

8 AVVATTNING OCH DRÄNERING

8.1 Kapitlets omfattning och uppläggning

8.1.1 Introduktion

Detta kapitel anger krav på uppsamling och bortledning av dagvatten från vägyta och vägområde, krav på dränering av vägkropp (avsnitt 8.3) samt krav på utformning och utförande av trummor med spännvidd $\leq 2,0$ m.

Dimensioneringsförutsättningar redovisas i avsnitt 8.4. Konstruktiv utformning av anordningar för dagvattenavledning och dränering med diken och ledningssystem beskrivs i avsnitt 8.5, liksom utformning av trummor. I avsnitt 8.6 och 8.7 anges krav på material och utförande i de fall så erfordras.

Avvattning och dränering i anslutning till vägar berörs av flera lagar och förordningar, t ex:

- Vattenlagen (VL) SFS 1983:291
- Miljöskyddslagen (ML) SFS 1969:387
- Ledningsrättslagen (LL) SFS 1973:1144
- Anläggningslagen (AL) SFS 1973:1149
- Lagen om allmänna vatten- och avloppsanläggningar (VAL) SFS 1970:244
- Hälsoskyddslagen SFS 1982:1080

Enligt ML är dagvatten att betrakta som avloppsvatten om det härrör från detaljplanelagt område.

8.1.2 Innehåll

8.1	Kapitlets omfattning och uppläggning	1
8.1.1	Introduktion	1
8.1.2	Innehåll	1
8.2	Begrepp	4
8.3	Krav på avvattning och dränering	6
8.3.1	Bärförmåga	6
8.3.2	Täthet, riktningsavvikelse, nivå mm	6
8.3.2.1	Dag- och dränvattenledning	6
8.3.2.2	Trumma	7
8.3.3	Servicemöjligheter	7

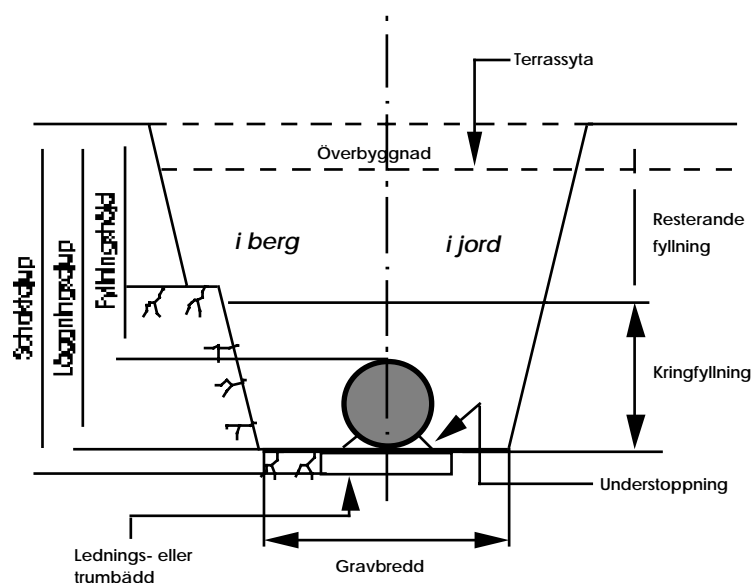
8.4	Dimensioneringsförutsättningar.....	8
8.4.1	Vattenflöden	8
8.4.2	Säkerhetsklass	8
8.4.3	Trafiklast	8
8.4.4	Jordlast	8
8.4.4.1	Permanent jordlast	8
8.4.4.2	Variabel jordlast	8
8.4.4.3	Motfyllnad	8
8.4.5	Gränstillstånd	9
8.4.6	Lastkombinationer	9
8.4.7	Trumdimensioner	9
8.5	Konstruktiv utformning.....	11
8.5.1	Skydd av vattentäkt	11
8.5.2	Avvattning	11
8.5.2.1	Avvattning med trumma	11
8.5.3	Dränering	12
8.5.3.1	Dränering av överbyggnad	12
8.5.3.2	Dränering av undergrund och underbyggnad	12
8.5.4	Grundläggning	12
8.5.5	Tjälskydd	13
8.5.5.1	Tjälskydd för dagvattenledning	13
8.5.5.2	Tjälskydd för trumma	13
8.5.6	Erosionsskydd	17
8.5.7	Dike	17
8.5.7.1	Bankdike	17
8.5.7.2	Överdike	18
8.5.7.3	Stenfyllt dike	18
8.5.8	Dagvattenledning	18
8.5.8.1	Ledningsläge	18
8.5.8.2	Minsta och största tillåtna fyllningshöjder	19
8.5.8.3	Brunn	20
8.5.8.4	Betäckning	21
8.5.8.5	Pumpstation	21
8.5.9	Dränledning	21
8.5.9.1	Ledningsläge	21
8.5.9.2	Dämd dränering	22
8.5.9.3	Brunn	22
8.5.9.4	Betäckning	23
8.5.10	Plastfilterdrän	23
8.5.10.1	Läge för plastfilterdrän	23
8.5.10.2	Brunn	23
8.5.11	Trumma	23
8.5.11.1	Trumläge	23
8.5.11.2	Lutning	25
8.6	Material.....	26
8.6.1	Dagvatten- och dränledning	26
8.6.2	Trumma	26
8.6.2.1	Trumma av betongrör	26

8.6.2.2	Trumma av plaströr	27
8.6.2.3	Trumma av plåtrör	28
8.6.3	Brunn	35
8.6.4	Betäckning	35
8.6.5	Filter av geotextil	35
8.7	Utförande.....	36
8.7.1	Spont	37
8.7.2	Schakt i jord	37
8.7.3	Schakt i berg	38
8.7.4	Ledningsbädd och trumbädd	38
8.7.5	Förstärkt grundläggning	39
8.7.5.1	Förstärkt lednings- och trumbädd	39
8.7.5.2	Urgrävning och fyllning till fast botten	40
8.7.5.3	Rustbädd av plank	40
8.7.5.4	Fyllning för utspetsning	41
8.7.5.5	Materialskiljande lager av geotextil för lednings- och trumgrav i jord	41
8.7.6	Rörläggning	42
8.7.7	Understoppning	42
8.7.8	Kringfyllning	42
8.7.8.1	Kringfyllning av dagvattenledning	42
8.7.8.2	Kringfyllning av dränledning	45
8.7.8.3	Kringfyllning av trumma	47
8.7.9	Tjäl- och frysskydd	48
8.7.10	Resterande fyllning	48
8.7.11	Strömningsavskärande fyllning	50
8.7.12	Transporter under byggnadstiden	51
8.7.13	Betäckning	51
8.7.14	Renspolning av ledning	51
8.7.15	Dokumentation	51

8.2 Begrepp

<i>Bankdike</i>	Dike vid bankfot, avsett att avleda lokala vattensamlingar eller hindra vatten från vägen att rinna över angränsande mark.
<i>Dagvatten</i>	Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, t ex regn-vatten, smältvatten, spolvatten, framträngande grundvatten.
<i>Dagvattenbrunn</i>	Brunn avsedd för uppsamling och avledning av dagvatten (TNC 95).
<i>Dränbrunn</i>	Brunn avsedd för uppsamling och avledning av vatten från dränledning och, i vissa fall, dessutom avsedd för uppsamling och avledning av dagvatten (TNC 95).
<i>Dränering</i>	Avvattning av jord, byggnadsdelar o d genom avledning av vatten (TNC 95).
<i>Dränvatten</i>	Vatten som passerat marklager och som avleds genom dränering.
<i>Fyllningshöjd</i>	Avstånd från rörs hjässa (inte muff) eller an-nan konstruktions överkant till färdig fyllnings överyta, se figur 8.2-1.
<i>Grundvatten</i>	Vatten som fyller hålrum i jord och berg och vars portryck är högre än eller lika högt som atmosfärtrycket (TNC 95).
<i>Kringfyllning</i>	Del av fyllning närmast trumma, ledning o d, se figur 8.2-1.
<i>Ledningsbädd</i>	Fyllning närmast under rör, se figur 8.2-1.
<i>Lägningsdjup</i>	Avstånd från färdig fyllnings överyta till lednings eller trummas vattengång, se figur 8.2-1.
<i>Nedstigningsbrunn</i>	Nedstigningsbar brunn avsedd huvudsakligen för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar (TNC 95).
<i>Plastfilterdrän</i>	Anordning för omhändertagande av drän-vatten genom ett vertikalt eller lutande dränerande skikt som kan stå i förbindelse med ett perforerat rör.
<i>Rensbrunn</i>	Brunn huvudsakligen avsedd för rensning av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan (TNC 95).
<i>Resterande fyllning</i>	Fyllning över kringfyllning för ledning eller trumma upp till nivå för färdig markyta eller till underkant överbyggnad, se figur 8.2-1.

<i>Skyddsområde för vattentäkt</i>	Enligt vattenlagen fastställt område till skydd för yt- eller grundvattentillgång som används eller kan komma att användas för vattentäkt.
<i>Spont</i>	Vanligen vertikal stödkonstruktion av spont-plankor som är avsedd att ta upp jordtryck eller hindra vattengång.
<i>Sidotrumma</i>	Trumma under anslutande sidoväg.
<i>Tillsynsbrunn</i>	Brunn avsedd för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar med utrustning som kan manövreras från markytan (TNC 95).
<i>Trumbädd</i>	Fyllning närmast under rör, se figur 8.2-1.
<i>Trumma</i>	Jordöverfylld konstruktion med fri öppning ≤ 2 m. Trumma har i allmänhet öppet in- och utlopp och är avsedd att leda vatten under trafikerad yta. Trumma utförs vanligen av rör.
<i>Understopning</i>	Fyllning mellan underlag och lednings eller trummas undre kvartscirkel, se figur 8.2-1.
<i>Överdike</i>	Dike utanför skärningslänts krön avsett att förhindra vattenflöde i slänt.



Figur 8.2-1 Definitioner

8.3 Krav på avvattning och dränering

Avvattningsanordning skall kunna samla upp och avleda dagvatten från vägytan och vägområdet så att översvämning, skadlig grundvattensänkning, skada på dränering och andra olägenheter inte uppstår.

Överbyggnadsdränering skall säkerställa att vägöverbyggnaden hålls torr så att konstruktionens bärighetsegenskaper bevaras. Krav på torrläggningarnivåer framgår av kapitel 3.

Trumma skall vid medelvattenföring medge torrläggning av uppströms liggande mark.

8.3.1 Bärförmåga

Ledningssystem och trumma skall kunna bära aktuell trafiklast och jordlast.

8.3.2 Täthet, riktningsavvikelse, nivå mm

8.3.2.1 Dag- och dränvattenledning

Dag- och dränvattenledning skall uppfylla krav, sammanställda i tabell 8.3-1, som anges i toleransklass A i VAV P50. För ledning av PE, PP och GAP skall samma bedömningsgrund tillämpas som anges för PEH-ledningar. För ledning av GAP-rör får dock deformationen inte överstiga 0,05 D/s (%), där D är rörets medeldiameter och s är rörets väggjocklek.

Nedstigningsbrunn skall uppfylla krav på täthet enligt VAV P21.

Tabell 8.3-1 Krav på egenskaper hos dag- och dränvattenledning. Plustecken (+) anger, att krav för toleransklass A enligt VAV P50 skall uppfyllas.

Typ av ledning	Största tillåtna deformation	Täthet	Största tillåtna riktningsavvikelse	Brunnsnivå
Dagvattenledning av betongrör		+	+	+
Dagvattenledning av plaströr	+	+	+	+
Dränledning av plaströr			+	+

Fältprovning av ledning beträffande täthet, deformation, brunnsvivå och riktningsavvikelse, utförs enligt VAV P50. Fältprovning av nedstigningsbrunnstäthet utförs enligt VAV P21.

8.3.2.2 Trumma

Höjdläge och lutning för trumma skall ligga inom i tabell 8.3-2 angivna utförandetoleranser. Lutningsavvikelsen avser vattengång och gäller såväl hela konstruktionen som godtycklig dellängd. Sidotrumma anpassas till diket lutning. Projekterad inloppshöjd får inte underskridas och utloppshöjd inte överskridas. Bakfall får inte förekomma.

Tabell 8.3-2 Toleranser för höjd- och lutningsavvikelser hos trumma.

Projekterad lutning, ‰	Tillåten lutningsavvikelse, ‰	Största tillåtna överskridande av projekterad inloppshöjd, mm	Största tillåtna underskridande av projekterad utloppshöjd, mm
< 10	± 1,0	40	80
10 - 30	± 2,0	60	90
> 30	± 2,5	80	120

Trumma av plaströr får inom 3 månader efter fyllning över trumma ha högst 7 % deformation. Trumma av plåtrör får inom 3 månader efter fyllning över trumma högst ha 1,5 % deformation.

Konstruktioner skall utformas så täta att inläckning av kringfyllnadsmaterial med kornstorlek $\geq 0,2$ mm förhindras. Detta krav uppfylls till exempel genom att elastisk tätning används.

