



# **Banedanmark Anlæg & Fornyelse**

## **Generel arbejdsbeskrivelse for afvandingsarbejder**

### **(GAB Afvanding)**

Filnavn:	GAB Afvanding_udg 3
Udgave nr.:	3
Dato:	09.05.2014
Udarbejdet af:	BCA
Kontrolleret af:	JMVE
Godkendt af:	AEBE

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>0</b>	<b>ÆNDRINGSLOG</b> .....	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>ALMENT</b> .....	<b>6</b>
1.1	Omfang .....	6
1.2	Generelt grundlag.....	6
1.3	Dokumentation af projektet.....	6
1.4	Forhold omkring eksisterende kabler .....	7
<b>2</b>	<b>MATERIALER</b> .....	<b>7</b>
2.1	Generelt .....	7
2.2	Dræn .....	7
2.2.1	Afvandingsrør .....	7
2.2.2	Plastrør .....	7
2.2.3	Filtermaterialer.....	8
2.3	Tætte ledninger .....	8
2.3.1	Betonrør .....	8
2.3.1.1	Betonrør, standardrør og specialrør.....	8
2.3.1.2	Betonrør, individuelle rør .....	8
2.3.2	Plastrør.....	8
2.3.2.1	Plastrør, gravitation .....	8
2.3.2.2	Plastrør, tryk .....	8
2.3.3	Øvrige rør og rørdele .....	8
2.3.4	Andre materialer .....	8
2.4	Brønde .....	8
2.4.1	Dæksler, riste stiger m.v. ....	9
2.4.2	Betonbrønde.....	9
2.4.3	Plastbrønde .....	9
2.5	Betonbygværker .....	9
2.5.1	Beton.....	9
2.5.2	Armering.....	9
2.5.3	Forskalling .....	9
2.5.4	Dæksler, riste m.v.....	9
2.6	Øvrige bygværker .....	9
2.7	Jordkonstruktioner .....	9
2.7.1	Grøfter .....	9
2.7.2	Afløbsmulighed for skærveundersiden .....	9
<b>3</b>	<b>UDFØRELSE</b> .....	<b>10</b>
3.1	Generelt .....	10
3.1.1	Udgravning ved spor, dæmninger eller bygværker .....	11
3.1.2	Udgravning ved køreledningsmastefundamenter og tilhørende kabelanlæg.....	11
3.1.3	Arbejder ved perron.....	11
3.2	Dræn .....	11
3.2.1	Opgravning .....	11
3.2.1.1	Markdræn .....	11
3.2.1.2	Dræn ved spor.....	11
3.2.2	Lægning, samling og tilfyldning .....	11
3.2.2.1	Alment .....	11
3.3	Tætte ledninger .....	12
3.3.1	Opgravning.....	12

# Banedanmark

## Generel arbejdsbeskrivelse for afvandingsarbejder

### GAB Afvanding

Side 3 af 17

3.3.2	Understøtning, lægning, samling og tilfyldning .....	12
3.3.2.1	Betonrør .....	12
3.3.2.2	Plastrør, gravitation .....	12
3.3.2.3	Plastrør, tryk .....	12
3.3.2.4	Annullering af ledninger .....	12
<b>3.4</b>	<b>Brønde .....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Dæksler, riste, stiger m.v. af jern .....	13
3.4.2	Brøndgods .....	13
3.4.3	Annullering af brønde .....	13
<b>3.5</b>	<b>Betonbygværker .....</b>	<b>13</b>
<b>3.6</b>	<b>Øvrige bygværker .....</b>	<b>13</b>
<b>3.7</b>	<b>Jordkonstruktioner .....</b>	<b>13</b>
3.7.1	Grøfter .....	13
3.7.2	Oprensning af vandløb m.v. ....	14
3.7.3	Vandløbsarbejder .....	14
3.7.4	Afløbsmulighed for skærveundersiden .....	14
<b>3.8</b>	<b>Vandlænsning .....</b>	<b>14</b>
<b>3.9</b>	<b>Diverse arbejder .....</b>	<b>14</b>
3.9.1	Opbrydning .....	14
3.9.2	Afstivning .....	15
3.9.3	Retablering .....	15
<b>4</b>	<b>KONTROL .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Generelt .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Materialekontrol .....</b>	<b>15</b>
4.2.1	Fabrikater og deklarerationer m.v. ....	15
4.2.2	Filtergrus til dræn .....	15
4.2.3	Injektionsmørtel .....	16
<b>4.3</b>	<b>Udførelseskontrol .....</b>	<b>16</b>
4.3.1	Registrering og indmåling .....	16
4.3.2	Komprimering af omkringfyldning og tilfyldning .....	16
<b>4.4</b>	<b>Kontrol af det færdige anlæg .....</b>	<b>16</b>
4.4.1	TV – inspektion .....	16
4.4.2	Tæthedsprøvning .....	17

