

# **Almindelige Arbejdsbeskrivelser for Anlægsarbejder AAB**

## Indhold

<b>1. Generelt - Anlægsarbejder</b> .....	3
1.01 Gældende normer, forskrifter .....	3
1.02 Geotekniske- og grundvandsmæssige forhold .....	4
1.03 Fremmedledninger .....	4
1.04 Kvalitetssikringsarbejder .....	4
1.05 Myndigheds-, lodsejerkontakter .....	9
1.06 Sikkerheds- og sundhedsarbejde .....	9
1.07 Trafikale foranstaltninger .....	10
1.08 Vinterforanstaltninger .....	10
1.09 Arbejdspladsindretning og velfærdsforanstaltninger .....	11
1.10 Afsætning .....	13
1.11 Rydning- og nedbrydningsarbejder .....	13
1.12 Afstivning ved udgravningsarbejder .....	14
1.13 Overpumpning, grundvandssænkning og vandlænsning .....	15
1.14 Jordhåndtering .....	15
1.15 Andre arbejder .....	16
1.16 Arbejdets omfang .....	16
1.17 Arbejdstid .....	17
1.18 Vibrationer .....	17
<b>2. Råjords- og opbrydningsarbejder</b> .....	18
2.01 Rydning .....	18
2.02 Muldjordsarbejder .....	18
2.03 Råjordsarbejder .....	18
2.04 Blødbundsarbejder .....	19
2.05 Lermembran og Bentonitmembran .....	20
2.06 Opbrydning af befæstede arealer .....	21
<b>3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning</b> .....	20
3.1 Generelt .....	20
3.2 Udførelse .....	20
3.2.1 Udgravning .....	20
3.2.2 Sandfyld .....	22
3.2.3 Udjævningslag .....	22
3.2.4 Lægning af rør .....	22
3.2.4.1 Lægning af betonrør .....	23
3.2.4.2 Lægning af PVC-U-/PE- /GAP-rør .....	23
3.2.6 Tilfyldning .....	24
3.2.7 Ledninger i fællesgrav .....	24
3.2.8 Komprimeringskrav .....	25
3.2.8.1 Ledningsgrav .....	25
3.2.8.2 Komprimeringskrav til vej .....	25
3.2.9 Sætning af betonbrønde .....	26
3.2.10 Sætning af PVC-U-/PE-brønde .....	27
3.2.11 Sadelgrene i PE/GAP .....	27

3.2.12 Sætning af rendestensbrønde .....	27
3.2.14 Skelbrønde .....	27
3.2.15 Stikledninger .....	27
3.2.16 Bygværker .....	28
3.2.17 Pumpebrønde .....	28
3.3 Annullering af ledninger og brønde .....	28
3.4 Kvalitetssikring .....	28
3.5 TV-inspektion .....	29
3.6 Tæthedsprøvning .....	30
3.7 Deformationsmåling .....	30
3.8 Aflevering .....	30
3.9 Materialer .....	30
3.9.1 Bygherreleverancer .....	30
3.9.2 Materialevalg for brønde, hoved- og stikledninger .....	30
3.9.3 Betonrør .....	31
3.9.4 Betonbrønde .....	31
3.9.5 PVC-U-/PE/GAP rør .....	32
3.9.6 Plastbrønde (PE og PVC-U) .....	38
3.9.7 Dæksler .....	38
3.9.8 Kvalitetssikring - modtagekontrol .....	38
3.10 Opmåling .....	39
<b>4. Retableringsarbejder .....</b>	<b>40</b>
4.01 Generelt .....	40
4.01 Bundsikringslag (BL) .....	40
4.02 Stabilt grus (SG) .....	41
4.03 Afretningslag .....	41
4.04 Fugesand og andet fugemateriale .....	42
4.05 Betonvarer .....	42
4.06 Granit .....	44
4.07 Asfaltbeton (AB), grusasfaltbeton (GAB), pulverasfalt (PA) og SMA. ....	46
4.08 Rabat- og muldjordsarealer .....	47
4.09 Oprydning/rømning af arbejdsplads .....	48
4.10 Kørebaneafmærkning .....	48
4.11 Kvalitetssikringskontrol .....	49

# 1. Generelt - Anlægsarbejder

## 1.01 Gældende normer, forskrifter

Alle de på aftaletidspunktet gældende danske normer, standarder og vejledninger for de respektive delopgaver er gældende for entreprisen og skal følges, med mindre andet aftales eller fremgår af SAB. Hvor der ikke findes danske normer (DS normer) skal EN normer følges.

Vedrørende opbrydning og retablering gælder i nævnte rækkefølge:

1. "Vejle Kommunes standard for retablering af ledningsgrave"
2. Nedenstående arbejdsbeskrivelser i nyeste udgave fra Vejdirektoratet (Vejdirektoratets AAB):
  - AAB, Varmblandet asfalt.
  - AAB, Overfladebehandling.
  - AAB, Brolægningsarbejder.
  - AAB, Kørebaneafmærkning.

Det påhviler den udførende entreprenør og dennes eventuelle underentreprenører at sætte sig grundigt ind i gældende normer, retningslinjer og vejledninger forud for de respektive arbejder.

For kontrol med TV-inspektioner gælder Danvas fotomanual og acceptkriterier for TV. Begge i seneste udgave.

For registrering via TV gælder Vejle Spildevands "Registreringsvejledning for nyanlæg til TV".

For opmåling og registrering gælder Vejle Spildevands "Registreringsvejledning for nyanlæg til opmålingsdata".

## **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 Fremmedledninger**

Entreprenøren er pligtig til inden påbegyndelse af arbejdet at indhente oplysninger om eksisterende ledningers placering. Henvendelse foretages via forespørgsel i ledningsejerregisteret, LER. Hvor arbejdet foregår over private ejendomme skal lodsejer ligeledes kontaktes.

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

Drænledninger må ikke uden aftale med tilsynet tilsluttes kloakledningerne.

Entreprenøren forestår kontakten og koordineringen med de øvrige ledningsejere.

Opgravning i nærheden af eksisterende ledninger og kabler udføres med forsigtighed og om nødvendigt ved håndgravning.

Ledningsejernes anvisninger for søgning, krydsning, friopgravning, sikring af ledning, eventuel afstivning og tilfyldning skal følges. Det samme gælder ved eventuelle omlægninger af ledninger og kabler.

Arbejder i nærheden af el-kabler og ledninger skal udføres i henhold til stærkstrømsreglementet bestemmelser og efter aftale med elselskabet.

## **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 beskrivelser, krav til materialer og udførelsesmetoder som fremgår af ABB, SAB eller øvrige udbudsdokumenter.

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 dokumentation, der er krævet af bygherren. Entreprenøren skal efter en modtagekontrol overtage det fulde ansvar for den del af leverancen, som skal anvendes til den enkelte entreprise.

## **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 anførte krav og specifikationer i udbudsmaterialet/kontrakten.

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 kvalitetskontrolbygning 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. Bemanding  
Kræver entreprisen mandskab med specialuddannede eller certifikater, skal disse anføres på en bemandingsoversigt.
- 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. Entreprenøren er ansvarlig for, at der sker en overordnet kontrol for at eftervise, at dette pågår og at der er udpeget en kvalitetsansvarlig på byggepladsen.

## Dokumentation og kontrolomfang

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

## 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.

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, hvis 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.
- Kontrolomfang.
- Hvilken kontrol, der udføres.

Dokumentationen opbevares i entreprenørens skurvogn på pladsen.

## Kontrol af mål

Entreprenøren skal under arbejdets udførelse kontrollere, at alle mål vedrørende hans entreprise overholdes. Hvis der rejses berettiget tvivl om et eller flere måls nøjagtighed, skal entreprenøren på tilsynets anmodning dokumentere størrelsen af de pågældende mål.

Mål skal overholdes med den i projektmaterialet angivne tolerance. Hvor dette ikke er angivet, skal mål overholdes 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.

Det skal fremgå af kvalitetsstyringssystemet, 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 til dette i projektmaterialet. Dette gælder også, hvor der i projektmaterialet er stillet krav til kvalitet eller udseende uden at angive et bestemt produkt.

## Prøver på anlægsdele

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

Entreprenøren skal på tilsynets anmodning udføre 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 (SAB) 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.

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 skal løbende på anmodning kunne at få udleveret dokumentation for nærmere specificerede arbejder.

Kopi af kvalitetssikringsdokumentationen, skal overleveres til bygherren ved afleveringsforretningen.

## **1.05 Myndigheds-, lodsejerkontakter**

### **Myndighedskontakter:**

Entreprenøren skal indhente tilladelse til opgravning i vejareal (gravetilladelse) og rådighed over vejareal hos Vejle Kommune og ved Vejdirektoratet ved opgravning i statsveje.

