



## Instruktion

Kravreferens

Dokumentnummer

Gäller fr.o.m.  
2019-09-13

Version  
3.0

Utfärdat av  
Olli Sammalisto

Godkänt datum  
2019-09-12

Rev  
2023-11-08

Godkänt av  
Johan Wallberg

## TEKNISK HANDBOK

---





## **TILL ANVÄNDAREN**

Denna beskrivning utgör ett komplement till AMA Anläggning 13 och redovisar Norrvattens standardkrav på anläggningsdelar, detaljer och utförande vid utbyggnad av vattenledningar för Norrvatten.

Hänvisningar till administrativa föreskrifter (AF) avser koder enligt AMA AF 12.

## **Förklaringar**


E	Entreprenören
B	Norrvatten


Vers.	Koder	Ändring
3.0	Allmänt	Större bearbetning av innehåll i 2.0.
2.0		Större bearbetning av innehåll i 1.0.





## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

B	FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M .....	4
C	TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK M M.....	10
D	MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGS-KOMPLETTERINGAR M M.....	21
DB	LAGER AV GEOTEXTIL, CELLPLAST M M .....	21
E	PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER .....	28
P	APPARATER, LEDNINGAR M M I RÖRSYSTEM ELLER RÖRLEDNINGSNÄT .....	30
Y	MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M .....	59

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 4(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p>Denna tekniska handbok ansluter till AMA Anläggning 13.</p> <p><b>B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M</b></p> <p><b>BB FÖRARBETEN</b></p> <p><b>BBB UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR O D</b></p> <p><b>BBB.3 Befintliga anläggningar m m</b></p> <p><b>BBB.32 Befintliga ledningar</b></p> <p>Kända ledningar och kablar finns redovisade på ritningar som erhålls i samband med avrop.</p> <p>Angivna ledningar och kabelstråk är ungefärligt redovisade om inget annat anges, varför entreprenören själv ska lokalisera dessa enligt BBC.32 Undersökningar av ledningar.</p> <p>Vattenledningar med icke-dragsäkra skarvar (tex blydiktade eller rullgummiskarvar) förutsätts vara känsliga för avvinkling och sättningar.</p> <p>Samtliga befintliga ledningar och kablar ska betraktas som driftsatta under entreprenadtiden om ej annat anges.</p> <p><b>BBC UNDERSÖKNINGAR O D</b></p> <p><b>BBC.1 Undersökningar av mark- och vattenförhållanden m m</b></p> <p><b>BBC.113 Vibrationsmätning</b></p> <p>Entreprenören ansvarar för att vibrationsövervakning samordnas, föreskrivna vibrationsnivåer innehålls och förvissar sig om genom egen avläsning av vibrationsinstrumenten att så sker. Entreprenören ska anteckna i dagbok uppgift om vibrationsalstrande arbete, tidpunkt samt överskridna vibrationsvärden.</p> <p>Norrvattens vibrationskrav, se anvisningar på Norrvattens hemsida, gäller som lägsta nivå.</p> <p>Risکانالys ska alltid upprättas enligt Norrvattens mall för risکانالyser som finns tillgänglig på <a href="http://www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar">www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar</a>.</p> <p>Vibrationsövervakning ska utföras av entreprenören i samband med kompakteringsarbeten i vibrationskänslig mark.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 5(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet
<p><b>BBC.13 Geotekniska undersökningar</b></p> <p>Vid osäkerhet kring frågor gällande geoteknik ska alltid sakkunnig geotekniker rådfrågas.</p> <p><b>BBC.3 Undersökningar av anläggningar mm</b></p> <p><b>BBC.32 Undersökningar av ledningar</b></p> <p>Angivna ledningar och kabelstråk är ungefärligt redovisade. Innan några schaktnings-, eller spontningsarbeten eller uppläggning av jordmassor får igångsättas ska entreprenören anmäla det planerade arbetet i Ledningskollen och/eller Samlingskartan, införskaffa aktuella ledningskartor från ledningsägarna, kontrollera befintliga ledningars och kablers lägen mot dessa samt begära och bekosta utsättning av befintliga ledningars och kablers lägen. Påträffas ledning eller kabel som inte redovisats på ledningsritning eller som skadats ska ledningsägaren omedelbart underrättas om detta.</p> <p><b><u>UNDERSÖKNING AV FOGAR</u></b></p> <p>Entreprenören ska samråda med Norrvatten om huvudvattenledning som ska framschaktas. Fogar kan behöva dragsäkras, läggingsritning för muff respektive spets på ledning klagöras och dokumenteras för planering av projektering och/eller inkopplingsarbeten.</p> <p><b>BC HJÄLPARBETEN, TILLFÄLLIGA ANORDNINGAR OCH ÅTGÄRDER</b></p> <p><b>BCB HJÄLPARBETEN I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>BCB.3 Tillfälliga åtgärder för skydd m m av ledning</b></p> <p>Upplag, bodar och dylikt får inte anordnas eller ställas upp på sådant sätt att tillträde till brandposter, avstängningsanordningar, brunnar (betäckningar), serviceskåp, inspektionsluckor och liknande döljs eller blockeras. Tillfälliga anordningar för skydd ska tas bort senast vid tidpunkt för slutrengöring.</p> <p><b>BCB.8 Diverse hjälparbeten i anläggning</b></p> <p><b>BCB.811 Tillfälliga anordningar för vattenförsörjning</b></p> <p>All manövrering av inbyggda ventiler i trycksatt ledningsnät, all urkoppling av trycksatt vattenledning, all inkoppling till trycksatt vattenledning för vilken Norrvatten ansvarar och tillfällig proppning ska utföras av Norrvattens driftpersonal om inte Norrvatten överlåter befogenhet åt entreprenören att utföra detta.</p> <p>Entreprenören ansvarar för provisoriska ledningars funktion tex genom skyddsanordning, isolering m m.</p>		

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 6(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>BCB.87 Tillfällig skyltning till allmänheten</b></p> <p>Vepor ska primärt användas i stället för skyltar.</p> <p>Dessa utformas enligt Norrvattens "Instruktion för skyltar som informerar om Norrvattens arbeten" som finns tillgänglig på <a href="http://www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar">www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar</a>, om inte kommunspezifika krav föreligger.</p> <p>Text och placering ska vara godkänd av Norrvatten före tillverkningen.</p> <p>Ev. bygglov för skyltar ansöks och bekostas av entreprenören.</p> <p><b>BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING</b></p> <p>Material som ska återanvändas på plats eller sparas ska rengöras från sand, asfaltrester och andra föroreningar och hanteras så att det inte skadas.</p> <p>Material, som ska förbli Norrvattens egendom och läggas i förråd ska transporteras till anvisat förråd. Övrigt material ska omhändertas och borttransporteras av entreprenören.</p> <p>Schaktmassor ska för att minimera skatt på avfall och deponi, separeras så att bundna lager, kasserat rörmaterial och dylikt inte sammanblandas med obundna jordmassor.</p> <p>Norrvatten ersätter inte deponiskatt på osorterade massor.</p> <p><b>BED RIVNING</b></p> <p><b>BED.1 Rivning av anläggning</b></p> <p><b>BED.11 Rivning av ledning m m</b></p> <p>Arbete som kräver avstängning av ledning ska planeras och utföras i samråd med Norrvatten och med andra berörda ledningsägare.</p> <p>Före rivning ska ledningsägare kontaktas för kontroll av att ledning eller kabel inte är i drift.</p> <p>Norrvattens representant ska 10 dagar innan arbetet påbörjas inbjudas att närvara vid arbetets utförande.</p> <p>Allt rivet material ska källsorteras.</p> <p>Rivningsmaterial ska hanteras enligt gällande regler och krav för respektive material.</p> <p><b>BED.111 Rivning av rörledning</b></p> <p>Rör som kvarlämnas (slopas) ska proppas beständigt med för materialet lämplig metod.</p> <p>Proppad eller igengjuten fri rörände ska mätas in enligt BJB.26 som underlag för relationshandling enligt YCE.12.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 7(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

**STÅL**  
Stålrör med invändig isolering av bitumen får ej kapas med gas.

**BETONG**  
Rivning utförs från befintlig skarv.

**GAP**  
Gap-rör som kvarlämnas krossas och packas eller proppas och fylls med grävbar fyllning som är ogiftig, icke-absorberande tex Cellbetong eller likvärdig.

**PE**  
Plaströr ska transporteras till uppsamlingsplats för plaståtervinning.


**BED.1111 Rivning av hel rörledning**  
På ledning, som rivs i samband med schakt för läggning av ny ledning i befintlig ledningsgrav (omläggning av rörledning) eller som separat arbete, ska rör och till ledning fogade anordningar (brunnar, ventiler o d) grävas upp, källsorteras och avlägsnas.

**BED.1112 Rivning av del av rörledning**  
**BRUNN ELLER KAMMARE**  
Rivning av brunn/kammare utförs genom demontering av översta konan och ventilbetäckningar. I körbar yta återfylls brunn/kammare med grävbar skumbetong, flytbetong eller cement stabiliserat fyllnadsgrus eller liknande för att förhindra framtida sättningar i samråd med vägghållare. I grönyta utförs återfyllning med sand.  
På vattenledning som ska slopas ska följande grävas fram, demonteras och avlägsnas:


- betäckning och passdel till ventil
- skyddsrör och spindelförlängning till ventil


Skyddsrör och spindelförlängning till ventil kapas ca 1,0 m under blivande marknivå.

**IGENFYLLNING AV SLOPAD RÖRLEDNING I SAMBAND MED RIVNING AV DEL AV RÖRLEDNING**  
För fyllning av ledning används grävbar skumbetong, flytbetong eller cement stabiliserat fyllnadsgrus som kan godkännas av Norrvatten. Kontroll ska ske av att inpumpad mängd överensstämmer med ledningens volym så att oavsiktlig överströmning till andra ledningar inte sker.  
Fyllnadsmedel ska vara grävbart efter härdningen.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 8(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		
<p><b>BED.1113 Rivning av stödkonstruktion för rörledning</b></p> <p><b><u>STÖDBLOCK</u></b></p> <p>Stödblock avlägsnas om de efter omläggning inte längre fyller någon funktion för ledningsnätet. Till exempel vid övergång från icke-dragsäkra rörskarvar till dragsäkra rörskarvar.</p>			
<p><b>BJ GEODETISKA MÄTNINGSARBETEN</b></p>			
<p><b>BJB GEODETISKA MÄTNINGSARBETEN FÖR ANLÄGGNING OCH FÖR GRUNDLÄGGNING AV HUS</b></p>			
<p><b>BJB.2 Inmätning</b></p> <p>För utförande, redovisning och dokumentation av inmätningar se krav och riktlinjer i Norrvattens rutiner för inmätning.</p>			
<p><b>BJB.26 Inmätning av ledning och kabel</b></p> <p>Framgrävda ledningar och anordningar ska mätas in enligt Norrvattens Rutiner för inmätningar: Norrvattens mätavisningar med tillhörande bilagor.</p> <p>Vid kontraktsskrivande gällande version hämtas från:  <a href="http://www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar/">www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar/</a></p> <p>Påträffas ytterligare kablar och ledningar inom arbetsområdet som ej redovisats i handlingar ska dessa mätas in enligt ovan samt meddelas och redovisas för Norrvatten och ledningsägaren.</p> <p>Ny huvudvattenledning med tillhörande anslutningar och anordningar ska mätas in innan överfyllning sker. Detta ger underlag för relationshandling, se YCE.12.</p>			
<p><b>BJB.272 Inmätning av bergöveryta</b></p> <p>Bergs överyta mäts in för att redovisas på relationshandlingen enligt YCE.12.</p>			
<p><b>BJB.3 Utsättning</b></p> <p>Entreprenören ska utföra all utsättning för eget behov. Markering för utsättning får inte utföras på sådant sätt att den är synlig efter slutfört arbete.</p>			



	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 9(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
		Projektnr -
Status Version 3.0		Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08
		Bet
<p><b>BJB.36      Utsättning för ledning</b></p> <p>Entreprenören svarar för utsättning av ledningssträckning samt framräkning av egna utsättningsdata utifrån delgett underlag i form av en koordinatfil (dwg) som tillhandahålls från projektör.</p> <p>Linjen för ledningssträckning ska sättas ut på sådant sätt att Norrvatten, på plats, kan bilda sig en uppfattning om sträckningen i plan.</p> <p>Innan E påbörjar schaktarbetet ska ledningssträckningen vara godkänd av Norrvatten.</p> <p>För vattenledning anges koordinater för brytpunkter på vattenledning.</p> <p><b>BJB.42      Bergmodell</b></p> <p>Bergmodell som redovisar nivå före respektive efter ev bergschakt redovisas för beställaren efter arbetets färdigställande i dwg-format.</p>		

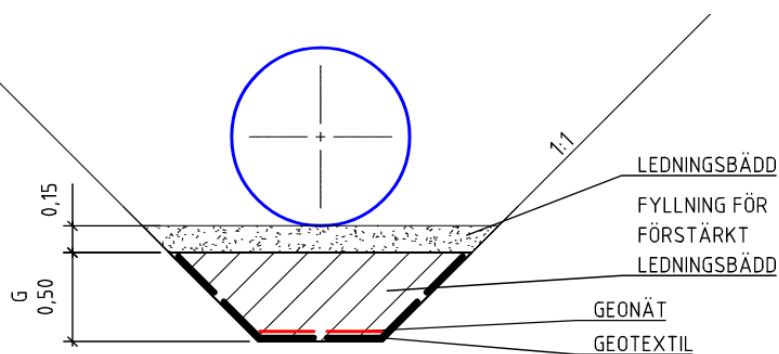
	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 10(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text	<p><b>C TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK MM</b></p> <p><b>CB SCHAKT</b></p> <p><b>CBB JORDSCHAKT</b></p> <p>Innan schaktningsarbete påbörjas ska entreprenören införskaffa aktualitetsgranskade ledningskartor från ledningsägarna samt begära och bekosta utsättning av befintliga ledningar och kablers lägen.</p> <p>Schaktmassor ska, för att minimera skatt på avfall och deponi, separeras så att bundna lager, kasserat rörmaterial och dylikt inte sammanblandas med obundna jordmassor.</p> <p>Norrvatten ersätter inte deponiskatt på osorterade massor.</p> <p>Schaktning utförs så att slänterosion, bottenuppträckning eller uppluckring av botten inte inträffar. Om uppträckning eller uppluckring äger rum eller om oförutsedd förstärkningsåtgärd erfordras anmäls detta omedelbart till Norrvatten för beslut om åtgärd.</p> <p>Schaktning och brytning av asfalt ska utföras så att vibrationer i närbelägna byggnader och anläggningar inte överskrider i riskanalys angivna maxvärden.</p> <p>Schaktmassor får inte läggas upp utanför arbetsområde eller tomtinftar utan Norrvattens godkännande.</p> <p>Fall A massor ska kontrolleras genom provtagning vid misstanke om förorenade massor.</p> <p><b>CBB.1 Jordschakt för väg, plan o d samt vegetationsyta</b></p> <p><b>CBB.3 Jordschakt för ledning</b></p> <p>Schakt ska skyddas mot tillrinnande yt- och grundvatten.</p> <p>Markyta närmast gravkant ska hållas fri från alla slags massor, maskiner o d till en bredd motsvarande ledningsgravens djup om inte en större bredd anges.</p> <p>Schakt invid befintlig ledning eller brunn ska utföras så att ensidigt jordtryck inte uppkommer.</p> <p><b>CBB.31 Jordschakt för rörledning</b></p> <p><b>CBB.3111 Jordschakt för va-ledning</b></p> <p>Korsnings- och anslutningspunkter ska grävas fram genom s.k. provgropar enligt <b>CBB.86</b>.</p> <p>Färdigschaktad gravbotten ska vara avjämnad, fri från sten och löst material samt ha jämn fasthet.</p>	



### JORDSCHAKT FÖR FÖRSTÄRKT LEDNINGSBÄDD

Jordschakt för förstärkt ledningsbädd ska utföras enligt principritning **Figur CBB 311: 2**.

- Mått G ska vara
  - **Minst 0,5 m**
- Fraktionsstorlek ska vara
  - 0-150 mm



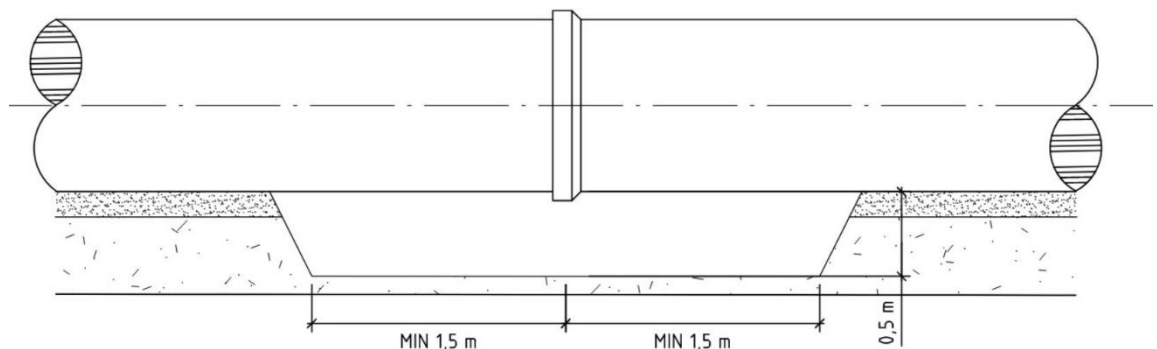
Figur CBB 311: 2

### JORDSCHAKT VID SVETSNING AV SKARVAR PÅ STÅLLEDNING


Ledningsgrav för stålledning ska schaktas med breddökning och fördjupning enligt **Figur CBB 311:3** nedan för att erhålla god arbetsmiljö vid svetsning av skarvar.

