

## Ændringslog for paradigmet

Skemaet indeholder kort beskrivelse af senere ændringer til paradigmet i version 1.0. Husk at slette alt tekst og skema med ændringslog, når udbudsmaterialet udarbejdes.

Dato	Ændring i forhold til tidligere paradigme	Begrundelse for ændring

## Vejledning i brug af SAB-paradigmet

For at gøre det nemmere og hurtigere for udarbejderen af et udbudsmateriale, har Aarhus Kommune udarbejdet SAB-udbudsparadigmer, som skal anvendes ved alle udbudte projekter. Paradigmerne skal anvendes både af interne og af rådgivere.

"Ændringslog for paradigmet" og "Vejledning i brug af SAB-paradigmet" skal slettes inden udbuddet sendes til de bydende.

### Forklaringer:

Tekst med sort skrift og hvid baggrund må ikke slettes – skal medtages i hvert enkelt udbud.

Tekst med rød skrift er en vejledende og hjælpende tekst, hvor udarbejderen skal tage stilling til teksten, udføre yderligere undersøgelser, afklare med Aarhus Kommune, vælge mellem flere forskellige tekster osv.

Tekst med grøn baggrund skal som udgangspunkt medtages, men udarbejderen skal tage stilling til teksten og evt. vælge mellem flere tekstforslag, som anført med rød tekst over/i den grønne tekst. Teksten skal som udgangspunkt ikke ændres.

Tekst med grøn baggrund og omgivet af "<" og ">", her skal udarbejderen vælge mellem tekstforslag indenfor <>.

Inden udbud skal alle røde tekster slettes og alle grønne baggrunde fjernes.



## INDHOLD

### 3.4 SAB – AFVANDING

<b>1.</b>	<b>Alment</b>	<b>3</b>
1.1	Omfang	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
1.2	Generelt grundlag	<b>Fejl! Bogmærke er ikke defineret.</b>
<b>2.</b>	<b>Materialer</b>	<b>3</b>
2.1	Generelt	3
2.2	Dræn	4
2.3	Tætte ledninger	4
2.4	Brønde	2
2.5	Betonbygværker	4
2.6	Øvrige bygværker	4
2.7	Jordkonstruktioner	4
<b>3.</b>	<b>Udførelse</b>	<b>4</b>
3.1	Generelt	4
3.2	Dræn	5
3.3	Tætte ledninger	6
3.4	Brønde	7
3.5	Betonbygværker	7
3.6	Øvrige bygværker	8
3.7	Jordkonstruktioner	8
3.8	Vandlænsning	8
3.9	Diverse arbejder	9
<b>4.</b>	<b>Kontrol</b>	<b>10</b>
4.1	Generelt	10
4.2	Materialekontrol	10
4.3	Udførelseskontrol	10
4.4	Kontrol af det færdige anlæg	12

## SAB – AFVANDING

SAB – Afvanding er supplerende, særlige beskrivelser til Almindelige Arbejdsbeskrivelser (AAB) – Afvanding, september 2018.

Afsnitsnummereringen i denne SAB svarer til afsnitsnummereringen i AAB – Afvanding suppleret med projektspecifikke afsnit i forhold til AAB – Afvanding.

For etablering af ledningsgrave er Almindelige Arbejdsbeskrivelser (AAB) – Ledningsgrave, december 2008.

## Alment

### Referencer

Se AAB.

### Omfang

Materialer og dimensioner på brønde og ledninger fremgår af projekttegningerne. Mængder er anført i tilbudslisten.

## Materialer

### Generelt

Alle plastmaterialer skal være godkendt efter den nordiske standard, Nordisk Polymark. Entreprenøren skal udføre modtagekontrol af alle leverancer til arbejdspladsen. Modtagekontrollen for de enkelte materialer gennemføres ved udtagning af stikprøver.

Modtagekontrol for betonvarer, rør og brønde udføres ved 100 % kontrol for blandt andet revner og stenreder.

Alle samlinger udføres med tilhørende gummitætningsringe, selvom dette ikke er præciseret for hver enkelt samlingstype.

Ved tilslutninger til eksisterende anlæg skal entreprenøren kontrollere dimensioner, materialer m.v., der kan have betydning for arbejdets udførelse og bestilling/levering af materialer. Tilslutningspunkter til eksisterende anlæg fremgår af projekttegningerne.

Generelt er nedenstående gældende for materialeanvendelse for afvandingsarbejder.