Entreprenøren skal inden arbejdets påbegyndelse også kontakte andre myndigheder, der er relevante for arbejdets udførelse, - f.eks. beredskab og lign. i forbindelse med afspærringer.

### **Lodsejerkontakter:**

Bygherre varsler ift. byggelovens §12 samt indkalder til evt. informationsmøder. Entreprenøren skal deltage i eventuelle informationsmøder.

Entreprenøren skal fremsende oplysninger til lodsejere omkring evt. begrænsninger af adgangsmulighederne til ejendomme og varigheden af disse. Dette skal gøres min. 2-3 dage før arbejdet nærmer sig ejendommene. Ved kontakten skal informeres om arbejdets omfang og varighed.

Entreprenøren skal aftale endelig placering af skelbrønde med lodsejeren og i relevant omfang gennemgå ejendommens afløbsforhold.

Hvor arbejdet foregår over private ejendomme skal lodsejer ligeledes kontaktes for oplysninger om private stikledninger, dræn og lign.

### **Busser og renovation:**

Omlægning af evt. busruter udarbejdes i samarbejde med bygherre, myndighed og busselskab.

Hvor afhentning af renovation hindres eller besværliggøres, skal entreprenøren transportere de enkelte ejendommers affaldscontainere/ beholdere ud af arbejdsområdet til et opsamlingssted efter aftale med renovationsselskabet og transportere dem tilbage til samme ejendom.

Entreprenøren skal forestå kontakten til renovationsselskab.

## **1.06 Sikkerheds- og sundhedsarbejde**

Koordineringen af sikkerheds- og sundhedsarbejde, herunder koordineringspligten i fællesområder vil blive varetaget af bygherren eller bygherrens tilsyn.

I forbindelse med bygherrens projekteringsarbejde er der udarbejdet en PSS, som ligger til grund for den færdige PSS, hvilken der arbejdes ud fra. PSS er således ikke færdig i sin helhed og entre-

preløren, skal som beskrevet i ovenstående aktivt deltage i dennes opdatering forud for anlægs opstart og løbende gennem udførelsen af projektet.  
Entreprenøren skal levere de krævede bidrag til PSS, herunder beredskabsplan, senest 10 dage efter kontrakt indgåelse med mindre andet er angivet i SAB.  
Ved anvendelse af underentreprenører er det entreprenørens ansvar, at alle medarbejdere fra underentreprenørerne orienteres om indholdet i PSS.

Entreprenøren anmelder arbejdet til arbejdstilsynet.

### **1.07 Trafikale foranstaltninger**

Færdselsregulerende foranstaltninger og skilteplan skal udføres af entreprenøren. Forinden de færdselsregulerende foranstaltninger etableres skal disse være godkendt af bygherren og politiet.  
Entreprenøren er pligtig til at deltage i eventuelle nødvendige møder med myndigheden for koordinering og endelig aftale vedrørende de trafikale forhold under anlægsarbejdet.

Al afspærring og afmærkning skal ske i henhold til Vejdirektoratets nyeste håndbog om afmærkning af vejarbejder.

Vejene skal generelt opretholdes farbare for trafik i mindst ét kørespor, hvor det er muligt. Der skal altid være tilkørselsmulighed for Brandvæsenet og Falck til alle ejendomme – hvis dette ikke er muligt, skal forholdene og evt. tiltag som udrulning af brandslange m.m. afklares med beredskabet.

Entreprenøren skal levere, etablere, tilse, vedligeholde afspærring og afmærkning i tilknytning til entreprisen samt ved arbejdets afslutning fjerne alt i tilknytning til entreprisen.

Adgangen til private ejendomme langs de af entreprisen berørte veje skal opretholdes med så få gener for lodsejerne som muligt.

Hvor overgang til de enkelte ejendomme afbrydes, skal der anbringes gangbro med rækværk. Hvis muligt udlægges stålplader ved overkørsler.

Entreprenøren skal sikre at varetransport med lastbil til f.eks. erhvervsvirksomheder, herunder udbringning af post, kan finde sted på rimelig vis.

Der skal løbende reetableres, så der kan opretholdes kørende trafik til ejendomme, når udgravningen er passeret. Dette kan evt. ske ved udlægning af stabilt grus til top af eksisterende belægning,

### **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.

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 belysning, rydning, afdækning, opvarmning m.v. af egne arbejdssteder og materialeoplag.

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

På byggemøder gennemgås foregående periodes vejrligsforanstaltninger og vejrlighedsdage. Tilsynet orienteres inden påbegyndelse af arbejder i forbindelse med vejrlighedsforanstaltninger.

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.
- Forsyninger til arbejdspladsen, herunder opsætning af bimålere for afregning.
- Affaldshåndtering under overholdelse af Vejle Kommunes affaldsregulativ.

### **Til- og afrigning af arbejdsplads.**

Entreprenøren skal selv etablere de for arbejdets udførelse nødvendige midlertidige servicefaciliteter 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 opstille de nødvendige mandskabs- og materialeskure til eget brug og efter endt brug straks fjerne disse samt foretage en total rydning af skurpladsen.

Elforsyning til skurvogne og anlægsarbejdet i øvrigt, skal aftales med elforsynings selskabet for området.

Vandforsyning til skurvogne og anlægsarbejdet i øvrigt, skal aftales med vandforsynings selskabet for området. Spildevandstilslutning aftales med bygherre.

Entreprenøren skal udføre alle tilslutninger med nødvendige midlertidige ledninger, afspærringsventiler og aftapninger samt etablere målerbrønd med vandur i fornødent omfang og vedligeholde disse.

Arbejdsarealer hos private lodsejere forudsætter at entreprenøren forinden arbejdspladsens etablering eller evt. udvidelse opnår den berørte lodsejeres accept. Udgifter forbundet hertil at bygherren uvedkommende.

Det påhviler entreprenøren at renholde byggepladsen, skurplads, adgangsveje og omkringliggende offentlige og private veje i det omfang disse måtte blive forurenede af jord, fra trafik til og fra byggepladsen i anlægsperioden.

Hvor arbejdspladsen er beliggende direkte ved trafikerede arealer skal afmærkning, indhegning eller klar afgrænsning ske i henhold til Vejregler for afmærkning af vejarbejder mm. Udgravninger der ikke er omfattet af vejregler skal sikres forsvarligt.

Ved arbejder i private arealer som f.eks. indkørsler, haver m.v. skal arbejdet udføres og tilrettelægges således, at der sker mindst mulig skade/berøring på ejendommen f.eks. ved anvendelse af plader til transport og oplæg af jord ved gravearbejder i græsplæne.

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.

### **Adgangsforhold**

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

Oplukkede arealer og midlertidige veje der henligger i stabilt grus skal holdes jævne og fri for huller.

I tørt vejr skal der foretages vanding før fejning, for at hindre støvgener.

### **Nabo- og miljøforhold**

Det er entreprenørens ansvar at beboere i området, herunder legende børn, under ingen omstændigheder udsættes for fare eller risiko som følge af forhold på arbejdspladsen.

Entreprenøren skal sørge for at partikelforurening og støj fra maskiner er mindst mulig.

Maskiner og transportmidler anvendt under nærværende entreprise skal som minimum leve op til EU's miljøklassificering Euro 5.

Maskiner og transportmidler må ikke køre i tomgang.

Arbejdspladsen skal holdes ryddelig. Unødvendige oplag skal undgås og affald skal straks fjernes.

Affald skal så vidt muligt genbruges og håndtering skal overholde Vejle Kommunes affaldsregulativ.

Olie og kemikalier skal overholde gældende regler for mærkning og opbevaring. Det er entreprenørens ansvar, at der på arbejdspladsen er udført sikkerhedsforanstaltninger for at forhindre og undgå uheld samt forurening som følge af eventuelt spild. Dette gælder både under opbevaring og under brug/omhældning/påfyldning.

### **1.10 Afsætning**

Al afsætning skal foretages i landskoordinatsystem UTM 32 EURREF 89.

Bygherren bekoster afsætning af minimum et fikspunkt, i øvrigt som anført i SAB.

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

Entreprenørens afsætning omfatter også afsætning af brønde for bestemmelse af den korrekte vindkeldrejning i brøndene. Ledninger skal som udgangspunkt ligge i en ret linje mellem brøndene. Bøjninger må kun anvendes som projekteret eller efter aftale med tilsynet.

Brønde skal afsættes- og placeres som projekteret med mindre der træffes anden aftale.

Entreprenøren skal sikre, at de pæle, bukke m.v., der måtte blive afsat til bestemmelse af de projekterede hovedlinjer, ikke beskadiges eller fjernes, og han skal informere tilsynet om eventuelt konstaterede fejl i afsætningen hurtigst muligt. Entreprenøren leverer hjælp efter behov til de afsætninger som bygherren foretager.

