

TEKNIK – ARBETS BESKRIVNING

Denna arbetsbeskrivning innehåller råd, anvisningar och detaljerade beskrivningar av arbetsutförandet som säkerställer funktionen i våra produkter. Innehållet har disponerats så att ordningsföljden för de olika arbetsmomenten följer AMA Anläggning. AMA Anläggning tar inte hänsyn till det enskilda ledningsmaterialets egenskaper. Samma krav gäller för samtliga material. I RA Anläggning anges att kompletteringar kan göras till de föreskrifter som anges i AMA Anläggning. Ledningar av betongrör medger förenklingar i materialval och arbetsutförande. Det finns också i vissa fall anledning att förtydliga och komplettera texten i AMA Anläggning.

Jordschakt

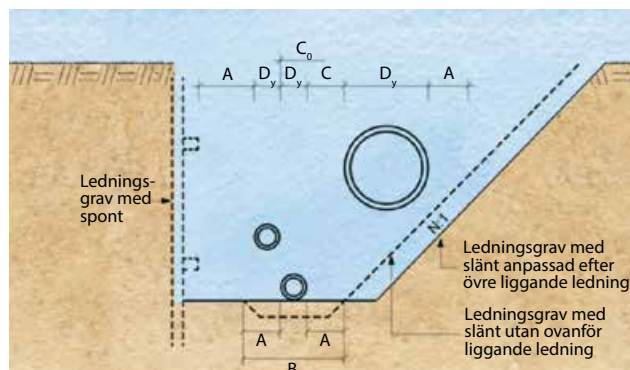
AMA Anläggning

Schaktning ska utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutning ska anpassas till jordens hållfasthet och till grundvattenförhållanden, förekommande belastningar samt övriga rådande förhållanden.

Jordlagerföljd, sten och block, nivåer för vattenförande jordlager, flytjordstendens samt tillrinnande vattens omfattning påverkar schakten och ska beaktas innan schaktningsarbetet påbörjas. Uppgifter om dessa faktorer finns med i handlingarna för arbetet (AMA-beskrivning eller separat geoteknisk handling) och ger ett bra och i de flesta fall nödvändigt underlag för arbetsutförandet. I dessa ska finnas angivet erforderliga släntlutningar, stödkonstruktioner, avledning av vatten, schaktmetoder, grundförstärkningar, strömningsavskärande fyllningar och val av kring- och återfyllningsmaterial.

Schaktning

Schaktning ska utföras enligt principritning AMA Anläggning, CBB.311:1. Sten och block som inte är tillräckligt inbäddade i slänt, schaktas bort så att de inte faller ner och skadar ledning och personal. Ledningsgrav ska schaktas så att ledningen kan utföras på avsett sätt samt med erforderlig breddökning och fördjupning för brunnar och andra anordningar. De horisontella mått som föreskrivs på denna ritning är valda med hänsyn till att understoppning ska kunna ske och att kringfyllningen ska kunna packas. Med endast en ledning i rörgraven, eller med flera ledningar på samma nivå kan packningen undvaras under vissa belastningsförhållanden. Detta kan projektören utnyttja till att föreskriva mindre A-mått än vad som föreskrivits i typritningen. Därmed reduceras schaktmassorna och mängden erforderliga fyllningsmassor. Vid dim ≤ 400 bör i sådana fall A kunna sättas till $\geq 0,15$ m. Se även arbetarskyddstyrelsens böcker "Gräv säkrare" och "Schaktning i jord, 1987, H13".



A = fritt mått mellan ledning och schaktvägg mätt i höjd med ledningens underkant, alternativt mellan ledning och sponts hammarband

B = eventuell ledningsbädds bredd

C = fritt avstånd mellan ledningar

Co = 0 m = vid tryckledning med $Dy \leq 0,25$ m och fritt avstånd minst 0,15 m i vertikalkal till angränsande ledning, annars gäller C

Dy = rörs ytterdiameter, mätt mitt mellan rörändar

N = mätetal för vertikalmåttet i förhållandet N:1 vid angivning av släntlutning i schakt

Om inte annat anges gäller följande:

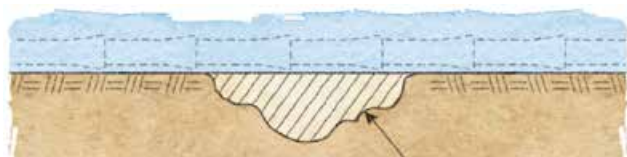
- Mått A ska vara minst 0,35 m, mot spontsida dock minst 0,55 m.
- Mått C ska vara minst 0,35 m.
- Släntlutning (N:1) ska vara 1:1.
- För angiven ledningsbädd för understa ledning ska schaktning utföras med mått B utsträckt minst 0,35 m utanför och på ömse sidor om berörd ledning och till nivå 0,15 m under berörd ledning.

Gravbotten

Gravbotten utgör underlag för ledningsbädd eller ett direkt underlag för ledningen. Botten ska vara avjämnad, fri från sten samt ha jämn fasthet. Botten får inte innehålla hålrum som innebär risk för urspolning.

I mycket lös jord krävs ibland att gravbotten förstärks. Vanliga metoder som föreskrivs är rustbädd av träplank, utbottning med bärkraftig jord, urgrävning eller betongplatta.

När gravbotten består av flytbenägen jord, eller där risk för urspolning föreligger, föreskrivs i vissa fall materialskiljande geotextil eller grus-/sandlager.



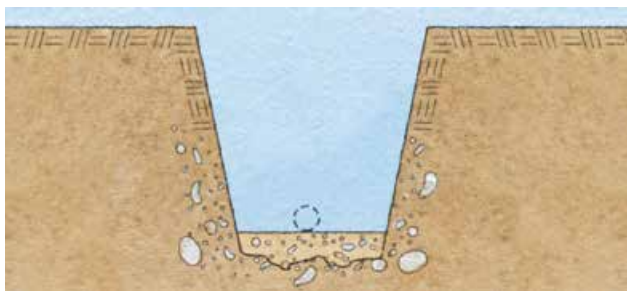
Packas nogga

Packa till rätt nivå med rätt material. Om felschakt, uppluckring eller ojämnheter uppstått, exempelvis när bottenblock tagits bort, ska gravbotten packas till rätt nivå med ett material som ger samma fasthet som botten i övrigt.

Grundläggning på morän

Moränjordarna innehåller alla kornstorlekar från lera till större block i oordnad och varierande blandning. Gravbotten i sådan jord får därför en ojämn yta med varierande fasthet. Sten och block kan exempelvis förekomma strax under ytan. Innehåller moränen dessutom mycket silt (s.k. siltmorän) måste risken för uppmjukning och sönderfall uppmärksammas i samma omfattning som vid grundläggning på siltjord.

Ledningsbädd ska utföras av månggraderat material ≤ 63 mm.