## Dræn

### Afvandingsrør

Der må ikke anvendes afvandingsrør (landbrugsrør) i befæstede arealer.

Såfremt projektet indeholder denne type rør, f.eks. ved krydsning af markarealer, anføres krav til disse her, hvis AAB ønskes fraveget.

### Plastdrænrør

Drænrør, fittings, formstykker m.v. udføres i PVC/PP.

Drænrør udføres fuldslidset iht. projekttegninger.

### Filtermaterialer

Se AAB.

Det beskrives om der skal anvendes særlige filtermaterialer, der afviger fra AAB.  
Der må ikke bruges fibertex omkring drænrør.

## Tætte ledninger

### Betonrør

Betonledninger tillades kun anvendt for dimensioner,  $D_i \geq 500$  mm. Ledningerne skal være udført i skærpet kontrolniveau med dokumentation. Skærpet kontrol skal også omfatte måling af endefladeskævheder. Dokumentationen, fabrikantens opmåling af rørene, skal udleveres til Entreprenøren og indgå i dennes KS-dokumentation.

Nedenstående krav til betonrør og betonbrønde er gældende for uarmerede betonrør i dimension  $\varnothing 500$ - $\varnothing 1600$  samt betonbrønde  $\varnothing 1000$  –  $\varnothing 1250$  mm som supplement til DS/EN1916, DS/EN 1917, DS 2420, DS421, DS437. Herudover er der henvist til DIN V 1201 for specifikke krav.

#### *Endefladeskævhed*

Der fastlægges følgende krav til endefladeskævhed:

Diameter	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600
DN (mm)									
Nye krav jf. DIN V1201	±7	±8	±8	±9	±9	±10	±10	±12	±12

Der skal forelægge dokumentation for alle betonrør for styrke til de aktuelle lægningsforhold og dybder. Der skal som minimum regnes med lægningsdybde på 5,5 m med svær trafiklast.

Der accepteres ikke fejl eller reparationer på leverede rør.

Der accepteres ikke bagspalte større end 2/3 af det af Rørleverandøren anbefalede.

Alle samlinger skal være udført i Samlingsklasse A i henhold til DS 421. Banketter skal føres op til top af rør.

Betonrør skal leveres med indstøbte tætningsringe i mufferne.

Det anføres, hvis der skal anvendes specialrør, f.eks. armerede rør.

## Plastrør

For at sikre en vis ensartethed og et højt kvalitetsniveau har vi valgt at opstille en række tekniske krav til rør og formstykker af PVC-U. Disse krav stilles for at sikre, at plastprodukterne kan leve op til krav om min. 100 års levetid. Alle egenskaber dokumenteret ved tredjeparts kontrol af akkrediteret prøvningsinstitut.

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

### *Tekniske krav:*

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

Rør og formstykker skal være udført i glat PVC-U i stivhedsklasse SN8.

Slagtest udføres ved -10 °C

K-værdi for PVC-U skal være mindst 65

Tæthed af samlinger ved 10 og 15% deformation

Gravitationsledninger skal være rødbrune **PVC-U EN 1401 ledninger**.

Entreprenøren skal, i forbindelse med dennes modtagekontrol, kontrollere, at der ikke er indvendige misfarvninger på plastrørene. Misfarvninger medfører kassering af det enkelte rør.

Afgreninger etableres ved montage af 45° PVC/PP-grenrør efter fabrikantens anvisninger.

Tætte gravitationsledninger udføres i materialer som anført i nedenstående afhængigt af dimension:

Type	Rørdimension	Materiale
Regnvand	≤ ø 560 mm	Type som <b>EN 1401</b> , SN8 eller beton iht. tegninger og TBL.
Regnvand	> ø 560 mm	Type som IQ-rør, SN8 eller beton iht. tegninger og TBL.
Stikledninger fra rendestensbrønde m.v.	Ø160	Glat PVC, SN8

Der må ikke anvendes rør med sandwichopbygning.

### *Plastrør, tryk*

Her anføres hvilken PE-type (PE80/PE100) samt tryktrin (SDR xx) der skal anvendes i det konkrete projekt.

Nye trykledninger skal være i PE100, SDR17 (sort eller rødbrun farve) og overholde kravene anført i DS/EN 12201.

Trykledninger skal udføres i rødbrun farve.

For ledninger med D > 80 mm anvendes rørlængder som sammensvejses med stuksvejsning eller el-muffer.

For ledninger med  $D < 80$  mm anvendes rør i ruller. Nødvendige sammenføjninger udføres med elmuffer.