Træffes under arbejdet plan- eller højdefikspunkter samt skelpæle og lignende, må disse under ingen omstændigheder beskadiges eller tildækkes og må kun fjernes efter 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 entreprenørens tilbud, 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 tilbuddet, ligeledes alle afgifter for bortskaffelsen. Bortskaffelse skal ske efter Vejle Kommunes affaldsregulativ.

Alle genanvendelige materialer og afgrøder er entreprenørens ejendom, medmindre andet er angivet i SAB.

## **1.12 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.

Af hensyn til eventuel udskiftning af jord, skal der anvendes afstivning. Udgravning med anlæg accepteres som udgangspunkt ikke.

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

Dimensioneringen for afstivning i type A og B skal foreligge i KS-materialet inden gravearbejder igangsættes.

Ved anvendelse af gravekasse, Type D henledes opmærksomheden på, at gravekasse ikke trækkes i udgravningen – Fremrykning/optagning af gravekasser skal ske ved at gravekassen trækkes maksimalt 0,5 meter op, hvorefter udgravningen tilfyldes med de foreskrevne materialer og der komprimeres helt ud til udgravningens sider. I ledningens omkringfyldning må der dog maksimalt trækkes 0,3 meter op, ligesom tilbagefyld med mindre egnet råjord kan nødvendiggøre mindre lagtykkelser.

Gravekassens øverste kant skal være over overkant eksisterende belægning.

Gravekasserne skal have styrke og stabilitet til at modstå jordtryk fra jorden og trafik, samt fra vandtryk. Der skal regnes med vandtryk (grundvandsspejl 0,5 m under terræn) og en trafiklast på 5,0 kN/m<sup>2</sup> samtidig med hjultryk på 40 kN. Entreprenøren dimensionerer afstivningen og bærer det fulde ansvar for afstivningens soliditet, styrke og stabilitet.

For at undgå udskridninger og bevægelser i jorden, skal der efterfyldes med sand mellem gravekassens udvendige side og udgravningens skæreflade. Under nedgravning / nedpresning af gravekassen skal der løbende foretages efterfyldning af sand. Denne efterfyldning skal løbende holdes ved lige under det øvrige arbejdes udførelse. Efterfyldning skal udføres til overkant tilbageværende belægning.

Ved 2 stk. gravekasser sættes disse i umiddelbar forlængelse af hinanden, og de skal placeres på oversiden af øverste ubundne lag og udgraves i midten, således at der mangler minimum 20 cm

jordlegeme i mellem kasserne op mod kassens ender. Det manglende opgravede jordlegeme "skæres" ind i kasserne i forbindelse med nedtrykningen af kasserne og fjernes derefter. Der skal være charnier mellem plader og spindler.

Den frie afstand mellem spindlerne skal være tilstrækkelig stor til at rørene kan sænkes direkte ned i udgravningen.

### **1.13 Overpumpning, grundvandssænkning og vandlænsning**

Al tørholdelse af udgravningen påhviler entreprenøren, der i hele arbejdsperioden skal sikre udgravningen for tilstrømning af overfladevand og indsvivende grundvand, så der undgås opblødning af bunden i udgravningen.

Foranstaltningerne til tørholdelse skal iværksættes så tidligt at der ikke opstår forsinkelser i arbejdet pga. forudsigelige faktorer, såsom højtliggende grundvandsspejl m.v.

#### **Overpumpning**

Entreprenøren skal ved overpumpning eller midlertidige ledninger, holde afløb intakte i et sådan omfang, at der ikke sker tilbagestuvning i kloakanlægget og hos tilsluttede lodsejere.

Pumperne skal kunne håndtere tørvejrsvandføringen og mindre regnhændelser. Arbejdet skal stoppes, når pumpen ikke kan håndtere tilløbsmængden. Ved vandmængder større end overpumpningsudstyret kan håndtere skal entreprenøren sikre kloaksystemet ved en midlertidig rørforbindelse.

Forventede overpumpningsmængder vil fremgå af SAB.

#### **Grundvandssænkning**

Grundvandssænkning må kun iværksættes når der er aftalt metode og efter tilladelse fra Vejle Kommune.

#### **Vandlænsning**

Tilstrømmende strømmende overfladevand samt tilstrømmende grundvand, skal hvis muligt håndteres med lænsepumpe.

### **1.14 Jordhåndtering**

Principper for håndtering af jord, i forbindelse med entrepriser, er overordnet beskrevet i nærværende afsnit. Beskrivelser for jordhåndtering angivet i SAB og evt. jordhåndteringsplan vedlagt SAB, går forud for nærværende beskrivelser.



For jordhåndtering skal Vejle Kommunes retningslinjer for håndtering af overskudsjord fra vej- og ledningsarbejder i gældende udgave altid efterleves. Opmærksomheden henledes på regler for etablering og afrigning af midlertidige jorddepoter.

### **Jorddeponering og flytning:**

Anmeldelse om flytning af overskydende jord fra offentlige vejarealer foretages i h.t. "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord", bekendtgørelse nr. 1479 af 12.12.2007. Anmeldelsen udarbejdes af entreprenøren med baggrund i jordhåndteringsplanen, hvis sådan foreligger.

Midlertidig deponering af overskudsjord skal ske i midlertidigt jorddepot. Under midlertidige jorddepoter skal der afrømmes muld og udlægges min. 20 cm stabiltgrus. Der skal udtages jordprøver af planum, med henblik på en reference for de prøver der udtages ved afrigning af jorddepotet. Ved Afrigning af jorddepotet skal jordkvaliteten under depotet overholde referenceværdierne.

Entreprenøren skal opdele opgravede materialer i de enkelte fraktioner (BL, SG eventuelt fræst asfalt og lignende), for lagring i jorddepot, således de enkelte dele af eksisterende lagopbygning transporteres og lagres særskilt, forberedt for lagopdelt genindbygning.

Entreprenøren skal sørge for, at opgravet lagret materiale til genindbygning ikke bliver opblødt ved regn, evt. ved afdækning med presenning.

Det vil fremgå af SAB, hvis området der graves i er undtaget fra områdeklassificering.

## **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.

## **1.16 Arbejdets omfang**

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

Desuden omfatter arbejdet kvalitetsstyring i forbindelse med udførelse af arbejderne

### **1.17 Arbejdstid**

Arbejdet skal tilrettelægges på en sådan måde, at det udføres med mindst mulige gener, herunder støj og støvplage for de omkringboende og for færdslen, der skal opretholdes i videst muligt omfang.

I henhold til Miljøstyrelsens støjvejledning er arbejdstiden mellem mandag - fredag kl. 07.00-18.00 og lørdage fra kl. 07.00-14.00. Søndage og helligdage ingen aktiviteter. Såfremt der er arbejdsopgaver, der tidsmæssigt ligger udenfor de nævnte tidsrum, skal entreprenøren ansøge herom hos Vejle Kommune. Entreprenøren skal dog melde ønsket ud til bygherre minimum 10 arbejdsdage forud.

### **1.18 Vibrationer**

Nedenstående grænseværdier ved Vejle Spildevand er gældende for vibrationer:

<b>Kategori 3: Grænseværdier for svingningshastighed i mm/s (fundamenter) for bygninger</b>		
Ved frekvens < 10 Hz	Ved frekvens 10 – 50 Hz	Ved frekvens 50 – 100 Hz
3 mm/s	3 – 8 mm/s	8 – 10 mm/s
Øverste etagedæk ved alle frekvenser: 8 mm/s.		

For alle kategorier med frekvenser over 100 Hz, gælder maximale grænseværdier, som gældende ved 100 Hz.

Tilsyn og entreprenører vurderer i fællesskab, hvornår det er nødvendigt at bruge vibrationsmålere

Konstateres der begyndende revnedannelser under det vibrationsskabende arbejde, skal arbejdet straks standses indtil det er afgjort af en sagkyndig, om det er forsvarligt at fortsætte, eller om metoden for arbejdets udførelse skal ændres.

## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

---

## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

### 2.01 Rydning

Eventuelle Buske, krat, træer m.m. samt eventuelle fundamenter for skilte der hindrer arbejdets gennemførelse skal ryddes. Beplantning må ikke ryddes uden forudgående aftale med bygherrens tilsyn og lodsejere.

Ved rydning af træer og større buske skal stød og større rødder graves op og fjernes.

Det påhviler entreprenøren at sætte sig ind i rydningsarbejdet ved selvsyn.

### 2.02 Muldjordsarbejder

Der skal foretages afrømning af muldlaget på de berørte arealer før arbejdet påbegyndes. Hvor der udføres midlertidige arbejdsarealer langs vejanlægget udføres afrømning af mulden. Muldjorden lægges i depot, for senere genudlægning.