- Mått mätt från svetsskarv i höjd med underkant ledning
  - Längd 1,5 m
  - Djup 0,5 m

Angivna mått är minimimått.



Figur CBB 311:3

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 13(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet

**JORDSCHAFT FÖR FÖRANKRING MED STÖDBLOCK**

Norrvattens driftpersonal ska kontaktas för samråd om åtgärd på vattenledning som ska framschaktas och kopplas ur, d.v.s. kapas, proppas eller kompletteras med stöd- eller friktionsförankring och/eller korrosionsskyddsisoleras.

Schaktning vid förankring med stödblock för tryckledning ska utföras så att utrymme erhålls för packning mellan förankring och schaktvägg.

**JORDSCHAFT FÖR MARKAVLOPPSLEDNING**

Schakt för markavloppsledning för utlopp från avtappningsbrunn utformas enligt principritning CBB.311:1 med mått enligt AMA Anläggning 13.

**CBB.32 Jordschakt för el- och telekabel o d**

Schaktning för elkablar och kabelskyddsror ska utföras enligt EBR-anvisning KJ 41:09.

Där kabelschakt sker invid befintlig kabel (< 0,5 m) ska förläggingsdjupet vara som för befintlig kabel, dock inte grundare än vad EBR föreskriver.

**CBB.71 Avtäckning av berg**

Bergavtäckning i befintlig ledningsgrav ska utföras så att gamla borrhål kan återfinnas.

Bergytan ska oberoende av släntlutning avtäckas till en minst 1,0 m bred zon utanför teoretisk sektion.

Mätgräns vid ersättningsreglering är 1,0 m. Avtäckningsklass 1.

**CBB.82 Förschakt för spont**

Förschakt ska utföras vid spontslagning i gatemark och i närhet till hinder i jorden. Förschakt utförs till 0,80 m under markytan i gata om inte annat anges.

**CBB.86 Förschakt för inmätning**


Korsnings- och anslutningspunkter samt komplexa och trånga passager ska grävas fram genom s.k. provgropar, för kontroll av befintliga ledningar och anordningars läge, typ, dimension och beskaffenhet.

Föreskrivna provgropar ska utföras före rörbeställning för att möjliggöra revidering av bygghandlingar.

Särskild hänsyn tas vid anslutning mot betongledning (Sentab, Bonna och Premo) då rörens läggningsriktning (muff/spets) är avgörande för rörbeställning.

Framschaktade kablar och ledningar mäts in enligt **BJB.26**.

Vid all framschaktning av Norrvattens ledning ska kontakt tas med Norrvatten senast 10 arbetsdagar innan arbetet påbörjas.

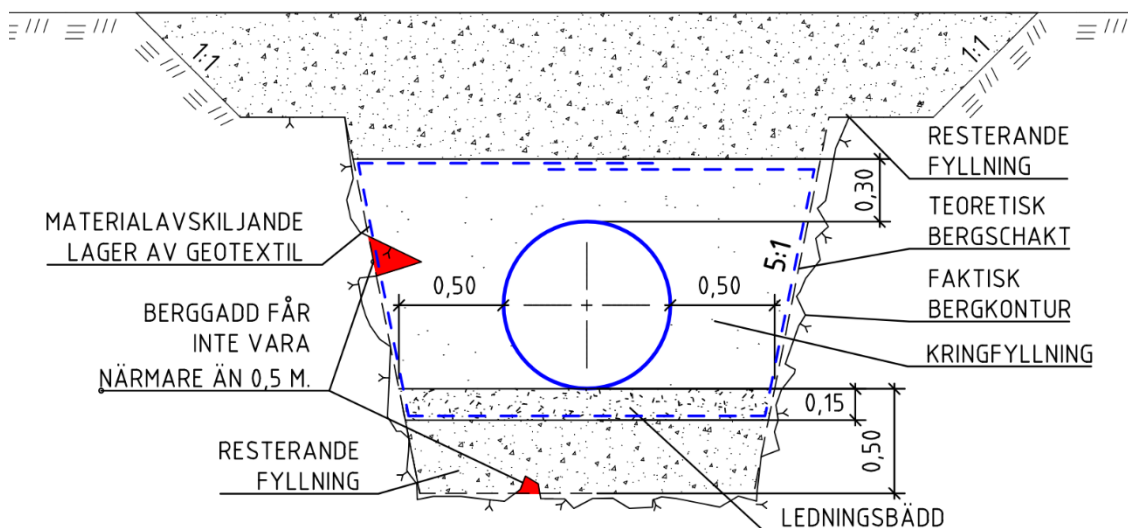
	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 14(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text		
<b>CBC</b>	<p><b>BERGSCHAKT</b></p> <p>Tillåten svängningshastighet vid sprängning intill Norrvattens huvudvattenledningar ska vara minst enligt "Norrvattens krav på vibrationsalstrande arbeten" som finns tillgänglig på <a href="http://www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar">www.norrvatten.se/ledningsnat-och-projekt/ledningsanvisningar</a> om inga känsligare anläggningar finns i området.</p> <p>Restriktioner för sprängningsarbeten framgår av upprättad riskanalys för sprängningsarbetena. Till denna bifogas en plan där ungefärliga områden för sprängning har markerats samt dess riskområden. All förbesiktning som anvisas i riskanalysen ska vara avslutad innan sprängningsarbetena påbörjas.</p> <p>Sprängningsarbetet ska bedrivas med restriktioner för undvikande av skada på byggnader, anläggningar, installationer, ledningar o d, pågående verksamhet eller byggnation genom markvibrationer, luftstötvågor och stenkast. Hänsyn ska tas till bergets beskaffenhet och omständigheter som kan inverka på valet av borrhålens antal och dimension, placering och djup, underborring, laddningsmängd etc.</p> <p>Kompressor och övrig borrarutrustning ska vara ljuddämpad. Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2004:15 "Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser" ska tillämpas. Om lokala föreskrifter med lägre riktvärden för buller förekommer ska dessa gälla som gränsvärde vilka inte får överskridas.</p> <p>Borravnar och handhållna bormaskiner ska vara utrustade med uppsamlare av borkax som omhändertas och bortforslas av entreprenören.</p> <p>Länsvatten från sprängarbeten får inte släppas ut i diken eller vattendrag.</p> <p><b><u>SPRÄNGPLAN</u></b></p> <p>Entreprenör ska före sprängningsarbete upprätta sprängplan som ska visas upp för Norrvatten senast en 10 arbetsdagar innan sprängningsarbetet påbörjas.</p> <p>Innehåll enligt CBC.</p> <p><b><u>SPRÄNGJOURNAL</u></b></p> <p>Sprängjournalen ska alltid finnas tillgänglig på arbetsplatsen. Kopia ska efter anfordran överlämnas till Norrvatten.</p> <p>Innehåll enligt CBC.</p>	
<b>CBC.3</b>	<p><b>Bergschakt för ledning</b></p> <p><b><u>BERGSCHAKTNINGSTOLERANSER OCH TEORETISK SKADEZON</u></b></p> <p>Bergschaktning ska utföras enligt bergschaktningsklass 2, tabell CBC/1 och CBC/2 i AMA Anläggning. Om handlingarna i övrigt förutsätter lägre värden för schaktad bergkontur och teoretisk skadezons utbredning gäller bergschaktningsklass 1, tabell CBC/1 och CBC/2.</p>	

### **BERGRENSNING**

Bergrensning ska utföras enligt bergrensningsklass 4B tabell CBC/4 i AMA Anläggning 13, d.v.s. borttagning av löst material till en nivå motsvarande teoretisk schaktbotten.

Gamla borrhål ska renblåsas.

Kvarstående berggadd får inte finnas närmare än **0,5 m** på ömse sidor om ledningen och till **nivå 0,5 m** under ledningen. Se figur CBC 3:1 nedan.



*Figur CBC 3:1*


Inom säkerhetsavstånd för högspänningsledningar eller vid risk för åska ska Nonel-sprängkapslar användas.

Håldiameter får högst vara 38 mm.

### **CBC.3111 Bergschakt för va-ledning**

Där annat ej anges ska bergschakt utföras enligt principritning **Figur CBB 311:1** med mått enligt nedan:

- Mått A fritt mått mellan ledning och schaktvägg mätt i höjd med ledningens underkant, alternativt mellan ledning och sponts hammarband ska vara:
  - **A<sub>2</sub> minst 0,5 m**
  - **A<sub>1</sub> minst 1,0 m** för kvarliggande spont och fast konstruktion
- Mått B ledningsbädds bredd ska vara:
  - **minst D<sub>y</sub>+2x0,5 m**
  - **minst D<sub>y</sub>+2x0,5 m** för kvarliggande spont/fast konstruktion

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 16(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

- Mått C fritt avstånd mellan ledningar ska normalt vara:
  - **C<sub>1</sub> minst 0,5 m**
  - **C<sub>2</sub>** Norrvatten accepterar i normalfallet inte långsgående ledning inom teoretisk schaktsektion vid nyförlagd ledning.
- Släntlutning för mätgräns vid ersättningsreglering är 5:1.
- **Bergschakt utförs till 0,5 m under planerad lednings underkant.**

**BERGSCHAKT VID BEFINTLIG LEDNINGSSCHAKT**

Berg i befintlig ledningsgrav förutsätts uppsprucket från tidigare sprängning. Vid sprängning invid tidigare sprängd ledningsgrav ska hänsyn tas till detta vid borring och sprängning.

**Pickning av berg**  
Losstagning av berg utförs med hydraulhammare.

**Hydraulisk spräckning av berg**  
I anslutning till känsliga anläggningar där pickning och sprängning inte är lämplig ska bergschakt genom hydraulisk spräckning utföras.

**BERGS ÖVERYTA**  
Arean för bergs överyta mäts in.

**CE Fyllning, Lager i mark M M**

**CEB Fyllning för väg, byggnad, bro M M**

**CEB.54 Fyllning mot spont**  
Fyllning ska utföras mellan spont och förschaktad sida. Fyllning ska vara av samkrossmaterial och packas.

**CEC Fyllning för ledning, magasin M M**  
Fyllning ska där inte annat anges utföras utan dröjsmål. I god tid före fyllning ska Norrvattens kontrollant ges tillfälle att avsyna berörd schaktbotten, ledning och byggnadsdel och ge tillstånd till fyllning.  
Snö och is ska avlägsnas före fyllning och packning.

**CEC.2 Fyllning för ledningsbädd**





Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 17(68)	
	Handläggare O.Sammalisto	
Norrvattens tekniska handbok	Projektnr -	
	Datum 2019-09-13	
Status Version 3.0	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

Kod	Text						
<b>CEC.211 Ledningsbädd för va-ledning o d</b>	<p>Ledningsbädd ovanpå lös lera eller löst lagrad silt ska försees med materialskiljande lager enligt DBB.31212.</p> <p>Ledningsbädd ska packas före rörläggning enligt tabell CE/4. Packning av ledningsbädd före rörläggning får inte ersättas med indirekt packning i stödpackningszonen av kringfyllningen.</p>						
<b>CEC.2111 Ledningsbädd för va-ledning</b>	<p>Ledningsbädd ska utföras med månggraderat material med fraktionsstorlek enligt Tabell CEC.2111.</p> <p><u>Tabell CEC.2111</u></p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Största kornstorlek</th></tr></thead><tbody><tr><td>Stål:</td><td>Samkross 0-8 mm</td></tr><tr><td>PE:</td><td>Krossat material 0-16 mm</td></tr></tbody></table> <p>Ledningsbädd ska utföras med en tjocklek av 0,15 m, och mått enligt CBB.3111 respektive CBC.3111. Urgrävning ska ske under rörmuffar o.d.</p> <p><b><u>LEDNINGSBÄDD FÖR BEFINTLIG VA-LEDNING</u></b></p> <p>Vid korsning med befintlig VA-ledning ska ledningsbädd under den befintliga ledningen packas omsorgsfullt utmed den uppschaktade sträckan. Ledningsbädden ska packas enligt tabell CE/4.</p>	Största kornstorlek		Stål:	Samkross 0-8 mm	PE:	Krossat material 0-16 mm
Största kornstorlek							
Stål:	Samkross 0-8 mm						
PE:	Krossat material 0-16 mm						
<b>CEC.22 Ledningsbädd för el- och telekabel o d</b>	<p>Ledningsbädd utförs enligt EBR-anvisning KJ 41:09.</p>						
<b>CEC.3 Kringfyllning</b>	<p>Eventuell uppallning av ledning ska tas bort i samband med fyllningen. Föreskrivna inmätningar enl kap BJB.26 och YCE.12 ska vara utförda innan överfyllning får ske.</p>						
<b>CEC.311 Kringfyllning för va-ledning o d</b>	<p>Änd- och sidtippning direkt från lastbil är inte tillåtet. Kringfyllning ska lyftas ned med grävmaskin och arbetet följas av rörläggare.</p>						
<b>CEC.3111 Kringfyllning för va-ledning</b>	<p><b><u>MATERIAL</u></b></p> <p>Kringfyllning ska utföras med material ur grupp 2 eller 3B, tabell CE/1. Fraktionsstorlek enligt Tabell CEC.3111.</p>						



Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 18(68)	
	Handläggare O.Sammalisto	
Norrvattens tekniska handbok	Projektnr -	
	Datum 2019-09-13	
Status Version 3.0	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

Kod | Text

#### Tabell 3111

Största kornstorlek	
Stål:	Samkross 0–8 mm
PE:	Krossat material 0–16 mm

#### UTFÖRANDE

Kringfyllning ska utföras med en tjocklek om 300 mm över och runt ledningen.

Vid korsning med befintlig VA-ledning ska återfyllningen för den befintliga ledningen packas omsorgsfullt utmed den uppschaktade sträckan.

#### KRINGFYLLNING FÖR SJÖLEDNING

Vid fyllning ska tillses att såväl ledning som belastningsvikter får en god anliggnings och att ledning förhindras flyta upp och rubbas ur sitt läge i plan och profil.

#### KRINGFYLLNING MED LÄTTFYLLNADSMATERIAL.

Norrvatten accepterar INTE förläggning av ledning direkt i lättfyllnadsmaterial. Kringfyllning utförs enligt CEC.3111.

### **CEC.33 Kringfyllning för avstängningsanordning, nedstigningsbrunn m m**

Största kornstorlek i fyllning kring nedstigningsbrunn och kammare av betong får vara 63 mm.

### **CEC.4 Resterande fyllning**

Stenar med största storlek 150 mm får ingå jämnt fördelade i fyllningen. I fyllning som packas får största stenstorlek uppgå till högst 2/3 av lagertjockleken efter packning, dock max 150 mm.


Sprängsten och block får inte förekomma i resterande fyllning.

#### UNDER HÅRDGJORD YTA

Resterande fyllning ska utföras högst till överbyggnads underkant eller till särskilt angiven nivå. Under hårdgjord yta ska resterande fyllning packas enligt tabell CE/4.

#### UNDER ANDRA YTOR ÄN HÅRDGJORD YTA

Under övriga ytor, än hårdgjord yta återfylls till föreskriven marknivå med överhöjning så avpassad att färdig överyta kommer på föreskriven nivå sedan fyllning komprimerats eller satt sig.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 19(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet

**CEC.4111 Resterande fyllning för va-ledning**

Innan resterande fyllning får påföras över dränerande kringfyllning ska Norrvatten ha godkänt det materialskiljande lagret.

**RESTERANDE FYLLNING AV LÄTTFYLLNADSMATERIAL**

Norrvatten accepterar lättfyllnadsmaterial av skumglas som resterande fyllning över, under och på sidan av Norrvattens kringfyllning. Kringfyllning utförs enligt CEC.3111. Lättfyllnad utförs enligt krav i CED.131.

**CEC.72 Strömningsavskärande fyllning med bentonitblandad sand**

Vid risk för högt grundvattenflöde i bergschakt anläggs bentonitskärmar. Vid jordschakt utgör ledningsbädd och kringfyllning med 0-8 tillräcklig barriär.

**CEC FYLLNING FÖR VÄG, BYGGNAD, BRO MM MED LÄTTA MATERIAL**

Norrvatten har utvärderat och godkänt skumglas som acceptabelt lättfyllnadsmaterial.

**CEC.131 Fyllning med skumglas för väg, plan od**

Avser lättfyllning av skumglas som lättfyllnad. Fyllningen läggs ut direkt utan mellanlagring på arbetsplats.

**UTFÖRANDE**

Utläggning av skumglas ska göras på otjälat underlag.

Under skumglasfyllning läggs ett materialskiljande lager av geotextil av lägst klass N2.

Skumglas ska vid utläggning inte innehålla klumpar av snö och is. Fyllningen läggs ut över geotextil och täcks runt om med geotextil.


Skumglasets läggs ut i maximalt 0,8 m tjocka lager med släntlutning 1:1 eller flackare. Angiven maximal lagertjocklek är efter kompaktering. Skumglasets planeras ut och packas med bandgående maskiner med ett marktryck om 30 – 50 kPa. Antalet överfarter är två (2). Bandtrycket får ej överstiga 50 kPa.