8.3.3 Servicemöjligheter

Avvattningsanordning och dräneringssystem skall utformas, konstrueras och utföras så att drift, inspektion, underhåll och reparation av alla delar möjliggörs.

Möjlighet till inspektion av trumma bör finnas vid lågvatten.

8.4 Dimensioneringsförutsättningar

8.4.1 Vattenflöden

Vattenförande konstruktioner skall dimensioneras så att skadlig erosion inte uppstår vid högsta högvattenföring eller vid högsta högvattenstånd.

Vid bestämning av högsta högvattenstånd uppströms beaktas dämning orsakad av konstruktionen.

Dimensionerande vattenflöden bestäms enligt VV publ "Hydraulisk dimensionering".

8.4.2 Säkerhetsklass

Säkerhetsklass 2, definierad enligt BKR 94, avsnitt 2:115, skall tillämpas.

8.4.3 Trafiklast

Trafiklasten på körbana och vägren skall beräknas för ekvivalentlast typ 1 och 2 enligt BRO 94 punkt 21.2221 respektive 21.2222.

Konstruktion under GC-yta och utfart skall dimensioneras för en ytlast på 4 kPa och för last av renhållningsfordon enligt BRO 94, punkt 21.2227. Axellasterna skall dock vara 80 respektive 160 kN i stället för 40 respektive 80 kN. Lastytan för punktlasterna ingående i axellasten på 160 kN är en rektangel med sidorna 0,2 m i längdriktningen och 0,6 m i tvärriktningen. Centrumavståndet mellan lastytorna för denna axel är 1,4 m.

8.4.4 Jordlast

8.4.4.1 Permanent jordlast

Konstruktion skall dimensioneras för vertikal jordlast av överfyllning inklusive vägöverbyggnad. Tunghet hos jord finns angiven i VV publikation "Jords hållfasthets- och deformationsegenskaper".

8.4.4.2 Variabel jordlast

Konstruktion skall dimensioneras för horisontellt jordtryck orsakat av vertikal trafiklast.

Dimensionerande jordtryck framgår av BRO 94.

8.4.4.3 Motfyllnad

Konstruktion skall dimensioneras för uppträdande jordtryck vid motfyllningsarbetet.

8.4.5 Gränstillstånd

Dimensionering skall ske i såväl brott- som bruksgränstillstånd definierade enligt BKR 94, avsnitt 2:11 respektive 2:12.

8.4.6 Lastkombinationer

Vid dimensionering i bruksgränstillståndet skall lastkombination 8 i tabell c, avsnitt 2:321 i BKR 94 användas.

Vid dimensionering i brottgränstillståndet skall lastkombination 1 i tabell a, avsnitt 2:321 i BKR 94 användas.

Trafiklast enligt 8.4.3 skall betraktas som en karaktäristisk variabel last.

Jordlast enligt 8.4.4.1 skall betraktas som en karaktäristisk permanent last.

Jordlast enligt 8.4.4.2 skall betraktas som en karaktäristisk variabel last.

8.4.7 Trumdimensioner

Med hänsyn till bl a underhållsmöjlighet gäller minimidimensioner enligt tabell 8.4-1.

Trumstorleken kan behöva ökas pga risk för svallisbildning eller dämning vid islossning.

Tabell 8.4-1 Trummor, minimidimensioner (minsta nominella innerdiameter, mm)

Trumlängd m	Trummor genom belagda vägar med ÅDT_t > 2000 under öppningsåret	Trummor genom belagda vägar med $\text{ÅDT}_t \leq 2000$ under öppnings- året samt trummor genom grusvägar	Sidotrummor och trummor ge- nom GC-vägar
< 15	500	400	300
15 - 25	600	500	300
> 25	800	600	400

Rör till trummor med cirkulärt tvärsnitt skall ha någon av de dimensioner som anges i tabell 8.4-2. För rör med korrugerad insida avses med minimidimension minsta fria måttet mellan diametralt motstående korrugeringstoppar.

Tabell 8.4-2 Dimensionsserie avseende nominell innerdiameter ϕ_{nom} , mm

300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

Tvärsnittstoleranser för trummor skall uppfylla krav enligt tabell 8.4-3.

Tabell 8.4-3 Tvärsnittstoleranser för trummor med minimidimensioner enligt tabell 8.4-2, mm

Nominell innerdiameter, ϕ_{nom} , mm	Tillåten måttavvikelse, mm	
	Medelvärde ¹⁾	Enskilt värde
300 - 600	$\pm 0,02 \cdot \phi_{\text{nom}}$	$\pm 0,04 \cdot \phi_{\text{nom}}$
> 600	± 15	± 30

¹⁾ Mätpunkterna fördelas jämnt över hela den inre mantelytan.

8.5 Konstruktiv utformning

Konstruktiv utformning av avvattningsanordning skall göras med hänsyn till krav på genomströmningsarea och fri öppning, grundförhållanden, tillgängligt utrymme, fyllningshöjd samt påverkan på miljön.

På underlag för trumma, där sättningar väntas, kan det vara fördelaktigt att välja flera mindre trummor istället för en stor om detta är möjligt med hänsyn till isgång m m.

Trumma utformas så att djur i möjligaste mån kan vandra sina ursprungliga vägar.

8.5.1 Skydd av vattentäkt

Vid anläggning av avvattnings- eller dräneringssystem i sådan närhet av grundvattentäkt att denna kan påverkas skall särskild utredning utföras med syfte att föreslå åtgärder som tryggar vattentäktens framtida funktion. Därvid skall även tänkbara konsekvenser av väghållningen bedömas.

Grundvattenmagasin som utgör vattentäkt eller som kan vara viktigt för framtida vattenförsörjning skall vid behov skyddas mot infiltration av dagvatten och utsläpp i samband med olyckor.

Skydd mot infiltration av dagvatten kan ske genom att man inte gräver bort eller skadar täta jordlager eller i form av tekniska åtgärder som tätning av diken, sättning av tät kantsten för bortledning av ytvatten o d.

Beträffande utformning av dike i skyddsområde för vattentäkt, se VV publ "Yt- och grundvattenskydd".

8.5.2 Avvattning

Dagvatten kan ha mycket varierande föroreningsgrad. Från starkt trafikerade vägar kan dagvattnet vara i behov av rening innan utsläpp sker till känsliga mark- och vattenområden.

Rening av dagvatten kan, där så krävs, göras med avskiljare för slam och olja eller genom sedimentering i fördröjningsmagasin.

Avledning av vatten från mittremsa skall ske antingen med längsgående ledning eller med ledning tvärs körbanan ut till avlopp i slänt eller till annan ledning.

Beträffande dimensionering av dagvattenledning och lokalt omhändertagande av dagvatten med perkolation, se VV publ "Hydraulisk dimensionering".

8.5.2.1 Avvattning med trumma

Påverkan av isgång skall beaktas vid val av dimension och fri öppning och vid val av korrosionsskydd till plåttrumma. Detta innebär bl a att vattengenomloppet inte bör inverka på vattendragets bredd. Dubbel- och trippeltrummor kan vara olämpliga ur denna synpunkt.

Konstruktion skall utformas så att strömning i vattendrag påverkas i så liten grad som möjligt. Detta medför att utformningen skall göras med hänsyn till dämning, vattenhastigheter och vattendragets bredd vid normal vattenföring.

8.5.3 Dränering

Dräneringssystem kan bestå av ledningar, öppna diken och stenfyllda diken. Normalt utförs dränering på båda sidor om vägbana samt vid behov i mittremsa.

8.5.3.1 Dränering av överbyggnad

Krav på dränering av överbyggnad anges i kapitel 3. Dränering skall konstrueras så att god kontakt med överbyggnaden erhålls. Dränering av överbyggnad kan anordnas genom öppet, eventuellt stenfyllt, dike eller dränledning. Överbyggnad i jordskärning skall dräneras med dike eller ledning. Öppet dike kan normalt användas för överbyggnadsdränering om innersläntens lutning är 1:4 eller brantare.

8.5.3.2 Dränering av undergrund och underbyggnad

Dränering av undergrund kan erfordras:

- i djupa skärningar i finkornig jord
- på uppströmssidan i sidolutande terräng
- vid kraftig längslutning.

Dränering av undergrund skall utföras med dränledning eller plastfilterdrän. För dränering av undergrund/ underbyggnad används i regel dränledning.

Där undergrundsdränering även skall dränera överbyggnad utförs dräneringen så att god hydraulisk kontakt erhålls mellan dränering och överbyggnad.

8.5.4 Grundläggning

Grundläggning framgår av 8.7.4 och 8.7.5.

I lösa eller flytbenägna jordar skall förstärkt grundläggning utföras enligt någon av följande metoder:

- förstärkt lednings- eller trumbädd
- geotextil under lednings- eller trumbädd
- urgrävning och fyllning till fast botten
- rustbädd av plank

Rustbädd av plank skall väljas om det kan befaras, att utförande med förstärkt bädd eller utförande med geotextil under bädd kan medföra, att krav enligt 8.3 inte uppfylls. Är djupet till fast botten litet kan utförande med urgrävning och fyllning till fast botten väljas som alternativ till rustbädd.

8.5.5 Tjälskydd

8.5.5.1 Tjälskydd för dagvattenledning

Vid förläggning av ledning i tjällyftande jord på sådan nivå att kravet på minsta fyllningshöjd enligt tabell 8.5-1 inte uppfylls, skall ledning isoleras. Isolering skall utformas med skivor och dimensioneras så att tjällyftning av ledningen förhindras.

Tabell 8.5-1 Minsta fyllningshöjd (m) för oisolerad ledning i tjällyftande jord

Klimatzon	1	2	3	4	5	6
Under trafikyta	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1
Under övrig yta	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8

8.5.5.2 Tjälskydd för trumma

Tjälskydd i vägens underbyggnad utformas enligt kapitel 2.

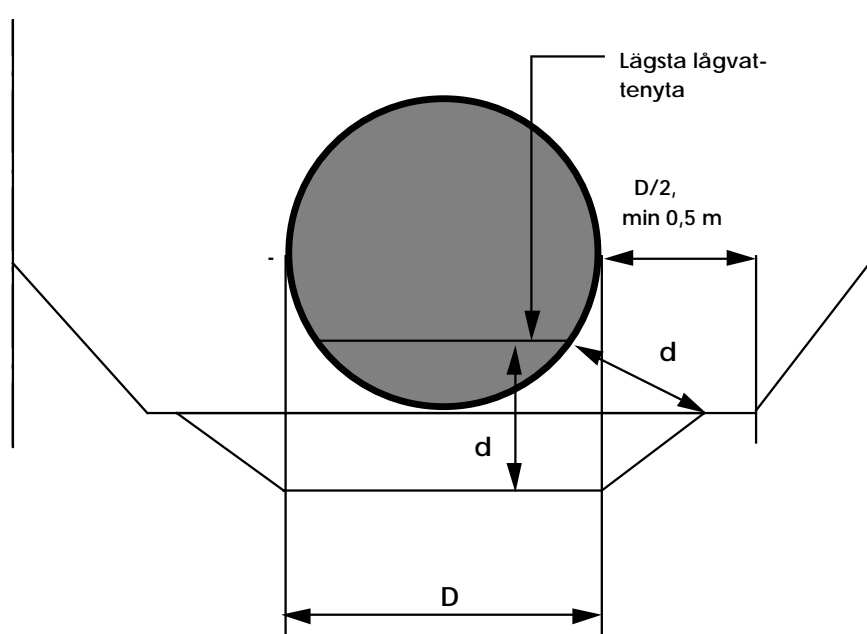
Vid grundläggning på jord utformas tjälskydd för trumma, som riskerar att gå torr eller bottenfrysa, antingen som en tjock trumbädd eller som en isolerad trumbädd.

Tjock trumbädd utformas med den tjocklek som ges av måttet d enligt tabell 8.5-2, mätt från lägsta lågvattenyta i trumma. Se figur 8.5-3.

Tabell 8.5-2 Mått d (m) för bestämning av tjock trumbädds tjocklek eller isolerings utbredning vid grundläggning på tjällyftande jord

Klimatzon	1	2	3	4	5	6
Tjälfarlighets- klass 2 - 3 i terrass	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8
Tjälfarlighets- klass 4 i terrass	1,1	1,5	1,8	1,9	2,0	2,1

I tvärled utformas bädd så att avståndet från tjällyftande jord till luft i trumma är minst lika stort som måttet d enligt tabell 8.5-2. Dock utformas bädd med full tjocklek inom hela trummans bredd.