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

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

Der henvises i øvrigt til afsnit 4.08

### 2.03 Råjordsarbejder

Ved afgravning forstås løsning og eventuelt sortering, læsning og transport samt regulering og komprimering af afgravningsstedet.

Veje, 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 genindbygges med opfyldning.

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.

## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

---

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. Vand skal bortledes fra jorddepoter.

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

Under indbygningsarbejdet skal jorden udlægges i ensartede lag. Lagene under vejarealet skal komprimeres overalt i påfyldningens fulde bredde, ligesom planum i afgravning skal komprimeres i en dybde af mindst 0,2 m

Råjordsplanum må ikke afvige mere end 2 cm fra de projekterede koter. 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, at mere end 65 % af afvigelserne er enten positive eller negative.

Jordoverfladerne af depotområderne må efter udlægning, komprimering og færdigregulering ikke afvige mere end 10 cm fra det oprindelige terræn, med mindre andet fremgår af SAB, 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, omgivende huse m.v.. Alle sådanne skader, inkl. følgevirkningerne heraf, som skyldes forkert valg af materiel eller metode, er entreprenørens ansvar.

### **Komprimeringskrav**

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

### **2.04 Blødbundsarbejder**

Hvor underbunden ikke er bæredygtig i forhold til 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.

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

## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

### 2.05 Lermembran og Bentonitmembran

#### Materialer

Bassinerne skal i områder med sandjord eller lign. tættes ved udlægning af lermembran for at kunne opretholde et permanent vandspejl.

Lermembran skal udføres iht. DS/Inf. 466; og etablering skal ske ift. standardens afsnit 6.3.1.2.

Ler, der skal indbygge skal have en permeabilitetskoefficient  $K < 10^{-10}$  m/s. Dette skønnes opfyldt ved ler med:

Lerindhold  $L > 14 \%$

Plasticitetsindeks  $I_p > 5 \%$

Materialet må ikke indeholde spor af partier af muld, gytje eller planterester.

#### Udførelse

Leret skal udlægges i 0,50 m tykkelse i bassinets bund og sider, op til niveau svarende til permanent vandspejl.

Såfremt lermaterialerne lægges i depot forinden indbygning, skal depotet i nødvendigt omfang overdækkes for at beskytte leret mod opblødning og udtørring.

Der må ikke forefindes stenreder i den indbyggede ler.

Entreprenøren skal ved sin arbejdsmetode sikre, at den færdigudlagte lermembran ikke ødelægges ved færdsel og efterfølgende arbejder på arealerne.

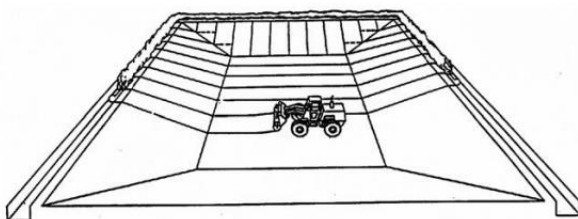
#### Komprimeringskrav

Leret komprimeres til mindst 95 % standard proktor og skal fremstå med en glat overflade.

#### Bentonitmembran

Det vil fremgå af SAB om der skal udlægges bentonitmembran. Membranen skal opfylde et krav til trækstyrke på minimum 8 kN/m, samt til permeabilitet på  $1 \cdot 10^{-11}$  m/s, målt med et effektivt vandtryk på 15 kN/m<sup>2</sup> og et effektivt overlejringstryk på 35 kN/m<sup>2</sup>.

Membranen skal indtil udrulning opbevares tørt og indpakket jf. leverandørens anvisninger, og skal ligge plant så rullerne ikke udsættes for knæk. Lægningsarbejdet udføres i sektionsinddelte etaper. Lægningsretning for membranens skal være vinkelret på højdekurverne, som vist på figuren nedenfor, så hver ende forankres i en låserende. Arbejdet skal følge leverandørens anvisninger.



## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

---

### **2.06 Opbrydning af befæstede arealer**

Opbrydningsarbejder omfatter alle ydelser og leverancer, der er nødvendige for gennemførelse af ledningsarbejder, herunder:

- Afsætning, ud over den hvad bygherren har ladet udføre.  
Fjernelse af eksisterende træbeplantning og beskyttelse af eksisterende træbeplantning.
- Udgravning for ledningsanlæg.
- Opbrydning og fjernelse af asfalt og andre belægninger.
- Bortkørsel og deponering af overskydende jordmaterialer, belægningsmaterialer m.m.

Alle belægninger skal fotograferes inden opbrydning. Entreprenøren skal deltage i eventuelt vejsyn med vejjer.

Den eksisterende vejopbygning under den fjernede overfladebelægning, dvs. asfalt, fliser og granitbelægninger m.v., skal hvor det er muligt genanvendes.

Asfaltbelægning gennemskæres langs begge sider af ledningsgraven inden opbrydning, hvor denne grænser op mod asfalterede indkørsler o.l. samt mod øvrige asfaltarealer der ikke berøres. Asfaltkanter skal være lodrette og indtakte i hele længderetningen. Den blivende belægning må hverken være løftet eller undermineret ved opbrydningen. Eksisterende asfaltbelægninger må kun opbrydes ved fræsning efter aftale med tilsynet.

Ved rydning af asfaltbelægning i fuld vejbredde eller langs kantsten i den ene vejside, skal der beholdes ca. 0,5 meter asfaltbanket langs kantsten i begge sider, hvor dette er muligt, dog altid min. 0,3 meter. Denne banket fjernes umiddelbart før udlægning af nyt asfaltbærelag i vejens fulde bredde ved opgravning og bortskaffelse til godkendt deponi. Eventuel rydning af asfalt i fuld vejbredde vil fremgå af SAB

Der må ikke skabes unyttige rystelser og vibrationer ved hårdhændet opbrydning af belægninger. Bevarelse af intakte, frie banketter for de underliggende ubundne bærelag i ledningsgraven skal mindst udgøre 50 mm. Kravet er gældende indtil lukning af ledningsgraven.

Alle opbrudte materialer, som ikke genanvendes skal køres til et af miljømyndighederne godkendt aflæsningssted/deponi.

Fortovsfliser, kantsten, chaussesten, brosten, belægningssten og lignende skal optages til depot og genanvendes. Betonkantsten sat i beton skal bortskaffes, granitmaterialer sat i beton skal rengøres for genanvendelse og depotsættes. Mængderne af ikke genanvendelige materialer registreres af entreprenøren og mængderne godkendes af tilsynet.

Alle optagne, hele, fortovsfliser og betonkantsten samt alle ikke genanvendte chaussesten og granitkantsten tilhører vejens ejer og skal køres i Vejle Kommunes materielplads efter nærmere aftale med bygherres tilsyn.

## 2. Råjords- og opbrydningsarbejder

---

Genanvendelige belægninger i indkørsler el. lign på privatgrund skal opbrydes og deponeres for genanvendelse medmindre andet fremgår af SAB. Belægninger på privat grund deponeres midlertidigt indenfor grundskel efter aftale med lodsejer. Hvor dette af pladshensyn ikke er muligt deponeres belægninger sammen med belægninger fra offentlige arealer. Det skal tydeligt afmærkes, fra hvilken grund de oplagrede belægninger stammer. Alle belægninger, der mellem deponeres, skal palle stables.

## 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

#### 3.1 Generelt

Arbejdet omfatter alle arbejder og leverancer i forbindelse med etablering af de på tegningerne viste ledninger og brønde.

Arbejdet omfatter endvidere afløb til eksisterende recipienter samt opretholdelse af eksisterende afløb.

Bygherren har på tegningerne vist kendte forsyningsledninger til orientering. Angivelse af placeringer skal betragtes som signatur, og er ikke udtryk for, at det korrekte antal eksisterende kabler & ledninger i de enkelte af forsyningssekskabers angivne tracé er oplyst. Det må derfor påregnes, at der kan være flere kabler & ledninger i samme tracé.

Inden gravearbejde påbegyndes skal entreprenøren foranledige alle aktuelle ledninger afsat / afmærket inden for entrepriseområderne.

Beboere skal orienteres minimum 14 dage forud for planlagte afspærringer af veje og stier. Orientering sker ved aflevering af løbesedler til hver enkelt bolig / lejlighed på de aktuelle veje.

Tilsvarende skal entreprenøren aftale endelig stikplacering med den enkelte lodsejer. Ved aftale om stikplacering skal minimum det ene stik placeres således, at eksisterende stik tilkobles. Entreprenøren skal i samarbejde med lodsejer og tilsyn sikre, at ved evt. flytning af stik i forhold til projektet, at den nye placering af stikket kan afvande alle relevante ledninger på ejendommen.

Alle arbejder skal udføres iht. Kloakbekendtgørelsen (BEK nr 473 af 07/10/1983 med senere tilføjelser).