Om skumglasets tippas i högar kan utläggning ske genom att det utbredds och jämnas till manuellt.

Där man inte kommer till med bandgående maskiner till exempel i anslutning till konstruktionsdelar och fundament, begränsas lagertjockleken till 0,5 m och varje lager av skumglas packas med fyra (4) överfarter med handhållen vibratorplatta med en vikt om 80 – 180 kg.

Vid utläggning av skumglas i schaktgrop erfordras länspumpning.

Onödig trafik på skumglas ska undvikas.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 20(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

Materialskiljande lager av geotextil av lägst klass N3 erfordras mellan skumglas och stödfyllning. Geotextil läggs med minst 0,5 m överlappning. Stödfyllningens tjocklek mot skumglas ska vara minst 0,3 m mot skumglasets.

**ÖVERBYGGNAD**

Materialskiljande lager av geotextil av lägst klass N3 erfordras på ytan mellan skumglasets och överbyggnadsmassor. Överbyggnadsmaterial får inte tippas direkt på skumglasfyllning utan ska tippas bredvid och bredas ut i minst 0,15 m tjockt lager.

Packning av det första lagret utförs med fyra (4) överfarer med vibrerande vält med statisk linjelast av 10–20 kN/m eller motsvarande packningseffekt.

För transport av tyngre fordon ska överbyggnadstjockleken vara minst 0,2 m. På avsnitt som ska användas som transportväg under byggtiden ska överbyggnadens tjocklek vara 0,4 m.

**MATERIALKRAV**

Enligt leverantörens beskrivning och referens.  
Skumglas typ HASOPOR skumglas 10–60 mm eller likvärdigt.

**ARBETSPLATSKONTROLL**

Kontroll av levererat materials skrymdensitet och tryckhållfasthet ska utföras. Provuttag ska omfatta tre (3) provuttag per objekt eller pe 2500 m<sup>3</sup>. Utförande enligt Handbok Skumglas i mark- och vägöverbyggnad (SIG Information 18:1).



## **D MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGS-KOMPLETTERINGAR M M**

Alla ingående material ska vara bedömda enligt Byggvarubedömningen.

### **DB LAGER AV GEOTEXTIL, CELLPLAST M M**

### **DBB LAGER AV GEOSYNTET**

### **DBB.3 Materialskiljande lager av geosyntet**

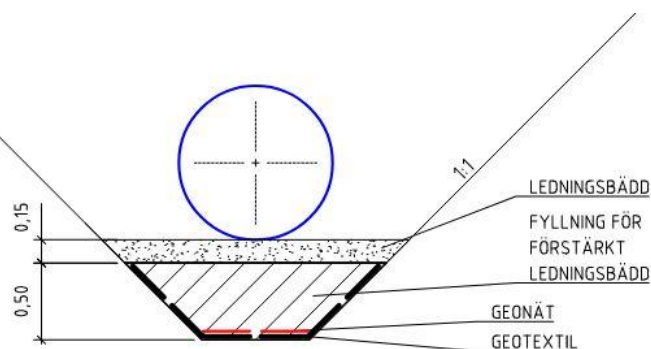
### **DBB.312 Materialskiljande lager av geotextil i ledningsgrav, för perkolationsmagasin m m**

Materialavskiljande lager ska vara icke vävd geotextil, typ nålfiltad av minst bruksklass N4 och UV-beständig.

Skarv ska utföras med våd två under våd ett i utfyllningsriktningen.

### **DBB.31211 Materialskiljande lager av geotextil under förstärkning av ledningsbädd m m**

Materialskiljande lager av geotextil ska placeras enligt Figur DBB. 31211/1 nedan.



*Figur DBB. 31211/1*

### **DBB.31213 Materialskiljande lager av geotextil kring ledningsbädd och kringfyllning i ledningsgrav i jord**

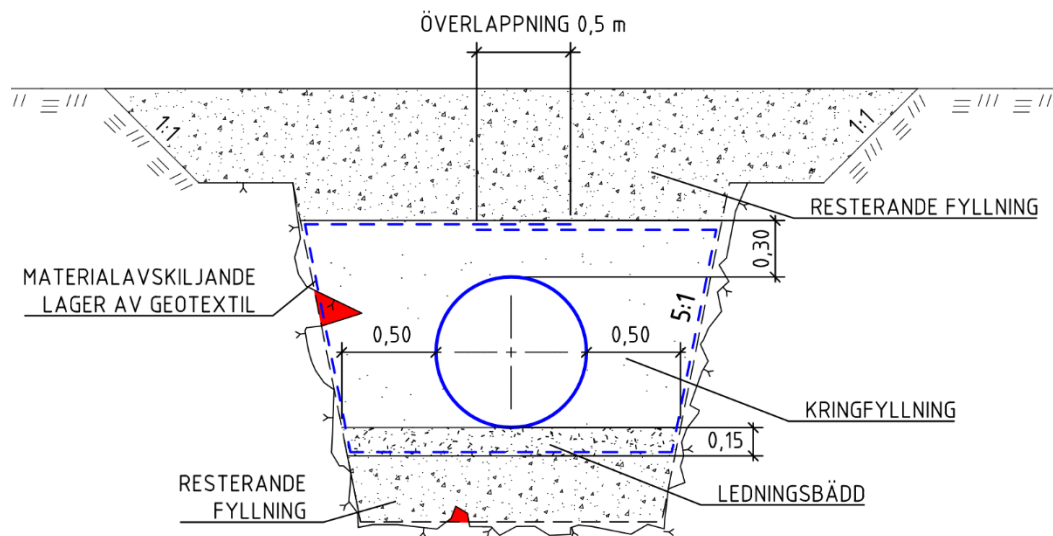
Vid jordschakt ska lager av geotextil alltid placeras kring ledningsbädd och kringfyllning.

### **DBB.31217 Materialskiljande lager av geotextil i ledningsgrav i berg**

Vid bergschakt ska lager av geotextil alltid placeras kring ledningsbädd och kringfyllning.

Ledningsgrav ska tätas och avjämnas enligt CEE.125 innan geotextil läggs ut.

Med ändring av figur AMA DBB.31217/1 ska materialavskiljande lager av geotextil ska placeras enligt AMA Figur DBB. 21217/1 nedan.



Figur DBB. 21217/1

**DBB.3131 Materialskiljande lager av geotextil under överbyggnad för väg, plan o d**

Materialavskiljande lager ska vara icke vävd geotextil, typ nålfiltad av minst bruksklass N4 och UV-beständig.

Skarv ska utföras med våd två under våd ett i utfyllningsriktningen.

**DEF FÖRTILLVERKADE FUNDAMENT, STOLPAR, SKYLTA M M**


**DISTANSMARKERING**

Entreprenören ska sätta fundament och stolpe och lämna distanseringslistor till Norrvatten kontinuerligt.

Norrvattens driftentreprenör ansvarar för uppmärkning av distansbrickan.

**SJÖLEDNING**

Ledningarnas läge märks ut med Sjötrafikskyltar som placeras vid respektive landföringspunkt.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 23(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

**DEF.21      Fundament för stolpe för skylt för röranläggning m m**

**FUNDAMENT FÖR DISTANSMARKERING**

**UTFÖRANDEKRAV**

Anläggning av fundament utförs i samband med bärlagerarbeten på packad bädd av samkross.

Fundament kringfylls med grus som packas på sådant sätt att stolpen kommer att stå lodrätt.

Vid sättningen ska särskilt beaktas att fundament kommer i rätt nivå och riktas så att stolpe kommer att stå vertikalt inom tillåtna toleranser.

Fundament för skyltar placeras så att ök betongyta ligger ca 20 mm över färdig markyta.

Fundament placeras max 10 m från avsett distanseringsobjekt.

Efterjustering av fundament ska utföras efter montering av stolpe.

**Materialkrav**

Fundament ska vara åtkantigt betongfundament för stolpe D 48 mm med ingjuten armerad mantelhylsa.

Längd 460 mm, basmått 180 mm x 180 mm

Vikt 26 kg

Fundamenten utföres av prefabricerade delar om ej annat angivits.

Fundamenten placeras på 50 mm välgraderat packat grus, tätad sprängstensfyllning eller tätad sprängbotten.

**SJÖLEDNING**

Detaljutförning av fundament för skyltar för sjöledning ska ske i samråd med Norrvatten.

**DEF.221      Stolpe för skylt för brunn, avstängningsanordning m m**

**STOLPE FÖR DISTANSMARKERING**

**Materialkrav**


Distansstolpen ska vara varmförzinkad enligt EN ISO 1461 Sv.

Stolpe ska vara minst 150 cm hög mätt från fundamentets överkant med 30 cm fri yta mellan första distansmarkeringen och marken.


Diameter ska var 48 mm.

Stolpe ska målas med metallfärg för utomhusbruk anpassat till stolpens material och beläggning.

Färgkod:

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 24(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p>S 1580-Y80R Försedd med invändig topphatt i plast. Nedanför stolttopp ska stolpen förses med minst 25 mm bred normalreflekterande gul reflEXTape.</p> <p><b><u>SJÖLEDNING</u></b> Detaljutförning av stolpe för skyltar för sjöledning ska ske i samråd med Norrvatten.</p> <p><b>DEF.235 Skylt för sjöledning</b> Detaljutförning och placering av skyltar för sjöledning ska ske i samråd med Norrvatten.</p> <p><b>DEM ELEKTROKEMISKT SKYDD</b></p> <p><b>DEM.1131 Skydd av jordförlagd rörledning m m med näranod</b> Vid inkopplingspunkter och svåråtkomliga korsningar ska offeranoder anläggas. Anoder ska vara av zink eller magnesium minst 8 kg. Anoder utförs enligt principritning AT-170 eller AT-183. 1 st avser totalt sett 4 offeranoder inklusive arbete att anbringa offeranod till stålrör enligt angiven principritning.</p> <p><b>DEN KABELSKYDD I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>DEN.1 Skydd för kablar i mark</b></p> <p><b><u>SKYDD FÖR FRILAGDA KABLAR</u></b> Under entreprenadtiden ska samtliga friliggande kablar skyddas mot mekanisk åverkan, se BCB.32. Kabelskydd över förlagda ledningar ska utföras enligt EBR KJ 41:09.</p> <p><b>DEN.11 Kabelskydd av plastprofiler</b></p> <p><b><u>ÅTERSTÄLLNING OCH NY KORSNING</u></b> Entreprenören ska i samband med återställningsarbete lägga kabelskydd för el, belysning, signal, tele, TV och data på alla åtgärdssträckor. Kabelskydd ska täcka kabels eller kabelstråkets hela bredd och förläggas 0,1 m över kabel.</p>			



	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 25(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

**MARKERINGSBAND FÖR NORRVATTENS HUVUDVATTENLEDNING**

Markeringsband placeras centrerat över ledningen ovan kringfyllning och geotextil.  
Norrvatten tillhandahåller markeringsbandet.

**DEN.12    Kabelskydd av plaströr**

**ÅTERSTÄLLNING OCH NY KORSNING**

Entreprenören ska i samband med återställningsarbete lägga kabelskydd för gas, el, belysning, signal, tele, TV och data på alla åtgärdssträckor.  
Kabelskyddsror tillhandahålls av respektive ledningsägare.

**NORRVATTEN OPTO**

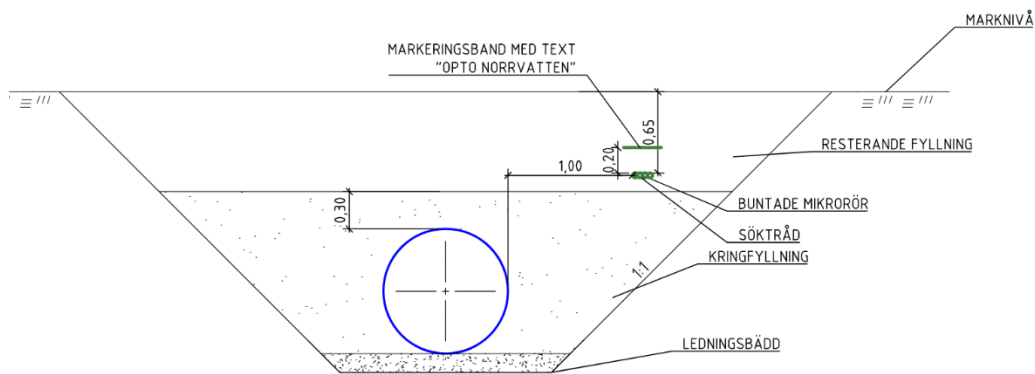
Vid längre om-/nyläggning av Norrvatten huvudvattenledning ska tomrör för opto anläggas längs huvudvattenledningen. Beslut fattas vid projektering.  
I regel anläggs 4 st, om inget annat anges.  
Kanalisation förses med täta ändslut.

**Materialkrav**

Buntade mikrorör dimension 16/12 mm.  
Färgkod S12, dvs orange, gul, röd och vit.  
Ska uppfylla:  
Nötning: IEC 60794-1-2-E2B(1)  
Kink: IEC 60794-1-2-E10, 20 x outer diameter  
Slag: IEC 60794-1-2-E4  
Krosstålighet: IEC 60794-1-2-E3  
Töjning: IEC 60794-1-2-E  
Böjtålighet: IEC 60794-1-2-E11A  
Torsion: IEC 60794-1-2-E  
Flexibilitet: IEC 60794-1-2-E8  
Inre frigång: IEC 60794-5-20, IEC 60794-5-10, Ann. D

**Söktråd**

Under mikrorör anläggs söktråd.



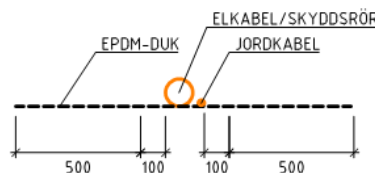
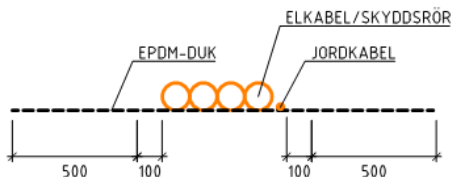
*Figur DEN. 12 Norrvattens fiberoptiska ledning.*

## DEN.9    Kabelskydd av EPDM-duk

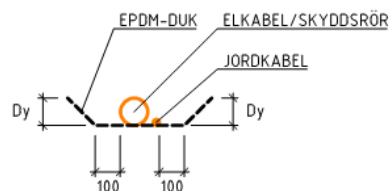
### Återställning och ny korsning

För att avisolera läckströmmar från elkabel ska ledningspaket avskärmas med 3 mm EPDM-gummiduk enligt figur DEN.9. Alternativt kan elkabel förläggas i skyddsror enligt kapitel DEN.12.

[OMER upprättas om koden används.]



ALTERNATIV 1



ALTERNATIV 2

DEN. 9 Läckströmsisolering med EPDM-duk.




Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 27(68)	
	Handläggare O.Sammalisto	
Norrvattens tekniska handbok	Projektnr -	
	Datum 2019-09-13	
Status Version 3.0	Ändr.dat 2023-11-08	Bet


Kod | Text

## **DEY      DIVERSE ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR**

Avser principritning AT-179 och AT-180.

Mellanlägg mellan rör och rörstöd ska vara av EPDM, shore 60 (A) med tjocklek 5 mm.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 28(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet
<p><b>E PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER</b></p> <p><b>EB PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER I ANLÄGGNING</b> Alla ingående material ska vara bedömda enligt Byggvarubedömningen.</p> <p><b>EBB FORMAR, FORMSTÄLLNINGAR M M FÖR BETONGGJUTNING I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>EBB.11 Valfri form</b> Avser principritning AT-179 och AT-180. Formstagg ska vara rostfria eller av glasfiber och får efter avformning kapas jämnas med betongytan utan efterlagning. Uppstår skarpa kanter ska de slipas. Eventuell efterlagning ska utföras med betong.</p> <p><b>EBC ARMERING, INGJUTNINGSGODS, FOGBAND M M I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>EBC.115 Ospänd armering i betongkonstruktion i terräng</b> Avser principritning AT-179 och AT-180.</p> <p><b>EBE BETONGGJUTNINGAR I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>EBE.2 Betonggjutning kategori B</b></p> <p><b>EBE.21513 Förankring med stödblock mot berg</b> Bergyta för motgjutning av stödblock ska rensas från löst sittande stenar och block. Schaktvägg, mot vilken stödförankring ska utföras, ska rensas enligt bergrensningsklass 2A, tabell CBC/4. Vid slagrikt berg täthetskontrolleras borrhål. Armeringsstål korrosionsskyddas vid övergång mellan berg och betong.</p> <p><b>EBE.2153 Platsgjutet fundament, stöd e d</b> <i>MATERIAL- OCH VARUKRAV</i> Betong ska uppfylla krav enligt principritning AT-179 respektive AT-180 för rörstöd. <i>UTFÖRANDEKRAV</i> Bottenplatta mot mark ska gjutas mot ett tätskikt av plastfolie eller vattenavvisande papp. Mellan stöd och rör ska ett mellanlägg av EPDM med tjocklek min 1,2 mm läggas.</p>		

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 29(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod   Text	Datum 2019-09-13
		Ändr.dat   Bet 2023-11-08

*Ytojämnheter*

Gropar och ytporer med utbredning över 15 mm eller djup över 5 mm får inte förekomma.