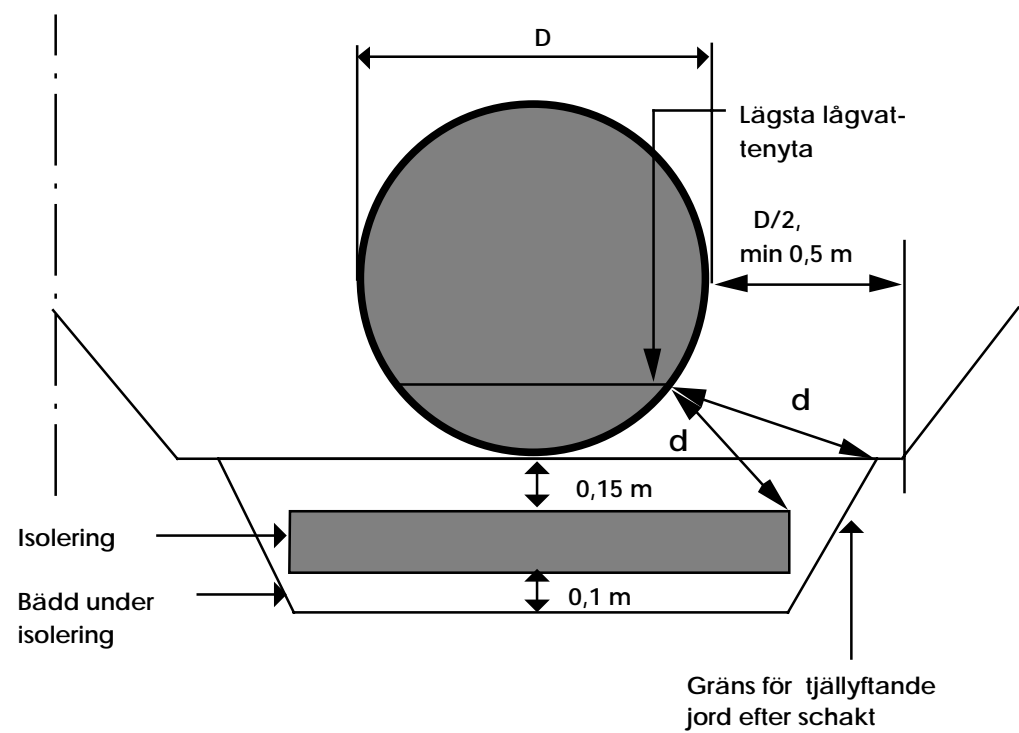
**Figur 8.5-3 Tjältskydd genom tjock trumbädd. Mått d enligt tabell 8.5-2**

Isolerad trumbädd skall utformas med värmemotstånd hos isolering enligt tabell 8.5-4. Isolerad trumbädd utformas enligt figur 8.5-5.

Tabell 8.5-4 Erforderligt värmemotstånd ($m^2 \text{ } ^\circ K/W$) hos isolering vid grundläggning på tjällyftande jord

Klimatzon	1	2 3	4	5	6	
Tjälfarlighets- klass 2 - 3 i underlag	-	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25
Tjälfarlighets- klass 4 i underlag	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70

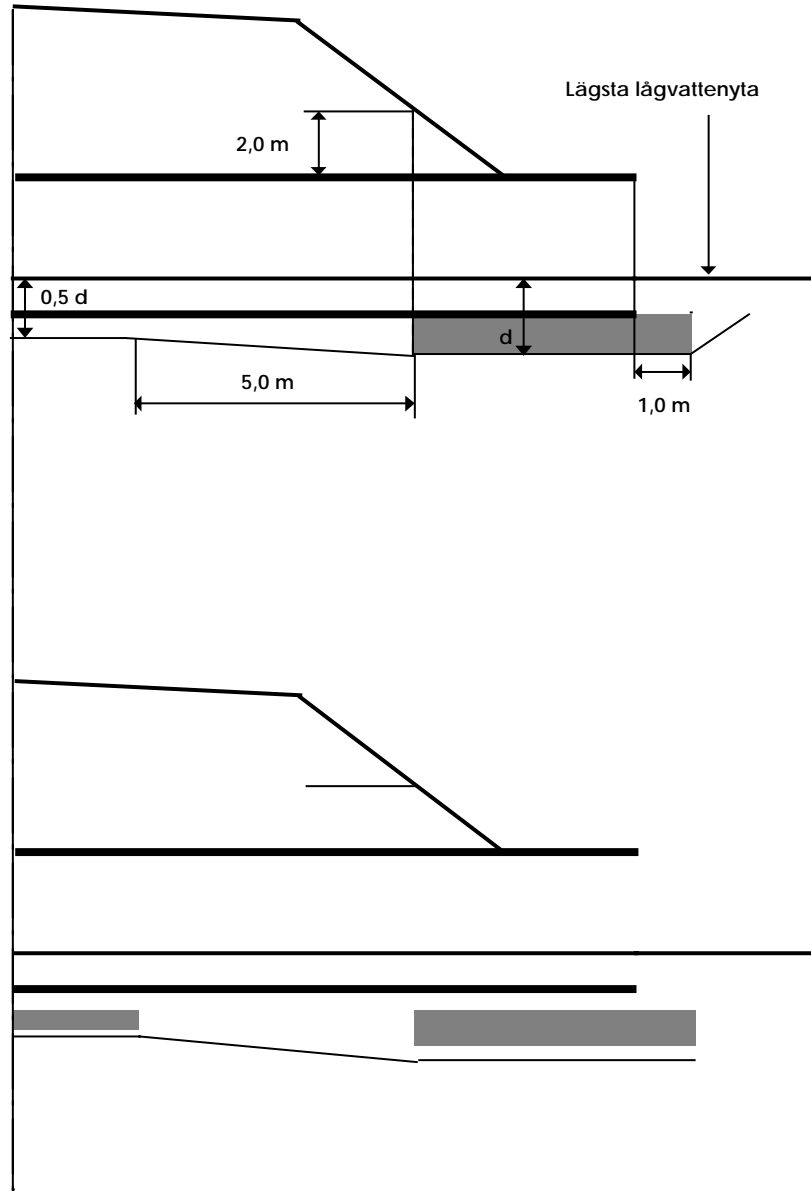
Utsträckning av isolering i trummans tvärsnitt bestäms av måttet d enligt tabell 8.5-2.



Figur 8.5-5 Tjälskydd genom isolerad trumbädd. d = mått enligt tabell 8.5-2

Tjocklek hos tjock trumbädd och värmemotstånd hos isolering får reduceras upp till hälften av i tabell 8.5-2 respektive 8.5-4 angivna värden där fyllningshöjden överstiger 2,0 m. Se figur 8.5-6.

Trumbädd och isolering utsträcks minst 1 m utanför trumände.



Figur 8.5-6 Reducering av tjälskydd vid fyllningshöjd större än 2,0 m

8.5.6 Erosionsskydd

Erosionsskydd av vattendragets botten och slänter vid trum- och ledningsöppning skall dimensioneras för vattenhastigheter enligt kap 2 "Erosionsskydd". Erosionsskydd kan åstadkommas med sten- eller grusbeklädnad. Erosionsskydd skall utsträckas minst 2 m utanför röröppning och upp till 0,3 m över högsta högvattennivå. Krav på material och utförande framgår av VV publ "Erosionsskydd i vatten vid väg- och brobyggnad".

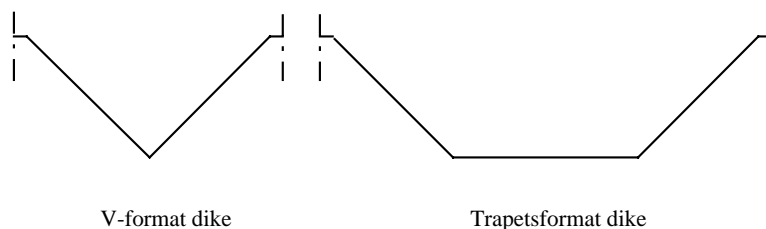
Ger sådant skydd inte tillräcklig säkerhet mot underspolning kan grundläggningen vid röränden skyddas med spont.

8.5.7 Dike

Dikes linjeföring skall vara mjuk i plan och profil. Minsta längslutning skall vara 5 ‰.

Öppet dike för dränering av överbyggnad och terrassyta skall utformas med dikesbotten minst 0,3 m under terrassytan.

Dike utförs normalt V-format. Vid stora vattenmängder bör diket utföras trapetsformat, se figur 8.5-7. Där öppet dike av utrymmesskäl är olämpligt utförs i stället stenfyllt dike enligt figur 8.5-8.



Figur 8.5-7 Dikesutformning

Utformning av dikesslänter i olika jordarter samt släntlutningar för överbyggnad framgår av kap 2 och 3.

Erosionsskydd av dikesslänter kan utföras genom etablering av vegetation eller genom beklädnad med jord eller krossat material, se kapitel 2 och 4.

Diken skall utformas med hänsyn även till behov av snömagasin och krav på sidoområdets utformning från trafiksäkerhetssynpunkt. Krav på släntlutning i sidoområde med hänsyn till risk för avkörning framgår av VV publ "Vägutformning 94", del 5 "Sektion". Inom 6 m från vägbankkant får inte betäckningar eller andra föremål sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark.

Beträffande utformning av dike i mittremsa, se VV publ "Vägutformning 94", del 5 "Sektion".

8.5.7.1 Bankdike

Bankdike skall anordnas för att undvika lokala vattensamlingar vid bank och för att förhindra vatten från väg att rinna ut över angränsande mark. Bankdike förläggs normalt i anslutning till bankfot.

Om bankfyllning på myrmark inte förs ned till fast botten skall trapetsformat dike utföras på ett avstånd från bankfot av minst fem gånger dikesdjupet. Dikesbotten skall vara minst 0,5 m under omgivande mark.

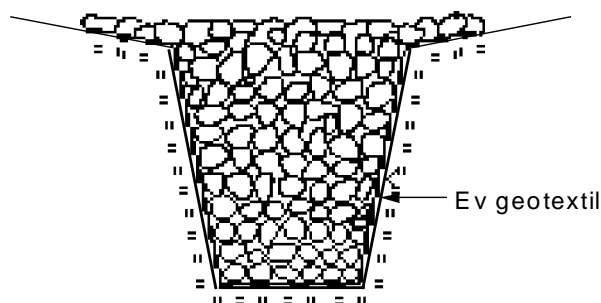
8.5.7.2 Överdike

Överdike skall utföras där risk föreligger att vatten från högre liggande mark kan rinna ned i skärningsläng och orsaka olägenhet. Överdike skall placeras 1-5 m från släntrö. Där stor risk för svallisbildning eller erosion föreligger skall avståndet vara minst 3 m. Vidare rekommenderas i sådana fall stenfyllt dike.

Dikesdjupet skall vara minst 0,5 m.

8.5.7.3 Stenfyllt dike

Stenfyllt dike skall ges så smal sektion som möjligt. Minsta bottenbredd skall dock vara 0,4 m. På underlag av erosionsbenäget material skall botten och sidor förses med filter av geotextil, se figur 8.5-8. Materialkrav på filter anges i avsnitt 8.6.5.



Figur 8.5-8 Stenfyllt dike

Stenmaterial till fyllning av stenfyllt dike skall ha kornstorlek 20-100 mm. Stenfyllningens översida skall utformas svagt skålförmig.

8.5.8 Dagvattenledning

8.5.8.1 Ledningsläge

Lämplig placering av ledningar framgår av VV publ "Föreskrifter för ledningsarbeten inom väg och gatuområde".

Läggingsdjup bestäms av eventuellt krav på frostfri förläggning, bygghöjd med avseende på dagvattenbrunnar, ledningslutning mm.

Krav på minsta lutning för dagvattenledning, med hänsyn till självrensning, anges i tabell 8.5-9.

Tabell 8.5-9 Minimilutning för dagvattenledning

Dimension, mm	Minsta lutning, ‰
200	4,5
300	3,0
400	2,5
500	2,0
600	1,5
≥ 800	1,0

Vid lednings in- och utlopp, t ex i dike, skall ledning med dimension 200 mm och större förses med galler.

Vid utlopp i vattendrag tillses om möjligt, att rörets överkant förläggs under lågvattenytan och att vattendragets istjocklek beaktas, så att eventuell is på vattendraget inte hindrar utloppet.

8.5.8.2 Minsta och största tillåtna fyllningshöjder

I tabell 8.5-10 anges minsta och största tillåtna fyllningshöjder för rör med hänsyn till belastning av jord och trafik enligt avsnitt 8.4. Vid andra fyllningshöjder och för andra dimensioner av oarmerade betongrör än de i tabellen angivna, eller om utförandekraven enligt avsnitt 8.7 inte uppfylls, skall särskild hållfasthetsberäkning utföras.

Om fyllningsmaterialet utgörs av finkornig morän eller finkornig jord gäller för plaströr begränsningar av fyllningshöjder enligt tabell 8.7-10.

Tabell 8.5-10 Minsta / största fyllningshöjd (m) för olika rörtyper enligt avsnitt 8.6 under förutsättning att utförandekrav enligt 8.7 uppfylls.