## Øvrige rør og rørdele

Anvendelse af særlige rørdele beskrives.

Tilslutninger af  $\varnothing 160$  stikledninger til hovedledninger, hvor  $\varnothing \leq 450$  mm, skal ske ved brug af standard grenrør.

Ved  $\varnothing > 450$  mm på hovedledningen kan tilslutninger udføres som påboringer med diamantbor og efterfølgende anvendelse af gummitætning som typen Alnino-connect, Forsheda eller tilsvarende.

Øvrige tilslutninger med  $\varnothing \geq 200$  mm skal ske ved brug af standard grenrør.

Påboringer med diameter større end 40 % af diameteren på den påborede ledning accepteres ikke.

Påhugning accepteres ikke.

## Andre materialer

Det anføres, hvis der skal anvendes andre rørmaterialer end plastic eller beton.

Såfremt der skal anvendes linjeafvanding anføres hvilken type der i givet fald skal anvendes i det konkrete projekt. Linjeafvanding skal ikke være mindre end 150 mm og der skal anvendes 40 tons støbejernsriste.

## Brønde

### Dæksler, riste, stiger mv.

Der monteres som udgangspunkt ikke stiger i brønde.

Eksisterende støbejernskarme og -dæksler, som fjernes fra eksisterende rendestensbrønde, skal genanvendes eller køres til godkendt modtageplads.

Her kan anføres i hvilket omfang der kan forventes genanvendelse af eksisterende dæksler og karme.

Dæksler, riste og karme i støbejern er bygherreleverance. Entreprenøren skal afhente disse materialer efter nærmere aftale med bygherren.

Her kan anføres om der er andre materialer, der er bygherreleverance. I det omfang, der skal leveres/monteres dæksler og karme fra Aarhus Vand beskrives rammerne herfor.

Riste i vejbrønde skal vende, så de lukker med trafikretningen.

Rist og dækseltyper, der afviger fra AAB kan anføres her.

Betondæksler, der afsluttes under terræn, skal være monteret med indstøbt søgeplade.

## Betonbrønde

Det fremgår af tegningsmaterialet og TBL i hvilket omfang der benyttes betonbrønde.

Betonbrønde skal udføres som EURO- eller IG-systembrønde.

Betonbrønde leveres i skærpet kontrol med certifikat på den enkelte leverance.

**Brønde skal ikke støbes på stedet.**

Der må maksimalt anvendes topringe med en samlet højde på 200 mm.

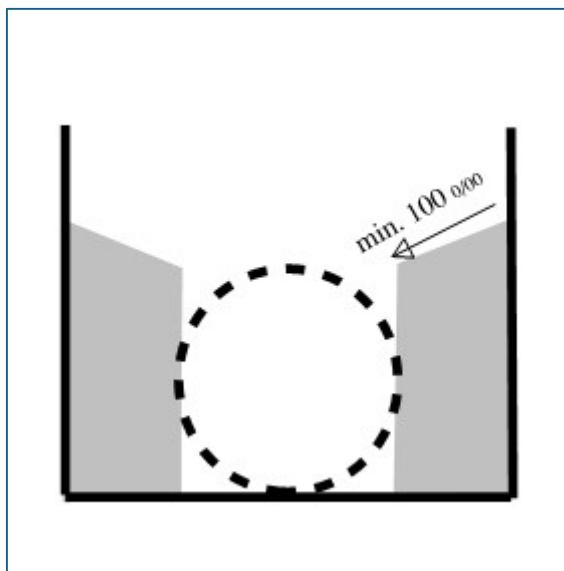
Der skal anvendes brønde med typestøbt excentrisk kegle med neddimensionering til  $\varnothing 600$  mm. Keglen skal leveres med en minimumshøjde på **750 mm**.

Revner i nye betonbrønde accepteres ikke.

Der må ikke være ubenyttede tilløb i brønde.

**Brønde skal leveres med tilslutninger i bundløb som anvist på tegningsmaterialet.**

Alle brønde leveres med glat banket med fald mod bundløb på min 100 ‰. Banketter skal føres til top af hovedløbsrør, jf. nedenstående principskitse.



*Banketter, princip*

Alle brønde skal være dimensioneret efter grundvandsspejl til terræn.

## Plastbrønde

Brønde på hovedledninger  $\leq \varnothing 600$  mm udføres som PP brønde med dimension som udført på tegninger og TBL.

Brønde på hovedledninger med  $\varnothing > 600$  mm udføres som PE brønde med dimension som anført på tegninger og i TBL.