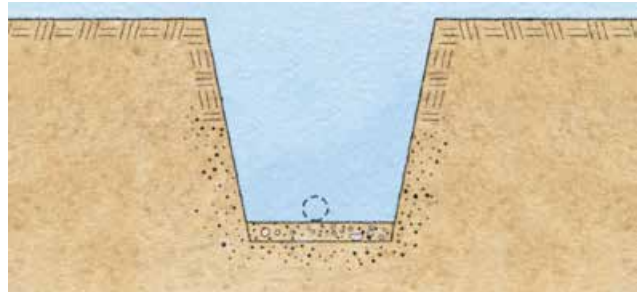


Grundläggning morän

Grundläggning på siltjord

Silt är en finkornig jord som i orört tillstånd ofta är fast lagrad. Frilagd och vid vattenöverskott eller vibrationer blir silten snabbt flytbenägen och svårhanterlig. En gravbotten under sådana förhållanden uppmjukas därför lätt och förlorar sin fasthet. Problemen måste alltid uppmärksammas (således även efter återfyllning) eftersom vatten alltid söker sig till rörgraven, antingen det är grundvatten eller nederbörd. Korta schaktetapper rekommenderas.

Ledningsbädd utförs av befintligt material med kornstorleken ≤ 63 mm.

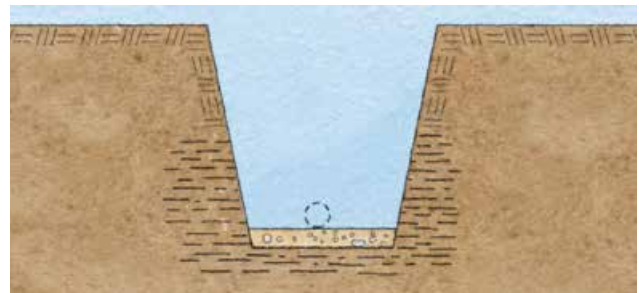


Grundläggning siltjord

Grundläggning på lera

Lera är en mycket finkornig jord som är lättschaktad och stabil även i vatten. Leran är vanligen fast lagrad närmast markytan (torrskorplera) men blir mot djupet allt lösare. Gravbotten i lera är lätt att få jämn och är i regel stabil. I mycket lös lera där bärigheten är låg, krävs ofta grundförstärkning i form av exempelvis förstärkt ledningsbädd eller rustbädd.

Ledningsbädd ska utföras av månggraderat material ≤ 63 mm.



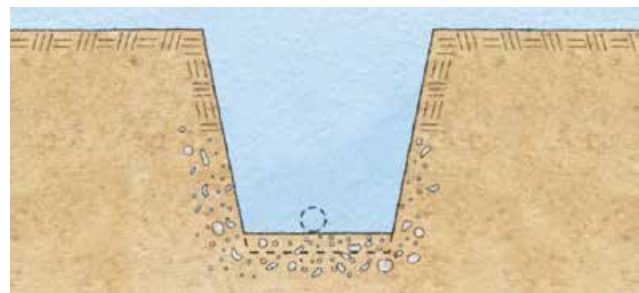
Grundläggning lera

Grundläggning på grus och sand

Grus och sand är grova jordar med kornstorlekar på 60 - 2 mm respektive 2 - 0,06 mm. Jordarna är vattengenomsläppliga, vilket ibland försvårar länshållning i schakten. Finsanden är flytbenägen och därför svårhanterlig vid schakt under grundvattenytan.

Förekommer inslag med sten eller block i jorden, schaktas dessa bort till 0,15 m djup.

Ledningsbädd ska utföras av månggraderat material ≤ 63 mm.



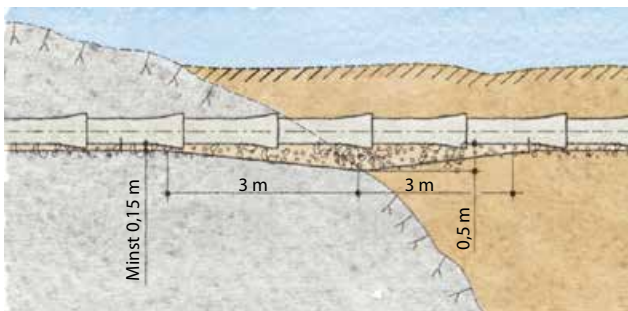
Grundläggning grus och sand

BERGSSCHAKT

AMA Anläggning, CBC

Schaktning ska utföras enligt principritning CBB.311:1, se Jordschakt. Där ledningsgrav övergår från berg till jord ska utspetsning utföras enligt figur nedan. Kvarstående berggadd får inte finnas närmare ledningens underkant än 0,15 m. Bergrensning ska omfatta lossbrytning av löst berg från bergyta och borttagande av löst material till schaktbottens nivå.

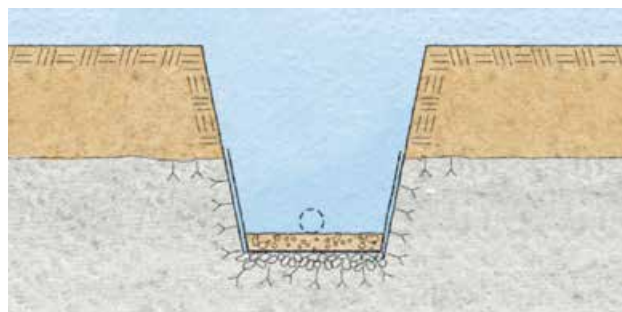
Ledningsbädd ska utföras av månggraderat material ≤ 63 mm.



Övergång från berg till jord

Grundläggning på berg

Sprängbotten för rörledning i berg blir ofta ojämn med risk för sprickor och hålrum. Uppfyllning till läggningsnivån kommer att variera och måste utföras så att underlaget får jämn fasthet utan risk för urspolning av finkornig jord. En vanlig metod för uppfyllning är att grovtäta med skärv och sedan fintäta med krossgrus och/eller geotextil.



Grundläggning berg

MARKFÖRSTÄRKNINGSARBETEN

AMA Anläggning, CDB

Underlag för grundförstärkning ska vara fritt från snö och is. Frusen jord ska tinas upp och packas innan grundförstärkningen utförs. Utlagd grundförstärkning ska skyddas mot uppfrysning.

Som allmän regel gäller att grundförstärkning inte erfordras pga betongrörens tyngd. De väger inte mer än de schaktmassor de ersätter. Grundförstärkning utförs därför av andra skäl, t ex som arbetsbädd eller för att förhindra lokala sättningar i undergrunden på grund av trafiklast. Geotekniker eller annan person med motsvarande erfarenhet bör anlitas innan beslut fattas om lämplig metod för grundförstärkning.

FÖRSLAG TILL BESKRIVNINGSTEXT

Jordschakt

CBB.3111 Jordschakt för VA-ledning

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.311:1. På ledningssträckan ... gäller att mått A enligt principritning CBB.311:1 skall vara minst 0,15 m. Vid flera ledningar på en och samma nivå föreslås dessutom följande beskrivningstext:

På ledningssträckan ... gäller att för ledningsbädd B skall schaktas över hela gravsektionen till 0,15m under ledningarna. Förstärkning av ledningsbädd skall utföras enligt principritning CBB 311:2.

CBB.3112 Jordschakt för dränledning

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.311:1. Förstärkning av ledningsbädd skall utföras enligt principritning CBB.311:2.

CBB.3121 Jordschakt för vägtrumma

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.3121:1. Tjälskydd skall utföras enligt principritning CBB.3121:2. Tjälskydd skall utföras enligt principritning CBB.3121:3

CBB.3122 Jordschakt för järnvägstrumma

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.3121:1. Tjälskydd skall utföras enligt principritning CBB.3121:2. Tjälskydd skall utföras enligt principritning CBB.3121:3

Bergschakt

CBC.3111 Bergschakt för VA-ledning

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.311:1

CBC.3112 Bergschakt för dränledning

Schakt skall utföras enligt principritning CBB.311:1. Schakt skall utföras enligt principritning CBB.3121:1.