Rörtyp	Motorvägm ototra- fikled, packad kringfylln	Övrig väg, packad kringfylln	Grönyta, naturmark, parkeringsplats, ensk. utfart, GC-väg, packad kringfylln	ej packad kringfylln
Oarmerade betongrör, nominell dimension, mm:				
100, 150				
225, 300, 400	1,1 / 5,0 0,8 / 5,0	1,0 / 5,0 0,7 / 5,0	0,6 / 5,0 0,6 / 5,0	0,6 / 3,0 0,6 / 3,0
Armerade betongrör, rörklass:				
3	0,8 / 5,0	0,7 / 5,0	0,4 / 5,0	0,4 / 3,0
4	0,8 / 6,0	0,6 / 6,0	0,4 / 6,0	0,4 / 4,0
5	0,8 / 7,0	0,5 / 7,0	0,4 / 7,0	0,4 / 5,0
6	0,8 / 8,0	0,4 / 8,0	0,4 / 8,0	0,4 / 6,0
Plaströr, rörklass: 1)				
4 kPa	-	-	0,6 / 6,0	-
5000 Pa	-	-	0,6 / 6,0	-
6 kPa	-	-	0,6 / 6,0	0,6 / 1,0
8 kPa	1,0 / 6,0	1,0 / 6,0	0,6 / 6,0	0,6 / 1,5
10 000 Pa	1,0 / 6,0	0,9 / 6,0	0,5 / 6,0	0,5 / 2,0
16 kPa	0,8 / 6,0	0,7 / 6,0	0,4 / 6,0	0,4 / 2,5

1) Rörklass för PVC, PE och PP avser styvhetsklass på samma sätt som för GAP. Rörklass (styvhetsklass) för PVC, PE och PP anges i kPa, medan styvhetsklass för GAP anges i Pa.

Där endast lätt trafik förekommer över ledning, eller där konsekvenser av eventuell rörskada blir ringa, får minsta tillåtna fyllningshöjd enligt tabell 8.5–10 vid ledning med nominell dimension ≥ 300 mm under "grönyta, naturmark" etc minskas till 0,3 m vid packad kringfyllning.

Största tillåtna fyllningshöjd för betongrör kan ökas exempelvis genom kringgjutning, placering av rör i prefabricerade vaggor eller genom införande av flexibla skikt i fyllningen över eller under röret. Rör-leverantören kan lämna upplysningar om konstruktiv utformning av sådana åtgärder.

8.5.8.3 Brunn

Vattenintag till ledning skall ske med dagvattenbrunn som normalt förses med sandfång.

Brunn av annan typ än dagvattenbrunnar skall väljas och placeras så att inspektion och underhåll av ledningssystem möjliggörs.

Nedstigningsbrunnar skall placeras där framtida reparation av ledning under trafikyta annars inte kan utföras utan framschaktning av ledning, eller där av andra skäl framtida arbeten i brunnen kan förutses. Nedstigningsbrunn med större djup än 6 m skall förses med störtskydd eller vilplan.

Tillsynsbrunn eller nedstigningsbrunn skall placeras vid anslutning av dagvattenledning till annan dagvattenledning.

Vid sådan brytpunkt i plan och profil där nedstignings- eller tillsynsbrunn inte erfordras placeras rensbrunn. Rensbrunn placeras även där avståndet mellan brunnar på ledningen annars skulle överstiga 100 m.

Inom 6 m från vägbanekant får inte betäckningar sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark.

Brunn i körbana bör inte placeras under hjulspår för motorfordon och cyklar.

8.5.8.4 Betäckning

I belagd yta skall gjutjärnsbetäckning av teleskoptyp användas och läggas i vägytans nivå. Teleskopbetäckning avsedd att stödja på brunnsöverdel skall monteras så att framtida justeringsmöjligheter är lika stor uppåt som nedåt.

Intag till dagvattenbrunn i dike skall utföras med kupolsil.

8.5.8.5 Pumpstation

Beträffande utformning av pumpstationer, se VV publ "Hydraulisk dimensionering".

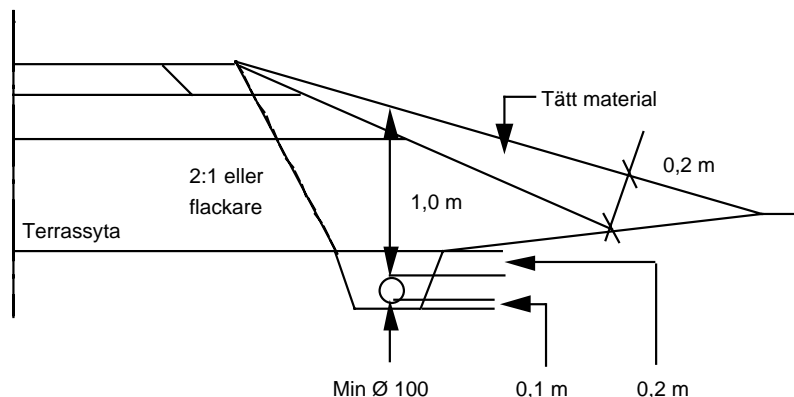
8.5.9 Dränledning

Rörledning till dränering av överbyggnad skall ges erforderlig dimension och innerdiametern skall vara minst 100 mm. Vid kombinerad överbyggnads- och undergrundsdränering utformas kringfyllningen så att den får god kontakt med överbyggnadsmaterialet. Vid dränering av mark där risk för järnutfällning föreligger, används ledning med största intagsöppning enligt SS 3520, dämnd dränering eller öppet dike.

8.5.9.1 Ledningsläge

Ledning för dränering av överbyggnad placeras med lägsta intagsöppning minst 0,3 m under terrassytans nivå. Rörehjässan skall ligga minst 1,0 m under markytan och minst 0,2 m under terrassytans nivå, se figur 8.5-11.

Dränledning placeras utanför beläggningkant eller under innerslännt i sådant läge att ledningen inte skadas vid sättning av vägmärken, kantstolpar och liknande.



Figur 8.5-11 Placering av dränledning vid väg, principfigur

Minsta längslutning skall vara 5 ‰.

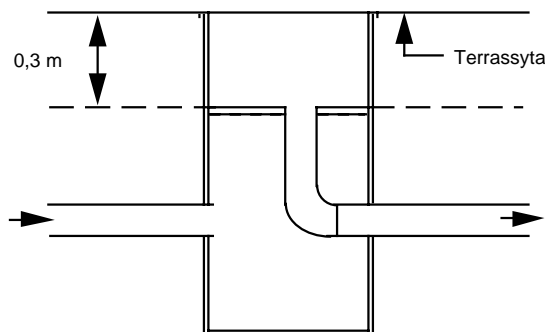
Dränlednings utlopp ansluts till uppsamlande ledning (dagvattenledning) via brunnar eller till öppet dike. Vid utlopp i slänt eller dike skall dränledning på en sträcka av minst 2 m närmast mynningen avslutas med täta rör. Utlopp skall anordnas så att avloppslösa ledningslängder över 400 m undviks. Vid utlopp skall erosionskydd utföras, om så erfordras.

Vid anslutning till brunn skall dränledning förläggas i ett minst 1 m långt tätt rör, vilket skall vara ledbart anslutet till brunnen.

Där risk föreligger att dagvatten kommer att belasta dränledning skall innerslännt tätas med material som är minst lika tätt som materialet i undergrunden. Tätningslagret skall vid dikesbotten vara minst 0,2 m tjockt, mätt vinkelrätt mot släntytan, se figur 8.5-11. Beträffande tätning av bergbank, se kap 4.

8.5.9.2 Dämd dränering

Dämd dränering placeras med dämningnivån minst 0,3 m under terrassytan nivå. Se figur 8.5-12



Figur 8.5-12 Exempel på dämd dränering

8.5.9.3 Brunn

Rensbrunnar skall placeras vid brytpunkter i plan och profil. Avstånden bör inte överstiga 100 m.

Dränbrunn skall utföras med sandfång.

Inom 6 m från vägbankant får inte betäckningar sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark.

Brunn i körbana bör inte placeras under hjulspår för motorfordon och cyklar.

8.5.9.4 Betäckning

I belagd yta skall gjutjärnsbetäckning av teleskoptyp användas och läggas i vägytans nivå. Teleskopbetäckning avsedd att stödja på brunnsöverdel skall monteras så att framtida justeringsmöjligheter är lika stora uppåt som nedåt.

8.5.10 Plastfilterdrän

8.5.10.1 Läge för plastfilterdrän

Kravet på erforderlig dränering av överbyggnad enligt kapitel 3 anses uppfyllt om undergrunden eller underbyggnaden dräneras med plastfilterdräner i god kontakt med överbyggnaden placerade med vattengång på minst 0,3 m djup under terrassytan.

Minsta längslutning för plastfilterdräner skall vara 5 ‰.

Plastfilterdräner skall placeras utanför beläggningkant.

8.5.10.2 Brunn

Rensbrunn placeras vid brytpunkter i plan och profil. Avstånden bör inte överstiga 100 m.

Inom 6 m från vägbankant får inte betäckningar sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark.

8.5.11 Trumma

8.5.11.1 Trumläge

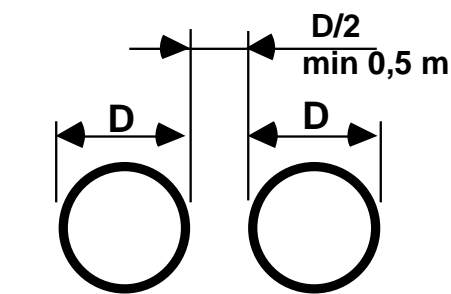
Vinkeln mellan trumman och väglinjen skall utformas så rät som möjligt. För vattengenomlopp måste dock hänsyn tas till vattendragets linjeföring och

eventuellt utökat behov av erosionsskydd orsakat av förändrade strömningsförhållanden.

Det bör eftersträvas att vattendraget går rakt in i vattengenomloppet utan skarpa krökar vid in- eller utlopp. Konstruktionen utformas så att strömningsförlusterna och erosionsriskerna minimeras.

Eventuell omgrävning bör inte försämra vattendragets fallförhållanden. Trumläge bör väljas så att konstruktionen inte korsar vattendragets gamla fåra eftersom grundförhållandena här ofta är sämre, vilket kan medföra ojämna sättningar.

Avstånd mellan parallella trummor framgår av figur 8.5-13.

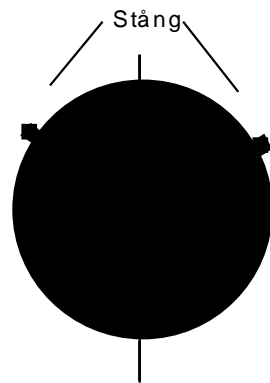


Figur 8.5-13 Avstånd mellan parallella trummor

Trumläge för betongrör

Krav i avsnitt 8.5.8.2 avseende minsta och största fyllningshöjder med hänsyn till rörtyp och belastning av jord och trafik gäller även trummor av betongrör.

I trumma av betongrör kan yttre rördelen stjälpas på grund av underspolning, tjäl rörelser mm. För rör med diameter $> 1,0$ m skall därför åtminstone de tre yttre rören förbindas med två stänger av stål, placerade enligt figur 8.5-14. Dessa förankras till varje rör med skruvförband enligt leverantörens anvisningar. För dimensionering gäller Boverkets handbok om betongkonstruktioner, BBK 94 band 1 och Boverkets handbok om stålkonstruktioner, BSK 94. Rören skall vid dimensionering av detta förband anses som vattenfyllda, det yttre röret anses sakna upplag, jordlasten på detta rör försummas. Stång och monteringsdetaljer skall vara varmförzinkade.



Figur 8.5-14 Förankring av betongrör

Trumläge för plaströr

Krav i avsnitt 8.5.8.2 avseende minsta och största fyllningshöjder med hänsyn till rörklass och belastning av jord och trafik gäller även trummor av plaströr. För vägtrummor under vägar med $\text{ÅDT} \leq 500$ och liten andel tung trafik får minsta fyllningshöjd minskas till 0,6 m, dock minst lika med nominell innerdiameter.

Trumläge för plåtrör

Minsta fyllningshöjd över plåttrumma i väg är 0,6 m. Under grönyta, naturmark, GC-väg etc får dock fyllningshöjden för vissa rör reduceras till 0,3 m, se tabell 8.6-6. Största fyllningshöjd beror bl a av trummans plåttjocklek och framgår av tabellerna 8.6-5 samt 8.6-6.

Höjdläge för trumma av korrugerad plåt med enbart metalliskt korrosionsskydd bestäms så att medelvattenytan inte ligger i den nivå där trumman är bredast.

8.5.11.2 Lutning

Trummor skall ges en lutning som anpassas till befintligt vattendrag. Lutningen för mindre trummor får normalt inte understiga 5 ‰. Där sättningar kan förväntas får lutningen inte understiga 10 ‰. Plåttrummor bör med hänsyn till risken för slitage av med vattnet transporterat material inte ges större lutning än 20 ‰.

För att minska lutningen kan en trumgrop utföras i trummans uppströmsände. En trumgrop utformas med minst 0,7 m bred botten till vilket anslutande diken leds.