Antalet gropar och ytporer med utbredning mellan 5 och 15 mm får maximalt vara 20 stycken per m<sup>2</sup>.

**KONTROLL**

Kontroll av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras på kuber som gjuts och märks enligt SS EN 12390-2 och därefter förvaras på samma sätt som konstruktionen, om möjligt tillsammans med densamma (objektsförvaring). Härvid eftersträvas att konstruktionens och kubernas temperatur och fukthalt blir så lika som möjligt.

Hållfastheten hos de objektsförvarade kuberna ska bestämmas enligt SS EN 12390-3, vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20 °C.

**EBJ.12 Injektering av sprickor vid nybyggnad**

Avser principritning AT-179 och AT-180.

Injektering ska utföras i exponeringsklass lika övrig betong.

**UTFÖRANDEKRAV**

Injektering ska utföras enligt SS-EN 1504-10.

Sprickor med bredd överstigande 0,3 mm ska injekteras med cementbruk. I vägmiljö gäller att sprickor med bredd överstigande 0,2 mm ska injekteras med cementbruk, dock får sprickor med bredd ≤ 0,3 mm injekteras med andra injekteringsmedel.

*Injektering med cementbruk*

En finmalen cement, så kallad injekteringscement, ska användas vid små sprickbredder.

Injekteringsarbete med cement får inte utföras vid lägre temperatur än 5 °C i konstruktionen eller i luften.

Spricka ska tvättas med vatten före injektering.

*Injektering med andra injekteringsmedel*

Injekteringsarbete med andra injekteringsmedel får inte utföras vid lägre temperatur än 10 °C i konstruktionen eller i luften.



Dokument

**Teknisk handbok**

Sidnr

30(68)

Handläggare

O.Sammalisto

Norrvattens tekniska handbok

Projektnr

-

Datum

2019-09-13

Status

Version 3.0

Ändr.dat

2023-11-08

Bet

Kod

Text

**P**

## **APPARATER, LEDNINGAR M M I RÖRSYSTEM ELLER RÖRLEDNINGSNÄT**

Alla i rörnätet ingående material ska uppfylla livsmedelsverkets krav LIVSFS 2011:7.

Vattenledning och ingående delar ska klara ett arbetstryck på minst 10 bar (100 mvp).

Alla ingående material ska vara bedömda enligt Byggvarubedömningen.

### **LYFT OCH LAGRING**

Lyft av rör får ej ske med annat än stropp eller liknande anordning där man kan säkerställa att inga skador kan uppkomma. Rena lyftstroppar av textil ska användas. Kranhakar får inte användas.

Rören ska förvaras på ett säkert sätt så inga skador kan uppkomma samt enligt leverantörens anvisningar.

Alla skador som uppkommer och överstiger ställda krav åtgärdas och bekostas av entreprenören.

### **HYGIEN**

Alla som hanterar Norrvattens ledningar ska ha genomgått Norrvattens kurs i ledningshygien.

Alla rör, rördelar och andra komponenter ska vara förslutna under alla entreprenadens moment fram tills montage/fogning varefter de ska förslutas igen.

Rör, rördel eller annan komponent som levererats med saknad eller skadad ändförslutning återsänds till leverantören.

Vid uppehåll i arbetet och raster ska rörändarna förslutas. På kvällar och helger ska ren gummiblåsa eller annan vattentätt lösning placeras i rörändar.

Vattenledning ska läggas så att den inte tillförs jord, ytvatten eller blir förorenad på annat sätt.

**PB**

## **RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING**

### **SKYDDSLEDNING**

Skyddslednings genomströmningsarea ska vara lika med arean på mediaröret.

### **AVSTÅND TILL BRUNN ELLER BYGGNADSVERK**

Med ändring av AMA PB gäller att:

- Rör eller rörmuff får inte placeras närmare brunn, korsande ledning eller dylikt med fritt avstånd mindre än **0,5** m utan Norrvatten skriftliga godkännande.



Dokument  
**Teknisk handbok**

Sidnr  
31(68)

Handläggare  
O.Sammalisto

Norrvattens tekniska handbok

Projektnr  
-

Datum  
2019-09-13

Status  
Version 3.0

Ändr.dat  
2023-11-08

Bet

Kod | Text

- För ledning längs byggnadsverk, till exempel husgrund, får fria avståndet till byggnadsdel inte understiga **1,0 m**.

## **PBB RÖRLEDNINGAR I LEDNINGSGRAV**

Läggingsyta fri från nedfallen sten eller löst material större än 8 mm för stål och 16 mm för PE.

Läggning får inte ske på underlag av jord som frusit.

Rörgrav ska hållas läns. Rörläggning ska ske i torrhet.

Rörledning som inte kringfylls omedelbart ska skyddas mot skador av nedfallande stenar, kyla o d.

Tryckledning ska uppfylla tryck- och täthetskraven och provas enligt föreskrifterna under **YBC.3111** respektive **YBC.3113**.

Svetsfog på tryckledning ska uppfylla kraven under respektive kapitel under PB och provas enligt föreskrifterna under **YBC.331** respektive **YBC.332**.

## **PBB.2122 LEDNING AV YTBEHANDLADE STÅLTUBER I LEDNINGSGRAV**

Rör och rördelar som förvaras på upplag ska vara placerade så att s.k. gnistprovning och mätning av skiktjocklek kan utföras.

### **MATERIALKRAV**

Rör- och rördelar ska vara utförda i lägst stålsort P235 TR1 SS-EN 10217-1 för svetsade rör. Mått och vikt enligt SS-EN 10220.


Längdtolerans  $\pm 20$  mm för 12m-rör.

Rör och rördelar ska vara isolerade invändigt och utvändigt.

Tryckklass PN 10 enligt DIN 2460.

### **Tabell 2122**

<b>Dimensioner (mm)</b>	<b>Godstjocklek (mm)</b>
DN 300	6,3
DN 400	6,3
DN 500	6,3
DN 600	8,0
DN 800	8,8
DN 1000	11,0
DN 1200	12,5

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 32(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet

**Invändig isolering**

Rör ska vara invändigt isolerade med cementbruk enligt SS-EN 10298 CEM I enligt SS-EN 197-1, tryckklass PN 10 enligt DIN 2460. Rördelar ska invändigt vara cementbruksisolerade till motsvarande kvalitet.

Lagertjocklek:

- DN 400-600 8 ± 2
- DN 650-900 10 ± 3
- DN 950-1200 12 ± 3

**Utvändig isolering**

Rakrör ska vara utvändigt isolerade med primer/polyeten HDPE enligt DIN 30670 N- v. Tjocklek minst 3 mm.

Fabrikstillverkade rördelar (rörböjar, T-rör, grenrör, förminskningsrör, etc.) ska utvändigt vara isolerade med polyuretan enligt DIN 30671 eller polyeten, tjocklek ska vara minst 3 mm.

Prefabricerade rördelar ska vara utvändigt isolerade med primer/polyeten HDPE enligt DIN 30670 N- v. Tjocklek minst 3 mm. Skarvar ska minst uppfylla SS-EN 12068, Klass C 50.

Övriga rördelar som montageboxar, manhål, flänsförband etc. ska isoleras utvändigt enligt SS-EN 12068, klass A 30. Vid leverans ska flänsar vara behandlade enligt SS-EN 1092-1:2007+A1:2013.

Svetsskarvar ska vara utvändigt isolerade enligt SS-EN 12068, Klass C 50.

Gällande certifikat att systemet uppfyller kraven ska uppvisas.

Entreprenörens personal som ska applicera korrosionsskydd på skarvar och armaturer ska skaffa sig utbildning så att korrosionsskyddet appliceras korrekt och enligt leverantörens anvisningar. Endast personal som genomgått utbildning får applicera korrosionsskydd. Förteckning över vilka som genomgått utbildning ska kunna uppvisas.

**KONTROLLINTYG VID BESTÄLLNING**

Vid rörbeställning ska giltigt certifikat enligt SS-EN 10217-1 erhållas.


**LEVERANSKONTROLL**

Vid leveranskontrollen ska det yttre korrosionsskyddet för alla rör och rördelar kontrolleras med hjälp av gnistprovning enligt SS-EN 10290 och skikt tjockleken mätas och dokumenteras.

**MÄRKNING**

Rör ska vara beständigt märkta i en ände med tillverkarens beteckning, rörtyp EU-standard, stålqualität, tillverkningsnummer, rördimension, rörnummer (posnr) och i övrigt enligt norm.



	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 33(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Datum 2019-09-13
Text		Ändr.dat 2023-11-08
Bet		

**FOGNING**

Fog ska vara svetsfog av typ DIN-svets skarv med eller utan gummipackning, DIN/G eller DIN – SS, för utvändigt svetsning.

Fog som ska vara torr vid fogning, ska torkas genom värmning.

Giltig svetslicens för tryckrör för respektive svetsprocedur (WPS) ska uppvisas för Norrvatten av samtliga svetsare.

Utvändigt svetsning för fogning av svetsmuffrör med DIN-fog med gummiring sker med kälsvets.

Utvändigt svetsning för fogning av stumsvetsar sker med v-fog.

**Svetsarbete**

Svetsar ska utformas enligt SS-EN ISO 9692–1:2013 och Svetskommissionens Rekommendationer för utformning av svetsfogar.

Svetsfog ska uppfylla de krav som anges i SS-EN ISO 5817:2014, kvalitetsklass C, vad gäller formavvikelser.

Svets ska utföras homogen med god förbindning till grundmaterial samt med måttlig råge och vulst. Svetssträngs tjocklek får inte på något ställe understiga grundmaterialets. Större kantförskjutning än det som föreskrivs i SS-EN ISO 5817:2014 får inte förekomma.

**MÄNGDNING**

Rakrör mängdas i löpmeter där passrör ingår.

Rörböjar prissätts i intervall inom följande intervall:

1-30°

30-45°

45-60°

60-90°

Övriga rördelar som T-rör, manhål, kona m.fl. prissätts styckvis.

**PBB.5121 LEDNING AV PE-RÖR, STANDARDISERADE TRYCKRÖR I LEDNINGSGRAV**


Rör ska hanteras och lagras enligt Svensk vatten P92, bilaga 2, "Transport och Lagring" (gäller även för tryckrör) så att de inte deformeras eller repas. Deformation får inte överskrida toleransklass A enligt Svenskt Vattens publikation P91.

**MATERIALKRAV**

Rör ska vara producerade i kvalitet PE 100-RC, tryckklass PN10 SDR 17.

Rör ska uppfylla PAS 1075 typ 1.

Rör ska ha DK-VAND certifikat utvärdat av DANCERT.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 34(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		

Rörmaterial och dimension ska uppfylla krav enligt SS-EN 12201 med avsteg att återvunnet plastmaterial inte får användas.

Överensstämmelse med SS-EN 12201 ska vara tredjepartsverifierad.

Rörens krökningsradie får vid installation inte understiga 40xDy. I övrigt får inte krökningsradien understiga 120xDy.

Rör ska vara kallkapade för att undvika krympning. Rören ska ha en maximal insnörpning (toe-in) på 10 % av godstjockleken, maximalt 5 mm.

**Rördelar**

Samtliga rördelar ska uppfylla samma krav som rören i övrigt. Rördelar ska vara fabrikstillverkade med metod som inte innebär reduktion av den nominella tryckklassen. Då planeringstiden tillåter används prefabricerade rörböjar utan segmentsvetsning.

Rördelsritning ska tas fram från DN500 och större.

**Flänsförband**

Flänsförband utförs i samma tryckklass som röret i övrigt, med bordring av PE och lösfläns av varmförzinkat (vfz) stål.

Packning ska vara av EPDM-gummi med stålkärna.

Flänsar ska vara förstärkta med 45° kant mellan fläns och rör.

Fläns ska täcka bordring och ha flänsborring genom bordring och fläns.

**MÄRKNING**

Rör för dricksvatten ska vara märkta med blå rand.


Rör ska vara märkta Nordic Poly Mark och certifierade av INSTA-CERT nivå 1 eller vara tredjepartsverifierad enligt SS-EN 12201 till motsvarande nivå.


**LEVERANSKONTROLL**


Mottagningskontroll ska alltid utföras vid rörleverans. Detta utgörs enligt checklista som ska innehålla:

- märkning av rör - kontrollera om rätt kvalitet är levererat
- mätt godstjocklek
- utvändig okulär kontroll
  - dimension kontrolleras med PI-Tape måttband. Icke godkända rör skickas tillbaka till fabriken. Dimension 710mm godkänd inom 710-716mm.
- ovalitets kontroll.
  - Rör vars ovalitet överstiger 15mm skickas tillbaka till fabrik.

Mottagningskontrollen ska dokumenteras.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 35(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet
<p><b><u>FOGNING</u></b></p> <p><b><u>Svetsarbeten</u></b></p> <p>En svetsprocedurbeskrivning, WPS, ska upprättas för varje i projektet gällande dimension, svetsmaskin och material. Denna ska vara godkänd av berörda rör- och rördelstillverkare samt av Norrvatten innan svetsarbete påbörjas.</p> <p>Varje WPS ska verifieras med procedurprov för att säkerställa korrekt svetsning. Norrvatten har rätt att få procedurprov uttagna varje svetsmaskin och varje svetsare för kontroll av svetshållfasthet, se även <b>YBC.332</b>.</p> <p>Svetsstandard ska vara DVS 2207-1.</p> <p><b><u>WPSen ska innehålla:</u></b></p> <p><u>Projektuppgifter</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektnamn</li> <li>- Specifikation på rör (material, dimension, SDR, mm)</li> <li>- Toleranser: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Ytterdiameter</li> <li>o Godstjocklek</li> </ul> </li> <li>- Tillåten vinkelavvikelse</li> <li>- Tillåtet spaltmått och insticksdjup</li> <li>- Max ovalitet</li> <li>- Entreprenör</li> <li>- Beställare</li> <li>- WPS-ansvarig</li> </ul> <p><u>Förutsättningar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datum för kalibrering</li> <li>- Krav på svetsares certifiering</li> <li>- Krav på dokumentation (WRS)</li> <li>- Krav på dotodokumentation</li> </ul> <p><u>Svetsparamterat</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svetsstandard</li> <li>- Svetsmaskin, modell och S/N</li> <li>- Total cylinderarea</li> <li>- Värmepegelns temperatur</li> <li>- Specifikt svetstryck</li> <li>- Svetstryck: antal bar + släptryck</li> <li>- Vulsthöjd</li> </ul>		

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 36(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p>- Max tryck vid uppvärmning</p> <p>- Uppvärmningstid</p> <p>- Max omställningstid</p> <p>- Ramptid</p> <p>- Svetstryck under kyltid: antal bar + släptryck</p> <p>- Kyltid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vid 5-15°C</li> <li>○ vid 15-25°C</li> <li>○ vid 25-40°C:</li> </ul> <p>Plan för väderskydd</p> <p>Plan för att säkerställa ledningshygien</p> <p>Samtliga fogar ska redovisas i underlag till relationshandling.</p> <p>Fog på vattenledning ska i första hand utföras som stumsvetsfog, därefter fläns mot fläns, i tredje hand dragsäker mekanisk koppling. Elektrosvetsmuff används endast där annan fogmetod ej är möjlig och ska godkännas av Norrvatten innan utförande. Provisorisk ledning kan utföras med elektrosvetsmuff.</p> <p>Svetsarbete ska utföras av certifierad svetsare som innehar giltigt certifikat enligt SS-EN 13067 och EWF 581-1 med rätt underkategorier för aktuellt projekt, se nedan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.4, Stumsvetsning PE ≤315 mm</li> <li>• 3.5, Stumsvetsning PE &gt;315 mm</li> <li>• 3.6, Elmuffsvetsning PE ≤315 mm</li> <li>• 3.7, Elmuffsvetsning PE &gt;315 mm</li> </ul> <p>Svetsaren ska inom de senaste 5 åren ha svetsat stora PE-rör (Min Dy500mm) i två olika projekt.</p> <p>Svetsarens kompetens ska styrkas genom giltigt svetscertifikat och två referensprojekt.</p> <p>Svetsdokumentation, WRS, ska utfyllas för varje svetsfog av svetsaren enligt Norrvattens specifikation.</p> <p>Svetsaggregat för stumsvetsning ska vara funktionskontrollerat och inneha giltigt kalibreringsintyg och vara anpassad till aktuell kopplingstyp.</p> <p>All svetsning ska om möjligt utföras av en och samma person. Genomförd svets ska vara dokumenterad och spårbar.</p> <p>Svetsytorna ska vara rena. Rätt svetsparametrar för PE 100 och enligt leverantörens beskrivning ska användas.</p> <p>Svetsställe ska alltid skyddas med vind- och regnskydd.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 37(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text	<p>Svets får inte utsättas för drag- eller böjpåkning under svetsning eller avsvalningsförlopp.</p> <p>Rör med repor eller skador som överstiger 10% av godstjockleken, dock maximalt 2 mm, ska kapas bort och kasseras. Längsgående repor får vara max 1,5 m långa. Rör med längre repor kapas bort och kasseras.</p> <p><b><u>Elektrosvetsmuff</u></b></p> <p>Om elektrosvetsmuff i samråd med Norrvatten behöver användas gäller följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrosvetsmuff ska uppfylla krav enligt SS-EN 12201-3 och toleranskrav enligt SS-EN 1555-3. Den ska vara anpassad för rör med aktuellt SDR-tal.</li> <li>• Elektrosvetsmuff och elektrosvetsdetalj ska ha en tryckklass som motsvarar rörets.</li> <li>• Elektrosvetsmuff ska vara märkt med fabrikat, SDR-tal, tryckbelastning i bar, PE klass och dimension i mm.</li> <li>• Elektrosvets ska utföras av rörtillverkare eller entreprenör som har dokumenterad erfarenhet, fackkunskap. Svetsarens kompetens ska styrkas genom giltigt svetscertifikat och utförda procedurprov som är bedömda av opartisk kontrollant</li> <li>• Svetsaggregat för elektrosvetsning ska vara funktionskontrollerad och inneha giltigt kalibreringsintyg och vara anpassad till aktuell kopplingstyp.</li> <li>• Dokument för egenkontroll ska upprättas vid montage av elektrosvetsmuff. Norrvattens byggleddare/kontrollant ska beredas tillfälle att närvara vid montaget. Blankett för egenkontroll bifogas anbudshandling.</li> <li>• Norrvatten äger rätt att på plats i fält prova varje elektrosvetsad muff med Phased-Array Ultraljud Testing (PAUT). Om testningen visar att elektromuff och rör ej är fullt sammansvetsade, kapas elektrosvetsmuffen med ca 30 cm rör på varje sida bort för förfinad testning på laboratorium. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Om laboratorietesten visar att elektromuffen är godkänd bekostas samtliga åtgärder förknippade med testningen av Norrvatten.</li> <li>○ Om laboratorietesten visar att elektromuffen är underkänd bekostas åtgärderna av entreprenören.</li> </ul> </li> <li>• Rörskrapa anpassad för ändamålet och rörets dimension ska användas. Vinkelslip, elhyvel eller motsvarande accepteras inte.</li> <li>• Återrundningsverktyg och fixturverktyg ska användas.</li> </ul> <p><b><u>Flänsförband</u></b></p> <p>Packningar av EPDM-gummi med stålkärna ska monteras torra.</p> <p>Före ihopdragning av flänsförband ska rören centreras och riktas in. Bultar ska dras korsvis med momentnyckel med åtdragningsmoment enligt tillverkarens anvisningar.</p>	