Der skal anvendes brønde med typestøbt excentrisk kegle med neddimensionering til  $\varnothing 600$  mm opføringsrør. Keglen skal leveres med en minimumshøjde på **750 mm**. Der skal kunne monteres gummiring på opføringsrøret.

Vejbrønde udføres som  $\varnothing 425$  mm PP korrugerede brønde, med min. 70 l sandfang og vandlås med  $\varnothing 160$  mm afgang. Vandspejlet skal ligge min. 0,75 m under terræn. I tilfælde af at der, af pladsmæssige årsager, ikke kan etableres rendestensbrønde med sandfang, kan der i det enkelte tilfælde og kun efter nærmere forudgående aftale med tilsynet, anvendes  $\varnothing 425$  mm PVC tørbrønde, **som skal føres til sandfang inden hovedledning.**



Alle tilslutninger til plastbrønde skal udføres med præfabrikerede muffetilslutninger medmindre andet fremgår af projekttegningerne.

Der skal etableres gummitætningsring mellem opføringsrør og karme.

Der må ikke være ubenyttede tilløb i brønde medmindre andet er anført på projekttegninger.

Drænbrønde udføres med præfabrikerede tilslutninger og min. 500 mm sandfang.

## Betonbygværker

### Beton

Der henvises til projekttegninger

### Armering

Der henvises til projekttegninger

### Forskalling

Der henvises til projekttegninger

### Dæksler, riste mv.

Dæksler og riste skal generelt opfylde de samme krav som anført under pkt. 2.4.1. Støbejernsdæksler er bygherreleverance.

### Øvrige bygværker

Ind- og udløb til bassiner udføres iht VDs typetegninger. Specifik type fremgår af projekttegningerne.

### Jordkonstruktioner

Jordkonstruktioner, herunder grøfter og bassiner henhører under Jordarbejdet.

Eventuelle arbejder af denne karakter er projektspecifik og beskrives kort og skitseres på tegninger og medtages i TBL og TAG.

## Udførelse

### Generelt

I det omfang der skal udføres gravearbejder for andre ledninger (f.eks. vand, varme, gas m.v.) gælder samme krav til opgravning og tilfyldning som for kloakledninger.

For udførelse af afvandingsledninger gælder generelt, at det skal ske med uddannet personale.

#### *Forberedende arbejder*

Entreprenøren skal, inden hver ledningsstrækning påbegyndes, sørge for, at:

- Afsætning af nye brønde (tolerance max.  $\pm 1$  cm på kote) er kontrolleret.
- Bindende koter er efterniveret.
- Lokalt af evt. krydsende forsyningsledninger er kontrolleret.

#### *Eftersøgning/sporing af afløbsanlæg*

Entreprenøren skal påregne, at der under udførelsen kan blive nødvendigt med påvisning af såvel kendte som ukendte ledninger. I TBL er dette arbejde opdelt på hhv. kendte og ukendte ledninger.

Følgende arbejder kan f.eks. påregnes udført, afhængigt af situationen:

- Registrering med håndkamera frem til et punkt som kan lokaliseres på terræn, typisk en vejbrønd eller et brønddæksel; eller en skjult brønd der afmærkes på terræn for frigravning. Ledningen skal spules inden inspektion udføres. Vand fra spuling i grav skal fjernes vha. lænsning i grav.
- Registrering af ledning ved brug af sonde. Afmærkning udføres på terræn med spray eller træpæle.
- Registrering ved ukendt vand. Der hældes farvet vand i eksisterende afløbsinstallation, typisk vejbrønd, tagnedløb, parcelbrønd eller husinstallation. Vand fra registrering fjernes vha. lænsning i grav.
- Frigravning af brønd eller ledning. Frigravning udføres efter forudgående registrering og afmærkning på terræn.
- Søgegravning efter ledning eller brønd. Søgegravning udføres først efter aftale med bygherrens tilsyn.

Alle ydelser skal dokumenteres på en arbejdsrapport, som entreprenøren skal udfærdige for alle udførte ydelser. Til rapporten skal udfærdiges bilag med fotoregistrering og optegning på skitse påført mål.

## Dræn

### Opgravning

Se AAB

#### *Markdræn*

Se AAB

#### *Vejdræn*

Se AAB

## Lægning, samling og tilfyldning

Drænrørets placering midt i drænrenden styres i forbindelse med filtersandspakningen **eller ral**.

Dræntilslutninger i brønde udføres min. 10cm over udløb.