8.6 Material

Krav på material anges i detta avsnitt genom åberopande av standard eller motsvarande. För trummor av plast och plåt anges dock kraven i 8.6.2.2 respektive 8.6.2.3. Verifiering av att kraven är uppfyllda skall ske enligt kapitel 1 "Provning vid ackrediterat organ".

Material skall vara försett med märkning på det sätt som föreskrivs i aktuellt kravdokument. Saknas sådan föreskrift skall material vara försett med varaktig märkning som anger tillverkare och tillverkningsdatum (motsv) samt andra uppgifter, som är nödvändiga för materialets identifiering.

8.6.1 Dagvatten- och dränledning

Dagvattenledning skall utföras av betongrör eller plaströr. Dränledning utförs av plaströr.

Rör och rördelar till dagvattenledning skall uppfylla i tabell 8.6-1 angivna krav. Rör och rördelar till dränering skall uppfylla krav enligt SS 3520.

Fogring skall ha jämn, enfärgad och sprickfri yta.

Tabell 8.6-1 Krav på rör till dagvattenledning

Material	Krav enligt
Betong, oarmerad	VAV P9
Betong, armerad	VAV P56
Plast, PVC	SS 3396
Plast, PE	SS 3403
Plast, PP	SS 3604
Plast, GAP	SS 3622

8.6.2 Trumma

Väg- och sidotrumma utförs av betongrör, plaströr eller plåtrör.

8.6.2.1 Trumma av betongrör

Betongrör tillverkas armerade och oarmerade samt i olika rörklasser.

Betongrör till vägtrummor > 500 mm skall vara armerade.

Vid rörlängder om 1 - 2 m har rören möjlighet att ta upp vissa markrörelser genom avvinkling i skarvarna. Där rörelser förväntas kan det vara förmånligt att lägga flera mindre rör än ett stort, då de mindre rördimensionerna tillåter större vinkelavvikelse.

Betongrör skall uppfylla krav enligt VAV P9 och VAV P56.

Rörklass skall väljas med hänsyn till fyllningshöjd enligt tabell 8.5-10.

8.6.2.2 Trumma av plaströr

Plaströr till trummor skall tillverkas av termoplast. Förekommande plastmaterial är polyeten (PE), polypropen (PP) och polyvinylklorid (PVC).

Material

Rör och rördelar av polyeten skall uppfylla krav på "Material" och "Termisk stabilitet" enligt SS 3403.

Rör och rördelar av polyvinylklorid skall uppfylla krav på "Material", och krav på "Gelatineringsgrad" enligt SS 3396. Andra kulörer får dock användas för infärgning.

Rör och rördelar av polypropen skall uppfylla krav på "Material" och "Termisk stabilitet" enligt SS 3604.

Godstjocklek, rör och rördelar

Godstjockleken i rörets eller rördelens innervägg får ingenstans understiga $0,005 \cdot d_i + 0,5$ mm, där d_i är rörets nominella innerdiameter. Övriga rörväggar får inte i någon punkt vara tunnare än 0,5 mm.

Ringstyvhet

Plaströr till väg- och sidotrummor skall ha ringstyvhet minst 8 kPa. Ringstyvhet bestäms enligt SS 3632.

Slaghållfasthet

Rörens slaghållfasthet vid -20 °C skall vara minst 1,0 m vid provning enligt SS 3619. Rör och rördelar skall uppfylla krav på slaghållfasthet efter ett års utomhuslagring:

- fallvikten skall vara av typ D
- vikter enligt tabell 8.6-2 skall användas.

Tabell 8.6-2 Vikter för prov av slaghållfasthet

Nominell rördiameter, mm	Fallvikt, kg
< 300	9,0
≥ 300	12,5

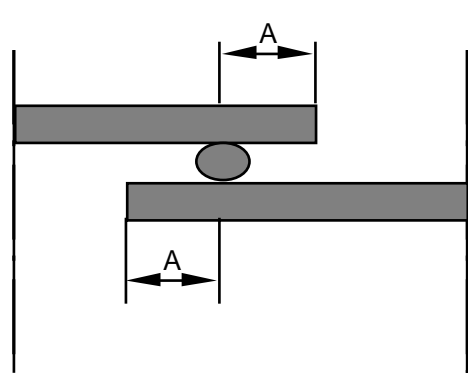
Deformerbarhet i ringled

Rör skall kunna deformeras minst 30 % i ringled utan att sprickor, delamineringar eller brott uppstår.

Provning utförs enligt tillämpliga delar av SS 3632 varvid rörets deformation ökas med jämn hastighet, 2 % per minut. Belastningen skall därvid öka under hela provningen upp till och med 30% deformation.

Fogar

Rör skall levereras med fast eller lös muff. Fogsystäm försett med elastisk tätning skall ha tätningsdjup som inte understiger i figur 8.6-3 angivna värden.



Nominell in- nerdiam, mm	Tätning- djup, A mm
200	52,5
225	55
250	58
300	63,5
400	75
500	86
600	93

Figur 8.6-3 Muff, tätningsdjup**Märkning**

Varje rör skall ha beständig märkning som anger:

- beteckningen "VÄGRÖR"
- tillverkare (namn eller varumärke)
- råmaterial (PE, PVC, PP)
- ringstyvhet (8 kPa)
- nominell storlek angiven i mm
- tillverkningsstidpunkt (år och månad).

8.6.2.3 Trumma av plåtrör

Val av material och korrosionsskydd skall göras med hänsyn till trummans tekniska livslängd enligt kapitel 1, konstruktionens åtkomlighet samt påverkan från miljön.

Skarvar och tvärgående förband skall vara konstruerade så att de olika delarna inte kan glida isär och så att konstruktionens bärförmåga inte blir lägre vid skarv än för elementet i övrigt.

Längsgående förband skall vara konstruerade så att uppträdande krafter och moment kan överföras.

Rör av rostfritt material får användas till trumma efter särskild utredning.

Produktstandard

Cirkulära rör skall tillverkas med utföranden enligt tabell 8.6-4.

Tabell 8.6-4 Trumtyper

Trumtyp	Beskrivning
A	Två eller flera plåtar per ring. Längsgående förband med minst 10 skruvar \varnothing 16 mm per meter. Korrugering 125 x 30 mm eller 100 x 20 mm.
B	Två eller flera plåtar per ring. Längsgående förband med minst 14 skruvar \varnothing 12 mm per meter. Korrugering 68 x 13 mm.
D1	Spiralfalsade. Spiralkorrugerade 38 x 6 mm eller 68 x 13 mm. Dubbel fals med dubbel låsning.
D2	Spiralfalsade. Spiralkorrugerade 125 x 26 mm eller 100 x 20 mm. Dubbel fals med dubbel låsning.

Plåtmaterial

Plåtmaterial till trummor av typ A och B skall uppfylla fordringar för stål SS-EN 10 025 Fe 360 B FN.

Plåtmaterial till trummor av typ D skall uppfylla fordringar för stål EN 10 142 Fe PO2 eller EN 10 215 DX51D + AZ.

Plåttjockleken beror på konstruktionstyp och fyllningshöjd. Riktvärden för plåttjocklekar till trumtyp A, B och D framgår av tabell 8.6-5 och 8.6-6. Vägtrumma skall ha plåttjocklek \geq 2,0 mm. Tillåtna toleranser för plåttjocklek framgår av tabell 8.6-7.

Tabell 8.6-5 Trumtyp A och B: Erforderlig plåttjocklek (mm) vid olika areor och fyllningshöjder

Area m ²	Nominell inner-Ø mm	Trumtyp A		Trumtyp B	
		fyllningshöjd, m		fyllningshöjd, m	
		0,6-6,0	0,6-12,0	0,6-6,0	0,6-12,0
0,20	500		2,0		2,0
0,28	600		2,0		2,0
0,50	800		2,0		2,5
0,78	1000	2,0	2,5	2,5	3,0
1,13	1200	2,5	3,0	2,5	3,5
1,54	1400	2,5	3,0	3,0	3,5
2,01	1600	3,0	3,5	3,0	4,0
2,55	1800	3,0	4,0	3,5	-
3,14	2000	3,5	-	4,0	-

Tabell 8.6-6 Trumtyp D, fyllningshöjd 0,6 - 6,0 m: Erforderlig plåttjocklek (mm) vid olika areor

Area, m ²	Nominell inner-Ø, mm	Trumtyp D1		Trumtyp D2
		38x6 mm	68x13 mm	
0,03	200 ¹⁾	1,2		
0,07	300 ¹⁾	1,5	1,5	
0,13	400 ¹⁾		1,5	
0,20	500		2,0	2,0
0,28	600		2,0	2,0
0,50	800		2,0	2,0
0,78	1000		2,5	2,0
1,13	1200		2,5	2,5
1,54	1400		3,0	2,5
2,01	1600			3,0
2,55	1800			3,0
3,14	2000			3,5

¹⁾ Minsta fyllningshöjd 0,3 m vid användning som sidotrumma eller som trumma under GC-väg.

Tabell 8.6-7 Minustoleranser för olika nominella plåttjocklekar (inkluderande metalliskt korrosionsskydd), mm

Nominell tjocklek	Tillåten avvikelse
1,2	0,09
1,5	0,11
2,0	0,13
2,5	0,15
3,0	0,17
3,5	0,23
4,0	0,26

Skarvar och förband

Till konstruktioner som monteras med skruvförband skall finnas monteringsbeskrivning.

Skarvelement till konstruktioner avsedda för läggning i vägar tillhörande jämnhetsklass 3 - 5 samt till trummor av typ D2 skall vara utförda med samma korrugering och plåttjocklek som trumman i övrigt samt med bredd minst 0,4 x trummans fria öppning, dock minst 400 mm.

Spiralfalsning skall vara så utförd att trummans korrugering och inte falsen är dimensionerande för hållfastheten.

Märkning

Rör som levereras i färdiga längder skall märkas med tillverkare, dimension, plåttjocklek, trumtyp och korrosionsskydd.

Korrosionsskydd

Alla konstruktionsdelar skall korrosionsskyddas. Skarvelement och förekommande svetsfog i plåt skall ha korrosionsskydd minst motsvarande det för övriga delar av konstruktionen.

Plåt till trumma skall ha metalliskt korrosionsskydd eller kombinerat korrosionsskydd som möjliggör längre dimensioneringsperiod.

Kombinerat korrosionsskydd kan utföras dels med färgsystem som uppfyller grundkrav, dels med särskilt nötningsbeständiga och portäta färgsystem.

Olika korrosionsskydd får användas på konstruktionens ut- och insida.

Teknisk livslängd bestäms enligt kapitel 1.

Till trumma med teknisk livslängd 20 år är metalliskt korrosionsskydd tillräckligt.

Till trumma med teknisk livslängd 40 år är metalliskt korrosionsskydd tillräckligt om följande egenskaper hos vattnet kan påvisas:

- pH > 6,5
- vattenhården > 20 mg Ca/l (totalhården)
- alkaliniteten > 1 mekv/l
- ledningsförmågan < 100 mS/m.

Ovanstående värden skall bestämmas enligt VVMB 905, "Bestämning av vattens kemiska sammansättning".

Därutöver skall strömningshastigheten i trumman vid medelvattenföring vara < 0,5 m/s.

Kombinerat korrosionsskydd skall användas där ovanstående krav på vattnets egenskaper och på strömningshastighet inte uppfylls.

Kombinerat korrosionsskydd används även i vattendrag där särskilt nötningsbeständigt eller portätt system erfordras.

Metalliskt korrosionsskydd

Metalliskt korrosionsskydd kan, beroende på teknisk livslängd och förhållanden i vattendraget, utföras som enda korrosionsskydd eller som underlag för färgsystem i kombinerat korrosionsskydd.

Krav på korrosionsskydd för olika trumtyper framgår av tabell 8.6-8.

Skiktjocklek på varmförzinkning bestäms med magnetisk metod enligt SS-ISO 2178. Provningsresultatet redovisas till beställaren.

Skruv och mutter skall vara varmförzinkade enligt Fe/Zn 45 SS 3192, klass 4. Krav på korrosionsskydd för monteringsdetaljer gäller före montering.

Tabell 8.6-8 Metalliskt korrosionsskydd

Korrosionsskydd	Användningsområde
Styckvis varmförzinkning SS 3583, klass A	Trumma typ A, B, multipeltrummor
Kontinuerligt varmförzinkad stålplåt EN 10 142 Fe PO2 G Z 600	Spiralfalsade rör typ D1, D2
Kontinuerligt aluzinkbelagd stålplåt EN 10 215 DX51D + AZ185	Spiralfalsade rör typ D1, D2

Kombinerat korrosionsskydd

Vidhäftning mellan såväl färg och underlag som mellan olika färgskikt skall uppgå till minst 4,0 MPa vid provning enligt SS 18 41 71. Provningsresultatet redovisas till beställaren.

Skiktjocklek på färg bestäms enligt SS 18 41 60. Provningsresultatet redovisas till beställaren.