---

# Banedanmark

## Generel arbejdsbeskrivelse for afvandingsarbejder

### Bilag:

#### **Banenormer**

Gældende Banenormer kan ses på Banedanmarks hjemmeside på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) – Erhverv – Tekniske normer og regler på følgende link [Tekniske normer og regler](#)

<b>Banenorm</b>	<b>Titel</b>
BN2-4	Ballastlaget, vedligeholdelse og fornyelse
BN1-6	Tværfiler for ballasteret spor
BN1-11	Afvanding af sporarealer
BN1-13	Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer
BN2-19	Ballast og underballast. Materialekrav
BN1-59	Belastnings- og beregningsforskrift for sporbærende broer og jordkonstruktioner
BN1-105	FKI Fjernbanens Kørestrømsinstruks, Sikkerhedsinstruks for baner elektrificeret med 25kV, 50 Hz
BN1-106	SKI S-banens Kørestrømsinstruks; Sikkerhedsinstruks for baner elektrificeret med 10 kV / 1650 V

#### **Krav til dokumentation og data**

Nedenstående krav kan ses på Banedanmarks hjemmeside på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) – Erhverv – Leverandør til Banedanmark på følgende link [Leverandør til Banedanmark](#)

- Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark
- Krav til tekniske data i Banedanmark

#### **Generelle arbejdsbeskrivelser**

Nedenstående GAB'er kan ses på Banedanmarks hjemmeside på [www.bane.dk](http://www.bane.dk) – Erhverv – Arbejder i og ved spor på følgende link [Generelle arbejdsbetingelser](#)

GAB Arbejdsplads	Generel arbejdsbeskrivelse for arbejdspladsforhold i forbindelse med sporarbejder.
GAB Jord	Generel arbejdsbeskrivelse for jordarbejder
GAB Miljø	Generel arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder

#### **Almindelige arbejdsbeskrivelser**

Nedenstående AAB'er kan ses på [www.vejregler.lovportaler.dk](http://www.vejregler.lovportaler.dk)

AAB Afvanding	Vejdirektoratet, Udbudsforskrift, Veje, Afvanding, Almindelige arbejdsbeskrivelser (AAB), December 2010
---------------	---

#### **Bilag**

GAB Afvanding Bilag 4.3	Afløbsmuligheder for skærveundersiden
-------------------------	---------------------------------------

**0 Ændringslog**

<b>Udg.</b>	<b>Emne</b>	<b>Rettelse</b>
1	Denne udgave af GAB Afvanding er den første selvstændige udgave. Tidligere var der en samlet GAB for jord-, afvandings- og belægningsarbejder.	
2	Alle afsnit  Afsnit 1.3  Afsnit 1.4 Afsnit 3.1.3 Afsnit 3.2.1.2 Afsnit 3.2.2.1  Afsnit 3.3.1  Afsnit 3.3.2.4 Afsnit 3.7.1  Afsnit 4.3 og 4.4.1	Redaktionelle og uddybende ændringer. Tilføjet, at krav også gælder ekstraarbejder Tilføjet, at gener skal håndteres. Afsnittet er ændret helt. Tilføjet om dræn i skråninger Tilføjet, at filtergruset skal komprimeres. Tilføjet, at der ikke må bruges grove materialer ved udskiftning af uegnet bund. Tilføjet, at ledninger kan fjernes. Tilføjet at der ikke må graves i afgravnings- eller dæmningsskråninger. Tilføjet, at der skal afleveres et samlet DANDAS format.
3	Mange afsnit  Afsnit 3.7.1	Redaktionelle og uddybende ændringer. Der er tilføjet yderligere krav til grøfter

## **1 Alment**

Nærværende GAB Afvanding er supplerende beskrivelser til AAB Afvanding. Alle afsnit i AAB Afvanding er gældende, også hvor der ikke er direkte henvisning.