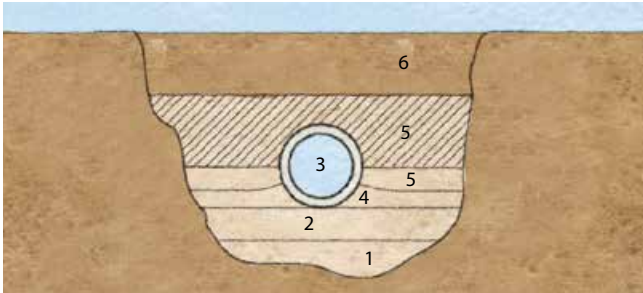
Markförstärkningsarbeten

CDB.512 Rustbädd för ledning.

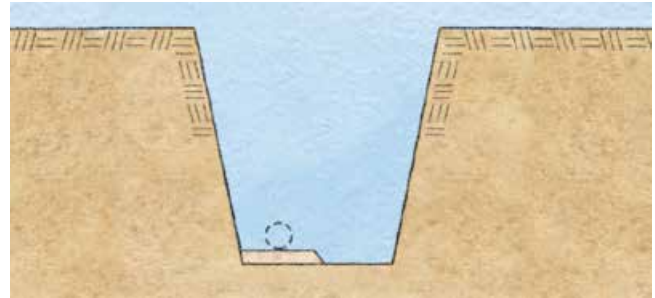
Rustbädd skall utföras enligt principritning CDB.512.

LÄGGNINGSSANVISNINGAR BETONGRÖR

1. Undergrunden anordnas och packas på sedvanligt sätt så att sättningar förhindras.
2. Lägg ut ledningsbädden, 150 mm, löst utan att packa. Gräv ur för muffarna.
3. Placera röret på den lösa jämna ledningsbädden och foga ihop rören hängande i lyftverktyget.



4. Lägg ut material till stödpackningszonen enl fig CEC. 31/1 i AMA Anläggning och packa enligt CE/4 i AMA Anläggning.
5. Lägg ut kringfyllningen, max till halva rörets höjd, i lager enligt AMA Anläggning och packa enligt CE/4 i AMA Anläggning.
6. Lägg ut resterande fyllning i lager enligt AMA Anläggning och packa denna enligt CE/4 i AMA Anläggning.



Ledningsbädd

LEDNINGSBÄDD MM

AMA Anläggning, CE

Fyllning ska i största möjliga utsträckning utföras med befintliga schaktmassor. De ska sorteras så att de uppfyller angivna krav på största tillåtna kornstorlekar. Materialet ska vara månggraderat.

Ledningsbädd

Ledningsbädd ska alltid utföras. Ledningsbädden ska utföras med material typ 2 eller 3B enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning.

Använd gärna ett välgraderat samkross. Samkross är dränerande och blir inte instabilt vid hög vattenhalt. Samkross är lätt att packa och inga materialskiljande skikt behöver utföras.

Betongrörens egenskaper medger största kornstorlek 63 mm, vilket betyder att uppschaktade massor oftare kan återanvändas vilket i sin tur minskar miljöbelastningen vid ledningsbyggandet.

Ledningsbädden utgör underlag för ledningen och läggs normalt ut med tjocklek 0,15 m. Ledningsbädden tillsammans med stödpackningszonen fördelar upplagstrycket under rören och säkerställer att inget skadligt material (sten och block) förekommer närmast intill. Bädden utgör också arbetsbädd och förhindrar att gravbotten uppmjukas eller luckras upp.

AMA Anläggning förutsätter att rörledningen erhåller jämn fördelning och utbredning av upplagstrycket mellan underlaget och ledningens undre kvartscirkel.

AMA Anläggning föreskriver samtidigt att ledningsbädd ska packas före rörläggning men som alternativ får ledningsbädden packas indirekt efter rörläggningen i samband med packningen av stödpackningszonen.

Om rörläggning sker på ledningsbädd som är packad före rörläggning har det i praktiken visat sig att understoppningen inte går att packa till samma fasthet som ledningsbädden. Detta får till följd att den jämna fördelningen av upplagstrycket som AMA Anläggning förutsätter inte går att erhålla. I stället fås en rörläggning på ett styvt underlag utan stöd av kringfyllningen vilket reducerar tillåtna fyllningshöjder till 65-75% av fyllningshöjden vid utförande med indirekt packning av ledningsbädden.

Rörledningen läggs på en opa ckad, som mest en fottrampad, ledningsbädd och fyllning i stödpackningszonen utförs. Ledningsbädden packas indirekt genom packning i stödpackningszonen efter rörläggningen. Se kringfyllning nedan.

Där schaktbotten består av sand och grus av kornstorlek ≤ 63 mm ska uppluckring till ett djup av 0,15 m ske under röret så att en mjuk ledningsbädd erhålls.

I vissa fall föreskrivs förstärkt ledningsbädd. Sådan förstärkning utförs med material av samma typ som i ledningsbädden.

Materialtyp	Benämningar Berg- och jordmaterial	Kulkvarn- värde	Halten av (vikts-%) x/y			Exempel på jordarter	Tjälfarlig- hetsklass
			Finjord 0,063/ 63 mm	Ler 0,002/ 0,063mm	Organisk jord %/ 63mm		
	Bergtyp 1	< 18	<1 0			Glimmerfattig granit eller gnejs samt andra hårda och hållfasta bergarter såsom kvartsit, diabas, porfyr och leptit.	1
1	Bergtyp 2	19-30	< 10			Glimmerrik granit eller gnejs samt andra bergarter med måttlig hållfasthet och dålig slitstyrka, t ex homogen kalksten.	1
2	Block- och stenjordarter Grovkorniga jordarter		≤ 15			Block, Sten, Grus, Sand, Sandigt grus, Grusig sand, Grusmorän, Sandmorän	1
3A	Bergtyp 3	> 30	≤ 30			Bergarter med höga glimmerhalter, lerskiffer, kritkalksten, leromvandlat berg samt inte klassificerat bergmaterial	2
3B	Blandkorniga jordarter		16-30			Lerig eller Siltig sand, Lerig eller Siltigt grus, Lerig eller Siltig sandmorän, Lerig eller Siltigt grusmorän, Lerig eller Siltig morän	2
4A	Blandkorniga jordarter		31-40			Lerig eller Siltig sand, Lerig eller Siltigt grus, Lerig eller Siltig sandmorän, Lerig eller Siltigt grusmorän, Lerig eller Siltig morän	3
4B	Finkorniga jordarter		> 40	> 40		Lera, Lermorän	3
5A	Finkorniga jordarter		> 40	≤ 40		Silt, Lerig silt, Siltig lera, Siltmorän, Siltig lermorän	4
5B	Mineraljordarter med organisk halt				3-6	Gyttig lera, Dyig Silt	4
6A	Organiska, mineraliska jordarter				7-2	Lerig gyttja, siltig dy, sandig mulljord	3
6B	Organiska jordarter				>20	Gyttja, dy, torv, mulljord	1
7	Restprodukter Återvunna material Lättmaterial					Slaggmaterial Rivenasfalt, krossad betong Lättklinker	

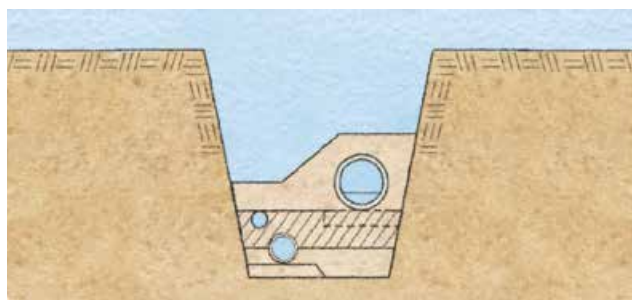
Tabell CE/1. Källa: AMA Anläggning - Fyllnadsmaterial för väg, bro, byggnad m m.