Monteringsdetaljer behöver endast förses med metalliskt korrosionsskydd.

Kombinerat korrosionsskydd skall ges följande utsträckning:

- På konstruktioner med diameter $\leq 1,0$ m ytbehandlas insidan i sin helhet.
- På konstruktioner under tösaltad väg behandlas utsidan av utstickande ändar på hela omkretsen intill 1,0 m innanför släntytan
- På konstruktioner i sötvatten behandlas insidan på konstruktionens hela längd samt ändarnas utsida upp till minst 0,5 m över medelvattenytans nivå och fram till en punkt belägen minst 1,0 m innanför släntytan vid medelvattenytans nivå, se figur 9.6-18
- På konstruktioner i salthaltigt eller bräckt vatten behandlas hela in- och utsidan upp till minst 0,5 m över medelvattenytans nivå. Utsträckningen ökas där vattenytans nivå varierar mycket.

Figur 8.6-9 Utsträckning av kombinerat korrosionsskydd på konstruktioner i sötvatten**Färgsystem som uppfyller grundkrav**

Underlaget skall utgöras av metalliskt korrosionsskydd som förbehandlas genom rengöring och svepblästring med lågt tryck till ytråhet motsvarande yta "fin" enligt SS-ISO 8503-2(G). Ytan skall vara fri från fetter och vattenlösliga föroreningar.

Vid svepblästring får högst 10 µm av det metalliska korrosionsskyddets tjocklek avverkas. För aluzink gäller att högst 5 µm får avverkas.

Målning skall utföras med epoxifärg enligt SIS 18 52 05. Färgskiktets totala tjocklek skall vara \geq 200 µm.

Särskilt nötningsbeständigt och portätt färgsystem.

Underlaget skall utgöras av styckvis varmförzinkning enligt SS 3583 klass A. Detta förbehandlas genom rengöring och svepblästring med lågt tryck till ytråhet motsvarande yta "fin" enligt SS-ISO 8503-2(G). Ytan skall vara fri från fetter och vattenlösliga föroreningar.

Vid svepblästring får högst 10 µm av det metalliska korrosionsskyddets tjocklek avverkas.

Ytan skall behandlas med något av nedanstående färgsystem som från teknisk synpunkt är likvärda.

System A Treskiktssystem av lösningsmedelsfattig, förnätad epoxi.

Minsta skiktjocklek, µm

Grundfärg \geq 50

Mellanfärg \geq 125

Täckfärg \geq 125

Sammanlagd skiktjocklek får inte överstiga 600 µm. Alternativt kan mellan- och täckfärg utföras i ett skikt.

System B Enskiktssystem bestående av lösningsmedelsfri epoxi.

Skikt tjockleken skall vara mellan 400 och 1000 μm . Färgen får även läggas på i två skikt med tjocklek $\geq 200 \mu\text{m}$ vardera.

System C Elastiskt enskiktssystem.

Skikt tjockleken skall vara mellan 1200 och 3000 μm .

Särskilt nötningsbeständiga och porttäta färgsystem skall kontrolleras med avseende på portäthet för system B och C samt för system A då mellan- och täckfärg utförs i ett skikt. Portäthet kontrolleras med porsökare med spänningen 2,5 kV för system A och B samt 3,5 kV för system C. Kontrollen utförs inte på klippkanter, skruvar mm.

8.6.3 Brunn

Brunn skall utföras av betong eller plast. Brunn av betong skall uppfylla krav enligt VAV P45 och kraven i Betongrörföreningens branschstandard BR-R, 1/85. Brunn av plast skall uppfylla krav enligt SS 3643 samt därutöver kompletterande krav enligt VAV P45.

8.6.4 Betäckning

Brunnsbetäckning skall utföras enligt SS 82 56 10 och klassindelas enligt SS 82 56 11, där den minst skall uppfylla krav enligt klass D 400.

8.6.5 Filter av geotextil

Bruksklass för geotextil väljs enligt kapitel 2. Krav på filtertekniska egenskaper anges i tabell 8.6-10.

Tabell 8.6-10 Krav på filtertekniska egenskaper hos geotextil: Karaktäristisk öppningsvidd (O_{90}) samt karaktäristisk vattengenomtränglighet (hydraulisk konduktivitet, k_g)

Jordart	O_{90} (mm)	k_g (m/s)
Finkornig jordart med lerhalt ≤ 40 %	$\leq 0,10$	$\geq 10^{-4}$
Övrig jordart	$\leq 0,15$	$\geq 5 \cdot 10^{-4}$

Metoder för bestämning av karaktäristisk öppningsvidd anges i kapitel 2. Metoder för bestämning av bruksklass och karaktäristisk vattengenomtränglighet anges i kapitel 4.

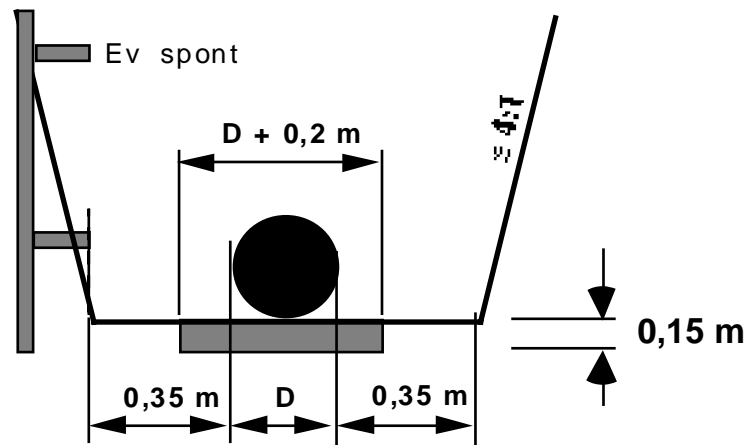
8.7 Utförande

Schakt för dike

Dikesbotten skall ha sådan jämnhet att vattensamlingar inte uppstår.

Schakt för dagvattenledning

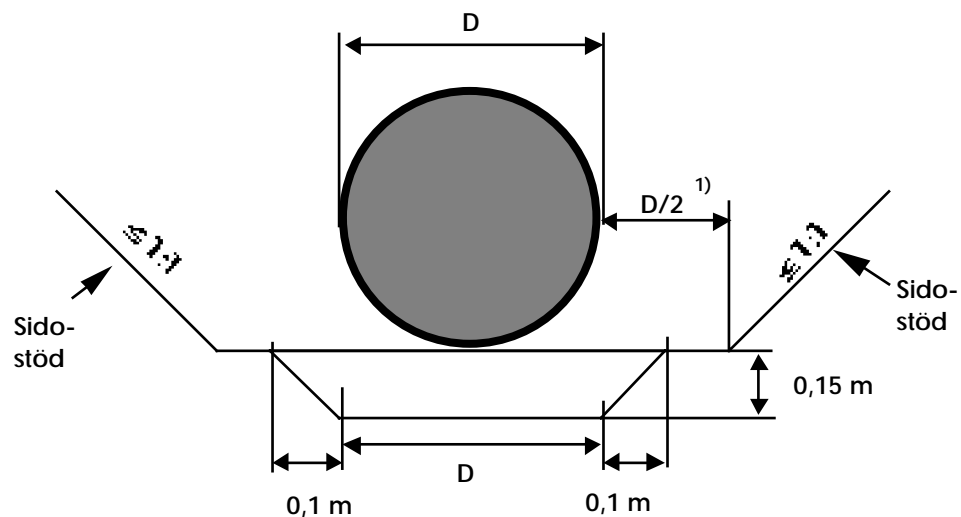
För schaktning och eventuell spontning gäller krav enligt figur 8.7-1



Figur 8.7-1 Schakt för dagvattenledning

Schakt för trumma

För schaktning gäller krav enligt figur 8.7-2



1) Måttet skall vara minst 0,5 m och kan behöva ökas till mer än $D/2$ vid trumbädd på tjälfarlig jord, se avsnitt 8.5.5.2.

Figur 8.7-2 Schakt för trumma

8.7.1 Spont

Spont skall utföras med betryggande säkerhet mot brott i jorden, mot brott i konstruktionen samt mot övriga riskfaktorer, t ex för stora deformationer.

När det finns risk för att vatten mellan spont och jord fryser, skall vattnet ledas bort.

Spont, inom vilken bergschaktning skall utföras, skall placeras så långt utanför spränglinje, minst 0,5 m, att plats erhålls för dubbar som stöd för spontfot och eventuell tätning med betongklack vid övergång mellan jord och berg.

Spont skall avlägsnas i samband med fyllning och packning.

Spont skall avlägsnas på sådant sätt att jordrörelser begränsas.

Spont skall tas bort så att ledning inte rubbas eller skadas. Om risk föreligger att ledning rubbas eller skadas när sponten dras upp kan spont lämnas kvar efter beställarens beslut.

Spont, som skall lämnas kvar, skall kapas 0,8 m under blivande markyta.

För spont som lämnats kvar för att avlägsnas i en senare etapp skall beräkningar och ritningar upprättas och överlämnas till beställaren.

8.7.2 Schakt i jord

Schaktmetod, släntlutning och uppläggning av massor skall anpassas till jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet samt till vattenförhållanden och förekommande belastningar intill schakt.

Se även Arbetarskyddsstyrelsens publ "Gräv säkrare" och "Bygganvisning, bilaga IV."

Där sprängstensfyllning överlagrar jord skall sprängstensfyllningen schaktas bort så att en minst 0,5 m bred frilagd jordyta finns på vardera sidan av färdig schakt.

Färdigschaktad gravbotten skall vara jämn samt fri från löst material större än 60 mm.

För ledning och trumma som skall läggas direkt på schaktbotten samt inom sektion för strömningsavskärande anordning skall schaktning utföras så att den blivande botten lämnas orörd. Återstående schaktning samt avjämning av botten skall utföras med handredskap eller med grävmaskinskopa utan tänder.

Befintliga ledningar som berörs av schaktningsarbete skall friläggas genom schaktning med handredskap.

Vid avsättning för framtida servis- eller anslutningsledningar skall schaktas till 1,0 m utanför avsättningens rörände.

Schakt skall länshållas på sådant sätt att erosion och uppmjukning av botten och sidor undviks.

Se även Svenska byggtreprenörföreningens publ "Länshållning vid schaktningsarbeten".

Schaktbotten som består av tjällyftande material skall skyddas mot tjälning. Har tjälning skett skall tjälrat material avlägsnas och ersättas med grus.

Där grav övergår från berg till jord skall schaktning utföras för utspetsning enligt figur 8.7-3.

Anläggning intill schakt, t ex vattenledning eller grundmur, som kan skadas av tjälning och påföljande upptining skall skyddas mot frysning.

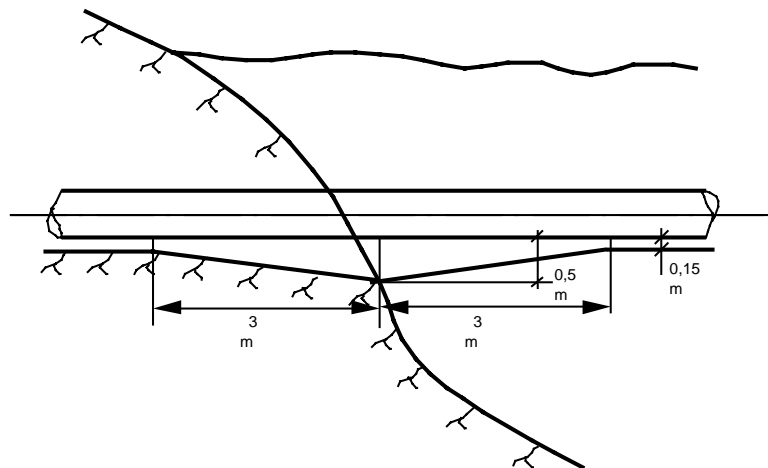
8.7.3 Schakt i berg

Löst material skall avlägsnas från bergyta. Efter sprängning skall avtäckningen kompletteras så att en minst 0,5 m bred frilagd bergyta erhålls på båda sidor om sprängd schakt.

Berg skall borraras, sprängas och lastas ut så att fast berg inte förekommer närmare ledningens underkant än 0,15 m. För muff till plast- eller betongrör gäller dock ett minsta mått på 0,10 m.

Vid avsättning för framtida servis- eller anslutningsledning och vid ledningsändpunkt skall schaktas till 2,0 m utanför avsättningens rörände.

Där grav övergår från berg till jord skall schaktning för utspetsning utföras enligt figur 8.7-3. Vid rördimension större än 1000 mm kan särskild utredning erfordras.



Figur 8.7-3 Utspetsning vid berg i lednings- eller trumgrav

8.7.4 Ledningsbädd och trumbädd

Bädd skall utföras i grav om inte underlaget består av sand eller löst lagrad morän som går att avjämna med handredskap på sådant sätt att kraven på bädd uppfylls.