Hvor der i AAB Afvanding står vejoverflade, vejdræn og vejareal skal det ved sporarbejder opfattes som overside ballastskærver, dræn ved spor og sporareal.

I teksten er anvendt forkortelsen GAB Afvanding for nærværende GAB for afvandingsarbejder. SAB Afvanding er anvendt for SAB for afvandingsarbejder, som i nogle projekter kan være lagt sammen med en anden SAB, f.eks. SAB for jordarbejder.

Afsnitsnummereringen i GAB Afvanding korresponderer med AAB Afvanding.

### **1.1 Omfang**

Arbejdets omfang er beskrevet i SAB Afvanding. Afvandingsanlæg skal udføres, så de opfylder krav i Banenorm BN1-11 "Afvanding af sporarealer".

Afvandingssystemet er detaljeret beskrevet i udbudsmaterialet.

Afvandingssystemer omfatter langsgående grøfter, rørlagte grøfter og dræn, herunder dræn i skråninger samt gennemløb, afvanding af perroner og afvanding ved overkørsler, jf. Banenorm BN 1-11 "Afvanding af sporarealer". Udgravning af nye grøfter i forbindelse med jordarbejde henhører dog under jordarbejder, så der henvises til GAB Jord. Afvandingsystemer omfatter også de i Banenorm BN2-4 "Ballastlaget, vedligeholdelse og fornyelse", afsnit 10 nævnte afløbsmuligheder for skærveundersiden.

Der gøres opmærksom på, at de langsgående dræn jf. Banenorm BN1-11 "Afvanding af sporarealer" ofte skal etableres i dybder større end 1,7 m under terrænoverfladen, hvilket betyder at drænrøden skal afstives, hvis der skal færdes personer i den, se afsnit 3.9.2. Arbejdstilsynets krav om afstivning af udgravninger skal også overholdes.

### **1.2 Generelt grundlag**

Se AAB Afvanding.

### **1.3 Dokumentation af projektet**

Der henvises til GAB Arbejdsplads, hvor der dog i stedet for det angivne koordinatsystem skal anvendes koordinatsystem Kp2000.

Entreprenøren skal levere "Som udført" tegninger, hvor ændringerne er indført med rødt på projekttegningerne. De røde rettelser skal være tydelige og let læselige. Dette er en del af den samlede KS dokumentation, entreprenøren skal levere. "Som udført" tegningerne skal både indeholde ændringer forårsaget af entreprenøren og af byggeledelsen. Alle projekttegninger skal leveres med påskriften "Som udført" med dato, stempel og underskrift, også hvis der ikke er foretaget ændringer i forhold til det projekterede.

Alle tegninger, skemaer og datalister mm., som er udleveret som en del af projektmateriale, skal for varige ændringer afleveres i oprettet stand. Entreprenøren er forpligtet til også at opdatere skemaer og datalister og udfylde eventuelt manglende felter i de udleverede skemaer og datalister. Alle skemaer og datalister skal leveres med dato og underskrift. Datalister afleveres 8 dage efter ibrugtagningen. Skemaer afleveres sammen med øvrig "Som udført" dokumentation senest 45 dage efter ibrugtagningen, hvis ikke andet er angivet i det øvrige udbudsmateriale.

Entreprenøren er pligtig til at gennemgå al dokumentation og sikre sig at alle resultater ligger inden for de aftalte grænseværdier. Ved sin underskrift på dokumentationen erklærer entreprenøren, at denne kontrol er udført.

Ovennævnte krav til dokumentation gælder også for ekstraarbejder.

#### **1.4 Forhold omkring eksisterende kabler**

Krav i GAB Jord, afsnit 1.2 skal opfyldes.

## **2 Materialer**

### **2.1 Generelt**

Se AAB Afvanding.

### **2.2 Dræn**

Der må ikke anvendes geotekstil eller anden bevikling om permanente drænrør eller drærender, jfr. Banenorm BN1-11, afsnit 11.

#### **2.2.1 Afvandingsrør**

Se AAB Afvanding.

#### **2.2.2 Plastdrænrør**

Hvis ikke andet er nævnt i SAB Afvanding skal hularealet i plastdrænrør være mindst  $3.000 \text{ mm}^2/\text{m}$  rør og slidsebredden skal være mellem 1,0 og 1,5 mm.