Kringfyllning

Fyllningsmaterial skall vara fritt från is och snö, växtrester, rötter och annat otjänligt material. Eventuell uppallning ska tas bort i samband med fyllningen. Fyllning i stödpackningszonen utförs. Materialet i stödpackningszonen ska vara samma som i ledningsbädden.

Kringfyllningen ska utföras med material typ 2, 3B eller 4 enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning. Till fyllning som skall packas får inte användas lös lera eller flytbenägen jord med för packning olämplig vattenkvot. Packningsbart material typ 4 är sällan förekommande. Ett preciserat utförande av kringfyllningen där material typ 2 eller 3B föreskrivs innebär samtidigt att största tillåtna fyllningshöjd ökar vid utförande med packad kringfyllning.

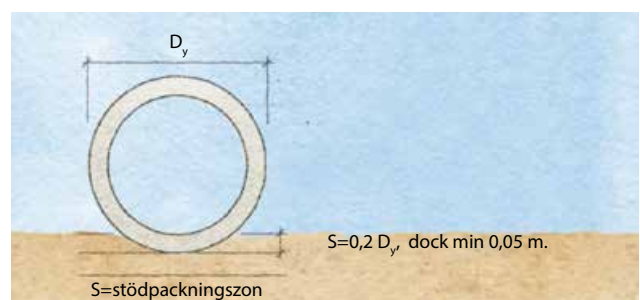
Betongrörens/-brunnarnas egenskaper medger största kornstorlek 63 mm för dim ≤ DN300 och största kornstorlek 90 för



dim > DN300 vilket betyder att uppschaktade massor oftare kan återanvändas vilket i sin tur minskar miljöbelastningen vid ledningsbyggandet. Kringfyllning utförs upp till 0,3 m över ledningens hjässa. Packning ska utföras under hårdgjord yta och under byggnad. I fall med fler än en ledning ska packning alltid utföras upp till översta rörs underkant.

Rör på ledningshylla

Metoden att lägga rör på ledningshylla är ingen utförandemetod att rekommendera på grund av svårigheten att bestämma lastökningen. Det översta röret blir kraftigt överbelastat på grund av sättningar i fyllningen för det understa röret. Enligt Råd och anvisningar till AMA Anläggning, CBB-311 skall måttfatt ritning upprättas för detta utförande. Varken oarmerade eller armerade rör är dimensionerade för att ligga på hylla. Ifall man ändå måste tillgripa denna metod på arbetsplatsen, kontakta ditt närmaste säljkontor för rekommendation om lämplig läggning och typ av rör. Se även Svenskt Vattens publikation P99.



Packningsredskap

Anpassa packningsredskap till lagertjocklek och fyllningsmaterial så att en fullgod packning erhålls. Använd tabell CE/4 i AMA Anläggning (se nedan).

Packning över ledning

Vid packning av fyllning över ledning skall fyllning ha sådan tjocklek med hänsyn till aktuellt packningsredskap att skada inte uppstår. I tabell CE/6 angiven lagertjocklek får minskas endast om det, innan packningsarbetet utförs, visas att så kan ske utan risk för skada.

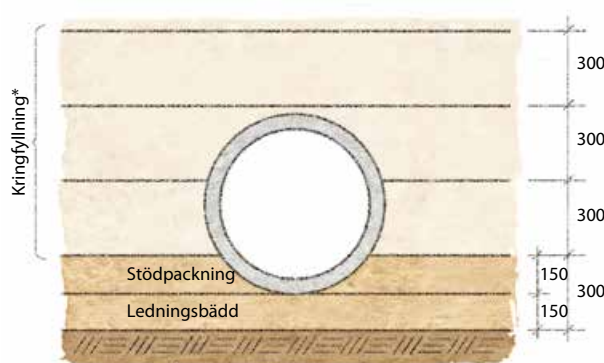
Packningsredskap	Materialtyp				Minsta antal överfarer
	1 och 3A	2	3B och 5A	4	
Handstamp, min 15 kg	-	0,15	0,10	0,10	4
Vibratorstamp, min 70 kg	-	0,30	0,25	0,20	4
	min 50 kg	-	0,10	-	6
	min 100 kg	-	0,15	0,10	6
	min 200 kg	-	0,20	0,15	6
	min 400 kg	0,40	0,30	0,25	6
Vibratorplatta	min 600 kg	0,60	0,40	0,30	6
	min 15 kN/m (2 ton)	0,70	0,20	0,15	6
Vibrerande envalsvalt, statisk linjelast	min 30 kN/m (6 ton)	1,00	0,50	0,40	6
	min 45 kN/m (10 ton)	1,50	0,80	0,60	6
	min 65 kN/m (15 ton)	2,00	1,00	0,80	6

Tabell CE/4. Fyllning och packning för grundläggning av och fyllning och packning mot byggnad, bro, mur, trappa, ledningar, fundament m m. Största lagertjocklek i m efter packning och minsta antal överfarer per lager vid packning.
Källa: AMA Anläggning

Packningsredskap	Minsta lagertjocklek efter packning (m)	
Handstamp	15 kg	0,15
Vibratorstamp	70 kg	0,25
	50 kg	0,10
	100 kg	0,10
	200 kg	0,15
	400 kg	0,25
Vibratorplatta	600 kg	0,4
	15 kN/m	0,5
	30 kN/m	1,0
Vibrerande envalsvalt, statisk linjelast	45 kN/m	1,5
	65 kN/m	2,0
	5 kN/m	0,15
	10 kN/m	0,35
	20 kN/m	0,5
Vibrerande tandemvalt, statisk linjelast	30 kN/m	0,7
	50 kN/m	0,8
Gummihjulsvält, statisk linjelast	15 kN/m	0,5
	25 kN/m	0,8
Bandtraktor	10 kN/m	0,5

Tabell CE/6. Minsta lagertjocklek över rörledning och över elledning med skydd av rör eller kabelblock o d vid packning. Vid andra laster än i tabellen angivna bestäms lagertjocklek genom interpolering.

Källa: AMA Anläggning



* Kringfyllningen behöver ev ej packas i naturmark/grönområden.

Exempel: Rör DN 600 (Dy = 770 mm), material typ 2
Stödpackning S = 0,2 x Dy = 0,2 x 770 mm = 150 mm
Ledningsbädd + stödpackning = 150 + 150 = 300 mm
Tabell CE/4 ger en vibratorplatta min 400 kg

Resterande fyllning

Resterande fyllning börjar 0,3 m över ledningens hjässa. Fyllningen bör bestå av de uppgrävda schaktmassorna, eventuellt efter sortering. Fyll till överbyggnadens underkant eller till annan angiven nivå. Störst tillåtna kornstorlek är 2/3 av resterande fyllningens lagertjocklek.