Der lægges et lag filtergrus **eller ral** i bunden af drænkassen, ca. 25-50mm og for at undgå drænslangerne flytter sig under nedlægningen fikseres de løbende.

Sandefterfyldningen skal foretages med traktor og sandvogn med udlæggerudstyr.

#### *Alment*

Se AAB

#### *Markdræn*

Se AAB

#### *Vejdræn*

Se AAB

## Tætte ledninger

### Opgravning

Der henvises til AAB Ledningsgrave, afsnit 3.3.

Al udgravningsarbejde skal udføres under hensyntagen til eksisterende forsyningsledninger, dræn- og afløbsledninger, kabler, vandledninger og elmast mv. Entreprenøren skal i god tid inden arbejdet påbegyndes have indhentet de fornødne oplysninger om disses beliggenhed.

Den åbne udgravning i vejarealer må som udgangspunkt maksimalt have en udstrækning svarende til en dagsproduktion eller maks. 20m. Afspærring skal flyttes løbende herefter, således at intern trafik generes mindst muligt, og således at etablering af redningsveje etc. kan ske hurtigt og effektivt efter behov.

Akut opståede arbejder skal ligeledes opfylde vejreglerne. Se i øvrigt SAB-Arbejdsplads.

Der kan evt. beskrives, hvis der er særlige projektspecifikke opmærksomhedspunkter.

### Understøtning, lægning, samling og tilfyldning

Hovedledninger etableres uden retningsændringer mellem brøndene.

Generelt skal rørleverandørens anvisninger følges.

Komprimering af omkringfyldning for ledninger i vejareal sker som beskrevet i AAB med nedenstående præciseringer.

Entreprenøren skal løbende foretage komprimeringskontrol, idet et kontrolafsnit består af påbegyndt 100 lbm ledningsgrav.

Her kan evt. defineres andet krav til et kontrolafsnits udstrækning.

Komprimering af omkringfyldning skal udføres meget omhyggeligt med komprimeringsmateriel som "Wacker" el.lign., i højst 300 mm tykke lag.

Til udjævningslag, støttelag og omkringfyldning skal indregnes levering og indbygning af nye materialer som en del af prisen på levering af nye ledninger og brønde.

Ledningerne skal lægges efter laserstråle (rørlaser) og kontrolmåles med nivelleringsinstrument. Ledningerne skal lægges med en nøjagtighed på +/- 1 ‰ og mireret mellem brønde.

Gravningen udføres efter nøjagtigt afsatte dybder, og således at rørene i hele deres længde hviler på udjævningslaget. Der skal udgraves mindst 100 mm dybe huller for mufferne. Såfremt der ved entreprenørens fejl udgraves for dybt, skal bunden, om det forlanges, uden ekstrabetaling, opfyldes til rigtig højde med groft sand, der komprimeres omhyggeligt.

Ved ledninger udenfor vejareal komprimeres tilfyldningen svarende til den omkringliggende jords komprimeringsgrad. Entreprenøren skal selv vurdere dette, f.eks. ved udtagning af komprimeringsprøver af den intakte jord.

#### **Betonrør**

Se AAB.

#### **Plastrør, gravitation**

Hvor der benyttes PE-rør eller brønde skal svejsninger udføres af uddannet certificeret personale med anvendelse af egnet udstyr i henhold til leverandøranvisninger og -anbefalinger. Svejsning skal udføres af uddannet svejser med gyldigt plastsvejsepas iht. DS2383.

Leverandørens anvisninger skal følges i forbindelse med lægning og montering.

### **Plastrør, tryk**

Se ovenstående.

### **Annullering af ledninger**

Ved gravning i samme tracé eller parallelt og i samme niveau med de gamle kloakledninger, som erstattes af nye, skal gamle ledninger opgraves og fjernes.

Annullering af ledninger, som er beliggende udenfor opgravningsarealet for de projekterede ledninger, sker ved injicering med cellebeton, afpropning med vandtæt beton eller ved opgravning. Fyldning af ledninger skal ske i omfang, som det er vist på kloaktegninger og efter nærmere aftale med bygherrens tilsyn. Ved ledninger, der betonfyldes, skal entreprenøren forinden sikre sig at alle stikledninger er frakoblede. Under betonfyldningen skal entreprenøren skabe tilstrækkelig udluftning af ledningerne, således at alle hulrum fyldes. Entreprenøren foretager indmåling (X,Y,Z) af ledningsender på annullerede ledninger og indmålingsdata er en del af slutdokumentationen for det udførte arbejde.