Topslidsede plastdrænrør skal være slidset i toppen maksimalt  $\pm 60^\circ$  ud fra den vertikale midterakse, og de skal være mærket i toppen med en ca. 20 mm bred, langsgående stribe med en farve, der afviger stærkt fra rørets farve.

Drænene skal mindst have en indvendig diameter på 100 mm. Hvis der anvendes topslidsede rør, skal diameteren mindst være 110 mm.

Der anvendes fleksible samlinger, som indgår i de enkelte fabrikanters standardprogram.

Se i øvrigt materialebeskrivelse i SAB Afvanding

**2.2.3 Filtermaterialer**

Hvis jorden på det sted, hvor drænrenden skal graves, består af ler, silt eller fint sand, hvis kornstørrelsesfordeling ikke er nærmere bestemt ved sigtning, skal kornstørrelsesfordelingen i filtermaterialet vælges i henhold til Banenorm BN1-11, figur 11.1-1.

Hvis jorden på det sted, hvor drænrenden skal graves, består helt eller delvist af mellemkornet eller groft sand, hvis kornstørrelse ikke er bestemt nærmere ved sigtning skal kornstørrelsesfordelingen i filtermaterialet vælges i henhold til Banenorm BN1-11, figur 11.1-2.

Kalkindholdet i filtermaterialer må højst være 15 %.

Mindst 3 uger før leveringen af materialet, skal der til byggeledelsen leveres dokumentation for, at det påtænkte materiale opfylder kravene.

**2.3 Tætte ledninger**

Der anvendes kun godkendte PP-kloakrør klasse SN8.

**2.3.1 Betonrør**

Se AAB Afvanding.

**2.3.1.1 Betonrør, standardrør og specialrør**

Se AAB Afvanding.

**2.3.1.2 Betonrør, individuelle rør**

Se AAB Afvanding.

**2.3.2 Plastrør**

Se AAB Afvanding.

**2.3.2.1 Plastrør, gravitation**

Se AAB Afvanding.

**2.3.2.2 Plastrør, tryk**

Ledninger med indre tryk skal i beskyttelsesrør som angivet i Banenorm BN1-13 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer".

**2.3.3 Øvrige rør og rørdele**

Se AAB Afvanding.

**2.3.4 Andre materialer**

Se AAB Afvanding.

**2.4 Brønde**

Se materialebeskrivelse i SAB Afvanding.



- 2.4.1 Dæksler, riste stiger m.v.**  
Se AAB Afvanding.
- 2.4.2 Betonbrønde**  
Se AAB Afvanding.
- 2.4.3 Plastbrønde**  
Se AAB Afvanding.
- 2.5 Betonbygværker**  
Se AAB Afvanding.
- 2.5.1 Beton**  
Se AAB Afvanding.
- 2.5.2 Armering**  
Se AAB Afvanding.
- 2.5.3 Forskalling**  
Se AAB Afvanding.
- 2.5.4 Dæksler, riste m.v.**  
Se AAB Afvanding.
- 2.6 Øvrige bygværker**  
Se AAB Afvanding.
- 2.7 Jordkonstruktioner**  
Se AAB Afvanding.
- 2.7.1 Grøfter**  
Angående etablering af nye grøfter i forbindelse med jordarbejder henvises til GAB Jord.
- 2.7.2 Afløbsmulighed for skærveundersiden**  
Omfanget af de i Banenorm BN2-4 "Ballastlaget, vedligeholdelse og fornyelse", afsnit 10 nævnte afløbsmuligheder for skærveundersiden fremgår af SAB Afvanding.  
  
Der skal anvendes nye ballastskærver, som opfylder krav til ballastskærver (31,5-50 mm) i Banenorm BN2-19 "Ballast og underballast. Materialekrav".