#### 3.2 Udførelse

##### 3.2.1 Udgravning

Udgravningen udføres i henhold til Arbejdstilsynets retningslinjer. Udgravning og indbygning af jord udføres efter senest gældende version af DS 430, 437 og 475.

Entreprenøren skal dog overalt, med mindre andet er angivet i SAB, bruge gravekasse i alle dybder over 1,7 m.

Før udgravning påbegyndes, skal beliggenheden af alle kendte anlæg, ledninger m.v. lokaliseres i marken, evt. i samarbejde med lodsejere / ledningsejere.

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, led-



### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

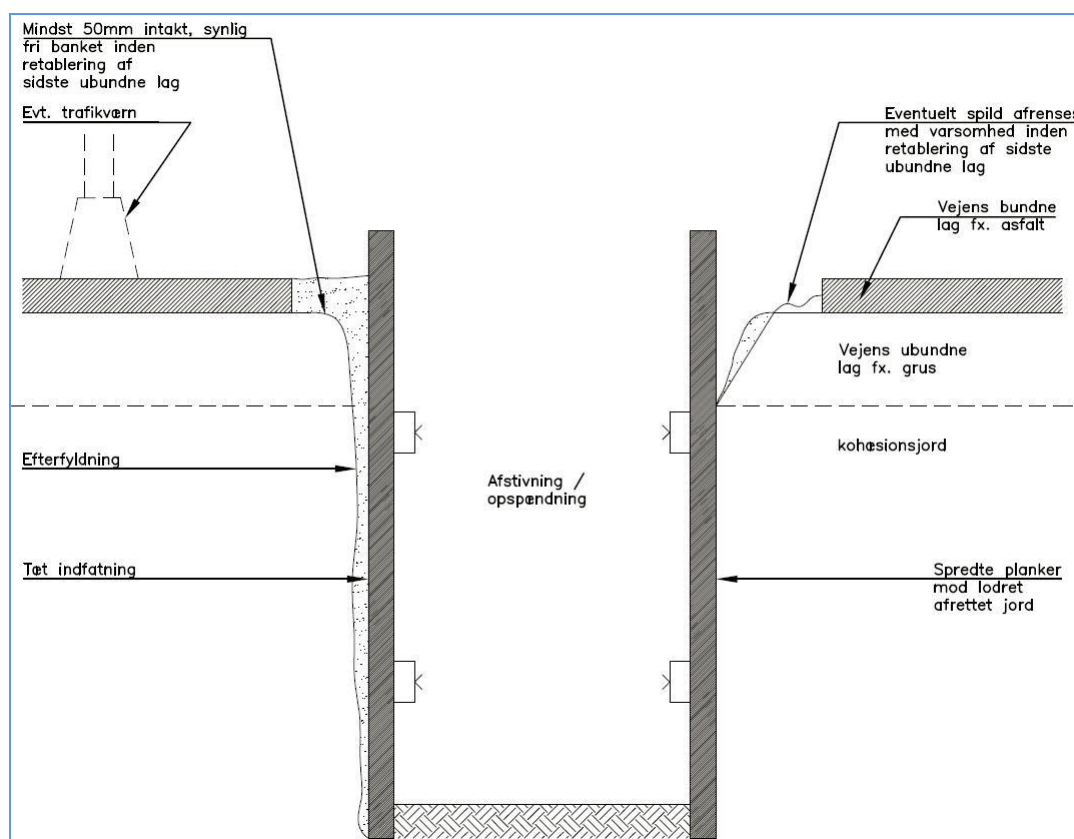
ninger og omkringliggende huse. Alle sådanne skader, inkl. følgevirkningerne heraf, som skyldes forkert valg af materiel eller metode, er entreprenørens ansvar.

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

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.

Graveprofilet for afstivede grave udføres som vist på figur 3.1 - graveprofilet, Der kan maksimalt arbejdes med en udgravningslængde svarende til 2 gravekasser. Ved hver arbejdsdags ophør skal udgravningen være retableret frem til gravekasserne, således der kan ske kørende adgang til ejendomme med udrykningskøretøjer og personbiler.

Ved udgravning og tilfyldning skal der være mindst 50 mm fri banket, som er intakt indtil lukning af graven. Hvis kravet ikke er opfyldt, skal asfaltkanten skæres tilbage, således at kravet er opfyldt, inden udlægning af det sidste ubundne lag. Tilbageskæring skal tillige finde sted som angivet, hvis den omliggende bundne belægnings kanter (asfaltkanter) ikke er intakte.



Figur 3.1- Graveprofil, afstivet grav

**Eksisterende grusunderbygninger** (BSG, MSG eller macadam) fra vejbelæggingerne er af bygherren defineret som værende forurene og **skal derfor opbevares særskilt og genanvendes inden-**

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

**for entrepriseområdet.** Generelt skal den opgravede jord holdes adskilt i særskilte depoter efter type, sådan at evt. partier af jord, der kan være forurenede eller er konstateret forurenede ikke sammenblandes med ren jord. Dette indebærer, at al jord opgravet fra de øvre jordlag ikke må sammenblandes med jord opgravet fra dybere lag. Det kan forudsættes, at grænsen mellem de øvre lag og nedre lag er ca. 0,75 m u.t.

Afstandskrav til andre ledninger jf. DS 475, hvis ikke andet er aftalt med øvrige ledningsejere og tilsynet.

#### Dræn

Dræn som krydser kloakudgravningen skal frigaves. Beskadigede disse skal reetableres, som minimum i samme dimension som eksisterende dræn. Som en del af entreprenørens kvalitetssikring, skal entreprenøren indmåle samt fotoregistriere alle krydsende og evt. reetablerede dræn. Metoden for reetableringen skal beskrives.

#### **3.2.2 Sandfyld**

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

$$m^3_F = \frac{m^3_L}{1,35}$$

Ved udskiftning med ral vil faktoren være 1,1.

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.

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

#### **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**

For at undgå strømningsændringer i råjord af ler skal der indbygges tværgående vægge (impermeable lag) af eksempelvis ler med lav permeabilitet eller bentonit med passende mellemrum (typisk pr. ca. 50 m). Dæmningen skal etableres i fuld bredde og fra bund af udgravning til bund vejkasse. Dæmningerne skal kun udføres de steder, hvor der er fare for langsgående strømninger og dæmningen skal føres op til vejkasse. Udførte dæmninger skal indtegnes på plantegning.

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 udjævning-

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

slaget lægges et drænlag, der kan lede vandet til en evt. pumpeump. 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.

Mudder, grus mv. skal effektivt hindres i at løbe ind i ledningen.

#### **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  $\pm 3$  cm fra de projekterede koter. 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.

#### **Lægningsklasse**

Normal lægningsklasse iht. DS 437, pkt. 5.4.2.

#### **Kontrolniveau**

Linjeføring og koter	Normal kontrol
Rør, brønddele og samlingsmateriale	Skærpet 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  $\pm 1$  cm fra de projekterede koter.

#### **Kontrolniveau**

#### **Kontrolniveau**

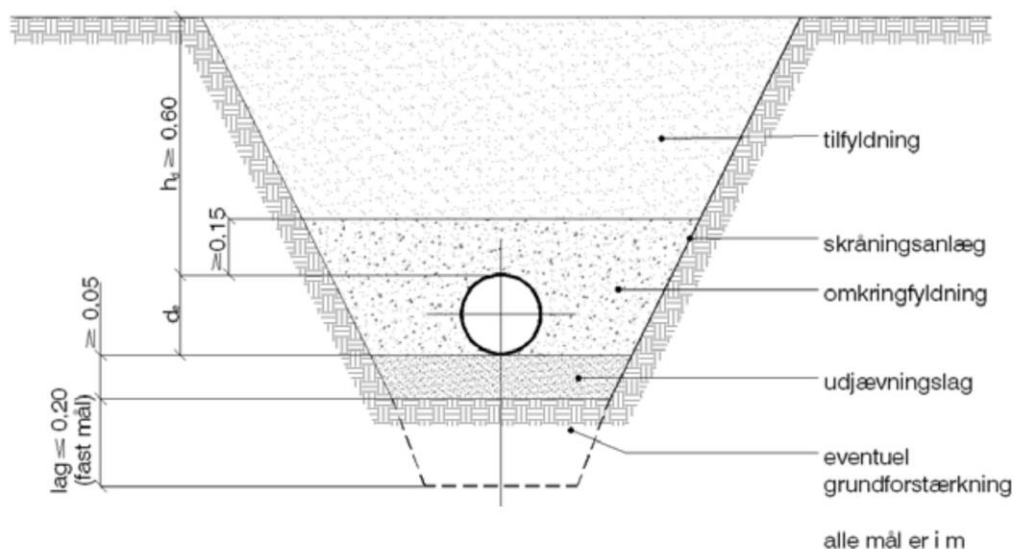
Linjeføring og koter	Normal kontrol
Rør, brønddele og samlingsmateriale	Skærpet kontrol
Udgravning	Normal kontrol
Lægning og fyldning	Normal kontrol
Tæthed	Normal kontrol
Efterkontrol	Skærpet kontrol

Tæthed for trykledninger dog skærpet kontrol.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

#### 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 ved plastrør og GAB udføres til mindst 15 cm over rørtop. Omkringfyldningen skal komprimeres i lagtykkelser af maksimalt 20 cm (fast mål).