Undvik att fylla med sprängskärv om fyllningen ska packas med tunga redskap. Risken finns att stenarna pressas ner mot ledningen med skadliga punktlaster som följd. Resterande fyllning under hårdgjord yta eller byggnad ska alltid packas.



Rotinträngning i VA-ledningar

Rötter från träd kan söka sig in i avloppsledningar och förstöra funktionen. Aggressiva trädsorter är poppel, pil, hästkastanj, björk och alm. Genom ett gott samarbete mellan kommunens park- och VA-avdelning kan många lösningar användas för att i princip eliminera rotinträngningsproblemet.

I en studie från 2001 som genomfördes vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp konstaterades det att ledningar

från 1960- och 70-talet hade de största problemen. Sedan PG-fogen började användas och kunskapen om problemet med rotinträngning blev känt har bekymren minskat drastiskt enligt forskarna vid Alnarp. De största svårigheterna återfinns vid övergången mellan brunns- och servisanslutningar och vid övergångar mellan betong och plast. Problemen är störst vid spillvattenledningar som har ett ständigt flöde av vatten med hög näringshalt. Studien konstaterar att ingen typ av VA ledning är helt fri från rotinträngningar.

FÖRSLAG TILL BESKRIVNINGSTEXT

CEC.2111 Ledningsbädd för VA-ledning

Största kornstorlek skall vara ≤ 63 mm. Ledningsbädden packas indirekt genom packning i stödpackningszonen efter rörläggning varvid packning av bädd skall utföras i samband med packning av kringfyllningen enligt avsnitt CEC.31

CEC.2112 Ledningsbädd för dränledning

Ledningsbädden packas indirekt genom packning i stödpackningszonen efter rörläggning varvid packning av bädd skall utföras i samband med packning av kringfyllningen enligt avsnitt CEC.31

CEC.2121 Ledningsbädd för vägtrumma

Största kornstorlek skall vara ≤ 63 mm. Ledningsbädden packas indirekt genom packning i stödpackningszonen efter rörläggning varvid packning av bädd skall utföras i samband med packning av kringfyllningen enligt avsnitt CEC.31

CEC.2122 Ledningsbädd för järnvägstrumma

Största kornstorlek skall vara ≤ 63 mm. Ledningsbädden packas indirekt genom packning i stödpackningszonen efter rörläggning varvid packning av bädd skall utföras i samband med packning av kringfyllningen enligt avsnitt CEC.31

Kringfyllning vid utförande helt enligt AMA anläggning 10.

CEC.3111 Kringfyllning för VA-ledning

I stödpackningszon skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning \leq DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning $>$ DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 90 mm.

CEC.3112 Kringfyllning för dränledning

CEC.33 Kringfyllning för avstängningsanordning, nedstigningsbrunn mm

CEC.34 Kringfyllning för perkolationsbrunn Kringfyllning vid preciserat utförande

CEC.3111 Kringfyllning för VA-ledning

Kringfyllning för ledning av betongrör skall utföras med material typ 2 eller 3B, tabell CE/1. I stödpackningszon skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning \leq DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning $>$ DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 90 mm.

CEC.3121 Kringfyllning för vägtrumma

Kringfyllning för ledning av betongrör skall utföras med material typ 2 eller 3B, tabell CE/1. I stödpackningszon skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning \leq DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning $>$ DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 90 mm.

CEC.3122 Kringfyllning för järnvägstrumma

Kringfyllning för ledning av betongrör skall utföras med material typ 2 eller 3B, tabell CE/1. I stödpackningszon skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning \leq DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 63 mm. I kringfyllning för ledning $>$ DN300 skall största kornstorlek vara ≤ 90 mm.

CEC.4111 Resterande fyllning för VA-ledning

CEC.4112 Resterande fyllning för dränledning

CEC.4121 Resterande fyllning för vägtrumma

CEC.4122 Resterande fyllning för järnvägstrumma

TEKNIK – RÖRLÄGGNING

Hantering före läggning AMA anläggning, PB

Transport av ledningsmaterial till arbetsplatsen och lossningen på upplagsplatsen sker som regel av S:t Eriks. Vid lossningen lämnar beställaren lossningshjälp. Kontroll av leveransen utförs enklast av lossningshjälpen i anslutning till lossningen. Då ledningsmaterialet ligger i upplaget övertar beställaren ansvaret för produkterna.

Beställ i god tid

För att undvika dyrbara och irriterande avbrott i rörledningsarbetet bör beställning ske i god tid. Vid större dimensioner och högre fyllningshöjder på GERMAX kan längre leveranstid bli nödvändig. Max-brunnarnas underdelar, som tillverkas med anslutningar i valfria dimensioner, vinklar och stalp, bör beställas i god tid före önskad leveransdag.

Förbered upplagsplatsen innan leveransen kommer

Upplagsplats bör iordningställas vid körbar bilväg och så nära arbetsstället som möjligt. Den bör vara plan och så stor att lossning av produkterna kan ske direkt från transportfordonet. Underslag ska läggas ut för rören så att fogytorna på rörens muffar och spetsar hålls rena och att materialet inte fryser fast. Skaffa "stoppklotsar" för att hindra ras i rörupplaget. Detta är viktigt både för att undvika skador och olycksfall. Kontrollera att stoppklotsarna flyttas med när rörupplaget förkortas

Kontrollera mängd och kvalitet

Instruera lossningshjälpen så att denne kontrollerar mängd och kvalitet på rätt sätt. Returnera transportskadade rör omedelbart. Endast det material som godkänns ska kvitteras.

Transport från upplagsplatsen till rörgrav

Välj rätt transportredskap med hänsyn till materialet och underlaget. Ofta är det bäst att ta rören direkt från upplaget och att transportera och lyfta ner dem i rörgraven. Då undviks extra hantering och skaderisken minskar.

Nedlyftning i rörgraven

Nedlyftning och läggning i rörgraven liksom all hantering av materialet på arbetsplatsen sker vanligtvis helt maskinellt. Specialanpassade lyftredskap för både lyftning och montering av produkterna underlättar och säkrar hanteringen. Det gäller såväl enkla lyftredskap som lyftkrok och automatisk lyftsax som den maskinbundna Pipeliftern. Använd alltid lyftverktyg om produkterna har lyfturtag eller ingjutna kulankare. På arbetsplatsen finns som regel gräv- och lastmaskiner disponibla. Kontrollera att maskinerna har tillräcklig lyftkapacitet och att räckvidden är tillräckligt stor. Produkternas vikt anges på produkternas datablad.

Läggning AMA anläggning, PB

Innan rörläggningen påbörjas ska ledningsbädd, jordförstärkning mm kontrolleras. Läggningssytan ska ha erforderlig fasthet och bärighet samt vara justerad till rätt höjd och lutning. Läggning får inte ske på frusen underbädd.