Bädds överyta skall planeras så att rör med tillhörande anordning, brunn o d kan placeras i rätt läge.

Bädd skall utföras av icke tjällyftande friktionsmaterial. Största kornstorlek får inte överstiga 65 mm vid rör av betong eller stålplåt och 20 mm vid rör av plast.

Material till bädd, understoppning och kringfyllning får inte innehålla slagg eller annat reaktivt material, exempelvis svavelkis, som kan inverka menligt på rör- eller fogmaterial.

Bädd skall utföras med minst 0,15 m tjocklek. För rörtyp som kräver urgrävning för muff skall dock tjocklek under muff minst vara 0,10 m.

Bädd får inte utföras på frusen botten.

Bädd skall packas enligt tabell 8.7-11. Bädd utan materialskiljande lager på lös lera eller löst lagrad silt packas dock inte.

Öppna underlag, t ex sprängsten och sprängbotten, skall tätas före utförande av bädd. Beträffande behov av tätning av sprängstensfyllnings överyta gäller samma krav som för bergterrass, se kapitel 4.

8.7.5 Förstärkt grundläggning

I de fall fyllning utförs med sprängsten skall materialskiljande lager av geotextil, bruksklass 4, läggas ut under fyllningen, vid sidan om fyllningen samt på fyllningen under blivande bädd och kringfyllning.

Krav på material till materialskiljande lager framgår av kapitel 2 och 4.

Grundläggning av ledning och trumma med större dimension än 1 000 mm skall ske enligt särskild utredning.

8.7.5.1 Förstärkt lednings- och trumbädd

Förstärkt bädd skall utföras enligt figur 8.7-4 och 8.7-5 med fyllning av friktionsmaterial som packas enligt krav angivna i tabell 8.7-11.

Figur 8.7-4 Förstärkt ledningsbädd

Figur 8.7-5 Förstärkt trumbädd

8.7.5.2 Urgrävning och fyllning till fast botten

Urgrävning och fyllning till fast botten skall utföras enligt figur 8.7-6 med fyllning av friktionsmaterial som packas enligt krav angivna i tabell 8.7-11.

Figur 8.7-6 Urgrävning och fyllning till fast botten

8.7.5.3 Rustbädd av plankn

Rustbädd skall utföras enligt figur 8.7-7 av 50 x 150 mm plank, minst 3 m låga, lagda så att skarvar förskjuts ca 1 m i förhållande till varandra. Bädd trycks ned till jämn anliggning i underlag. Underslag skall utföras av regler 45 x 95 mm, c 1 m. Virke till bädd skall vara av kvalitet lägst sort IV enligt "Sortering av sågat virke av furu och gran" och får vara okantat.

Mått E i figur 8.7-7 skall vara $D/2 + 0,3$ m för dagvattenledning och för trumma som korsar vägbana. För övriga dagvattenledningar skall mått E vara minst 0,1 m

Underlag för bädd skall vara fritt från snö och is. Frusen jord som efter upp-
tining kan förorsaka sättning skall tinas upp och packas innan bädd utförs.
Utlagd bädd skall skyddas mot uppfrysning.

Figur 8.7-7 Rustbädd av plank

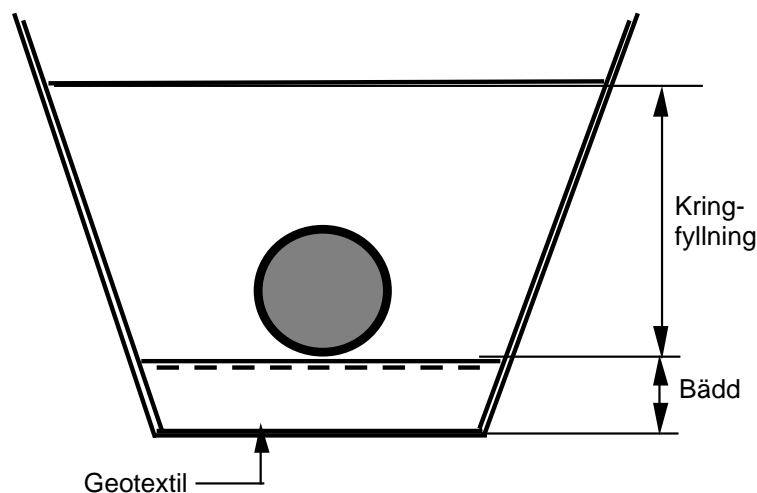
8.7.5.4 Fyllning för utspetsning

Fyllning skall utföras enligt figur 8.7-3 med friktionsmaterial som packas enligt krav angivna i tabell 8.7-11.

8.7.5.5 Materialskiljande lager av geotextil för lednings- och trumgrav i jord

Om risk finns för materialblandning mellan fyllning i grav och omgivande jord skall materialskiljande lager utföras med geotextil av minst bruksklass 2, i sprängstensfyllning med geotextil av bruksklass 4. Om risk finns för materialvandring mellan bädd och kringfyllning eller mellan kringfyllning och resterande fyllning skall materialskiljande lager av geotextil, minst bruksklass 2, läggas ut på bädd respektive på kringfyllning. Se figur 8.7-8.

Geotextil skall läggas ut med minst 0,3 m överlappning vid svetsad skarv och med minst 0,5 m överlappning om skarv inte svetsas. Geotextil får utsättas för dagsljus under en sammanlagd tid av högst ett dygn.



Figur 8.7-8 Alternativa placeringar av materialskiljande lager av geotextil för lednings- och trumgrav

8.7.6 Rörläggning

Tillverkning, transport och lagring av rör av korrugerad stålplåt och andra konstruktionselement av stålplåt skall ske så att korrosionsskyddet inte skadas. Om skador uppstår skall dessa lagas så att korrosionsskyddet återställs till fullgod funktion. Leverantör skall tillhandahålla färg för reparation av skador tillsammans med teknisk beskrivning för målning och eventuella skyddsföreskrifter.

Läggningssytan skall ha erforderlig fasthet och bärighet samt vara justerad till rätt höjd och lutning. Läggning får inte ske på fruset material eller när schaktsida till i höjd med konstruktionens överkant är frusen.

Före fogning av rör skall gropar utföras i gravbotten för muffar och för fogningsarbetet.

Brunn skall grundläggas på samma sätt som anslutande ledning. Arbetet skall bedrivas så att slam och andra föroreningar inte tillförs ledning.

Brunn skall utföras med förtillverkade delar. Detta gäller även erforderliga kortrör och spetsvändare samt för betäckningen erforderliga ramar, passdelar, förskjutningsplattor mm.

För brunn där anslutning till framtida ledning skall förberedas skall lämplig rördel användas, som proppas med lock och fogtätas på samma sätt som ledningen.

Nedstigningsbrunns överdel skall förses med sned konisk brunnsring.

Brunnar skall förses med lock omedelbart efter utförande om de kan innebära fara för människor eller djur.

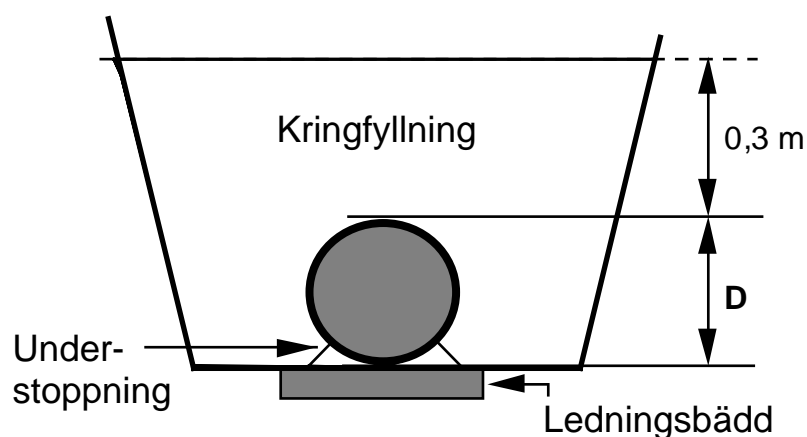
8.7.7 Understoppling

Understoppling skall utföras med samma material som under ledningen eller trumman. Materialet skall packas så att röret utefter hela sin längd erhåller jämn uppläggning längs undre kvartscirkeln.

8.7.8 Kringfyllning

8.7.8.1 Kringfyllning av dagvattenledning

Kringfyllning skall utföras inom ledningsgravs hela bredd, upp till 0,3 m över ledningens hjässa, se figur 8.7-9.



Figur 8.7-9 Fyllning i ledningsgrav för dagvattenledning

Kringfyllning skall utföras med jord som har homogen struktur. Frusen jord får inte användas.

Kringfyllning skall ske med varsamhet och fördelas lagervis på båda sidor av ledning. Kringfyllning får inte ske på fruset underlag eller när gravsida till i höjd med lednings överkant är frusen.

För kringfyllning som skall packas skall mellangraderat eller månggraderat material användas. Lös lera eller flytbenägen jord med för packning olämplig vattenkvot får inte användas.

Under trafikerad yta skall packning utföras enligt tabell 8.7-11.

För kringfyllning vid plaströr med finkorniga moräner och finjord under trafikerad yta skall begränsningar av fyllningshöjden enligt tabell 8.7-10 iakttas.

Tabell 8.7-10 Största fyllningshöjd vid användning av plaströr och fyllningsmaterial av finkornig morän eller finjord under trafikerad yta

Rörklass, kPa	4	5	6	8	10	16
Max höjd, m	-	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0

Under ej trafikerad yta behöver packning av kringfyllning inte utföras.

Vid packning skall fyllningen över ledningshjässan ha den tjocklek (skyddstäckning) som anges i tabell 8.7-12, oavsett jordart.

Vid andra laster än i tabellen angivna bestäms lagertjocklek genom interpolering. Observera, att kraven på skyddstäckning i vissa fall begränsar valet av packningsredskap vid packning närmast ovanför ledning.

Vid kringfyllning mot betongrör får största kornstorlek vara högst 65 mm vid rör \leq 300 mm och högst 100 mm vid rör med större diameter.

Vid kringfyllning mot plaströr får största kornstorlek vara högst 32 mm. Enstaka, icke skarpkantade partiklar med kornstorlek högst 60 mm får dock förekomma.

Vid kringfyllning med lera vid plaströr får inte lerklumpar större än 60 mm ingå i fyllningsmaterialet.

Vid risk för frysning bör packning utföras så snart som möjligt efter utbredning av massor, tyngre packningsredskap i förhållande till lagertjockleken användas och massor med hög vattenkvot undvikas. Dessa åtgärder minskar eftersättningarnas storlek.

Tabell 8.7-11 Största lagertjocklek samt minsta antal överfarter vid packning

Packningsmaskin	Minsta antal överfarter	Största lagertjocklek efter packning, m		
		Grov-korning jord	Bland-kornig jord	Fin-kornig jord
Handstamp min 15 kg	3	0,15	0,10	0,10
Vibratorstamp min 70 kg	3	0,30	0,25	0,20
Vibratorplatta min 50 kg	4	0,10	-	-
Vibratorplatta min 100 kg	4	0,15	0,10	-
Vibratorplatta min 200 kg	4	0,20	0,15	0,10
Vibratorplatta min 400 kg	4	0,30	0,25	0,15
Vibrerande envalsvält, statisk linjelast ≥ 15 kN/m	6	0,30	0,25	0,20
Vibrerande envalsvält, statisk linjelast ≥ 30 kN/m	6	0,60	0,50	0,30

Tabell 8.7-12 Minsta skyddstäckning vid packning över rör

Packningsmaskin	Vikt /statisk linjelast	Minsta skyddstäckning, m
Handstamp	15 kg	0,15
Vibratorstamp	70 kg	0,25
Vibratorplatta	50 kg	0,10
	100 kg	0,10
	200 kg	0,15
	400 kg	0,25
	600 kg	0,40
Vibrerande envalsvält,	15 kN/m	0,50
	30 kN/m	1,0
	45 kN/m	1,5
	65 kN/m	2,0
Vibrerande tandemvält	5 kN/m	0,15
	10 kN/m	0,35
	20 kN/m	0,50
	30 kN/m	0,70
Statisk trevalsvält	50 kN/m	0,80
Gummihjulsvält, last per hjul	15 kN/m	0,50
	25 kN/m	0,80
Bandtraktor	10 ton	0,50

8.7.8.2 Kringfyllning av dränledning

Kringfyllning skall utföras inom ledningsgravens hela bredd intill minst 0,1 m över ledningshjässa så att ledningen på alla sidor omges av ett minst 0,1 m tjockt lager av kringfyllningsmaterial.

Kringfyllning till dränledning skall ha god vattengenomsläpplighet och samtidigt fungera som filter mellan omgivande material och rörets intagsöppningar. Detta kan antingen uppnås med mellangraderat eller månggraderat kringfyllningsmaterial inom de gränser som anges i tabell 8.7-13 och figur 8.7-14 eller med ensgraderat material, exempelvis finmakadam, med filter av geotextil enligt figur 8.7-15. Värderna på sikt 0,063 mm får användas som alternativ till värden på sikt 0,074 mm. Materialkrav på filter av geotextil anges i avsnitt 8.6.5.