### **3 Udførelse**

#### **3.1 Generelt**

Entreprenøren skal levere en procedurebeskrivelse for udgravning. Udgravning må ikke påbegyndes, før byggeledelsen har fået forelagt procedurebeskrivelsen til kommentering. Procedurebeskrivelsen skal bl.a. indeholde:

- Hvordan sikres det, at krav til udgravninger opfyldes, herunder krav til udgravning ved spor, dæmninger, bygværker, køreledningsmaster og perroner? De steder der skal udgraves ved spor, dæmninger, bygværker og køreledningsmaster skal listes op, og det skal angives, hvor der foreligger dispensation/tilladelse til udgravning.
- Hvordan dokumenteres det, at vilkår i dispensationer/tilladelser opfyldes?
- Hvordan udgraves ved kabler?
- Anvendes der afstivning?
- Hvornår udføres der geoteknisk inspektion?

Forud for en udgravning i afgravningsskråninger skal der altid foretages en geoteknisk vurdering af skråningens stabilitet i udgravningssituationen. Hvis der er risiko for skråningens stabilitet, skal udgravningen foretages i spor-spærring, eller der skal foretages en afstivning af skråningen.

Afvandingsanlæg skal altid være etableret, før der udgraves til færdigt råjordsplanum. Såfremt dette ikke er muligt, skal det efter forudgående aftale med byggeledelsen ved midlertidige foranstaltninger sikres, at råjordsplanum er tørt, indtil afvandingen er virksom.

Alle afvandingsanlæg skal forestås af en autoriseret kloakmester.

Hvor der graves gennem eksisterende dræn, skal de eksisterende dræn tilsluttes det nye afvandingsanlæg med en brønd.

Entreprenøren skal levere en procedurebeskrivelse for indbygning. Indbygningen må ikke påbegyndes, før byggeledelsen har fået forelagt procedurebeskrivelsen til kommentering. Procedurebeskrivelsen skal bl.a. indeholde:

- Hvordan udføres indbygning og komprimering?
- Hvilke kontrolafsnit og materiel anvendes?
- Hvilket udstyr anvendes til komprimering og kontrol af komprimering?
- Hvordan tilfyldes og komprimeres om tætte ledninger under råjordsplanum og ved køreledningsmaster?
- Køres på råjordsplanum, underballast eller ballast? Med hvilket fladetryk?

Hvis der skal etableres ledninger under spor ved opgravningsfri ledningsetablering, skal de opfylde krav i Banenorm BN1-13 "Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer". Entreprenøren skal levere en procedurebeskrivelse for etablering af opgravningsfri ledningsetablering.

- 3.1.1 Udgravning ved spor, dæmninger eller bygværker**  
Krav i GAB Jord, afsnit 5.1.3.1 skal opfyldes.
- 3.1.2 Udgravning ved køreledningsmastefundamenter og tilhørende kabelanlæg**  
Krav i GAB Jord, afsnit 5.1.3.2 skal opfyldes.
- 3.1.3 Arbejder ved perron**  
Krav i GAB Jord, afsnit 5.1.3.3 skal opfyldes.
- 3.2 Dræn**  
Der gøres specielt opmærksom på, at kravene i BN1-11 til afvandingsystemernes/ drænenes udformning ofte giver anledning til et ret uregelmæssigt forløb af drænene på strækninger med køreledningsanlæg.
- 3.2.1 Opgravning**  
Se AAB Afvanding.
- 3.2.1.1 Markdræn**  
Se AAB Afvanding.
- 3.2.1.2 Dræn ved spor**  
Dræn i skråninger skal udføres som angivet i BN1-11, afsnit 12.3.3.
- 3.2.2 Lægning, samling og tilfyldning**  
Se AAB Afvanding.
- 3.2.2.1 Alment**  
Gravearbejdet skal udføres med forsigtighed af hensyn til kabler m.v.  
Drænrørens længdefald skal mindst være 3 ‰.  
Drænrør lægges på et udjævningslag af mindst 10 cm filtermateriale og omkringfyldes med mindst 10 cm filtermateriale på hver side af drænrøret i drænrørender. Drænrørene lægges med muffen modsat faldretningen. Rørene skal understøttes i hele rørets længde, ligesom der ikke må findes sten under rørene, der kan medføre punktbelastning.  
Alle retningsændringer både horisontalt og vertikalt skal ske med formstykker, idet der ikke må ske vinkeldrejning i samlinger.  
Der skal være en rense- og inspektionsbrønd i alle ender af dræn.  
Der benyttes filtergrus i henhold til BN1-11, afsnit 11.1. Filtergruset udlægges samtidigt med/umiddelbart efter, at ledningen er lagt og kontrolleret, så tilslutning af rør og drænrørender undgås. Filtergruset komprimeres.

