



Foto: Proco Services AB

Anbörning – råd och anvisningar

Tekniska bestämmelser | D:217

Förord

Denna tekniska bestämmelse för anbörning innehåller allmänna råd och anvisningar för utförande av anbörning på trycksatta ledningar. Genom att följa anvisningen och de olika moment som beskrivs efterlever man de krav som Arbetsmiljöverket ställer i AFS 2017:3 för rörledning som monteras eller infogas genom anbörning på trycksatt rörledning.

Inga ytterligare anvisningar för det enskilda energiföretaget behöver inhämtas från Arbetsmiljöverket. Inte heller ställs krav på signerad dokumentation av enskilda anbörningar i den omfattning som ställdes före utgivningen av AFS 2017:3.

Denna version av D:217 gäller från okt 2019 och ersätter tidigare version från mars 2015.

D:217 vänder sig till:

- den som projekterar distributionssystem för fjärrvärme eller fjärrkyla,
- den som bygger distributionssystem för fjärrvärme eller fjärrkyla,
- den som utför montering genom anbörning.

De som arbetat med utveckling och uppdatering av denna tekniska bestämmelse är en arbetsgrupp, där följande personer ingått:

Niclas De Lorenzi, Norrenergi AB, Anders Fransson Göteborg Energi AB; Magnus Ohlsson, Öresundskraft AB; Gun Bjurling, Vattenfall AB; Kristin Åkerlund, FVB; Mats Svarc, Mälarenergi AB; Mikael Rindhagen, Sollentuna Energi & Miljö AB och Leif Lagergren Nordengren, Energiföretagen Sverige AB.

Energiföretagen Sverige i oktober 2019

Distributionsgruppen Ordförande

Niclas De Lorenzi

*Energiföretagen, Distributionsgruppen
Sekreterare*

Leif Lagergren Nordengren

Innehåll

1. Inledning	5
2. Bakgrund och syfte	6
3. Råd	7
4. Krav från arbetsmiljöverket	8
4.1 Montering på trycksatt rörledning genom anbörning	8
4.2 Revisionskontroll av rörledningar i klass A eller B	8
4.3 Trycklösa system	9
5. Tolkning av begreppet trycklöst system	10
6. Riskbedömd rutin för montering genom anbörning	11
6.1 Allmänt angående anbörning	11
6.2 Anbörningsutrustning	12
6.3 Avstick/Anbörningsspärr	12
6.4 Huvudrör	13
6.5 Riskbedömning	13
6.6 Riskområde - Avgränsning av arbetsstället	14
6.7 Fysiska personer som får utföra montering	14
6.8 Kontroll och stängning av ventiler	15
6.9 Kontrollplan	15
6.10 Svetsning	15
6.11 Anbörning	15
6.12 Procedurer för tryckkontroll och täthetskontroll, oförstörande provning av svets	16
6.13 Särskild dokumentation för anbörningen	16
6.14 Revisionskontroll av fjärrvärmerörledningen	17
7. Bilagor	18
Bilaga 1. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrvärmeledning	19
Bilaga 2. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrkyleledning	22
Bilaga 3. Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning	24
Bilaga 4. Kontrollplan avseende anbörning på trycksatt FV/FK-ledning	25
Bilaga 5. Tabell avseende påstick på fjärrvärmerör	26

1. Inledning

När fjärrvärmesystem projekteras och byggs har man inte kännedom om hur distributionsnätet kommer att se ut i framtiden. Utbyggnaden som med tiden sker kan man i förväg inte förutsäga. Det klassiska exemplet är planeringen av ett nytt bostadsområde. Installation av t-stycken i förväg kan vara ett sätt att förbereda kommande anslutningar, men ofta blir placeringen av t-stycket inte optimalt, beroende på var på fastigheten som byggnaden hamnar.

Kan man förbereda med t-stycken i förväg är det naturligtvis det bästa med avseende på hållfasthet och livslängd, då det är en installation av en förtillverkad enhet. Såväl medierörsvetsningen som yttermantelskarvningen utförs då i bättre förhållanden än vid en framtida anbörning.

Avstick genom anbörning är en metod som kan användas för att få avsticket exakt där man vill ha det. Metoden är beprövad och används sedan många år.

Anbörningsförfarandet ska ske på ett sätt som beskrivs nedan i kapitel 6.