## **Brønde**

Brønde afsluttes iht. projekttegningerne. Såfremt brønden skal afsluttes under færdigt terræn, skal brønden indmåles ved landinspektør inden tildækning. Brøndnumre udleveres af bygherren ved projektets opstart.

I befæstede arealer afsluttes opføringsrøret så tæt på færdigt terræn som muligt og således at der er min. 15 cm overlap mellem karmens skørt og opføringsrøret efter retablering af belægningen.

## **Dæksler, riste, stiger mm**

Nedløbsrist langs kantsten skal etableres med nærmeste karmside i en afstand på min. 50 mm foran denne.

## **Brøndgods**

Se AAB

## **Annullering af brønde**

Alle eksisterende brønde beliggende indenfor udgravningsområde til projekterede ledninger skal optages og fjernes fuldstændigt i forbindelse med udførelsen.

Eksisterende brønde der sættes ud af drift, skal fjernes til 1,5 m under terræn, alle tilløb skal omhyggeligt tilstøbes, der bankes/bores huller i brøndbunden og brønden fyldes med råjord. Reetablering til eksisterende niveau skal udføres med opfyld af råjord og afslutning af bærelag efter forholdene. Forinden tilstøbning af kloakledninger skal det tilsikres, at alle grenrør på ledninger og tilslutninger i brønde er ude af funktion. Undersøgelse udføres ved TV-inspektion og dokumentation skal sendes til bygherren.

Rendestensbrønde annulleres ved opgravning og bortskaffelse til godkendt deponi, og omfanget heraf fremgår af TBL.

## **Betonbygværker**

Evt. projektspecifikke forhold anføres og der henvises til relevante projekttegninger m.v.

## Øvrige bygværker

Evt. projektspecifikke forhold anføres og der henvises til relevante projekttegninger m.v.

## Jordkonstruktioner

### Vejgrøfter

Vejgrøfter og trug udføres i henhold til projekttegninger. Opmåling skal sendes til bygherren.

## Oprensning af vandløb mv.

Beskrivelse af omfang og metode beskrives.

## Vandløbsarbejder

Beskrivelse af omfang og metode beskrives

## Regnvandsbassiner

Bassiner, sandfang, membraner, vandbremsere m.m. beskrives, f.eks.

### Etablering af regnvandsbassin

Regnvandsbassiner skal udføres, så de tilpasses det eksisterende terræn på en naturlig måde. Endelig form på bassinerne drøftes med bygherrens tilsyn inden udførelse. Jordarbejde ved regnvandsbassiner skal udføres, således den færdige overflade fremtræder jævn og ensartet.

Sider og skråninger tilsås med græs.

Der skal etableres adgangsvej til regnvandsbassiner.

Der skal etableres bygværk med sandfang inden indløb.

Brøndnumre udleveres af bygherren ved projektets opstart.

### Lermembran

Lermembran udføres iht. DS/INF 466, afsnit 6.3.1.2.

Membranen skal have en tykkelse på 0,5 m i bassinets bund og i sider. Der etableres 10cm sand ovenpå membranen, hvilken afrettes som bassinbund jf. tegningsmaterialet.

Der skal anvendes ler med permeabilitetskoefficient  $k < 1 \times 10^{-10}$  m/s. Dette kan skønnes opfyldt ved ler med:

Lerindhold  $L > 14$  %

Plasticitetsindeks  $I_p > 5$  %.

Entreprenøren kan alternativt vælge at udføre membranen i bentonit. I givet fald skal dette have samme eller tilsvarende hydrauliske egenskaber som ovenfor beskrevet og det tilbudte produkt skal godkendes af bygherren.

Membranen etableres i bassinets bund og sider, hvor den føres til 500 mm over højeste vandstand i bassinet, jf. projekttegningerne.

## Vandlænsning

Vandlænsning udføres som beskrevet i AAB Ledningsgrave (afsnit 3.3.3).

Entreprenøren skal aflede og overpumpe til strømmende regn- og spildevand. Arbejdsforholdene i ledningsgraven må på ingen måde forringes som følge af uvedkommende vand. Entreprenøren skal desuden sikre, at sand- og jordmaterialer ikke skylles ind i afløbssystemet.

Entreprenøren skal forhindre, at overfladevand strømmer fra de befæstede arealer ned i ledningsgraven. Endvidere skal entreprenøren sikre, at overfladevand bortledes fra trafik- og gangarealer.