Kontrollera:

- att röret är oskadat. Utför en extra kontroll av de ytor på spets och muff där gummiringen kommer att ligga efter fogning.
- att rørets fogytor är rena. På PG-rören rengörs muffen automatiskt vid borttagning av skyddsringen. PG-rørens spets och övriga produkters muff och spets rengörs. Lera, sand eller is gör fogen otät

Ta bort is försiktigt

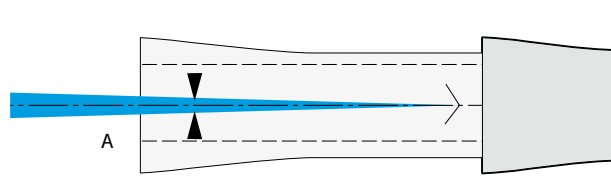
Var försiktig vid borttagning av is. När lösa ringar används kan man värma betongen med gasol, fördela värmen jämnt runt fogytorna. Fläckvis stark värme kan orsaka sprickbildning i betongen. I PG-rørens muff får inte gasollåga användas då den skadar fogpackningen. Använd T-sprit i stället för värmare.

Sammanfogning generellt

Var noga vid centrering av rørspetsen före hopskjutning. Lika stor del av gummiringen ska ligga an mot muffens ytterkant runt hela röret. Centrera rørspetsen då röret hänger i lyftverktyget. Skjut ihop rören rakt.

När rören dragits ihop, ska en spalt finnas mellan spets och muffbotten så att betongkontakt inte uppstår.

För att kontrollera måttet kan en talmeter användas, stick in den och hitta spåret, dra den åt dig och mät längden, tryck den tillbaka och mät, du har nu fått fram spaltmåttet. I rörtabellen för KANMAX och GERMAX framgår det hur stort min och max måttet får vara. Om någon del av den tillåtna vinkeländringen A måste utnyttjas redan i samband med läggningen, ska denna vinkeländring göras först när fogningen är klar. Kontrollera att rören inte glider isär vid eventuell vinkeländring.



Montering av rör och brunnar med ingjuten PG fog

Packningen sitter ingjuten i rörets muff, innanför gummipackningen sitter en cellplastring, den är till för att inte smuts, is och snö skall hamna bakom packningen. Den avlägsnas före montage av rör genom att man drar i den utstickande tejpdel-
len, känn efter med handen att det inte ligger någon sten eller smuts kvar, speciellt bakom gummipackningen

Glidmedel används för att underlätta montaget, den stryks på spetsens framkant och gummidelen på muffen före montage.

Om det är stark kyla kan man före montaget knacka försiktigt på gummipackningen med en träbit, använd inte gasol, då smälter packningen.



1. Vid stark kyla eller is; knacka på tätningringen. Använd inte gasol!



2. Dra i tejpfliken och avlägsna skyddsringen.



3. Smörj spetsen runt om med Forsheda Lub. Var extra noga med den främre runda delen.

Olika verktyg och metoder för lyft och sammanfogning av rör med PG fog

1. Rörsax och hopdragare för rör DN150-600 Rörsax

Rörsaxen har 2 funktioner: vid stängt läge låser saxen runt röret och man kan lyfta och vid öppet läge förflyttar man rörsaxen för att ta ett nytt rör. En van grävmaskinist kan efter lite övning själv hantera rör och rörsax från maskinen. Ett tips är att ha en längre stropp eller kätting i saxen så hamnar skopa/rototilt inte i huvudhöjd på rörläggaren. Dimension och modell, se lyftverktygstabell.

Hopdragare

Hopdragaren används vid sammanfogning, den sätts över skarven och den fasta delen monteras över muffen. Den andra delen har 2 st rörliga tänder som griper om röret och när man drar bygel framåt så sammanfogas rören.

OBS! Viktigt att grävmaskinisten låter röret hänga i luften så att man inte behöver släpa hela rörets tyngd på bädden vid sammanfogningen.

2. Rörsax och hoptryckning med grävmaskin för rör DN150-600

Använd rörsax enligt ovan. Rörsaxen bör sitta fast med en lång stropp/kätting i grävmaskinskroken, det gör att rörläggaren kan behålla rörsaxen på röret och samtidigt sänka skopan mot muffen. Lagg en träbit mellan muff och skopa och tryck sakta och försiktigt tills rören är sammanfogade. Om man behöver justera röret så lyfter man i rörsaxen.



3. Med 3-delad kätting för rör DN600-1400

Rören lyfts med en 3-delad kätting, varav de 2 delarna som är lika långa används för att lyfta röret.

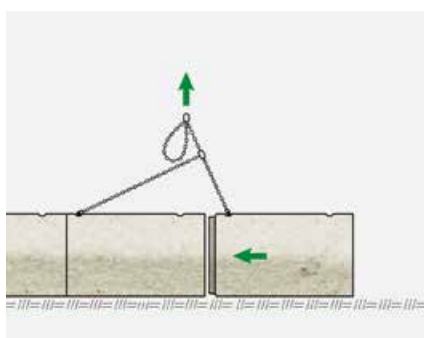
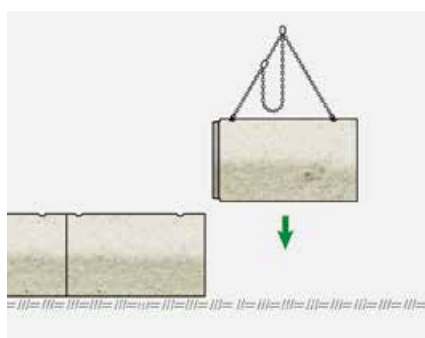
Vid inkopplingen av de 2 länkarna är det viktigt att man redan vid lyftet kopplar rätt länk i spetsdelen, *Se bild nedan.*

Den kättingdel som sitter ensam på den stora ringen skall alltid sitta vid muffen. Man sätter den korta länken som är sammankopplad med den långa på spetsdelen av det rör som skall lyftas ner, *se bild nedan.*

Innan röret lyfts på plats så drar man upp ett litet dike bakom muffen på det redan lagda röret, så att inte sten/smuts kommer med vid fogningen.

Centrera röret genom att föra in spetsen på röret som skall fogas så långt i muffen det går. Behåll kopplingen i spetsen på det lagda röret, ta den längre kättingdelen som sitter fast på samma del och sätt den i det redan lagda rörets främre kulankare.

OBS MYCKET VIKTIGT! Lyftpunkt skall ligga ca 200 mm in på det redan lagda röret, grävmaskinen lyfter försiktigt och rören sammanfogas, den dragande kättingdelen skall vara rak - se bilden.



Viktigt att lyfthuvudets läpp alltid riktas mot lyftriktningen.

4. Med Pipelifter typ 1, 2 eller 2B för DN 150-1200 och 1600

Rören monteras med en grävmaskinsmonterad rörlyftare. Det finns en separat säkerhetsinstruktion för hantering av Pipelifter på www.steriks.se.