Filtermaterialet skal føres helt op til terrænoverfladen eller til underside af ballastskærver. Der må ikke lægges underballast hen over drænrender.

Hvis ikke andet er angivet i udbudsmaterialet, udføres drænene retlinede mellem brøndene og med jævnt fald.

Såfremt koter ikke fremgår af udbudsmaterialet, skal Entreprenøren selv udregne nødvendige koter på basis af de i projektmaterialet angivne oplysninger.

### **3.3 Tætte ledninger**

#### **3.3.1 Opgravning**

Hvor udskiftning af uegnet bund udføres, må der på sporarealer ikke anvendes grove materialer. Udskiftning skal udføres som angivet i GAB Jord, og der skal tilfyldes med fyldgrus.

#### **3.3.2 Understøtning, lægning, samling og tilfyldning**

Bortset fra tilfyldningsmaterialet gælder samme regler for tætte ledninger som for drænledninger, jfr. afsnit 3.2.2.

Ved ledninger, som skal være under råjordsplanum, skal støtte og udjævningslag udføres af grovbeton eller tørbeton indtil mellem 50 og 100 mm over rørets højeste punkt. Derover tilfyldes med stabilt grus, som komprimeres.

Ved tilfyldning nær ved køreledningsmaster skal krav til tilfyldning om ledninger af plast i AAB afvanding afsnit 2.3.4 (også ved ledninger af andre materialer) overholdes indtil mellem 50 og 100 mm over rørets højeste punkt. Derover tilfyldes med komprimeret stabilt grus.

##### **3.3.2.1 Betonrør**

Se AAB Afvanding.

##### **3.3.2.2 Plastrør, gravitation**

Se AAB Afvanding.

##### **3.3.2.3 Plastrør, tryk**

Se AAB Afvanding.

##### **3.3.2.4 Annullering af ledninger**

Hvis ledninger, som skal annulleres under spor, ikke kan fjernes, skal ledningerne tilfyldes med injektionsmørtel, som skal opfylde kravene i DS/EN 447 "Injektionsmørtel til forspændingskabler - Grundkrav".

Hvis ledningerne kan fjernes, tilfyldes med fyldgrus under råjordsplanum som angivet i GAB Jord.

**3.4 Brønde**

**3.4.1 Dæksler, riste, stiger m.v. af jern.**

Riste skal have en afstand mellem ribber på mindst 25 mm og højst 50 mm.

Riste i grøftebund skal være halvkugleformede og opadvælvede.

**3.4.2 Brøndgods**

Spulebrønde, multiflexbrønde mv. samles som anvist af fabrikanten.

Der må højst være en afstand på 5 cm mellem opføringsrøret og undersiden af dækslet.

Brøndene sættes på et min. 10 cm tykt lag komprimeret sand, samt i øvrigt som angivet af fabrikanten.

Ikke benyttede tilløb eller afgreninger i systembrøndbunde skal tilstøbes.

Påboringstætninger skal være VA-godkendt.

Ved påboringer på sandfangsbrønde af beton skal afstand fra top af boret hul til udvendig top af brøndring være mindst 150 mm. Fra bund af boret hul til udvendig bund af brøndring skal afstanden være mindst 220 mm. Karme og dæksler reguleres til terræn.

**3.4.3 Annullering af brønde**

Hvis ikke brønde kan fjernes helt, fjernes de til 1,5 m under SO. Brønde fyldes med tyndflydende beton, hvis de er placeret under spor, ellers tilfyldes med grus.

**3.5 Betonbygværker**

Se AAB Afvanding.

**3.6 Øvrige bygværker**

Se AAB Afvanding.

**3.7 Jordkonstruktioner**

Se AAB Afvanding.

**3.7.1 Grøfter**

Angående etablering af nye grøfter i forbindelse med jordarbejder henvises til GAB Jord.

Ved oprensning eller uddybning af grøfter må planumsbredden (se definition i BN1-6) ikke reduceres til mindre end 3,0 m.