Dokument  
**Teknisk handbok**

Sidnr  
**38(68)**

Handläggare  
**O.Sammalisto**

Norrvattens tekniska handbok

Projektnr  
-

Datum  
**2019-09-13**

Status  
**Version 3.0**

Ändr.dat  
**2023-11-08**


Bet

Kod

Text

Bultar ska smörjas med kullagerfett över hela bulten och muttrarna. Efterdras i drift om möjligt.

Korrosionsskydd enligt principritning AT-167.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 39(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PBB.52 Ledning av plaströr, avloppsrör, i ledningsgrav</b> Rör placeras i ledningsgraven enligt principritning AMA Anläggning 13 CBB.311:1.</p> <p><b>PBB.5211 Ledning av PVC-rör, standardiserade markavloppsrör, i ledningsgrav</b> Rör och rördelar ska vara släta PVC-rör av styvhetsklass minst SN8. Rördelar ska ha godstjocklek SDR34.</p> <p><b>PBB.5215 Ledning av PP-rör, standardiserade markavloppsrör, i ledningsgrav</b> Rören ska uppfylla kraven för nordic polymark.</p> <p><b>PBC RÖRLEDNINGAR I SKYDDSLEDNING</b> Rörledning ska hanteras så att rörstöd, rördistans, rörfog eller korrosionsskydd inte skadas eller förskjuts under installationen.</p> <p><b><u>VA-LEDNING MED RÖRSTÖD I SKYDDSLEDNING</u></b> Ledningar fixeras med glidskor eller rullrörstöd. Rörstöd ska anpassas efter skyddsörsmaterial och rörlängder. Rörstöd ska vara utformat så att ytskiktet på rör som ska installeras inte skadas vid monteringen eller förskjuts under installationen och så att framtida demontering av röret kan ske. Krav på skydd mellan rör och stöd ska utföras med EPDM gummi 10 mm. Rörstöd ska placeras med ett inbördes maximalt avstånd enligt tillverkarens anvisningar. Stöd placeras vid muffade rör max 1 m från fog om inte annat anges. Rörstöd med hjul av fiberförstärkt polyamid och hjulaxel av galvaniserat stål används i första hand. Rörstöden ska kunna monteras utan skruvar.</p> <p><b><u>KRAV AVSEENDE RÖRLEDNINGAR</u></b></p> <p><b><u>Täthetskrav för vattenledning i skyddsledning och i foderrör, tryckledning</u></b> Tryckledning ska uppfylla tryck- och täthetskraven och provas enligt föreskrifterna under YBC.3111.</p> <p><b><u>Krav på svetsfogar för VA-ledning i skyddsledning, tryckledning</u></b> Svetsfog på tryckledning av rör av stål ska uppfylla kraven och provas enligt föreskrifterna under YBC.331.</p>			



Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 40(68)	
	Handläggare O.Sammalisto	
Norrvattens tekniska handbok	Projektnr -	
	Datum 2019-09-13	
Status Version 3.0	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

Kod | Text

**PBC.21 LEDNING AV STÅLRÖR AV OLEGERAT STÅL I SKYDDSLEDNING**


**PBC.2122 LEDNING AV YTBEHANDLADE STÅLTUBER I SKYDDSLEDNING**

Krav, se PBB.2122.

**PBC.5121 LEDNING AV PE-RÖR, STANDARDISERADE TRYCKRÖR I SKYDDSLEDNING**

Krav, se PBB.5121.



	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 41 (68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

**PBD RÖRLEDNINGAR PÅ STÖD**  
Krav på skydd mellan rör och stöd ska utföras med EPDM gummi 10 mm.

**PBF TRYCKTA ELLER BORRADE RÖRLEDNINGAR**

**KORSNING AV NORRVATTENS LEDNING**

Vid utförande av styrborrning eller motsvarande schaktfri metod som kräver rymmare, som korsar Norrvattens huvudvattenledning rekommenderas minsta säkerhetsavstånd till befintlig ledning vara minst 4 ggr rymmarens dimension. För att säkerställa att ledningen eller kringliggande anläggning inte utsätts för hävningar, sättninga eller på annat sätt skadas.

Säkerhetsavstånd för annan schaktfri metod där markhävning kan förekomma ska vara minst 4 ggr media-/skyddsrorets Dy.

**PBF.2121 Tryckt eller borrarad ledning av icke ytbehandlade ståltuber**

**RÖRRAMNING OCH HAMMARBORNING AV SKYDDSLEDNING**

**Materialkrav**

Rör för skyddsledning ska vara utförda av stål S235 (tidigare St37) eller S355 (tidigare St52) och enligt SS-EN 10219-1 eller av stål P235 och enligt SS-EN 10217-1.

**Utförande**

Skyddsror ska utföras i rak sträckning utan vinkelavvikelse. Kapning ska ske i vinkelrätt snitt mot rörets centrumlinje.

Rörändar ska för hopsvetsning vara plana och fasade enligt fabrikantens anvisningar.

**FOGNING**


**Svetsfog**

Fogning av skyddsror av stål, konventionell svetsning

Svetsar ska utformas enligt SS-EN ISO 9692-1:2004 och Svetskommissionens Rekommendationer för utformning av svetsfogar.

Svetsfog ska uppfylla de krav som anges i SS-EN ISO 5817:2004, kvalitetsklass C, vad gäller formavvikelser.

Svets ska utföras homogen med god förbindning till grundmaterial samt med måttlig råge och vulst. Svetssträngs tjocklek får inte på något ställe understiga grundmaterialets. Större kantförskjutning får inte förekomma.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 42(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		

Tillsatsmedel ska anpassas till grundmaterialet. Vid temperatur under 0°C ska rörändar förvärmade före svetsning till minst 20°C. Basisk elektrod ska förvaras torrt.

**PBG      INFODRINGSLEDNINGAR I BEFINTLIGA RÖRLEDNINGAR**

**RELINING MED PE-RÖR**

Böjradien måste vara större än 30xDy för att inte röret ska skadas. Dragkraften måste vara tillräckligt stor för att övervinna friktionen.

Vid utdragning av ledning ska draghuvud och kraftmätare användas. Kraften får ej överstiga leverantörens rekommendationer.

**SPRÄCKNING**

Vid spräckning med stålrör ska utvändigt korrosionsskydds tjocklek vara min 6 mm.

**PBH      RÖRLEDNINGAR I SJÖ, VATTENDRAG E D**

Vid förekomst av lokala sänkor ska dessa undvikas. Anser E att dessa inte går att undvika i plan mot projekterad ledningssträcka ska Norrvatten meddelas för godkännande. Lokala höjdpunkter på sjöledning ska undvikas för att undvika luftansamlingar. Ledningen ska skyddas mot förskjutning och uppflytning.

Ledning med betongvikter ska ha en överlängd som medger nedsänkning av ledning i bottensediment.

**BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH FÖREMÅL**

Minsta tillåtna avstånd mellan ledning och eventuellt befintliga ledningar på sjöbotten får ej understiga 1 m.

Minsta avstånd mellan ledning och stenar större än 200 mm eller andra från botten uppskjutande större föremål får ej understiga 1 m. Om ledning ligger an mot utstickande berg ska ledning justeras i samråd med Norrvatten.


**VIKTER**

**Materialkrav**

Ledning ska belastas med i plastformar styckgjutna vikter av betong för att erhålla en helt slät överyta för att undvika mällanlägg. Vikter ska vara avsedda för sjöledning samt anpassade för den specifika platsen.

Betong ska ha en högsta tillåtna vctekv 0,40, en lägsta cementhalt 320 kg/m<sup>3</sup> och lägsta hållfasthetsklass C35/45. Hållfastheten bestäms efter bärighetsanalys.

Om belastningsvikter ska vara armerade ska de armeras med rostfri Duplex armering enligt EN 1.4362. Täcksiktets tjocklek vara minst 75 mm täcksikt + toleranskrav (vanligen 10 mm).

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 43(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

Belastningsviktens lufthalt ska vara minst 4 % vid Dmax 32 mm.  
Cementsort ska vara CEM I 42,5 N – SR/MH/LA, CEM II/A-V 42,5 N - SR/MH/LA eller motsvarande.  
I övrigt ska betong uppfylla kraven enligt SS-EN 206 och SS 137003 för livslängdsklassen L100.  
Fästnanordningar ska utföras textilband med motsvarande livslängd som övrigt ingående delar. Låselement ska utgöras av korrosionsbeständigt material.  
Korrosionsskydd med beräkningar på angiven livslängd föreläggs Norrvatten för godkännande.  
Entreprenören ska för vald betongvikt kunna påvisa ovanstående krav genom tester eller lämpliga dokumenterade referensobjekt  
Entreprenören ska kontrollera att samtliga vikter har brunnit klart.

**Dimensionering**

Av Entreprenören anlita projektör ska utföra dimensionering av vikter och exakta c/c avstånd. Vattenledning viktas till XX % av displacementet enligt projektörens och viktleverantörens beräkningar.  
Vikterna ska vara anpassade till rördimension och tryckklass. Vikterna ska dimensioneras för provtryckning enligt **YBC.3113**.  
Vikter får ej ha utstickande delar som fiskegarn kan fastna i eller skarpa kanter som kan skada ledningen.

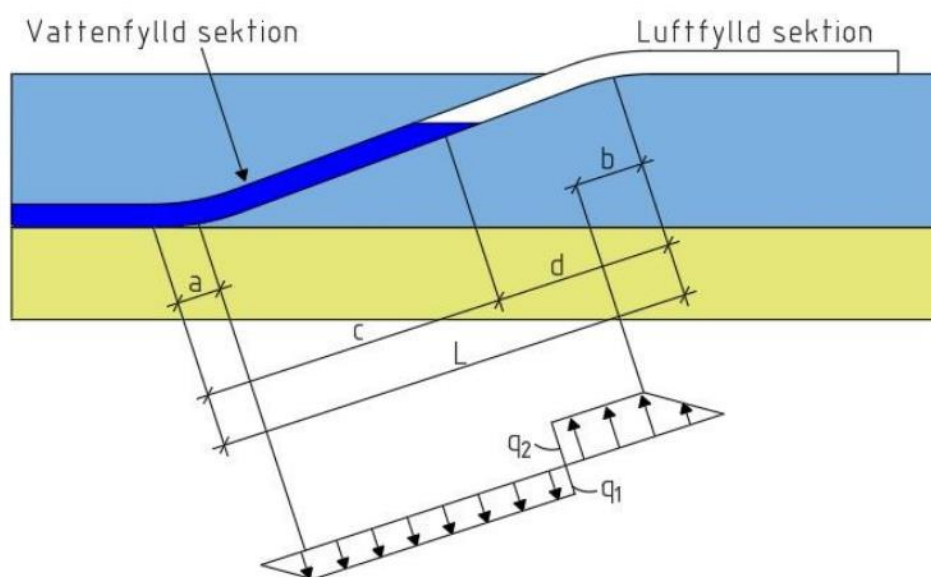
**Montering**

Montering av vikt ska ske enligt tillverkarens anvisningar och numreras fortlöpande i längdmättningsriktningen med vattenfast signalfärg.  
Vikterna ska fastspännas med en sådan kraft mot ledningen att de inte lossnar eller glider på ledningen under sänkningskedet oavsett lutning, tryckvariationer eller temperaturväxlingar. Vikterna får inte belasta röret så att det deformeras.  
Mellan vikterna fästs spännband eller dylikt för att säkerställa att vikt som med tiden lossnar flyttar sig och får annat c-c avstånd än projekterats.

**SÄNKNING AV LEDNING**

Tidpunkt för sänkning samt förslag till sänkingsförfarande ska meddelas B minst en vecka före sänkningen.  
Sänkning av ledning ska ske vid lugnt väder. En sänkingshastighet av minimum X m/h ska tas fram av projektören enligt viktleverantörens anvisningar  
Långvariga stopp under sänkingsförloppet ska undvikas.  
Sänkning ska utföras med S-metoden om inget annat anges, se Figur PBH.1. S-metoden innebär att vatten pumpas in genom en ventil i ledningens ena

ände och att lufttrycket kan ökas och/eller minskas med hjälp av kompressor i ledningens andra ände. För större dimensioner på ledningar kan med fördel en Poly-Pigg användas mellan vatten och luft i ledning vid sänkning för att inflöde av vatten i ledningen ska ske kontrollerat.



Figur PBH.1 Illustration av sänkning av PE-ledning med S-metoden. Illustrerad av Envidan AB (2019) efter Janson (2003).

Sänkningsförloppet ska kunna vara reversibelt.


Under sänkning, av ledning av PE, får böjningsradien ( $R$ ) inte understiga  $20 \times$  lednings ytterdiameter ( $D_y$ ).

En beräkningsmodell som säkerställer att minsta tillåtna värde för böjningsradien ( $R$ ) inte understigs under någon del av sänkningsförloppet ska upprättas och redovisas för Norrvatten minst fyra veckor innan arbetet med sänkning påbörjas.

Samtliga vikter ska ha kontakt med botten. Bottenjustering ska beroende på omständigheterna ske genom nedschaktning eller nedspolning av ledning alternativt utfyllnad eller viktunderstötning med betongsäckar eller makadam 16-32 mm.

### **FOGNING AV LEDNING**

Sjöledning ska företrädesvis vara helsvetsad alternativt stumsvetsad. Enstaka flänsförband kan godtas efter samråd med Norrvatten. Flänsförband ska utföras i korrosionsbeständigt material och/eller skyddas genom att applicera korrosionsskydd på bordring, bultar och muttrar. Packningar ska vara

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 45(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		
<p>profilerade med stålkärna och o-ringsdel av typ K+Z, G-ST-P/S eller likvärdiga, vara tillverkade av EPDM-gummi med hårdhet 70 Shore A och tjockleken ska vara minst 5 mm.</p> <p>Tillåten horisontell avvikelse från planerad och av Norrvatten godkänd sträckning är 0,2 x läggningsdjupet.</p> <p><b><u>KONTROLL</u></b></p> <p>Strax innan sänkning ska ledningens läge kontrolleras varvid ledningens läge justeras i erforderlig omfattning. Ledning ska efter läggning läges- och nivåbestämmas samt kontrolleras med utvändig filmning så att den ej ligger över stenar och andra uppskjutande föremål. Alternativt kan kompletterande undersökning med sidescanner krävas om sikten är dålig (enligt <b>PCE.22</b>).</p> <p>Kontrollen ska dokumenteras och överlämnas till Norrvatten.</p> <p><b>PC ANSLUTNINGAR, FÖRANKRINGAR, KORROSIONSSKYDDSBEHANDLINGAR, PROVNINGAR MM PÅ RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNINGAR</b></p> <p><b>PCB ANSLUTNINGAR AV RÖRLEDNING TILL RÖRLEDNING M M</b></p> <p>All stängning och öppning av ventiler på befintliga vattenledningar utföres genom Norrvattens försorg. Varje stängning och öppning måste planeras tillsammans med Norrvatten i mycket god tid, då stängningarna kan påverkas av arbeten på andra delar av Norrvattens eller medlemskommunernas vattenledningsnät.</p> <p>Norrvatten förbehåller sig alltid rätten att avgöra om avstängning är möjlig. Planering och samråd med Norrvatten om lämplig tidpunkt för avstängning för inkopplingsarbeten ska ske minst 15 arbetsdagar före planerad inkopplingsdag.</p> <p>Inkoppling till befintlig ledning sker i samråd med Norrvatten och ska utföras inom en och samma 24 timmars period om inget annat överenskommit. Detaljerade ritningar över inkopplingspunkterna ska tas fram av projektör.</p> <p>Innan inkoppling ska Norrvatten mottaga och godkänna inmätningssunderlag på ledning med anordningar som ska kopplas in på ledningsnätet.</p> <p>Anmälan till Norrvatten ska ske senast 15 arbetsdagar före planerat anslutningsarbete. Arbetsberedning utföres i samråd med Norrvatten och ska hållas i god tid före inkopplingsarbetena. Arbetsberedning ska redovisa planering av inkopplingsarbeten timme för timme. Utrustningslista och åtgärder för säker arbetsmiljö ska ingå.</p> <p>Anordningar ska avsynas före montering varvid utvändiga och invändiga föroreningar ska avlägsnas.</p> <p>Kopplingar och anslutningsdetaljer ska vara neutrala mot material i de rör som ska sammanfogas för att utesluta galvanisk korrosion.</p>			



Dokument

**Teknisk handbok**

Sidnr

46(68)

Handläggare

O.Sammalisto

Norrvattens tekniska handbok

Projektnr

-

Datum

2019-09-13

Status

Version 3.0

Ändr.dat

2023-11-08

Bet

Kod

Text

Norrvatten har rätt att avbryta inkopplingsarbetet i ett sent skede om oförutsedda händelser som gör att inkoppling är olämplig/inte möjlig inträffar på övriga ledningsnätet, t.ex. större vattenläcka.