2. Bakgrund och syfte

Syftet med denna tekniska bestämmelse är att ge en samlad bild av kraven för utförande av anbörning på fjärrvärme- eller fjärrkylerör inom medietemperaturområdet 5 - 120 °C. Kraven gäller som komplement till de normala krav som ställs vid projektering och utförande av fjärrvärme- eller fjärrkyleledningar.

Detta dokument ger allmänna råd och anvisningar för hur förfarandet kan se ut vid anbörning på ett fjärrvärme- och fjärrkylesystem i drift. Det kan även användas som stöd och hjälp för att utarbeta en egen riskbedömd rutin för anbörning som gäller det egna nätet. Dokumentet har anpassats till regelverket för anbörning i AFS 2017:3 och ersätter tidigare version av D:217 från mars 2015.

Generellt så bör avstick på befintliga rörsystem genom anbörning utföras när rörsystemet är trycklöst, men ofta innebär detta stor kund- och driftpåverkan. För att undvika detta kan man utföra anbörningar på trycksatt system, men då måste Arbetsmiljöverkets krav i AFS 2017:3, 2 kap. 7 §, uppfyllas för varje enskild anbörning, se avsnitt 4.1. För anbörning på fjärrvärmeledningar i klass A och B, dvs \geq DN 250 vid 16 bar och 120 °C, gäller även AFS 2017:3, 5 kap. 16 - 17 §§ angående krav på revisionskontroll, eftersom huvudledningen anses bli ändrad i väsentlig omfattning vid avstickets montering, se avsnitt 4.2.

3. Råd

Råden i detta kapitel är endast praktiska råd som man kan tänka på före och efter anbörningen för att säkerställa att den sker på bästa sätt även för den fortsatta driften av ledningen. De säkerhetsmässiga aspekterna beskrivs inte i detta kapitel.

Vid planering av en anbörning är det viktigt att tänka att på använda anpassat material för den kommande yttermantelskarvningen. Det finns olika varianter av muffar, som har sina speciella egenskaper. En förutsättning för att mantelskarvningen ska ske på ett korrekt sätt är att allt material finns på arbetsplatsen när anbörningen ska ske.

När anbörningen sker behöver medieröret friläggas, varpå en del av yttermanteln och isoleringen tas bort. Viktigt är då att inte skada eventuella larmtrådar.

Den muff som ska täcka avstick och anbörningsventil behöver träs på innan avgreningen fortsätter att byggas. Finns det larmtrådar ska de kopplas på anvisat sätt.

4. Krav från arbetsmiljöverket

4.1 MONTERING PÅ TRYCKSATT RÖRLEDNING GENOM ANBORNING

Enligt Arbetsmiljöverkets krav för anbörning i AFS 2017:3, 2 kap. 7 §, får en rörledning monteras eller infogas på ett rörsystem som är trycksatt, om det finns riskbedömda rutiner för hur monteringen ska utföras säkert. Sådana rutiner ska minst beskriva:

1. Den metod som monteringen utförs enligt.
2. Vilka fysiska personer som får utföra monteringen.
3. Hur en kontrollplan ska upprättas vid varje enskild montering.
4. Hur stort riskområde som riskbedömningen visar att monteringen ger upphov till och hur detta område ska avgränsas så att endast de som utför montering genom anbörning kan röra sig inom riskområdet.

I kapitel 6 i denna tekniska bestämmelse för anbörning ges ett exempel på en riskbedömd rutin för hur monteringen kan utföras säkert. Anvisningarna gäller även med avseende på vissa säkerhetsaspekter för att trygga rörledningarnas framtida drift.

Utöver vad som krävs för att dokumentera punkterna 1 – 4 ovan ställs inte längre några krav på att det ska upprättas en daterad och undertecknad sammanfattande handling för varje enskild anbörning i den omfattning som ställdes före utgivningen av AFS 2017:3.

Dispensansökan, från 21 § i AFS 2005:2, med företagsspecifika anbörningsanvisningar från Arbetsmiljöverket innehållande krav på daterade och undertecknade sammanfattande handlingar för enskilda anbörningar som energiföretag har erhållit bör upphört att gälla samtidigt som AFS 2005:2 upphävdes.

4.2 REVISIONSKONTROLL AV RÖRLEDNINGAR I KLASS A ELLER B

Den befintliga huvudledningen blir väsentligen ändrad vid avstickets montering genom anbörning. För fjärrvärmeledningar i klass A och B, dvs \geq DN 250 vid 16 bar och 120 °C, gäller då krav på att ett kontrollorgan utför en revisionskontroll enligt AFS 2017:3, 5 kap. 16 - 17 §§ se avsnitt 6.14.