Som angivet i BN1-11 afsnit 12.1 kan der opstå erosion af grøftens sider og bund, f.eks. hvor vandføringen eller grundvandsspejlet giver anledning til et

vandspejl højere end 0,3 m under råjordsplanum, eller hvor faldet giver anledning til store vandhastigheder (større end 0,3 m/s). I sådanne tilfælde skal grøftesiderne sikres ved beklædning med betonplader, fliser eller lignende i fornødent omfang. Hvis man udfører beklædningen med sten, f.eks. 80-120 mm, skal der være filtermateriale bag ved stenene. Filtermaterialet skal tilpasses stenstørrelsen. Krav til filtermateriale til dræn, som er angivet i afsnit 11.1, må derfor ikke bruges.

Ved oprensning af grøfter skal der sikres et retlinet og jævnt fald mod afløb. Oprensning af grøfter skal altid udføres fra laveste grøftbund mod højeste grøftbund.

Der må ikke graves i afgravnings- eller dæmningsskråningers vækstlag, dvs. hvor afgravnings- og grøfteskråninger ligger i forlængelse af hinanden, må der kun fjernes vækstlag svarende til grøftedybden på 0,5 m.

Hvor der ved oprensning af grøfter skal deponeres materiale på stedet, skal materialet oplægges på grøftebanketten eller på hegnsbanketten. Hvis der ikke er en grøfte- eller hegnsbanket, tillades det opgravende materiale lagt på afgravnings- eller dæmningsskråning. Der må ikke lægges opgravet materiale på ballasten eller på planumsbanketterne.

### **3.7.2 Oprensning af vandløb m.v.**

Se AAB Afvanding.

### **3.7.3 Vandløbsarbejder**

Se AAB Afvanding.

### **3.7.4 Afløbsmulighed for skærveundersiden**

Antallet af eller afstanden mellem afløbsmuligheder fremgår af SAB Afvanding.

Afløbsmuligheden etableres ved, at der i mindst 1 m længde på langs af sporet afgraves gamle ballastskærver helt ind til svelleende. Bunden af denne mindst 1 m udgravning udføres med hældning ned til banketten. Hvis banketten ligger så højt, at der ikke kan etableres mindst 40 ‰ hældning til banketten, skal hældningen føres helt ud til afvandingen.

De afgravede skærver erstattes med nye ballastskærver, som opfylder krav til ballastskærver (31,5-50 mm) i Banenorm BN2-19 "Ballast og underballast. Materialekrav".

## **3.8 Vandlænsning**

Se AAB Afvanding.

## **3.9 Diverse arbejder**

### **3.9.1 Opbrydning**

Se AAB Afvanding.

**3.9.2 Afstivning**

Afstivninger skal beregnes som angivet i Banenorm BN1-59 "Belastnings- og beregningsforskrift for sporbærende broer og jordkonstruktioner".

Hvor der skal graves med afstivning nær ved spor, bygværker og køreledningsmastefundamenter, skal afstivningen hele tiden være under bunden af udgravningen/oversiden af tilfyldningen, så det sikres, at der ikke kommer hulrum bag ved afstivningen. Angående tilladelser til udgravning nær ved bygværker og køreledningsmaster henvises til afsnit 3.1.1 og 3.1.2.

**3.9.3 Retablering**

Se AAB Afvanding.

**4 Kontrol**

Såfremt byggeledelsen måtte kassere hele eller dele af arbejdet, skal entreprenøren for egen regning omgøre dette og ved fornyet udførelseskontrol (inkl TV-inspektion) dokumentere det omgjorte arbejdes kvalitet.

**4.1 Generelt**

Der skal anvendes følgende kontrolniveauer i henhold til Dansk Standards normer DS 430 "Norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord", DS 437 "Norm for lægning af stive ledninger af beton mv i jord", DS 455 "Tæthed af afløbssystemer i jord" og DS 475 "Norm for etablering af ledningsanlæg i jord".

KONTROLOMRÅDE	KONTROLNIVEAU
Linieføring og koter	Normalt
Rør, brønddele, samlingsmaterialer m.v.	Normalt
Udgravning	Normalt
Lægning og fyldning	Normalt
Tæthed	Normalt
Efterkontrol	Skærpet

**4.2 Materialekontrol**

**4.2.1 Fabrikater og deklARATIONER m.v.**

Se AAB Afvanding.

**4.2.2 Filtergrus til dræn**

Antallet af kontroller til eftervisning af, at krav i afsnit 2.2.3 (herunder kalkindhold) er opfyldt, fremgår af AAB Afvanding afsnit 4.2.2.