Figur 3.2 Tværsnit ledningsgrav med omkringfyldning.

Omkringfyldningen skal udføres med sand der opfylder følgende krav:

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

Gennemfald på 0,0075 mm sigte  $\leq 5$  %.

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 m<sup>3</sup> 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.

Tilfyldningen skal komprimeres i lagtykkelser af maksimalt 20 cm (fast mål).

Udskiftningen skal ske efter aftale med tilsynet og afregnes efter retningslinjerne anført i pkt. 3.2.2.

#### 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. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

#### **3.2.8 Komprimeringskrav**

##### **3.2.8.1 Ledningsgrav**

Evt. grundforstærkning:	98 % Standard Proctor
Udjævningslag:	98 % Standard Proctor
Omkringfyldning:	94 % Standard Proctor i en afstand af 20 cm fra rørets yderside
	98 % Standard Proctor i en afstand større end 20 cm fra rørets yderside.

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 lejringstæthed for materialet.

Mindestkrav til kontrolafsnit er, at der skal udføres et sæt komprimeringskontroller pr. 250 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  $\varnothing 400$  mm skal der desuden udføres en komprimeringskontrol i omkringfyldningen i et niveau svarende til  $\frac{1}{2}$  dimension.

##### **3.2.8.2 Komprimeringskrav til vej**

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

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

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 kan for vej i fuld bredde maksimalt være 1.500 m<sup>2</sup> og ved sideudvidelse og ledningsgrave maksimalt 250 løbende m. Der skal dog minimum udføres 1 komprimeringskontrol

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):

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

#### 3.2.9 Sætning af betonbrønde

Retningsændringerne skal foretages i brønden

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.

Udføres brønde undtagelsesvist 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. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

#### **3.2.10 Sætning af PVC-U-/PE-brønde**

Brønde skal være med fleksible samlinger og retningsændringer skal foretages i brønden. Brønde sættes efter leverandørens anvisninger og forsynes med korrugeret opføringsrør og tætningsring. Brønde udenfor vejareal forsynes med betonkegle.

#### **3.2.11 Sadelgrene i PE/GAP**

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

#### **3.2.12 Sætning af rendestensbrønde**

Rendestensbrønde udføres i Ø 315 mm plast-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 rendestensbrønde udføres som Ø160 mm PVC-U kl. SN8. Ved tilslutning til hovedledning skal der anvendes grenrør, eller påboring ved større rør (d > 315 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 – husk asfaltring ovenpå brønd.

Entreprenøren skal som tilfyldningsmateriale anvende friktionssand til planum.

Rendestensbrønden må forsynes med teleskoprør.

**Nedløbsbrønde og stikledninger til disse hører under vejanlæg og skal afregnes separat med vejens ejer.**

#### **3.2.14 Skelbrønde**

I boligområder etableres Ø315 mm skelbrønd på spildevandsstikket. Regnvandstik afsluttes med indmåling af stik i forskriftsmæssig dybde ved skel, der sættes en 45 graders bøjning og en længde op ind mod grunden, byggemodner kan evt. vælge at sætte skelbrønd straks på egen regning.

#### **3.2.15 Stikledninger**

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

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.

Alternativt i henhold til leverandørens anvisning for specifikke produkter, som Vejle Spildevand kan acceptere.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

Ved nyanlæg skal stik tilsluttes hovedledningerne med et grenrør for hovedledningsdimensioner til og med  $\varnothing 315$ . I hovedledningsdimensioner større end  $\varnothing 315$  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.

Regnvands- og spildevandsstikket føres som udgangspunkt ind til den enkelte ejendom med fald på min. 15 ‰

#### **3.2.16 Bygværker**

Bygværker skal opdriftssikres iht. den forventede maksimale grundvandsstand i entrepriseområdet. Grundvandsstanden i den geotekniske rapport skal benyttes.

#### **3.2.17 Pumpebrønde**

Pumpebrønde skal opdriftssikres iht. den forventede maksimale grundvandsstand i entrepriseområdet. Såfremt intet er nævnt i SAB skal grundvandsstanden regnes til terræn.

### **3.3 Annullering af ledninger og brønde**

Ledninger betonfyldes ved etablering af påfyldnings-studser/punkter og udluftningspunkter pr. maksimalt 40 m. Punkterne kan være eksisterende brønde eller indstøbte PVC-rør i  $\varnothing 110$  mm. Der skal etableres en overhøjde ved udluftningsstederne svarende mindst til maksimalt tryk i beton på den pågældende lokalitet.

Annullering af eksisterende brønde skal ske ved opgravning, alternativt ved vandtæt afpropning af alle ind- og udløb, fjernelse af brøndgods indtil 1 m under terræn samt tilfyldning af brønden, så skadelige sætninger i befæstelser over brønden undgås. For brønde med diameter  $\geq 1,0$  m, der annulleres, skal der slås hul i bunden.

Ved tilfyldning med beton skal entreprenøren inden igangsætning beregne den omtrentlige mængde beton der er behov for, og hvis mængden afviger fra TBL skal mængden fremgå af aftaleseddelen.

Annulerede ledninger og brønde markeres på et kort og afleveres til tilsynets med ks-materialet.

### **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:



### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

Entreprenøren skal indmåle og nivellere alle udførte elementer. Alle opmålinger skal afleveres i DanDas format iht. Vejle Spildevand a/s retningslinier i "registreringsvejledning for nyanlæg til opmålingsdata" og "bilag til registreringsvejledningen", som forefindes på Vejle Spildevands hjemmeside.

Bassiner: Kronekant, skråningsfødder, bassinsider ved ændringer i anlæg, bassinbund, overløbskote, permanent vandspejl skal indmåles. Derudover skal der foretages en beregning af volumener i henhold til ovenfor nævnte registreringsvejledning.

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

Derudover angives oplysninger om følgende:

- Registrering af jordbundsforhold.
- Udskiftning af blød bund, grundforstærkning og afstivninger.
- Data for tilfyldningsmaterialer.
- Forhold vedr. fremmedledninger.
- Retablering af dræn, metode og indmåling (vedlagt foto).
- Specielle forhold.

Journalen skal i anlægsperioden være tilgængelig for tilsynets stikprøvekontrol.

#### **3.5 TV-inspektion**

Som dokumentation for at kloakanlægget er udført konditionsmæssigt skal entreprenøren koordinere at der udføres en slutkontrol ved tv-inspektion af hele det udførte ledningsanlæg inkl. stikledninger. Der udarbejdes brøndrapporter på brønde jf. Danvas brøndmanual, dog ekskl. skelbrønde.

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

Med mindre andet aftales rekvirerer entreprenøren TV-inspektionsfirma oplyst af bygherre, idet bygherre har en rammeaftale med et TV-inspektionsfirma. Firmaet er underlagt 3. parts kontrol (DTVK). TV-firmaet afregner direkte med bygherre. Alt andet TV-inspektion end slutkontrol, (som ved større opgaver eventuelt kan aftales at ske etapevis), er for entreprenørens egen regning.

Acceptkriterier for tv-inspektionen jf. Danvas fotomanual og manual for acceptkriterier er at kun FS1, PB1 og DE1 (ekskl. punktdeformationer) accepteres. Entreprenøren skal for egen regning udbedre alle øvrige fejl.

Arbejdet skal udføres og afrapporteres efter "registreringsvejledning for nyanlæg til tv" og "bilag til registreringsvejledningen", som forefindes på Vejle Spildevands hjemmeside.

## 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

### **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 og brønde oprenset for asfalt og grus.

Derudover skal sandfang i rendestens oprensning for grus i veje, hvor der etableres ny kloak.

### **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 handelsbetegnelse.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

Dimension, ledning, d [mm]	Ledningsmateriale
<u>Gravitationsledninger</u>	
$\varnothing 160 \leq d \leq \varnothing 400$	Glat PVC-U SN8
$d > \varnothing 400$	GAP Glat PE Beton (kun regnvand)
<u>Trykledninger</u>	
Alle	Svejste PE-rør

Tabel 3.1: Materialevalg for hoved- og stikledninger.

#### **3.9.3 Betonrør**

Der skal anvendes 1. klasses 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 rørtypen skal opfylde DS/EN 1916 med supplement DS2420-1, 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. Dokumentationen skal være på dansk.