Hantering och montering

- Pipeliftern består av 2 delar: utbytbar lyftplatta och 3 olika storlekar av lifter. Lyftplatta finns med S och BM fäste - *se modeller i aktuell prislista*
- Vid byte av platta så skruvar man loss alla bultar, lyfter bort plattan och sätter på det nya. Den fästs med 14 st M20x50 bult med 10.9 kvalitet och 14 st räfflad nordlock fjäderbricka. Bulten dras med 50kg/500Nm
- Pipelifter finns som typ 1, 2 och 2B - *se kapacitet i aktuell prislista*

- Starta med att provlyfta med det tyngsta röret som skall användas - alltid på säker mark - känn att liftern sitter fast. Lyft ett rör, rotera, kör ut rör och lyfter till maskinens yttersta gräns för aktuell dimension/vikt och läggning

Överbelasta aldrig redskap eller maskin

- Grävmaskinen sticker in lyftarmen i röret tills det når Pipelifterns inre kant (OBS viktigt)
- Lyft sedan försiktigt upp röret, den övre låsarmen går då ner och låser röret på Pipeliftern.
- Lyft sedan ner röret, sätt försiktigt in rörspetsen i muffen. När röret är rätt centrerat, tryck försiktigt in röret.
- Röret är nu monterat, sänk Pipeliftern så att låsarmen lyfts upp. Pipeliftern kan nu dras ut.
- Rörläggaren kan nu besikta rörmontage.

Tilta aldrig röret mer än 25 grader, Fungerar inte Pipeliftern skall den utan dröjsmål tas ur bruk.

VIKTIGT

Läggning av armerade rör DN1000-1600 märkta GERMAX

Dessa rör är armerade med excentrisk armering och är därför märkta "upp i hjässan" (DN1000-DN1400 mellan kulankarlyften). Denna märkning måste orienteras rakt upp vid läggning.

Läggs rören fel kommer effekten av armeringen att reduceras och belastningsskador kan uppkomma.

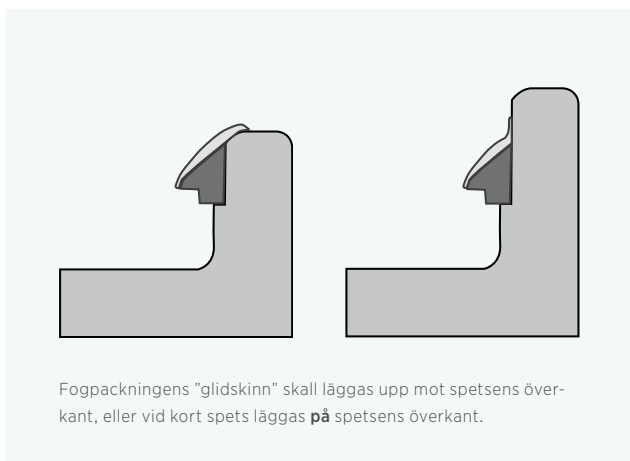
GERMAX-rör i dimension 400 till 800 är centriskt armerade och kan hanteras och läggas utan förbehåll.



S:T ERIKS
PIPELIFTER VANN –
SKANSKAS PRIS
FÖR BÄSTA
HJÄLPMEDEL

Montering av rör och brunnar med löst medskickad glidfogspackning F116 och F118 till brunnar och F124 till rör.

Alla packningar är förmonterade med glidmedel, i varje förpackning finns en montageinstruktion.



Fogpackningens "glidskinn" skall läggas upp mot spetsens överkant, eller vid kort spets läggas på spetsens överkant.

Montage av packning

Standardfogpackning är separat förpackad och försedd med erforderligt glidmedel. Ta den inte ur förpackningen förrän i samband med läggningen. Den får inte förorenas av grus eller sand. Med oljebeständig fogpackning sker fogning på samma sätt som vid standardfog men med ett undantag, fogpackningen saknar förapplicerat glidmedel. Före fogning måste tidigare lagt rörs muff smörjas in med Forsheda Lub.

Vid kall väderlek förvara alltid packningen varmt. Fogpackningen sätts på spetsen enligt vidstående figur. Finjustera den på spetsens hylla, gå gärna runt ett extra varv och känn efter att packningen ligger rätt.

Observera att det finns 2 olika spetshöjder, men oavsett höjd skall alltid packningen monteras på hyllan

Montage av mellandelar

Brunnar och ringar lyfts ner med lyftok.

Ringen med muff sätts försiktigt ner så att spetsens gum-
mipackning och muffen når varandra säkra att muffen ligger
centriskt, sänk försiktigt ner ringen..



1. Montera fogpackningen på spetsen före nedlyft-
ning av MAX-mellandelen i rörgraven. Vänd pack-
ningen rätt, placera den på klacken med spetsen
upp.



2. Kontrollera att skyddsfliken är uppvikt.



3. Centrera och låt den hängande MAX-
mellandelens muff glida ner över fogpackningen.
Fogningen är klar.

Montage av rör DN1800-2000 med packning F124

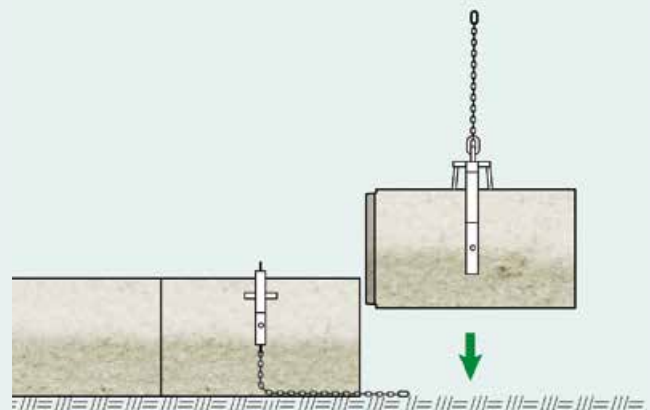
För GERMAXrör i DN 1800 och 2000 används packning F124.

- Montage av packning görs enligt manual "Montage av packning".
- Ett lyftok används för att lyfta ner rören.
- Mothållsoket är betydligt klenare och används enbart vid hopdragning av röret. Mothållsoket sätts på det redan monterade röret. Mothållsoket låses genom att föra in tapparna i rörets 2 lyfthål.
- Lyft ner rör nr 2 med lyftoket.
- Säkra att packningen ligger rätt på hyllan
- Gräv ur en liten kanal vid det lagda rörens muff så att det inte kommer med grus och sten vid monteraget
- Trä in rörens spets så långt det går i muffen på det redan lagda röret. Bilden nedan är bara schematisk, spetsen skall gå så långt in det bara går för att spets och muff skall bli centrerade.

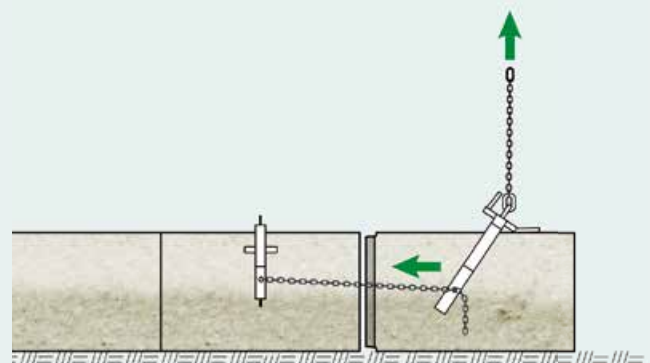
Hopdragning/montage av rören

Metod 1 Lyftok och mothållsok med mekanisk hopdragning

- Sänk lyftoket bakåt enligt bild
- Räkna kättinglänkarna på bägge sidor så att det blir lika många på varje sida, sätt fast kättingen i ursparingen på lyftokets nedre ben.
- Grävmaskinen lyfter nu sakta upp oket, röret dras då in ett par centimeter och röret är fogat.