## **PCB.1 Anslutningar av VA-ledningar**

### **PCB.111 Axiell anslutning av tryckledning**

I ersättning ingår sammanfogning, svetsning. För stålledning ingår även svep och isolering av skarvar.

#### **STÅL**

Avser anslutning av tryckledning av stålror till befintlig tryckledning av stålror som sammanfogas med svep och utvändig svets.

Alla icke dragsäkra fogar kapas direkt bakom fog.

Se principritning AT-172.

Tabell. PCB.111:1 nedan redovisar av Norrvatten godkända skarvmetoder mellan stålror.

#### **Tabell PCB.111:1**

<b>Skarvtyp</b>	<b>Rörände 1</b>	<b>Rörände 2</b>	<b>Kommentar</b>
DIN/G svets med eller utan gummiring	DIN/G muffände för DIN/G-skarv	SS	
Fläns	FL fläns	FL fläns	
Stumsvets	SS	SS	Om ovanstående skarvar ej är tillämpliga

#### **Svetsfog**

Giltig svetslicens för tryckror ska uppvisas för Norrvatten av samtliga svetsare.

Utvändig svetsning för fogning av svetsmuffror med DIN-fog med gummiring sker med kälsvets.

Utvändig svetsning för fogning av stumsvetsar sker med v-fog.

#### **Flänsfog**

Flänsar ska vara utformade och borrade enligt SS-EN 1092-1:2007+A1:2013.

Före fogning ska tätningssyta och tätspår rengöras från föroreningar, rost o d.

Packning ska vara av EPDM med stål kärna och vara dimensionerad enligt SS-EN 1514-1. Packning ska monteras torrt. Före hopdragning av flänsförband ska rören centreras och riktas in.



Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 47(68)
	Handläggare O.Sammalisto
Norrvattens tekniska handbok	Projektnr -
	Datum 2019-09-13
	Ändr.dat 2023-11-08
Status Version 3.0	Bet

Kod | Text

Bultar ska vara av varmförzinkat stål. Bultar ska dras korsvis med momentnyckel med åtdragningsmoment enligt flänspackningstillverkarens dokumenterade anvisningar. Efter avslutad montering ska alla bultar efterdrags sedan eventuella pallningar tagits bort och ledningen stabiliserats eller understoppats.

Utvändig korrosionsskyddsbehandling av flänsfog ska utföras enligt **PCD.21**.  
Principritning AT-167.

### **PE-RÖR**

Avser anslutning av tryckledning av PE-rör till befintlig tryckledning av PE-rör. Tabell. PCB.111:2 nedan redovisar av Norrvatten godkända skarvmetoder mellan PE-rör.

#### Tabell PCB.111:2

Skarvtyp	Kommentar
Stumsvets	
Flänsförband / Bordring	Måtten på bordringen finns standardiserade enligt ISO 9624:1997.
Dragsäker mekanisk koppling	Exempelvis Aqua-grip el likvärdigt.
Elektrosvetsmuff	Används i undantagsfall.

### **BLANDADE MATERIAL**

Skarvtyp ska minst ha samma hållfasthets- eller tryckklass som rörledning i övrigt. Vid hopfogning av nytt rör med gammalt rör, eller rör av olika fabrikat/typ, måste koppling eller skarvtyp anpassad för båda materialen användas.

Observera att förankring av rör kan krävas om gammalt system inte är dragsäkert.

Viktigt att beakta vid hopfogning av olika material är risken för galvanisk korrosion, kan ex. inträffa vid rördelar av rostfritt stål.

Tabell. PCB.111:3 nedan redovisar av Norrvatten godkända skarvmetoder mellan olika material.



Dokument  
**Teknisk handbok**

Sidnr  
48(68)

Handläggare  
O.Sammalisto

Norrvattens tekniska handbok

Projektnr  
-

Datum  
2019-09-13

Status  
Version 3.0

Ändr.dat  
2023-11-08

Bet


Kod


Text


Tabell PCB.111:3


Nytt rör	Bef. rör	Typ av fog	Att beakta
PE	Stål	Fänsförband / Bordring. Mekanisk koppling, tex. Aquagrip, Multigrip eller likvärdigt godkänt av Norrvatten.	Fläns kan behöva monteras på stålrör. Dimensionsvariationer, flänsborrning. Om anslutande rör är dragsäkert. Invändigt korrosionsskydd.
Stål	Betong (Sentab, Premo)	Repsats stål	Anslutning måste ske i befintlig skarv. Kontroll om det anslutande röret har muff- eller spetsände, styr utformning av reparationssats. Noggrann inmätning. Förankring. Se principritning: AT-168 och AT-169.
Stål	Stål	Svep + manhål.	Se principritning: AT-172. Invändigt och utvändigt korrosionsskydd. Förankring.
Stål	GAP	Mekanisk koppling, exempel Teekay, Straub,	Dimensionsvariationer, korrosionsskydd Ej dragsäker koppling förankras med boja
Stål	Bonna	Plåtsvep - stålrör Svetsfläns - Fläns Mekanisk koppling, multifix	Stålkvalitet på Bonnarörets kärna måste säkerställas för påsvetsning av fläns (provgrop, ta fram stål i skarv). Förankring.
Alla	Rostfritt	Fläns - Fläns Fläns - dragsäker flänskoppling (< 600 mm)	Isolering av bultar i flänsförband för att undvika galvanisk korrosion.
Alla	Segjärn, gjutjärn	Mekanisk dragsäker koppling, typ: Multifix DN 50-600 Multifix-Waflex DN50-600 med fläns Ultra Grip flänskoppling DN100- 600 Nova fix DN250-900 koppling Eller likvärdigt.	Förankring





	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 49(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PCB.12 Anslutning med anborrning, grenrör e d av VA-ledningar</b></p> <p><b><u>PE, TILLFÄLLIG LEDNING</u></b></p> <p>Anslutning av tillfällig ledning mot befintlig stålledningar ska utföras med fläns mot t-rör (avstick) på stålroret. T-rör i stål för ändamålet ingår.</p> <p><b>PCB.13 Anslutning av VA-ledningar till brunn, kammare e d</b></p> <p><b>PCB.132 Anslutning av tryckledning till brunn, kammare e d</b></p> <p>Genomföring ska tätas med fogband av bentonit typ Quellmax Plus eller likvärdigt.</p> <p>Fogbandet ska gå att applicera oberoende av väder.</p> <p><b>PCC ANORDNINGAR FÖR FÖRANKRING, EXPANSION, SKYDD M M AV RÖRLEDNING I ANLÄGGNING</b></p> <p>Vid schakt för friläggning av befintlig tryckledning ska dess förankring säkerställas.</p> <p><b><u>KORROSIONSSKYDDSBEHANDLING AV ANORDNINGAR</u></b></p> <p>Anordningar ska vara korrosionsskyddsbehandlade på fabrik.</p> <p><b>PCC.1 Förankring på rörledning</b></p> <p><b>PCC.11 Förankring med bojor på tryckrörsledning</b></p> <p><b>PCC.24 Stöd och fundament för rörledning</b></p> <p>Avser brytpunktsförankring vid anslutning till befintlig ej dragsäker ledning. Konstruktionen ska kunna lyftas på plats vid inkoppling och ska vara fullt fungerande inom den 24-timmarsperiod som inkoppling utförs.</p> <p><b>PCC.25 Monteringsboxar för rörledning</b></p> <p>Montageboxar ska monteras där så erfordras för att möjliggöra demontering av ventiler eller andra armaturer. Montagebox och ventil ska förankras på betongplatta med röstöd.</p> <p>Tryckklass &gt; = PN10.</p> <p>Flänsar ska vara utformade och borrade enligt SS-EN 1092-1:2007+A1:2013.</p> <p>Monteringsbox ska endast ha två flänsar, en i vardera ända.</p> <p>Monteringsbox ska bestå av flänsmuff och flänsända utan centrumfläns och vara in och utvändigt belagd med Rilsan Nylon 11.</p>			


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 50(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text	<p>Packning ska komprimeras med gland och åtdragning av pinnbultar och ska ske oberoende av gängstängerna. Korrekt komprimering ska lätt kunna kontrolleras.</p> <p>Monteringsbox ska klara temp.område -20gr - +90gr C</p> <p>Monteringsbox ska levereras i nominell längd</p> <p>Monteringsbox ska isoleras enligt <b>PCD</b>.</p> <p><b><u>MATERIAL</u></b></p> <p>I dim. ≤DN300 ska flänsmuff och flänsända vara av segjärn, EN-GJS-450-10</p> <p>I dim. ≥DN350 ska flänsmuff och flänsända vara av stål S275 EN10025</p> <p>Spindlar och muttrar ska vara av varmgalvat stål och skyddas mot korrosion.</p> <p>Packning ska vara av EPDM och certifierad enligt EN 681-1, typ WA med en förväntad livslängd på minst 50 år.</p> <p>Pinnbultar inkl. muttrar och brickor ska vara Sheraplex belagda eller likvärdigt.</p> <p>Gängstränger inkl. muttrar och brickor ska vara galvaniserade.</p> <p><b>PCC.6 Skydd för rörledning</b></p> <p><b><u>KORSNING AV DIKE</u></b></p> <p>Vid korsning av dike ska ledningars hjässa skyddas mot framtida utdikning.</p> <p>Skydd utformas med sprängmatta eller likvärdig.</p> <p>Utförs längs hela dikessektionens utbredning (dvs. mellan släntkrön) 0,5 meter under dikesbotten med en bredd anpassad till 0,2 m utanför ledningens/-arnas ytterkant.</p> <p><b>PCC.721 Anordning för markering med plastband</b></p> <p><b><u>VATTEN</u></b></p> <p>Avser markeringsband för huvudvattenledning enligt <b>PBB</b>.</p> <p>Blå markeringsband märkta med Norrvattens logga ska anläggas ovan huvudvattenledning vid schakt. Tillhandahålls av Norrvatten.</p> <p><b><u>OPTO</u></b></p> <p>Avser markeringsband för kabelskydd för fiberoptisk ledning enligt <b>DEN.12</b>.</p> <p>Markeringsband ska vara grönt med text "Opto Norrvatten".</p> <p><b>PCD KORROSIONSSKYDDSBEHANDLING AV RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING</b></p> <p>Fabriksanbringat korrosionsskydd på rör ska vara av typ som anges under kod och rubrik för respektive rormaterial. Kapitel <b>PCD</b> anger krav för korrosionsskyddsbehandlingar som anbringas på arbetsplatsen.</p>	


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 51(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		
<p>Korrosionsskydd ska utföras enligt leverantörens anvisningar, som stöd se principritning AT-167 och AT-172. För offeranoder se <b>DEM</b>.</p> <p>Personal ska genomgå utbildning så att korrosionsskyddet appliceras korrekt och enligt leverantörens anvisningar. Endast personal som genomgått utbildning får applicera korrosionsskydd.</p> <p>Förteckning över vilka som gått utbildning ska kunna uppvisas.</p> <p>Gällande certifikat att systemet uppfyller kraven ska uppvisas.</p> <p>Yta som ska korrosionsskyddas ska om inte högre krav anges vara noggrant rengjord från fett, smuts, rost, svetsstänk mm enligt SS EN ISO 8501-1, St 2 och torr innan den behandlas. Löst material, rost, olja eller färg ska avlägsnas.</p> <p>Vid korrosionsskyddsbehandling ska tillses att ingen luft innesluts mellan rör och isolering.</p> <p>Material som används för korrosionsskyddsbehandling av vattenledning ska vara godkänt av Norrvatten.</p> <p><b><u>UTVÄNDIGT KORROSIONSSKYDDSMATERIAL</u></b></p> <p>Korrosionsskyddsmaterial ska vara av system Stopaq, J:son International, system Denso eller likvärdigt där inte annat anges.</p> <p>Ev primer ska vara vattenundanträngande, penetrerande och om möjligt innehålla korrosionsinhibitorer.</p> <p><b>PCD.1 Korrosionsskyddsbehandling av markförlagd rörledning</b></p> <p><b>PCD.2 Korrosionsskyddsbehandling av rörfogar m m på markförlagd rörledning</b></p> <p>Korrosionsskydd av fogar, anslutningar m.m. ska utföras så att skyddet blir minst likvärdigt med ledningens korrosionsskydd i övrigt.</p> <p><b>PCD.21 Korrosionsskyddsbehandling av fogar, utvändigt skydd</b></p> <p>Svets skarvar och flänsar på stålrör och anordningar (monteringsbox och ventiler) oavser ledningsmaterial ska utvändigt vara isolerade enligt SS-EN 12068, klass C 50.</p> <p>Se principritning AT-167 och AT-172.</p> <p><b>PCD.23 Korrosionsskyddsbehandling av påsvetsade rördetaljer</b></p> <p>Övriga rördelar som montageboxar, manhål, flänsförband etc. ska isoleras utvändigt enligt SS-EN 12068, klass A 30 dock ej i kammare.</p> <p><b>PCD.3 Reparation av utvändigt korrosionsskydd på rörledning</b></p> <p>Reparation av skada ska utföras med lämpligt material / metod så att resultatet uppnår samma kvalitet som gäller för rör resp. rördel. Lagningen ska kontrolleras med gnistprovning i enlighet med SS-EN 10288.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 52(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PCD.31      Reparation av utvändigt korrosionsskydd med bitumenlösning</b></p> <p><b>PCD.33      Reparation av utvändigt korrosionsskydd med krympslang, krympfilm eller tejp</b></p> <p><b>PCD.5        Reparation av invändigt korrosionsskydd på rörledning</b></p> <p><b>PCD.51      Reparation av invändigt korrosionsskydd med bitumenlösning</b> Korrosionsskydd ska utföras med kallasfalt som är godkänd för kontakt med dricksvatten.</p> <p><b>PCD.52      Reparation av invändigt korrosionsskydd med cementbruk</b> Korrosionsskydd ska utföras med cementbruk som är godkänd för kontakt med dricksvatten.</p> <p><b>PCE          INSPEKTION AV RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING</b></p> <p><b>PCE.1        Inre inspektion av ledning</b></p> <p><b>PCE.11      Inre inspektion av tryckledning</b> Representant för Norrvatten ska, med minst 10 arbetsdagars varsel, beredas tillfälle att närvara vid inre inspektion samt före kringfyllning utförs. Slutgiltig filmning av hela sträckan utförs efter Norrvattens anmodan och bekostas då av Norrvatten.</p> <p><b><u>STÅL</u></b> Varje enskild skarv ska dokumenteras genom filmning.</p> <p><b><u>PE</u></b> Svetsskarvar dokumenteras med datalogger inför svetsning och efter svetsning. Datalogger tillhandahålls av Norrvatten.</p> <p><b>PCE.2        Yttre inspektion av ledning</b></p> <p><b>PCE.22      Yttre inspektion av ledning i sjö, vattendrag e d</b> Ledning ska efter läggning läges- och nivåbestämmas samt kontrolleras med utvändigt filmning så att den ej ligger över stenar och andra uppskjutande föremål. Alternativt kan kompletterande undersökning med sidescanner krävas om sikten är dålig Kontrollen ska dokumenteras och överlämnas till Norrvatten.</p>			