Tabell 8.7-13 Material till kringfyllning av dränledning: Gränsvärden för passerande mängd, viktprocent. Zon B avser kringfyllning mot finkornig jord utom lera (s k slammingsbenägen jord)

Sikt (mm)	(0,063)	0,075	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5
Högsta, %	2	2	8	19	50	91	100			
Lägsta, % A							15	40	85	100
Lägsta, % B				2	15	36	65	90	100	

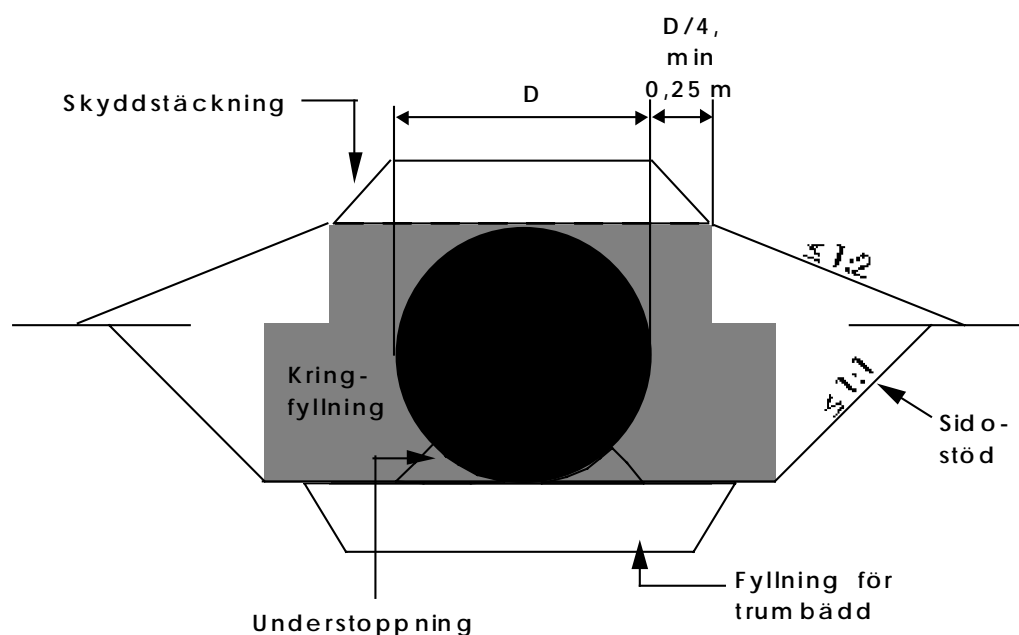
Figur 8.7-14 Material till kringfyllning av dränledning, gränsvärden för passerande mängd, viktprocent. A = gränser för kringfyllnadsmaterial i det generella fallet, B = gränser vid fyllning mot finkornig jord utom lera (s k slammingsbenägen jord).

Packning med fottrampning skall utföras då fyllning påförts upp till röhjässans nivå. Packning med vibratorplatta, vikt 50-100 kg, skall utföras när fyllning påförts till minst 0,1 m över lednings hjässa. Antal överfarter skall vara minst fyra.

Figur 8.7-15 Placering av geotextil i ledningsgrav

8.7.8.3 Kringfyllning av trumma

Kringfyllning inklusive skyddstäckning skall utföras enligt figur 8.7-16.



Figur 8.7-16 Fyllning i grav för trumma

Kringfyllning skall utföras med mellan- eller månggraderad grovkornig mineraljord. Frusen jord får inte användas.

Material till kringfyllning får inte innehålla slagg eller annat reaktivt material, exempelvis svavelkis, som kan inverka menligt på konstruktion eller fogmaterial.

Inom 0,5 m från trumma gäller följande restriktioner för kornstorlek:

- vid trumma av stålplåt, högst 100 mm
- vid trumma av betongrör med dimension ≤ 300 mm, högst 65 mm
- vid trumma av betongrör med dimension > 300 mm, högst 100 mm
- vid trumma av plaströr högst 32 mm. Dock får enstaka, icke skarpkantade partiklar med kornstorlek upp till 60 mm förekomma.

Trumma med lägre fyllningshöjd än 1,0 m skall kringfyllas med material som uppfyller kraven för obundet bärlager, se kapitel 5.

Vid avstånd större än 0,5 m får kornstorleken vara högst $2/3$ av lagertjockleken.

Kringfyllning skall ske med varsamhet och fördelas lagervis på båda sidor av konstruktion. Kringfyllning får inte ske på fruset underlag eller när gravsida till i höjd med konstruktionens överkant är frusen.

Kringfyllning skall packas enligt tabell 8.7-11.

Vid packning skall fyllningen över konstruktionens hjässa minst ha den tjocklek (skyddstäckning) som anges i tabell 8.7-12. Observera, att kraven på skyddstäckning i vissa fall begränsar valet av redskap vid packning närmast ovanför ledning.

Vid risk för frysning bör packning utföras så snart som möjligt efter utbredning av massor, tyngre packningsredskap i förhållande till lagertjockleken användas och massor med hög vattenkvot undvikas.

Packning av kringfyllning under vatten skall utföras med vibrerande packningsredskap monterat på grävmaskinsarm eller med utrustning som ger motsvarande resultat.

8.7.9 Tjäl- och frysskydd

Isolerskiva skall placeras symmetriskt över ledning och så att avståndet mellan skivas underkant och rörhjässa blir 100 mm.

Isolering skall läggas i två lager och i förband om erforderlig isolertjocklek och tillgängliga leveranstjocklekar för isolermaterialet medger detta. Falsade skivor får dock läggas i ett lager, oberoende av isolertjocklek.

Isolering skall anslutas tätt till brunn o d. Springor större än 5 mm mellan skiva och anordning skall tätas med samma material och tjocklek som skivan.

8.7.10 Resterande fyllning

Material till resterande fyllning under trafikerad yta skall vara av samma typ som uppschaktat material eller som material i kringliggande bankfyllning. Om detta inte är möjligt skall material och utförande väljas så att ojämna sättningar eller tjällyftningar inte uppkommer. Material till resterande fyllning får inte innehålla tjälklumpar eller organiskt material.

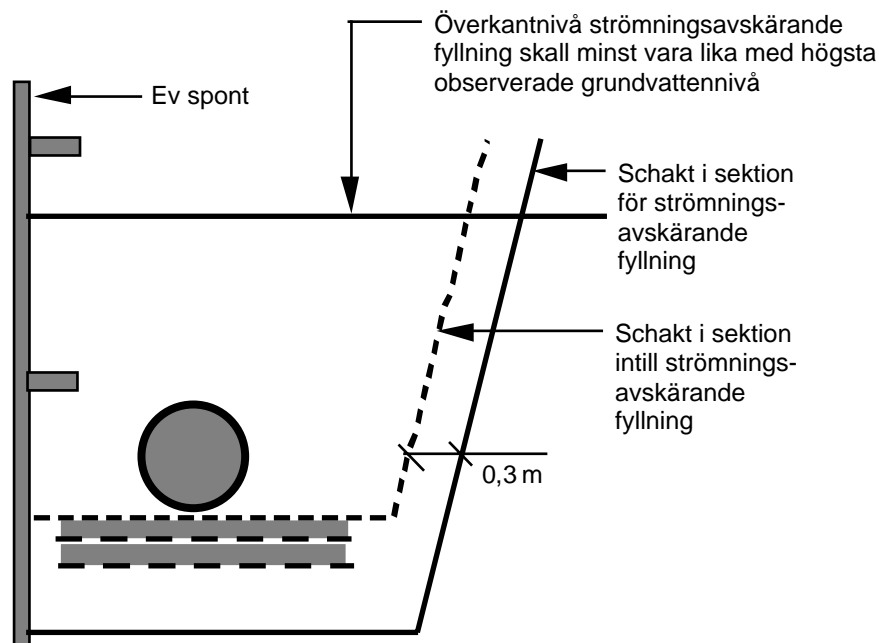
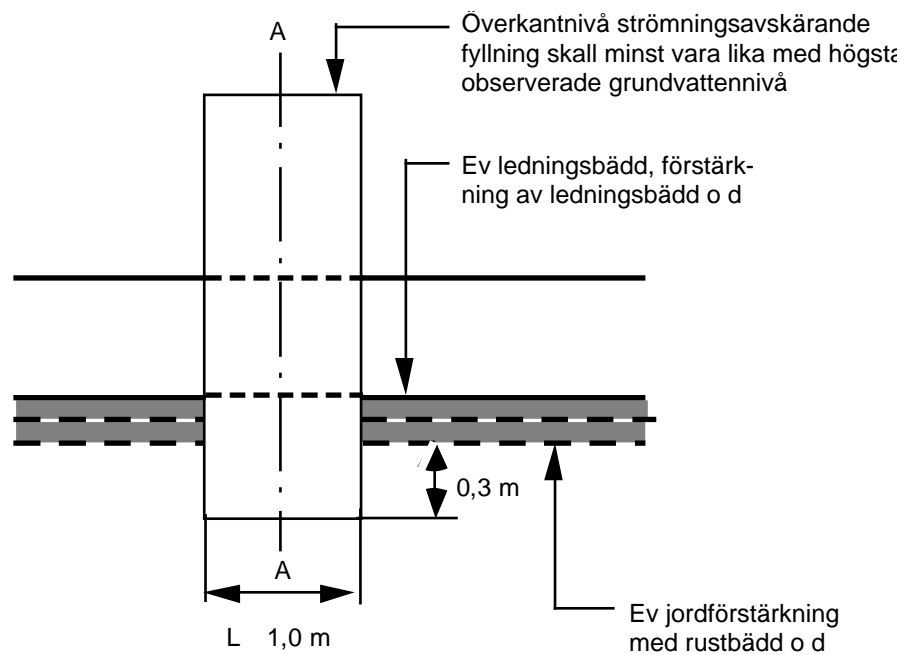
Fyllning skall, med hänsyn till risk för ojämna sättningar, utföras homogen i horisontell led. Från 1,5 m under vägyta och uppåt får inte gränssytan mellan jord och sprängsten eller mellan material med olika tjälfarlighet luta mer än 1:10 i förhållande till vägytan.

Största kornstorlek i resterande fyllning får inte överstiga $2/3$ av lagertjocklek efter packning och får inte vara större än 0,3 m. Största kornstorlek för materialet inom 0,5 m från konstruktionen får inte överstiga 200 mm.

Resterande fyllning under trafikerad yta skall packas enligt vad som anges för fyllning i kapitel 4. Vid packning skall dock fyllning över konstruktionens hjässa minst ha den tjocklek (skyddstäckning) som anges i tabell 8.7-12.

8.7.11 Strömningsavskärande fyllning

Strömningsavskärande fyllning skall utföras enligt figur 8.7-17 och ansluta tätt mot ledningar och eventuell jordförstärkning samt mot ledningsgravens väggar och botten. Fyllningen utförs med packningsbar lera, alternativt sand med inblandning av 150 kg bentonit per m³ sand. Packning skall utföras enligt tabell 8.7-11.



Sektion A - A

Figur 8.7-17 Strömningsavskärande fyllning

8.7.12 Transporter under byggnadstiden

Innan transporter får framföras över ledning eller trumma skall fyllning till minsta tillåtna fyllningshöjd vara utlagd och packad.

8.7.13 Betäckning

För justering under 50 mm vid fast betäckning skall ring av plast, gummi eller gråjärn användas.

För justering upp till max 150 mm skall passdelar mellan brunnsring och betäckning användas.

Betäckning för nedstigningsbrunn i ytor med slitlager av grus samt i vegetationsytor skall läggas i fyra symmetriskt placerade styrlistor. Styrlist skall fällas in i passdel.

Teleskopbetäckning avsedd att stödja på brunnsöverdel skall monteras så att framtida justeringsmöjligheter är lika stora uppåt som nedåt.

Vid utläggning av lager som skall trafikeras skall minst 30 mm av teleskopbetäcknings justeringsförmåga vara tagen i anspråk.

Efter utfört slitlager skall minst 50 mm av teleskopbetäcknings justeringsförmåga återstå.

Betonglock skall läggas 0,1 - 0,3 m över omgivande mark. Inom 6 m från vägbankant får locket sticka upp högst 0,1 m över omgivande mark.

Betäckning för dagvattenbrunn i köryta skall placeras så nära kantstöd som möjligt med beaktande av öppningsmöjlighet för betäckningen och så att gallerstavar ligger vinkelrätt mot vägens längdriktning. Uppfällbart galler skall placeras så att stängning sker i trafikens riktning. Betäckning skall placeras 5-10 mm under färdig yta.

8.7.14 Renspolning av ledning

Självfallsledning skall renspolas efter färdigställandet.

8.7.15 Dokumentation

Relationshandling skall upprättas för ledningssystem och trummor.