#### **3.9.4 Betonbrønde**

Til brønde skal anvendes præfabrikerede betonbrønde med glideringssamlinger jf. DS/EN 1917 og DS/EN 2420-2. 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 i standarderne skal dokumenteres enten ved fremvisning af prøvningsrapporter fra anerkendt prøvningsinstitut, eller ved dokumentation af frivillig 3. parts kontrol. Dokumentationen skal være på dansk.

Brønde med indvendig diameter på 1 m og 1,25 m forsynes med skæv kegle.

Ved dybder over 4 m, skal der anvendes trykudligningsbånd ved samlingerne.

Brønde leveres med præfabrikeret vinkeldrejning, baseret på entreprenørens opmåling/afsætning.

Brønden må afsluttes med max. 25-40 cm topringe. På topringen lægges en pakning ind mod den flydende karm for sikring mod nedfald.

Topringe udføres i plastmateriale, f.eks. genbrugsplast.

Brønde skal samles med gummiringe efter DS/EN 681-1 til 4.

Brønde udføres uden stigelementer.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

#### **3.9.5 PVC-U-/PE/GAP rør**

##### **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. Formstykker kan efter aftale accepteres i PP.

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. På bygherrens forlangende skal entreprenøren fremlægge yderligere dokumentation for rør og formstykker, for overholdelse af krav svarende til mærket med Nordic Poly Mark.

Tekniske krav:

Rør og formstykker skal være produceret efter DS/EN 1401-1 eller tilsvarende med skærpelser som angivet i skemaet nedenfor.

Slagstyrke udføres ved trappemetode, -10°C jf. DS1401-1:

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.

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.

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.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

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 diameter	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 dichlormethan 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, spidsendiameter og godstykkelse, muffedybde, godstykkelse og diameter	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.

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. mufte 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 –	Eget krav	Kun krævet for dimensioner til og med 400 mm. Krav se 1)

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

EN1437:1998		
Tætningsringe		Skal være i overensstemmelse med EN681-1 eller 2
<p>1) Følgende krav er gældende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertikal deformation: <span style="float: right;">≤8 %</span></li> <li>- Afvigelse fra rethed i bundløb: <span style="float: right;">≤3 mm</span></li> <li>- Radius af bundløb: <span style="float: right;">≥80 % af oprindelig</span></li> <li>- Åbning på svejseøm: <span style="float: right;">≤20 % af godstykkelse</span></li> <li>- Tæthed ved 0,35 bar/15 min: <span style="float: right;">Der må ikke forekomme utæthed.</span></li> </ul>		

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 (Glasfiber armeret polyester) med en mindste stivhedsklasse på SN 5.000 N/m<sup>2</sup>, med mindre andet fremgår af SAB.

Entreprenøren skal fremvise dokumentation for minimum 75 års levetid påvist ved laboratorietest efter gældende norm.

Rør, rørdele af glasfiber armeret polyester skal være i henhold til DS/EN 14364, Afløbsledninger med eller uden tryk, med nedenstående anførte tillæg:

- Rørets indvendige belægning skal udvise en modstandsevne mod indvendig slitage med 2 gange sikkerhed mod gennembrud ved prøvning med 100.000 lastcykler. Slitagebestandighedsprøvning udføres i henhold til DIN 19565 del 1, pkt 4.8.
- Rør skal endvidere udvise tilstrækkelig langtidsmodstandsevne overfor kombineret indvendig og mekanisk belastning i henhold til DS/EN 1129 ved en "randfaserdehning" yderfiber-spænding fra min 1,0%.

Dokumentation for ovennævnte skal kunne forevises.

#### **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. På bygherrens forlangende skal entreprenøren fremlægge yderligere dokumentation for rør og formstykker, for overholdelse af krav svarende til mærket med Nordic Poly Mark.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

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 diametre	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

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. muffe og spidsende. EN 1277: Betingelser B og D skal opfyldes
Højtemperaturvekslinger	9, tabel 12	
TPE-pakningers langtidsdeevne	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertikal deformation: &lt; 8 %</li> <li>- afvigelse fra rethed i bundløb: &lt; 3 mm</li> <li>- radius fra rethed i bundløb: &gt; 80 % af oprindelig</li> <li>- åbning på svejsesøm: &lt; 20 % af godstykkelse</li> <li>- tæthed ved 0,35 bar/15 min: Der må ikke forekomme utæthed</li> </ul>		

Tabel 3.6 Egenskaber – pe- formstykker



### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

#### **Gravitationsledninger (PE)**

Rørtypen skal opfylde kravene iht. DS 430 + DS/EN13476.

Rørene skal være glatte og SN 8, med mindre andet fremgår af SAB.

#### **Trykledninger (PE)**

Nedenstående kriterier er gældende uanset om trykledning udføres ved boring eller ved gravning:

Alle PE trykrør leveres som udgangspunkt i trykklasse PN 10, og skal være produceret efter EN12201.

Ø 20 – 50 mm udføres i PE 80 rør SDR17 i sort farve evt. med rødbrun stribe

Ø 63 – 400 mm udføres som PE 100 rør SDR17 sort farve evt. med rødbrun stribe

Ø 450 mm og større rør udføres i PE 100 rør SDR17 sort farve evt. med rødbrun stribe

PE spildevandstrykledninger skal være godkendt efter EN12201

#### **Svejsning af PE-rør**

Nedenstående kriterier er gældende uanset om trykledning udføres ved boring eller ved gravning:

PE-rørene samles ved stuksvejsning. Svejsninger på PE-rør skal udføres af certificeret svejser med gyldigt USMA-certifikat.

Stuksvejsning udføres med stuksvejsmaskiner, som har elektronisk svejsedataprotokol-logging. Data skal på forlangende på jobsite kunne overføres til USB, PC eller direkte printes til bygherre eller dennes kontrollant. Elektronisk svejsedataprotokol skal kunne udleveres for KS.

Alle afvigelser skal godkendes af bygherrens repræsentant og skal tydeligt fremgå af protokollen..

Svejsejournalen skal som minimum indeholde:

- oplysninger om svejsetemperatur, svejsekraft, varmesivetid, omstillingstid samt svejsetid og køletid.
- angivelse af rørleverandørens kriterier for visuel bedømmelse af korrekt stuksvejsning, herunder kriterier for korrekt vulstbredde samt accepterede afvigelser herfra

Indvendige og udvendige svejsevulster skal fjernes.

Transport af PE-ledningen på arbejdspladsen skal foregå på ruller. I indføringsgruben skal ledningen styres af ruller eller glatte glideflader, så den ikke beskadiges ved kontakt med skarpe kanter.

Elektromuffer anvendes kun som samlingsmetode, hvor det af pladshensyn ikke er muligt at anvende stuksvejsmaskinen. Når der anvendes elektromuffer, skal svejsefladerne affedtes, og den oxyderede overflade skræbes af. Beskyttelseskapper skal fjernes før samling med elektromuffer.

### 3. Kloakarbejder - Nyanlæg og udskiftning

---

Elektrosvejssemuffesamlinger større end 400 mm skal udføres af eller med tilsyn af svejser med dokumenteret erfaring inden for svejsning af store el-muffer og med gyldigt plastsvejecertifikat USMA.

Retningsændringer i trykledninger, hvor samlinger ikke er udført ved svejsning, forankres mod intakt jord i ledningsgravens side ved at udføre udjævningslag og omkringfyldning på ledningens yderside i en længde af 0,50 m på begge sider af retningsændringen af beton med en karakteristisk trykstyrke  $f_{ck} \geq 12$  MPa

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

Udstyret for stuk- og elektrosvejsning skal være kalibreret inden for det seneste år. Kalibreringsattest skal kunne fremvises på forlangende. Elektrosvejsmaskiner skal kunne aflæse stregkode automatisk og/eller kunne svejse elektrosvejsfittings med indbygget chip for automatisk sikkerhedssvejsning.

#### **3.9.6 Plastbrønde (PE og PVC-U)**

Brøndgods skal opfylde kravene i DS 13598-2 og evt. DS 2380 (tagedløbsbrønde). Og være Nordisk Poly Mark godkendte

Rense – og inspektionsbrønde udføres med min  $\varnothing 600$  mm opføringsrør.

Der må ikke benyttes brøndbunde med ubenyttede tilløb

Retningsændringer skal foretages i brønden.

Brønddimensioner og materiale vil fremgå af TAG og TBL.

#### **3.9.7 Dæksler**

Støbejernsdæksler- og karme er bygherre leverance. Tætnings ringe til plastbrønde (mellem opføringsrør og karm) er **ikke** bygherreleverance.

I ubefæstede arealer anvendes som udgangspunkt faste karme.

I asfalterede arealer anvendes flydende karme. I flisebelægninger anvendes som udgangspunkt fast karm.