Ved grundvandssænkning med sugespidsanlæg kan følgende f.eks. beskrives:

Grundvandssænkning m.m. beskrives med angivelse af lokalitet, udledningspunkt og - krav, recirkulering, afstand mellem spidser, enkelt/dobbelt-sidede, krav til måling af vandmængde, etablering af pejlerør mv.

Det beskrives om der skal udføres grundvandssænkning omkring eventuelle byggegruber. Såfremt dette er tilfældet, kan antal spidser, dybder af spidser samt særlige forhold for filterkastning beskrives

Det beskrives om der er fastsat et maksimalt sænkingsniveau ved skelgrænser

Princippet for pejling af grundvandsstand beskrives og krav til maksimale sænkninger anføres, f.eks. "Ved hvert pejlerør er der en maksimal sænkingsdybde, som entreprenøren skal sikre ikke overskrides. Sænkingsdybderne er følgende: xxxx m "

Det beskrives, hvor lange etaperne, hvor der grundvandssænkes, må være.

## Diverse arbejder

### Opbrydning

Se AAB

### Afstivning

Ledningsarbejderne skal udføres med en hensigtsmæssig afstivning således det sikres, at eksempelvis nærliggende konstruktioner, huse og veje ikke påvirkes af arbejderne. Entreprenøren har det fulde ansvar for hvilken afstivningsform, der påtænkes benyttet i de enkelte områder. Entreprenøren har det fulde ansvar for design af afstivningerne i henhold til gældende normgrundlag inkl. gældende Eurocodes. Afstivningen skal dimensioneres i henhold til middel konsekvensklasse CC2.

Hvis der skal køres langs den afstivede ledningsgrav medtages:

I forbindelse med dimensionering skal effekten af trafiklast medtages. Der skal dimensioneres for en karakteristisk trafiklast på 20 kN/m<sup>2</sup>.

Entreprenørens dimensionering skal foreligges bygherrens tilsyn minimum 7 arbejdsdage før igangsættelse af udgravning.

Der beskrives eventuelt maksimale tilladelige oplukningsbredder i de enkelte veje

Det beskrives om der skal anvendes gravekasse ved alle ledningsgrave, eller alternativt om der er ledninger der kan etableres uden brug af gravekasse ved udgravning med anlæg.

Det beskrives om der kræves et specielt afstivningssystem, f.eks. spuns og københavner vægge, i stedet for almindelig gravekasse, f.eks. pga. særlige jordbundsforhold.

### Retablering

Her anføres retableringsarbejdets omfang og karakter, som vil være projektspecifik.

## Kontrol

### Generelt

Inden slutkontrol skal alle nye og eksisterende rendestensbrønde indenfor arbejdsområdet være oprenset. Ligeledes skal alle dæksler, herunder låsehuller, være rengjort for asfalt.

### Materialekontrol

#### Fabrikater og deklARATIONER mv.

Beregning af styrke for evt. specielle rør skal afleveres af entreprenøren til bygherrens tilsyn, før rør indbygges.

#### Filtergrus

Se AAB

#### Udjævningslag, støttelag og omkringfyldning

Se AAB

#### Tilfyldning

Se AAB

#### Bundsikring

Se AAB

### Udførelseskontrol

#### Registrering og indmåling

Ud over nærværende beskrivelse er gældende normer og anvisninger grundlag for arbejdet, heraf fremhæves specielt:

- DS 462, Norm for registrering af ledninger

Desuden er følgende standard gældende:

- DANDAS – Datamodel

Alle brønde, herunder rendestensbrønde skal løbende kontrolleres mht. dækselkote, udløbskote og bundkote for løbende kontrol af anlægget, hvilket indføres i entreprenørens kontroljournal og evt. fremlægges på byggemøder.

**Brøndnumre udleveres af bygherren ved projektets opstart.**

Entreprenøren skal forud for tildækning af alle retningsændringer, som er mere end 1 meter fra hovedbrønde, foretage indmåling heraf.

Al indmåling skal foretages af landinspektør, der rekvireres af entreprenøren.

Dæksel opmåles i center af dæksel. Opmålingen skal altid omfatte x, y-koordinater samt z-kote (til overkant dækselcenter).

Brøndbund og tilslutninger opmåles ved nedstik eller direkte ved opmåling med landmålerudstyr. Bundkote måles som midt på bundløb. Opmålingen skal gennemføres i overensstemmelse med 'Brøndmanualen', Vejledning nr. 58, 8. udgave, 2017, DANVA.