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 53(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Projektnr -		
Datum 2019-09-13		
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08
Kod	Text	Bet
<p><b>PCF RENGÖRING ELLER RENSNING AV HINDER E D I RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING</b></p> <p>Rengöring av nylagd ledning ingår i arbete under respektive avsnitt under kapitel PB- resp PG-.</p> <p>Rengöring eller rensning får inte utföras så att rörledning skadas.</p> <p>All vattenförbrukning från ledningsnätet i samband med spolning av ledning ska mätas.</p> <p>Norrvatten godkänner inte externt vatten vid spolning. Vatten för spolning tillhandahålls av Norrvatten.</p> <p><b>PCF.111 Rengöring av vattenledning</b></p> <p>Utrustning för rengöring av vattenledning får endast vara avsedd för och användas till rengöring av dricksvattenledningar.</p> <p>Personal som utför arbete med rengöring av vattenledning ska ha genomgått Norrvattens hygienkurs och utföra arbete enligt denna.</p> <p><b>PCF.1111 Spolning och desinfektion av vattenledning</b></p> <p>Norrvatten utför och bekostar provtagning samt analys av de två första vattenproverna.</p> <p>Entreprenören bekostar därefter samtliga åtgärder för att erhålla godkänt vattenprov vid förnyad provtagning om godkänt vattenprov ej uppnåtts efter de två första provtagningarna.</p> <p>Provflaskor och analys beställs från Norrvattens laboratorium. Annat ackrediterat labb godkänns ej.</p> <p>Representant för Norrvatten ska beredas tillfälle att närvara vid spolning och provtagning. Godkänt vattenprov (3-7dygn) ska föreligga före inkoppling och slutbesiktning.</p> <p>Desinfektion (klorering) utförs normalt inte på Norrvattens ledningar.</p> <p><b>PD BRUNNAR O D I MARK</b></p> <p>Brunnar o d ska grundläggas på samma sätt som anslutande huvudvattenledning.</p> <p>Yta runt samtliga brunnar och beteckningar ska grusas av. Omfattning beslutas i samråd med Norrvatten och regleras enligt löpande räkning.</p> <p><b>PDC BRUNNAR PÅ SKYDDSLEDNING FÖR VA-LEDNING M M, TÖMNINGSLEDNING E D</b></p> <p>Yta runt samtliga brunnar och beteckningar ska grusas av. Omfattning beslutas i samråd med Norrvatten och regleras enligt löpande räkning.</p>		


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 54(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PDC.1 Nedstigningsbrunn på skyddsledning för va-ledning m m, tömningsledning e d</b></p> <p>Nedstigningsbrunn ska vara av betong och utföras med förtillverkade delar. Beteckningar ska vara teleskopisk tredelad A6 beteckning med undantag för principritning AT-184 och AT-184 där beteckning ska vara tvådelad fast beteckning. Beteckning ska vara försedd med Norrvattens logga och klass D400 enligt SS-EN 124-1.</p> <p><b>PDC.111 Nedstigningsbrunn av betong på skyddsledning</b></p> <p>Prefabricerad nedstigningsbrunn vid anslutning till skyddsledningsledning för tryckrörsledning enligt AMA principritning PDC.111 med ändring att avstånd uk rör till brunnsbotten <math>\geq 300</math> mm ökas till <math>\geq 500</math> mm.</p> <p><b>PDC.112 Nedstigningsbrunn av betong på tömningsledning</b></p> <p>Avser avtappningsbrunn, utförande enligt PEC.32.</p> <p><b>PDC.1133 Nedstigningsbrunn av betong för tryckrörsledning med luftningsanordning i brunn över ledning</b></p> <p>Avser brunn för luftningsanordning, utförande enligt PEC.411. Beteckning ska vara av typ fast tvådelad A6 beteckning försedd med Norrvattens logga, klass D400 enligt SS-EN 124-1.</p> <p><b>PDE BRUNNAR PÅ SKYDDSLEDNING FÖR KABEL</b></p> <p>Optoskarvbrunn ska kunna låsas med Norrvattens tillhandahållna hänglås. Brunnar placeras maximalt med 1500 m mellanrum. Används optorör i stället för mikrorör minskas avståndet till 500 m.</p> <p><b>Körbar yta</b></p> <p>Brunn ska vara rektangulär i HDPE material och anpassningsbar i höjddled. Mått ska minst vara 1,2 x 0,8 m. Djup minst 0,9 m. Klass D400 enligt SS-EN 124-1 och klass C3 enligt LPS1175</p> <p><b>GRÖNYTA</b></p> <p>Brunn ska vara rund av pe. dimension 1200 mm höjd 589 mm. Förläggningsdjup max 300 mm.</p>			


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 55(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PDH            TILLBEHÖR TILL BRUNNAR</b></p> <p><b>PDH.2        Komplettering till platsgjuten brunn, kammare e d</b></p> <p>Vid arbete med befintlig kammare gäller att betäckningar och luckor till kammare ersätts med ny.</p> <p>I trafikerad yta ersätts lucka med rödhammar eller likvärdigt.</p> <p>I naturmark ersätts luckor med lucka i aluminium, fabrikat Abbat eller likvärdigt.</p> <p>Befintlig lucka tas bort. Vid en enkel lucka förstoras dagöppning, antingen genom att sågas eller bilas. Ny lucka monteras och anpassas efter befintlig markhöjd.</p> <p><b>PE            ANORDNINGAR FÖR AVSTÄNGNING, TÖMNING, LUFTNING M M AV RÖRLEDNINGAR I ANLÄGGNING</b></p> <p>Anordningar ska anläggas så att det är tillgängliga för drift och underhåll. Slutligt läge beslutas i samråd med Norrvatten.</p> <p>Anordningar för avstängning mm ska grundläggas på samma sätt som anslutande huvudvattenledning.</p> <p><i>Skruvförband för anordningar i flänsförband av gjutjärn och varmförzinkat stål</i></p> <p>Skrubar ska vara av varmförzinkat stål i hållfasthetsklass 8.8 och muttrar i hållfasthetsklass 8. Varmförzinkning enligt SS-EN ISO 10684:2004.</p> <p><i>Skruvförband för anordningar mot flänsförband av rostfritt stål</i></p> <p>Skrubar ska vara av rostfritt stål i kvalitet A2 och muttrar i kvalitet A4 behandlade mot skärning på godkänt sätt.</p> <p><b>Betäckningar till avstängningsanordningar m m</b></p> <p>Flytande beteckning ska användas om inget annat anges. Beteckning ska ha intern fixering av teleskopisk spindelförlängning.</p> <p>Sektioneringsventil ska utföras med fyrkantslock, övriga anordningar utförs med runda lock samt av fabrikat som godkänts av Norrvatten.</p> <p>Ramar ska rengöras från grus och asfalt innan lock läggs på.</p> <p>Omedelbart efter läggning av AG-lager ska förbesiktning utföras på betäckning, ventilspindel m m.</p> <p><i>Nivåjustering av betäckningar</i></p> <p>Betäckning ska nivåjusteras i samband med beläggningsarbete.</p> <p>Teleskopbetäckning ska placeras 0-5 mm under färdig yta.</p> <p>Nivåjustering av fast betäckning utförs med passdelar.</p> <p>Fast betäckning injusteras så att den ligger 0-10 mm under blivande beläggning.</p> <p>Beläggning anpassas så att betäckning hamnar 0-5 mm under färdigbelagd yta.</p>			


	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 56(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PEB AVSTÄNGNINGSANORDNINGAR M M I MARK</b></p> <p>Byte av befintlig ventil i ventilkammare utförs i första hand med nya svetsflänsar samt montagebox. Gamla 1882 flänsborring ersätts och utgår. Eventuella stödblock i kammare kan behöva justeras för att utrymmet ska fungera.</p> <p>Kammartaket lyfts för att arbetsmiljön och åtkomsten underlättas.</p> <p><b>PEB.1 Avstängningsanordning på tryckrörsledning</b></p> <p>Ventil monteras komplett med tillhörande spindelförlängare i varmgalvat stål och tillhörande ventilbetäckning.</p> <p><b>PEB.11 Avstängningsanordning på va-ledning</b></p> <p>Ventil ska vara avsedd för lägst tryckklass PN10.</p> <p>Ventil ska justeras så att spindeln löper lätt samtidigt som tätningen i packboxen är god. Avstånd mellan spindelförlängningens överkant och betäckningen undersida ska vara 100-200 mm.</p> <p><i>Spindelförlängning och skyddsror</i></p> <p>Teleskopror utgör skyddsror. Överdel ska vara tättslutande mot spindelstång i spindelförlängaren.</p> <p>Längd på skyddsror och spindelförlängare anpassas på plats.</p> <p><b>PEB.111 Avstängningsanordning på vattenledning</b></p> <p><b>PEB.1111 Avstängningsanordning med kilslidsventil på vattenledning</b></p> <p>Avser ventiler ≤DN200 mm på avtappningsanordningar.</p> <p>Utförs med flänsad anslutning. Avser komplett ventil med flänskoppling på trycklös sida.</p> <p>Tätning i EPDM.</p> <p>Hus av segjärn EN-GJS-400/500 enligt EN 1563</p> <p>Spindel i rostfritt stål St 1.4162</p> <p>Tryckklass PN10</p> <p>Ytbehandling: in- och utsida epoxypulverbelagd enligt DIN 30677-T2</p> <p><b>PEB.1113 Avstängningsanordning med vridspjällsventil på vattenledning</b></p> <p>Avser ventiler &gt; DN200 mm</p> <p>Leverantör av ventil ska lämna 10 års produktgaranti</p> <p>Ventilhus ska ha bygglängd enl. DIN 3202-F4 och vara försedd med lyftöglor (separerat från flänshål) i överkant av fläns</p>			




	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 57(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p>Ventil ska vara försedd med flänsar. Flänsar ska vara utformade och borrade enligt SS-EN 1092-1:2007+A1:2013.</p> <p>Ventil ska vara av dubbelexcentrisk konstruktion</p> <p>Tätning i EPDM godkänd av DVGW och Kiwa</p> <p>Hus och spjällskiva av segjärn GGG40, epoxipulverbelagd invändigt och utvändigt, minimum 250 µm.</p> <p>Hållare för tätningarring ska vara epoxybehandlad.</p> <p>Växel IP 68-6 klass</p> <p>Integrerat rostfritt säte som är utbytbart</p> <p>Skydd av axeländar med rostfria stålåpor</p> <p>Spindel i rostfritt stål</p> <p>Tryckklass PN10</p> <p>Ytbehandling: invändigt och utvändigt epoxymålad min 250my enligt GSK</p> <p>Högsta antal varv vid öppning stängning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DN300 10 varv</li> <li>• DN600 40 varv</li> <li>• DN800 55 varv</li> <li>• DN1000 80 varv</li> <li>• DN1200 100 varv</li> </ul> <p><b>PEB.72 Bakåtströmningshindrande anordning på självfallsledning</b></p> <p>Avser backventil i avtappningsbrunn enligt <b>PDC.112</b>.</p> <p>Backventil av typ WAPRO, WASTOP eller likvärdig DN200.</p> <p>Backventil placeras i utloppsledning från avtappningsbrunn.</p> <p><b>PEC ANORDNINGAR I UTRYMME ELLER OVAN MARK FÖR AVSTÄNGNING M M</b></p> <p>Norrvattens principritningar, gällande version hämtas från Norrvattens hemsida. Val av lösning beslutas i projekteringskedet i samråd med Norrvatten baserat på projektets förutsättningar.</p> <p><b>PEC.3 Avtappningsanordning på rörledning</b></p> <p><b>PEC.32 Avtappningsanordning på vattenledning</b></p> <p>Utförande enligt Norrvattens principritningar. Val av avtappningsanordning beslutas i projekteringskedet i samråd med Norrvatten baserat på projektets förutsättningar.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 58(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>PEC.4      Luftningsanordning på tryckrörsledning</b></p> <p><b>PEC.411    Luftningsanordning på vattenledning</b></p> <p>Luftningsanordning ska vara dubbelverkande och avsedd för jordinbyggnad. Luftningsanordningarna ska ha en frostfri lösning. Utförande enligt Norrvattens principritningar. Val av luftningsanordning beslutas i projekteringskedet i samråd med Norrvatten baserat på projektets förutsättningar. Luftningsanordning monteras enligt tillverkarens anvisningar.</p> <p><b><u>PROVISORISK LEDNING</u></b></p> <p>Luftningsanordning på provisorisk ledning utförs med handventil DN50 mm från svetssadel. Placering beslutas efter inmätning av slutgiltig placering av provisorisk ledningen. Placering ska vara på högpunkter.</p> <p><b>PEC.82      Vattenmätaranordning</b></p> <p>Flödesmätare tillhandahålls av Norrvatten. För markförlagda mätare ska mätröret skyddas med plaströr DN200 mm med lock i kringfyllning.</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 59(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p><b>Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M</b> Samtliga kontroller bekostas av entreprenören.</p> <p><b>YB MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M</b></p> <p><b>YBC KONTROLL AV ANLÄGGNING</b></p> <p><b>YBC.3 Kontroll av rörledning m m</b> Vid provning och kontroll ska representant för Norrvatten beredas tillfälle att närvara. Resultat från provning och kontroll ska omgående meddelas Norrvatten. Protokoll ska upprättas av den som utfört provning och kontroll och överlämnas till Norrvatten. Protokoll m m ska levereras till Norrvatten i samband med anmälan om besiktning, senast 14 dagar före besiktningstillfället.</p> <p><b>YBC.31 Kontroll av vattenledning</b> Anordnings funktion ska kontrolleras inför slutbesiktning.</p> <p><b>YBC.311 Tryck- och täthetskontroll av vattenledning</b> Norrvatten godkänner inte externt vatten vid provtryckning. Vatten för provtryckning tillhandahålls av Norrvatten. Provtryckning ska utföras av oberoende part.</p> <p><b><u>TRYCKLEDNING GENERELLT</u></b> All manövrering av inbyggda ventiler på idrifttaget ledningsnät ska utföras av Norrvattens driftpersonal. Arbete i ledningsgrav på provningssträcka är inte tillåtet under kontrollperioden. Enstaka fogar mellan provade sektioner ska kontrolleras efter sammanfogning genom kontroll med arbetstryck under minst en timme.</p> <p><b><u>Förberedelser</u></b> Innan ledning provtrycks ska erforderliga förankringar vara utförda. Den ledningsdel som ska provtryckas ska ursköljas genom minst dubbel omsättning av i ledningen ingående vattenvolym. Referensprov på vattnet som tillsätts ska tas innan varje provtryckning.</p> <p><b><u>VATTENLEDNING</u></b> För vattenledningar gäller dessutom:</p>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 60(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text	<p>Tryck- och täthetskontroll av vattenledning ska utföras innan ledning rensplas och desinficeras. Vatten av dricksvattenkvalitet ska användas.</p> <p>Innan provtryckning får ske mot stängd ventil eller förankrad proppning i brunn eller ventilkammare ska fyllning vara utförd kring brunnen eller kammaren.</p> <p>Innan inkoppling till befintligt ledningsnät kan bli aktuellt ska godkänd täthetsprovning och godkänt vattenprov föreligga.</p> <p><b><u>Tryck- och täthetskontroll av vattenledning vid omläggning av idrifttaget nät</u></b></p> <p>Tryck- och täthetskontroll utförs där nylagd ledning börjar eller i den punkt vid vilken anslutning till trycksatt nät kommer att ske. Tryck- och täthetskontroll får inte ske mot äldre befintlig avstängningsventil utan ska där så är möjligt ske mot ny avstängningsventil. Saknas lämplig ventil ordnas med proppning.</p> <p>Kan tryck- och täthetskontroll från driftsynpunkt inte ske vid omläggning eller reparation av idrifttaget nät med serviser, ska kontrollen utföras med fullt synliga skarvar före återfyllning. Kontroll utförs därvid med arbetstrycket (referenstrycket) under minst en timme.</p> <p>Där så är möjligt inspekteras under kontrollen om vatten rinner in i skyddsledningsbrunnen eller inte. Inget synligt läckage till skyddsledningens brunnar får förekomma.</p> <p><b>YBC.3111 Tryck- och täthetskontroll av vattenledning av segjärnsrör, stålrör m fl</b></p> <p>Innan inkoppling till befintligt ledningsnät kan bli aktuellt ska godkänd täthetsprovning och godkänt vattenprov föreligga.</p> <p>Provning ska samordnas med Norrvatten som ska beredas tillfälle att närvara.</p> <p>Ledningen ska uppfylla täthetskrav och täthetsprovas enligt VAV P79.</p> <p>Sektionsvis provtryckning med luft kan undantagsvis godkännas av Norrvatten. Slutgiltig provtryckning med vatten ska alltid utföras när hela sträckan är ihopkopplad. Provtryckning med luft får enbart utföras av företag med certifiering för tryckkärl.</p> <p><b>YBC.3113 Tryck- och täthetskontroll av vattenledning av rör av PE, PP och PB</b></p> <p>Täthetsprovning av PE-rör utförs enligt VAV P78 med undantaget att provtrycket ska vara arbetstryck på ledningssträckan x 1,1. Dock inte högre än PN10.</p> <p>Provtryckning med luft kan undantagsvis godkännas av Norrvatten.</p> <p>Största längd på ledningssträcka som ska täthetsprovas vid samma provningsuppställning är ca 500 m. Eventuella elektrosvetsmuffar på aktuell sträcka ska vara framschaktade under provtryckningen.</p>	

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 61 (68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod   Text	Datum 2019-09-13
		Ändr.dat   Bet 2023-11-08

**SJÖLEDNING**

För sjöledningar utförs täthetsprovning av PE-rör enligt VAV P78 med undantaget att provtrycket ska vara 1,3 x 8 bar (arbetstrycket) = 10,4 bar.