I terræn anvendes som udgangspunkt armeret betondæksel med fals,  $t=100$  mm. I rabat- og markarealer og åbent terræn skal dækslet afsluttes 0,8 m under færdigretableret terræn, hvis ikke andet aftales.

Entreprenøren skal sikre at der ikke kan opstå vand-ansamlinger omkring brøndkarme, således at uvedkommende vand i kloaksystemet undgås.

#### **3.9.8 Kvalitetssikring - modtagekontrol**

Modtagekontrollen skal udføres iht. pkt. 1.04.

### **3.10 Opmåling**

#### **Ledninger**

Længden måles fra center brønd til center brønd.

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

#### **Brønde**

Dybden måles fra centrum af indvendig bund til dækselkote.

#### **Jordmængder**

Måles i fast mål efter indbygning til den krævede komprimeringsgrad.

## 4. Retablering

---

### 4. Retableringsarbejder

#### 4.01 Generelt

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

- 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..

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.

Arbejdet skal tilrettelægges og udføres således at overfladevand ikke ødelægger det udførte arbejde herunder opbløder råjord, bundsikring og stabilgrus

#### Komprimeringskrav

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

#### 4.01 Bundsikringslag (BL)

Bundsikringsmaterialet skal være i henhold til nedenstående krav og VD's AAB, "bundsikringslag af sand og grus". Udbuds- og anlægfsforskrifter, seneste udgave.

Bundsikringen skal overholde de stillede krav til bundsikring kvalitet 1.

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

## 4. Retablering

---

### Kørsel

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

### 4.02 Stabilt grus (SG)

Stabilt grus materialet skal være i henhold til VD's AAB, ubundne bærelag af stabilt grus. Udbuds- og anlægsforskrifter, seneste udgave.

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 m<sup>3</sup>.

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

### Udførsel

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.

### 4.03 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.

## 4. Retablering

---

### **4.04 Fugesand og andet fugemateriale**

#### **Materiale**

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.

### **4.05 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.

## 4. Retablering

---

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 chaussestensbelægning 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, men 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/m<sup>3</sup> komprimeret materiale) under kørebanelfliserne. Ovenpå det komprimerede cementbundne sandlag udlægges 3-4 cm afretningslag hvorefter kørebanelfliserne 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/m<sup>2</sup>. 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.

## 4. Retablering

---

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

### **4.06 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 chaussestenene 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.

#### **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.



## 4. Retablering

---

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/m<sup>2</sup>. 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 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 granitfliser, tilskæres disse for tilpasning.

Tolerance  $\pm 2$  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 overstrøes 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.

## 4. Retablering

---

Profilen for færdige granitoverflader skal være som foreskrevet med tolerancen  $\pm 1$  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 m<sup>2</sup> (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.***

### **4.07 Asfaltbeton (AB), grusasfaltbeton (GAB), pulverasfalt (PA) og SMA.**

Nyeste udgave af Vejdirektoratets: "Varmtblandet asfalt, Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB)", samt "Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB) for ledningsgrave, er gældende for entreprisen.

I overkørsler fra sidevejene udlægges asfalten i øget tykkelse jvf. Tegningsmaterialet eller SAB.

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

Tilsynet udpeger tilbageskæring inden retablering af veje.

Efter opgravning og tilfyldning skal den omliggende befæstelse være uforstyrret, kanterne skal være intakte, og der må ikke være underminering af befæstelsen.

Hvis kravene ikke er opfyldt, og der ikke eksisterer en intakt, fri banket på mindst 100 mm, skal der skæres tilbage, således at kravet er opfyldt, senest før udlægning af SG.

Såfremt der skal foretages tilbageskæring flere steder på samme strækning, må afstanden mellem tilbageskæringerne normalt ikke være mindre end 10 m.

Hvor ledningstracéén forløber så tæt på en kantbegrænsning, at den uberørte asfaltbelægning får en mindre bredde end 500 mm, skal belægningen mellem ledningsgrav og kantbegrænsning opbrydes, og ny asfalt udlægges.

Eksisterende asfaltkanter må ikke være beskadigede eller på anden måde ujævne, men skal være lodrette og i øvrigt rette.

Før klæbning skal asfaltkanterne være omhyggeligt rengjorte, herunder skal eventuelle materialerester på den frie banket langs asfaltkanten fjernes.

Klæbemidlet skal fordeles jævnt over hele den, i fuld tykkelse, grundigt rengjorte snitflade og skal tilvejebringe fast forbindelse hertil. Der må ikke klæbes mere end svarende til én dags udlægning, og klæbningen må ikke udføres tidligere end dagen før.

## 4. Retablering

Blivende asfaltarbejder må normalt kun udføres ved temperaturer større end 5°C. Ved mindre arbejder skal træffes foranstaltninger til konditionsræssig udførelse f.eks. ved benyttelse af opvarmet container.

Komprimering skal udføres ensartet i hele bredden.

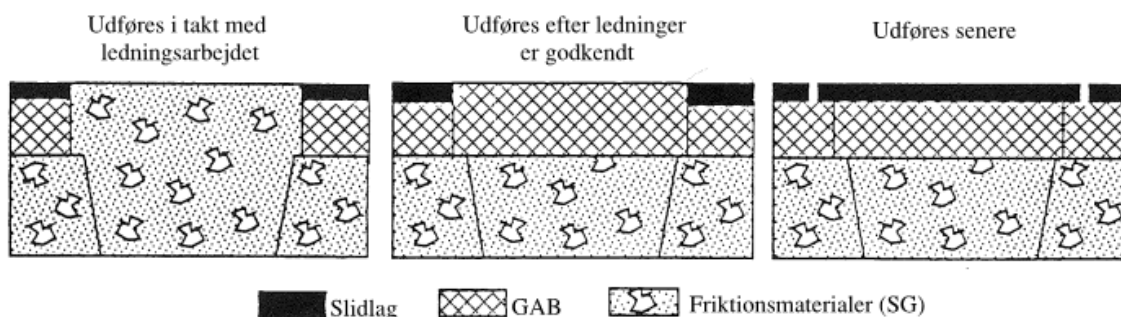
Jævnheden af den nye belægning skal svare til den tilstødende eksisterende belægning.

Asfaltretablering udføres over ledningsgrave ved, at asfaltbærelaget (GAB) udlægges svarende til overside af nuværende slidlag, således at der opnås en jævn overflade.

Al asfalt skal maskinudlægges.

Ved udlægning af asfalt skal PDF'en "asfaltreparationer i Vejle Kommune" følges.

Udlægning af asfalt udføres efter nedenstående metode for lukning af ledningsgrave. Eventuelt slidlag der udføres senere, skal udføres med en bredde der er minimum 20 cm bredere end re-etableret GAB lag, således 10 cm overløb opnås iht. nedenstående figur.



• Fig. 1 Metoder til lukning af ledningsgrav med asfaltbelægning.

Asfaltramper skal reetableres som eksisterende ramper. Dog skal ramper udføres med en gennemsnitlig bredde\*højde på 0,3\*0,15m brede ramper i en længde af 5m. Asfaltramper afregnes efter særskilt post i TBL.

Asfaltramper afsluttes ved top af kantsten. Asfaltramper udføres i AB

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

### **4.08 Rabat- og muldjordsarealer**

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.

## 4. Retablering

---

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 gravemaskine, mergelgreb eller lignende.

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

Færdigooverflade 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 2,5 cm), større rødder og affald må ikke forekomme i den udlagte muldjord.

Muldjorden/mulden skal komprimeres til max. tørrumsvægt på 17 kN/m<sup>3</sup> eller som naturlig aflejring.

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

Efter udlægning af muld på landbrugsjord foretages grubning, stensamling og harvning.

Muldudlægning afsluttes med græssåning, og eventuelle gartnerarbejder. Der henvises til SAB.

### **4.09 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.

### **4.10 Kørebaneafmærkning**

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

## 4. Retablering

---

Egenskaberne skal svare til den eksisterende afmærkning.

Der anvendes permanent kørebaneafmærkning med maling af lang holdbarhed.

### **Omfang**

Omfanget af arbejder indebærer reetablering af eksisterende afmærkning medmindre andet er anført i SAB.

Udførelsen skal ske så de eksisterende forhold genskabes, herunder brudte linjer ved indkørsler m.v.

Afstribning udføres på grundlag af eksisterende afmærkningsforhold og i samråd med bygherrens tilsyn og vejmyndigheden. Afmærkningen udføres hurtigst muligt efter belægningsarbejdernes udførelse, dog senest 7 dage efter belægningsarbejderne. I perioden indtil udførelse af afstribning skal der opstilles midlertidige skilte i begge sider af vejen med oplysninger om den manglende afstribning.

Afmærkningen skal udføres maskinelt til sikring af jævn fordeling.

### **4.11 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 byggepladsdrifts-udgift at gennemføre den overordnede kvalitetssikringskontrol***