Alle tilslutninger skal opmåles og ved hjælp af urreference skal det angives hvor i brønden opmålingen er foretaget. Regler for denne registrering fremgår ligeledes af 'Brøndmanualen', Vejledning nr. 58, 8. udgave, 2017, DANVA.

Hvis brønden er vand- eller sandfyldt, skal det sikres, at dette ikke har indflydelse på opmåling af brøndbund og ledningstilslutninger i niveau med brøndbunden.

Efter særskilt aftale kan det aftales at det opmålte fotodokumenteres – f.eks. foto af brøndbund (foto orienteres i henhold til "Brøndmanualen").

Dokumentationen for indmålingen afleveres som XML-filerformat DanDas 2.6. Koordinatsystem UTM Z32N Etrs89. Sammen med xml-filerne afleveres en oversigtstegning (pdf-, dwg- eller dgn-format), der skal danne overblik over de data, der returneres til Aarhus Kommune til indlæsning.

Ved aflevering af XML-filer må hver XML-fil maksimalt indeholde 4.000 elementer. Hvis antallet af elementer overstiger 4.000 elementer opdeles lednings-XML i henholdsvis hovedledninger og stikledninger mens knude-XML opdeles i knuder og stikknuder.

Data skal være afleveret til Aarhus Kommune driftsafdeling senest 14 dage efter afsluttet projekt/etape.

#### *Opmåling af bygværker og bassiner*

Bygværker og bassiner omfatter alle brønde og bygværker med et eller flere af følgende funktioner:

- Overløbskant eventuel inklusiv rist, skumbræt mv.
- Pumpe
- Bassin (åbne eller lukkede)

**Brøndnumre udleveres af bygherren ved projektets opstart.**

Andre kontroller:

Entreprenøren skal under asfaltering kontrollere, at asfalt er korrekt udført under flydende dæksler, således at karmen er fuldstændigt understøttet og at dækslet afsluttes i korrekt niveau i forhold til omkringliggende belægninger.

## Nøjagtighedskrav til opmåling

Medmindre andet specificeres for konkrete opmålinger, skal opmålingen af ledningsanlæg og dertil knyttede objekter foretages således, at disse er stedfæstet med følgende nøjagtighed:

- X- og Y-koordinater bedre end +/- 5 cm
- Z- koordinater bedre end +/- 1 cm

Nøjagtigheden skal forstås som den absolutte nøjagtighed i forhold til UTM/ETRS89 for så vidt angår X- og Y-koordinater og DVR90, for så vidt angår Z- koordinater.

For tryk- og stikledninger accepteres opmåling med GPS. Trykledninger skal opmåles løbende inden tildækning af ledningsgrav.



## Kontrol af det færdige anlæg

### TV-inspektion

Alle hovedledninger og stikledninger spules og TV-inspiceres af entreprenøren efter arbejdets udførelse og der udarbejdes for alle nye eller tilrettede brønde på hovedledninger efter etablering og asfaltering, brøndrapporter. Tv-inspektion og brøndrapporter skal udføres af et firma der er tilknyttet Danske TV-inspektionsfirmaers Kontrolordning DTVK eller være tilknyttet en tilsvarende ordning.

Forinden der gennemføres TV-inspektion påfyldes vand (evt. via spulingen), så eventuelle lunger kan registreres.

TV-inspektion skal udføres før ny asfalt er etableret. **TV-inspektion skal kontrolleres af rådgiveren og fremsendes til bygherren.**

I det omfang det er nødvendigt at foretage udbedring af en evt. fejl eller mangel ved det udførte arbejde, kræves udført nye TV-inspektioner og brøndrapporter på entreprenørens regning.

Kloakanlægget skal overholde acceptkriterier angivet i DANVA's vejledning nr. 92. Uacceptable observationer samt betinget acceptable observationer, der ikke kan dokumenteres acceptable iht. ovenstående vejledning, skal udbedres af entreprenøren. Alle udgifter til udbedring af fejl og mangler forbundet med ovenstående observationer er bygherren uvedkommende.

### Tæthedsprøvning

Bygherrens tilsyn anviser til entreprenøren, hvilke ledningsstræk og brønde, der udtages til tæthedsprøvning. Trykledninger skal dog altid trykprøves.

Der skal foretages tæthedsprøvning af gravitationsledninger, hvor der er mistanke om utætte samlinger. Såfremt samlingen er utæt afholder entreprenøren udgiften til tæthedsprøvning.

Tæthedsprøvninger udføres iht. DS455.