**4.2.3 Injektionsmørtel**

Dokumentation for, at injektionsmørtel til annullering af ledninger opfylder krav til injektionsmørtel i DS/EN 447 "Injektionsmørtel til forspændingskabler – Grundkrav", skal inden anvendelse af injektionsmørtlen afleveres til byggeledelsen.

**4.3 Udførelseskontrol**

Det skal dokumenteres, at udgravningsproceduren overholdes, herunder dokumentation for opfyldelse af vilkår i dispensationer og tilladelser.

Afløbsmuligheder for skærveundersiden skal dokumenteres på GAB Afvanding Bilag 4.3.

Der skal leveres drifts- og vedligeholdelsesmanualer for pumper med tegninger, kapacitetstest og kontrol af alarm.

**4.3.1 Registrering og indmåling**

Entreprenøren skal som led i sin dokumentation gennemføre en indmåling i x, y og z-kordinater af det udførte drænsystem, herunder brønde og knækpunkter. Påtrufne eksisterende afvandingsledninger skal ligeledes indmåles, og der skal være oplysninger om rørstørrelse, og hvor ledningen kobles til det nye ledningssystem. Angående krav til koordinatsystem henvises til afsnit 1.3.

For grøfter skal bundkoten indmåles, og tværsnittets dimensioner kontrolleres.

Opmålingerne skal leveres som et samlet DANDAS format.

**4.3.2 Komprimering af omkringfyldning og tilfyldning**

Se AAB Afvanding.

**4.4 Kontrol af det færdige anlæg**

Entreprenøren skal rengøre hele systemet og opsamle evt. urenheder inden aflevering.

**4.4.1 TV – inspektion**

Entreprenøren skal levere TV-inspektion af det udførte arbejde. Inspektionen skal ske inden entreprenøren forlader pladsen, således at fejl/skader kan forbedres, og en ny TV-inspektion kan dokumentere, at krav er opfyldt.

Ledningen skal rengøres ved gennemspuling umiddelbart inden TV-inspektionen.

TV-inspektionen skal udføres af et firma, der er medlem af Danske tv-inspektionsfirmaers Kontrolordning (DTVK). Medlemmer kan ses på [www.dtvk.dk](http://www.dtvk.dk).

TV-inspektionen skal udføres og afrapporteres, således at der angives information om fejl/skader for alle de i nedenstående skema angivne fejl/skade ty-



per. Ved afrapportering af TV-inspektion skal anvendes de brøndnumre, som er angivet i udbudsmaterialet.

Ud fra TV-inspektionen er acceptkriterier for ledninger i afvandingsanlæg angivet i nedenstående skema, idet 0 betyder, at ingen fejl/skader (observationer) accepteres og 1 betyder, at den aktuelle observation accepteres i klasse 1. For mere detaljeret information om kriterier og fejl/skader henvises til "Acceptkriterier del 2, Nyanlæg og omlægninger, Retningslinier for vurdering af nye og fornyede afløbsledninger ved hjælp af TV-inspektion", Rørcenter-anvisning 008, Juni 2005, Teknologisk Institut.

Rapporten for TV-inspektionen skal afleveres i Pdf - format, og videoen på DVD. Desuden skal rapport og video leveres som et samlet DANDAS format, som også indeholder den i afsnit 4.3.1 angivne registrering og opmåling.

Observation	Forkortet	Kriterium
Vand	VA	0
Revner og brud	RB	0
Overfladebeskadigelser	OB	0
Produktionsfejl	PF	1
Deformation	DE	1
Forskudt samling	FS	1
Åben samling	ÅS	*
Indhængende samlingsmateriale	IS	0
Rødder	RØ	0
Indsivning	IN	0**
Aflejringer	AL	0
Belægninger	BE	0
Forhindringer	FO	0
Grenrør	GR	0
Saddelgrenrør	SG	1
Påhugning	PH	Må ikke udføres
Påboring	PB	1
Overgang ved konstruktionsændring	OK	0

\*Det er ikke muligt for en operatør at afgøre, om en fuldmåne skyldes en åben samling, en tilladelig bagspalte eller andre grunde. Byggeledelsen afgør om det er en fejl.

\*\*IN 1 accepteres i betonrør.

#### **4.4.2 Tæthedsprøvning**

Se AAB Afvanding.