Metod 1: Lyftok och mothållsok med mekanisk hopdragning, lyftoket sänks.

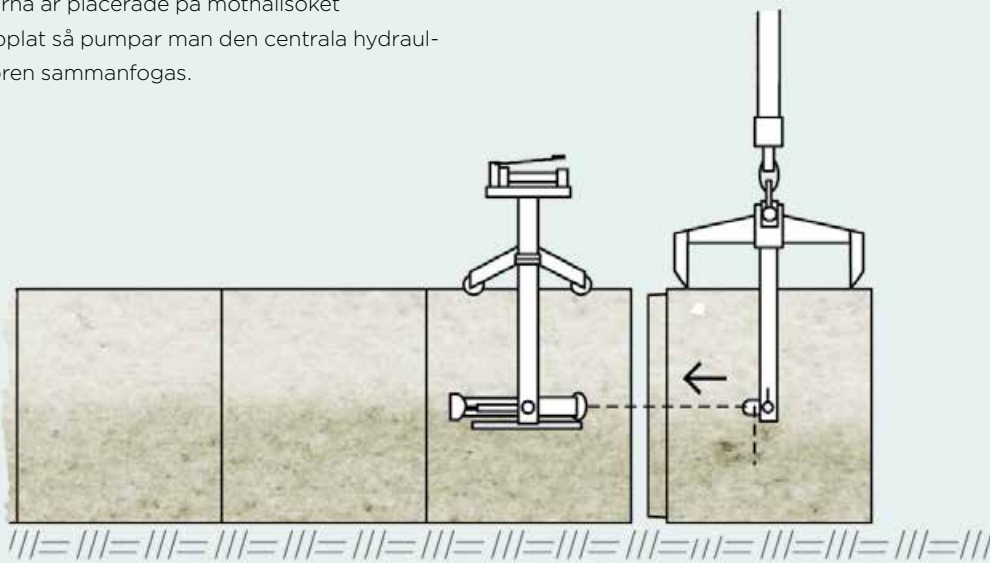


Metod 1: Lyftok och mothållsok med mekanisk hopdragning, ihopdragning.

Metod 2 Lyftok och mothållsok med hydraulisk hopdragning

Fungerar i princip som det manuella, dock

- Mothållsoket förankras i tapparna
 - Kättingar sammanbinder lyftoket med mothållsoket.
- Hydraulcylindrarna är placerade på mothållsoket
- När allt är kopplat så pumpar man den centrala hydraulpumpen, och rören sammanfogas.



Metod 2 Lyftok och mothållsok med hydraulisk hopdragning

Metod 3 Montage med enbart hjälp av grävmaskin

- Rören monteras genom att grävmaskinen trycket på muffen på röret som skall monteras, som mellanlägg kan en grov träregel användas

Montage av DRB brunnar

Brunnsringarna lyfts ner med hjälp av ett DRB lyft

Vid PG fog se "montering av PG fog", vid ringar utan fog ställs spetsen ner i muffen



Montage av DRB brunnar.

Service och underhåll av lyftverktyg generellt

Daglig tillsyn

Skall kontrolleras före användning med hänsyn till

- Skador på verktyget
- Säkra att bultar och muttrar är fast

Veckoservice utöver daglig tillsyn

Eventuella smörjnipplar fylls med fett, 1 ggr/vecka vid dagligt bruk.

Lyft av GERMAX rör dimension 1000 eller större

GERMAX DN 1000 och större har momentanpassad armering och ska läggas rätt i förhållande till denna.

När man använder standardlyftverktyg anpassade för lyft-urtag eller kulankare så blir det automatiskt rätt.

Slingas rören eller vid användande av Pipelifter måste det säkerställas att rören läggs rätt (lyfthylsor skall ligga klockan 9 och 3 på och kulankare ligger klockan 12, rakt upp).

Samtliga rör med denna armering är märkta med texten "Röret måste fogas hängande i lyfturtag" samt märkta "UPP" för att hanteras av Pipelifter. Se även "montage med Pipelifter"

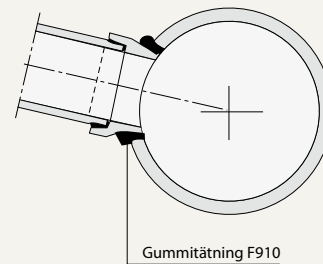
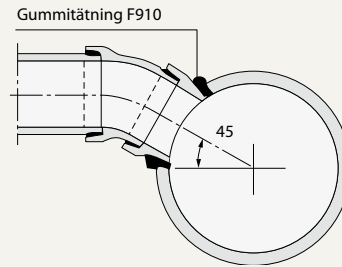
RÖRANSLUTNINGAR

AMA Anläggning, PCB Anslutning av rörledning till rörledning m.m.

Anslutning till KANMAX PG \leq DN400 ska utföras med grenrör. Grenrör för framtida anslutning skall proppas. Vid anslutning av servisledning i befintlig ledning används grenrör.

Anbörning

Anslutning till KANMAX PG, GERMAX PG och GERMAX >DN400 utförs med anbörning. Den skall utföras enligt vänstra figuren, med fog typ Forsheda F910, F911 eller Multi-seal. I de fall detta inte är möjligt ska anslutning utföras enligt högra figuren. Det borrade hålets diameter får vara högst 40% av huvudledningens ytterdiameter. Ansluten ledning får inte sticka in i den ledning till vilken anslutning skett. Det fria genomloppet får inte minskas.



BRUNNAR O.D. I MARK

AMA Anläggning, PDB

Brunn ska utföras med förtillverkade delar ur MAX-systemet; bottendel, mellandelar, kona, kortrör, spetsvändare, betäckning och passdelar (ramar och förskjutningsplattor). I brunn med anslutning för framtida ledning proppas anslutningen med kortrör och propp med samma fogtätning som ledningen. Ledningsbädd och kringfyllnad utförs i likhet med rörledningen.

Fogning

MAX-brunnens bottendel tillverkas med anslutningar för KANMAX PG, GERMAX PG eller GERMAX. Att foga brunnen till ledningen skiljer sig därför i princip inte från fogningen av rören. MAX-brunnen ska hänga i lyftoket under hela monteringen. Tätning av MAX-brunnens fogar sker med glidfog. Fogningen av andra brunnar utförs på samma sätt som fogning av rören i ledningen. Se fogning/ monteringen av PG-rör.

PROVNING AV FÄRDIG LEDNING

AnläggningsAMA, YBC täthetsprovning av självfallsledning

Täthetsprovning av rörledning skall utföras enligt Svenkt Vattens publikation P91, oktober 2005. Där anges bl.a. att ledningen skall täthetsprovas efter återfyllning. Täthetsprovning bör även ske före kringfyllningen. Om något fel uppstått på rör och arbete i samband med läggningen kan felet då åtgärdas utan allt för stora kostnader.

Protokoll skall alltid upprättas av byggaren/entreprenören

Täthetsprovning av nedstigningsbrunn

Täthetsprovning av nedstigningsbrunn utförs där så erfordras enligt Svenkt Vattens publikation P91.

Kontroll av riktningsavvikelse och brunnsnivå

Kontroll av riktningsavvikelse och brunnsnivå skall utföras enligt Svenkt Vattens publikation P91.