Hela den sjöförlagda ledningssträckan täthetsprovas vid ett och samma tillfälle. Trycket i ledningen mäts i relation till sjöns vattenyta.

**YBC.312 Kontroll av riktningsavvikelse hos vattenledning**

**Kontroll av riktningsavvikelse för borrarad tryckledning**

Kontroll av riktningsavvikelse ska ske kontinuerligt under arbetets gång och fortlöpande redovisas för Norrvatten.

Kontroll av vertikal riktningsavvikelse utförs vid borrarstångsförlängning var 9e m (vid borrarstångslängd 3 eller 4,5 m) genom radiosondering och av horisontal riktningsavvikelse genom markering på marken som sedan mäts in.

Vid bedömning av rörlednings läge med hänsyn till vertikal respektive horisontal riktningsavvikelse gäller krav enligt kap. PBF.

**YBC.331 Kontroll av svetsfogar på rör av stål**


Norrvatten ska beredas tillfälle att kontrollera varje svetsfog.

Samtliga skarvar på ledning i skyddrör ska kontrolleras.

Entreprenören bekostar och utför kontrollen.

Kontroll av svetsskarvar ska utföras med magnetpulverprovning. 10 % av det totala antalet skarvar ska kontrolleras, dock minst en av varje enskild svetsare och minst 5 st. Andelen skarvar som kontrolleras kan utökas om någon skarv inte godkänns. Alla skarvar av icke godkänd svetsare ska kontrolleras.

Korrosionsskyddet för skarvar ska kontrolleras med gnistprovning enligt SS-EN 10290. 10 % av det totala antalet skarvar ska kontrolleras. Om korrosionsskyddet för någon skarv inte godkänns kan andelen skarvar som ska kontrolleras utökas.

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 62(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet

**YBC.332 Kontroll av svetsfogar på rör av PE**

Varje WPS ska verifieras med procedurprov för att säkerställa korrekt svetsning.

Stumsvetsfogar provas enligt SS-ISO 13953 och elmuffsvetsfogar provas enligt SS-EN 12814-4 punkt 7 med sidofrästa provstavar.

Godkänt prov ger fastslagen WPS som sedan ska efterföljas i svetsarbetet. Avsteg från fastslagen WPS såsom byte av svetsmaskin, svetsplats eller svetsare ska godkännas av Norrvatten och kan vara föremål för nytt procedurprov

Norrvatten har rätt att begära nytt procedurprov efter 1000 m svetsning.

Varje provbit ska vara minst 300 mm lång med svetsfogen placerad centriskt på provbiten och märkt med datum och var på ledningen provet är uttaget. Från utvalda svetsfogar uttas dragstavar för provning enligt SS-ISO 13953.

För godkänd svetsfog krävs att samtliga brott i provstavarna är av seg karaktär (ductile failure mode) enligt SS-EN 12201-5. Om en eller flera stavar uppvisat sprött brott (brittle failure mode) är svetsfogen underkänd. Max 25% av elektromuffs svetslängd L2 får uppvisa sprödbrott.

Prov sänds till aktorererat provningsinstitut som utses av Norrvatten.

**YC ANMÄLNINGS- OCH ANSÖKNINGSHANDLINGAR, TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR ANLÄGGNING**

Alla enheter/sorter ska redovisas med SI-enheter.

**YCC BYGGHANDLINGAR FÖR ANLÄGGNING**

Bygghandlingar ska översändas till Norrvatten minst 2 arbetsveckor innan arbetet igångsättes.

Norrvattens godkännande av E upprättade ritningar och beräkningar fritar dock ej entreprenören från kontraktsevenligt ansvar.


**TOTALENTREPRENAD**

Entreprenören ska lämna färdiga bygghandlingar till Norrvatten för granskning. Ritningar ska utföras enligt Norrvattens ritningsmanual, se övriga handlingar.

Om entreprenören under arbetets gång begär ändringar av i handlingarna angivet utförande upprättas reviderade erforderliga ritningar och beskrivningar som ska godkännas av Norrvatten.

**UTFÖRANDEENTREPRENAD**

Bygghandling tillhandahålls av Norrvatten i samband med avrop. Entreprenören ska tillhandahålla de skisser, ritningar, specifikationer och beskrivningar som den anser erforderliga för att klarlägga detaljutförande

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 63(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text		

utöver vad bygghandling vid avrop anger och för arbetenas genomförande. Ritningar ska utföras enligt Norrvattens ritningsmanual, se övriga handlingar. Om entreprenören begär ändringar av i handlingarna angivet utförande och Norrvatten lämnat principgodkännande härtill ska entreprenören upprätta och bekosta erforderliga beräkningar, ritningar och beskrivningar för detta.

**Bygghandlingar - tillfälliga konstruktioner**

Entreprenören svarar för erforderliga arbetsritningar och konstruktionsberäkningar för tillfälliga konstruktioner som inte ingår i bygghandlingarna oavsett entreprenadform. Formställningar, bryggor, sponter och andra tillfälliga konstruktioner ska redovisas på ritning med tillhörande konstruktionsberäkningar.

**Bygghandlingar – konstruktioner**

Ritningar i original ska vara försedda med Norrvattens ritningsstämpel i nedre högra hörnet samt med Norrvattens ritningsnummer. Norrvatten ska ges tillfälle att granska ritningar och beräkningar innan berört arbete på plats startar. Granskningen ska förutsättas ta 2 arbetsveckor per granskningsärende.

**YCD RELATIONSHANDLINGAR FÖR ANLÄGGNING**


Vid anmälan till slutbesiktning ska entreprenören överlämna fullständig relationshandling till Norrvatten, dock senast 2 veckor innan slutbesiktning. Annars avbokas besiktning och entreprenören bekostar ny besiktning. Se även AFD.242. Relationshandlingar ska utföras enligt Norrvattens krav på relationshandling, övriga handlingar.

**YCD.1 Relationshandlingar för väg, plan, vegetationsyta, rörledning m m**


Underlag till relationshandlingar ska levereras löpande under entreprenaden till av E utsedd ritningsframställare. Underlaget ska levereras i dwg-format och kompletteras med fotodokumentation kopplad till längdmätning enligt ritning.


**YCD.12 Relationshandlingar för rörledningssystem**


Entreprenören ska ansvara för att ledningar och kablar blir inmätta och redovisade enligt Norrvattens mätanvisningar, övrig handling. Inmätning ska utföras kontinuerligt under arbetets gång innan återfyllning sker. Koordinater (x, y, z) av horisontella och vertikala brytpunkter ska redovisas med två decimaler. Varje objekt, t ex slutändar, brytpunkter i plan och profil, svets skarvar, elsvetsmuffar, flänsar, luftare, ventiler och brunnar, skydd av ledning, vattengångar i inlopp och utlopp m m ska koordinat- och höjdbestämmas. Inmätning av i övrigt intressanta detaljer såsom avsättningar och förankringsplintar ska också ske. Inmätning ska även utföras på korsande och

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 64(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Projektnr -			
Datum 2019-09-13			
Status Version 3.0		Ändr.dat 2023-11-08	Bet
Kod	Text		
<p>längsgående ledningar, kablar etc. där läget avviker från de på ritningarna angivna eller om desamma saknas på ritningarna.</p> <p>Utöver läge ska material, tryckklass, ytter- och innerdiameter samt fabrikat framgå.</p> <p>Där återställd marknivå avviker från befintlig nivå redovisad i handlingar/ritningar/profil ska marknivå avvägas och redovisas. Inmätningar ska levereras före inkoppling.</p> <p><b><u>Sjöledning</u></b></p> <p>E ska mäta in och redovisa ledningens och vikternas läge i plan och profil med multibeam sidescanner.</p> <p>Leverans ska bestå av rådata och rapport enligt Norrvattens anvisningar för Multibeam scanner.</p> <p>Bottenbeskaffenhet som avviker från ritning ska anges.</p> <p>Vid ev. korsningspunkt med bef ledning upprättas en detalj där det framgår vilka punkter som är inmätta. Nedanstående ska vara uppfyllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vid korsning av befintliga ledningar och kablar ska dessa mätas in på en sträcka intill ca 5 m från ledning.</li> <li>• Belastningsvikter på befintlig ledning samt installerad ledning ska inmätas närmast korsning.</li> <li>• I protokoll och på ritning anges utöver längdsektion även nummer på belastningsvikt.</li> </ul> <p><b>YCE UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLING FÖR ANLÄGGNING</b></p> <p>Underlag för relationshandlingar utgörs av inmätningsskisser och entreprenörens relationsuppgifter inlagda på arbetsritningar.</p> <p>E ska mäta in och redovisa ledningens och vikternas läge i plan och profil med multibeam sidescanner.</p> <p>Leverans ska bestå av rådata och rapport enligt Norrvattens anvisningar för Multibeam scanner.</p> <p>En omgång arbetsritningar ska finnas tillgänglig på arbetsplatsen varpå avvikelser successivt ska införas. Införandet av relationsuppgifter ska fortlöpande kontrolleras av kontrollanten. Om så erfordras kompletteras med inmätningsskisser.</p> <p>Fullt färdigt underlag för relationshandlingar ska vara granskade, godkända, signerade av ansvarig arbetsledare och överlämnade till Norrvatten senast vid anmälan om slutbesiktning.</p>			



	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 65(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<b>YCE.1</b>	<b>Underlag för relationshandling för väg, plan, vegetationsyta m rörledning m m</b>		
<b>YCE.111</b>	<b>Underlag för relationshandling för väg, plan o d</b>		
<b>YCE.12</b>	<b>Underlag för relationshandling för rörledningssystem</b>		
	<p>E ska ansvara för att ledningar och kablar blir inmätta och redovisade enligt Norrvattens krav.</p> <p>Inmätning ska utföras kontinuerligt under arbetets gång innan återfyllning sker. Koordinater (x, y, z) av horisontella och vertikala brytpunkter ska redovisas med två decimaler.</p> <p>Varje objekt, t ex slutändar, brytpunkter i plan och profil, svets skarvar, elsvetsmuffar, flänsar, luftare, ventiler och brunnar, skydd av ledning, vattengångar i inlopp och utlopp m m ska koordinat- och höjdbestämmas.</p> <p>Inmätning av i övrigt intressanta detaljer såsom avsättningar och förankringsplintar ska också ske. Inmätning ska även utföras på korsande och längsgående ledningar, kablar etc. där läget avviker från de på ritningarna angivna eller om desamma saknas på ritningarna.</p> <p>Utöver läge ska material, tryckklass, ytter- och innerdiameter samt fabrikat framgå.</p> <p>Där återställd marknivå avviker från befintlig nivå redovisad i handlingar/ritningar/profil ska marknivå avvägas och redovisas.</p> <p>Inmätningar ska levereras före inkoppling.</p> <p>Entreprenören utför inmätning av samtliga nylagda markförlagda ledningar. Vattenledning med tillhörande anslutningar och anordningar ska mätas in innan överfyllning sker.</p> <p>Entreprenören ska ansvara för att ledningar och kablar blir inmätta av resp. ledningsägare, såvida inte annat har överenskommits.</p> <p>Underlag för relationsritningar gällande Norrvattens ledningar utförs enligt krav för relationshandlingar som finns på Norrvattens hemsida, se anvisningar för ledningsnätet.</p> <p>VA-profil ska redovisa inmätt bergnivå före bergschakt för ledningsgrav.</p>		
<b>YQC</b>	<b>KONTROLLPLANER FÖR ANLÄGGNING</b>		
	<p>Norrvatten ska mottaga, ha tid att granska och godkänna kontrollplaner innan entreprenadens påbörjande.</p>		
<b>YQC.112</b>	<b>Kontrollplaner för rörledningar m m</b>		
	<p>E ska upprätta en för projektet anpassad kvalitetsplan över den Kvalitetssäkring och egenkontroll som ska tillämpas.</p>		

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 66(68)	
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto	
Status Version 3.0		Projektnr -	Datum 2019-09-13
Kod	Text	Ändr.dat 2023-11-08	Bet
<p>Kvalitetssäkring och kontroll ska ske kontinuerligt enligt kvalitetsplanen, dokumenteras i checklistor, med digitala fotografier och redovisas fortlöpande för Norrvatten.</p> <p>Checklistan ska fyllas i kontinuerligt och innehålla signaturkolumn för samtliga ingående moment där utfört arbete ska signeras av den som utfört arbetsmomentet.</p> <p>Kopia på signaturlista ska överlämnas till Norrvatten.</p> <p>Fotodokumentation ska ske var 20 meter och lägesbestämmas genom tex koordinatlista till bilderna.</p> <p><b>YCQ.1121 Kontrollplaner för rörledningar i ledningsnät</b></p> <p>I kontrollplanen ska minst följande ingå:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroll av att rörens märkning överensstämmer med materialspecifikationen enligt handlingarna.</li> <li>• Kontroll av att kopplingar och armaturer är märkta av tillverkaren enligt materialspecifikationen i handlingarna.</li> <li>• Kontroll av att rör, fog, yta för packning är helt.</li> <li>• Kontroll av utförande av anslutningar och montage av anordningar.</li> <li>• Kontroll av att fogyta är ren.</li> <li>• Kontroll av att rör och svetsars korrosionsskydd inte har skador.</li> <li>• Kontroll av att dragning av flänsförband genomförts med rätt moment.</li> <li>• Kontroll av montering av garnityr.</li> <li>• Kontroll av att beteckningar är rätt monterade.</li> <li>• Kontroll av korrekt montering av brunnar samt betäckningar.</li> <li>• Kontroll mot svetsprogram för stål respektive PE.</li> </ul>			

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 67(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod	Ändr.dat 2023-11-08
Text		

**KVALITETSSÄKRING OCH KONTROLL AV RÖRLÄGGNING I LEDNINGSGRAV ENL. PBB**

I kontrollplanen för rörläggning i konventionellt schaktad rörgrav ska minst följande ingå:

- Kontroll av ledningsbädd avseende fasthet, bärighet, nivå och lutning.
- Kontroll av kringfyllning, kvalitet och fraktionsstorlek.
- Kontroll av rörläggning och understoppning innan kringfyllning utförs.
- Kontroll av resterande fyllning, kvalitet och fraktionsstorlek.
- Kontroll av lednings läge i plan och profil.
- Kontroll av att sprängjournal förs och att vibrationsmätningar följs upp.

Norrvatten ska i god tid beredas tillfälle till kontroll av jordförstärkning, ledningsbädd mm innan rörläggning påbörjas samt av lagd ledning innan den fylls över.

**KVALITETSSÄKRING OCH KONTROLL AV RÖRLÄGGNING AV SJÖLEDNING ENL. PBH**

I kontrollplanen för rörläggning av sjöledning ska minst följande ingå:

- Kontroll av fixeringar och styrningar
- Kontroll av krökningsradier under sänkning
- Kontroll av belastningsvikter inklusive montage
- Kontroll av eventuella korsningspunkter


**YCQ.1122 Kontrollplaner för platsgjutna konstruktioner i ledningsnät**

Kontrollplan för kvalitetssäkring ska utarbetas.

Kontroll av betongkonstruktioner ska utföras enligt BBK 2004 och dokumenteras genom journalföring. Gjutetappsdata ska protokollföras på entreprenörens egna formulär rörande arbetsledning, avsyningsprotokoll för betonggjutning och kontrollplan för betonggjutning.

I kontrollplanen ska minst följande ingå:

- Kontroll av temperaturen vid gjutning
- Kontroll av att formar är väl rensade och täta
- Kontroll före dubbling av form och före betonggjutning att ingjutningsgods är av rätt dimension, utförande och läge och är korrekt monterat.
- Kontroll av förankring mot upplyft
- Kontroll av att rostfritt material hålls separerat från låglegerade material.
- Kontroll av täckande betongskikt
- Kontroll av betongkonsistens
- Kontroll av efterbehandling

	Dokument <b>Teknisk handbok</b>	Sidnr 68(68)
	Norrvattens tekniska handbok	Handläggare O.Sammalisto
Status Version 3.0		Projektnr -
	Kod   Text	Datum 2019-09-13
		Ändr.dat   Bet 2023-11-08

**YCR.12      Dokumentation av tekniska egenskaper för rörledningar m m**

Dokumentation över provning ska vara Norrvatten tillhanda senast vid anmälan om slutbesiktning enl. AFC.242. Entreprenören ska medverka till att provtagning sker så att provningsanstalten hinner leverera resultatet i god tid innan nämnda tidpunkt.

Protokollavskrifter över provningar ska sändas direkt från provningsanstalten till Norrvatten. Uppgift ska lämnas om tidpunkt när och varifrån prov är hämtade.

**DOKUMENTATION AV PROVNINGSRESULTAT FÖR SVETSGOG HOS STÅLRÖR**

Provning utförs av svetsarbete.

Entreprenören ska skriftligt dokumentera och överlämna erhållet resultat från provtagningen.

**DOKUMENTATION AV PROVNING AV RÖRLEDNING MM**

Provning utförs enligt åberopade handlingar.

Entreprenören ska skriftligt dokumentera och överlämna erhållet resultat från provtagningen.

**DOKUMENTATION AV PROVNINGSRESULTAT FÖR SVETSGOG AV PE**

Provning och dokumentation av provningsresultat utförs i enlighet med ISO 13953. E ska skriftligt dokumentera och överlämna följande materialspecifikation från uttagna prover:

- Typ av material
- Erhållet resultat från bestämning av draghållfastheten över svetsfog