Vid revisionskontrollen ska kontrollorganet kontrollera om fjärrvärmeledningen efter montaget genom anbörning fortfarande är lämplig för sitt ändamål och att dokumentationen av de vidtagna åtgärderna uppfyller ställda krav i AFS 2017:3, 4 kap. 20 - 22 §§.

Det är därför viktigt att på ett tidigt stadium i projektet klargöra omfattningen av kontrollorganets deltagande i de konstruktions- och tillverkningskontroller som formellt sett görs före en avslutande revisionskontroll.

4.3 TRYCKLÖSA SYSTEM

När rörsystemet är trycklöst vid montering genom anbörning finns det, enligt AFS 2017:3, inga formella krav på att rutinen i denna tekniska bestämmelse ska följas. Tolkning av begreppet trycklöst system redovisas i kapitel 5.

5. Tolkning av begreppet trycklöst system

Ett trycklöst rörsystem kan skapas genom att sektioneringsventilerna stängs före och efter anbörningsstället och att en avluftsventil öppnas i en högpunkt på den sektionerade sträckan, medan vattnet behålls i rörsträckan under anbörning.

Det tryck som då finns vid anbörningsstället är ett hydrostatiskt tryck från vattnet beroende på höjdskillnaden mellan avluftsventilen och anbörningsstället.

Rörsystemet kan anses vara avstängt och gjorts trycklöst under förutsättning att

- anbörningen görs först när vattnets temperatur har sjunkit så att det inte finns risk för skållning, om vattnet kommer ut

och att

- en riskbedömning av ingreppet görs, som visar att andra kvarvarande risker från det hydrostatiska trycket är försumbara.

Här görs bedömningen att skållningsrisken är försumbar under förutsättning att

- vattnets temperatur i röret är högst 55 °C då anbörningen påbörjas

eller att

- anbörningen görs precis intill avluftningen i högpunkten

Andra kvarvarande risker från det hydrostatiska trycket bedöms generellt sett vara försumbara under förutsättning att höjdskillnaden mellan avluftsventilen och anbörningsstället är högst 20 m.

Om höjdskillnaden är större, måste en särskild riskbedömning av ingreppet göras, som visar att de kvarvarande riskerna från det hydrostatiska trycket är försumbara.

I praktiken innebär detta att anbörningar på trycklösa rörsystem, utan formella krav på att följa rutinen i denna tekniska bestämmelse för montering genom anbörning, bara kan göras på fjärrkyleörer utan större höjdskillnader mellan avlufts- och anbörningsstället.

Se i övrigt bilaga "Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrkyleledning."

6. Riskbedömd rutin för monteringen genom anbörning

I detta kapitel ges ett exempel på vad en riskbedömd rutin för monteringen genom anbörning ska innehålla. Rutinen bedöms uppfylla kraven i AFS 2017:3, 2 kap. 7 §.

Förslag på förlagor och mallar har tagits fram som underlag till anbörningsdokumentation för den speciella dokumentation som är relaterad till monteringen genom anbörning, se nedanstående bilagor.

- Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på
 - × fjärrvärmeledning
 - × fjärrkyleledning
- Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning
- Kontrollplan avseende anbörning på trycksatt FV/FK-ledning

I rutinen för monteringen genom anbörning ingår för anläggningsägaren att vid varje enskild plats för anbörning, vanligtvis en fram- och en returledning, se till att bilagorna enligt ovan färdigställs och uppdateras vid behov.

Förlagorna finns att ladda ned från Energiföretagen Sveriges hemsida, www.energiforetagen.se.

I en monteringen genom anbörning är många personer inblandade, var och en med olika ansvarsområden. Alla ansvariga ska ha kännedom om hela utförandet av anbörningen.

6.1 ALLMÄNT ANGÅENDE ANBÖRNING

Anslutning av avstick på befintliga rörsystem ska i första hand utföras med T-stycke eller annan konstruktion som innebär en lägre risk. Behöver anbörning ändå ske, bör den utföras när rörsystemen är trycklösa. Tolkning av begreppet trycklöst system redovisas i kapitel 5.

För varje fall av anbörning på trycksatt rörsystem ska anläggningsägaren utse en ansvarig BAS-U, som med stöd av denna rutin för monteringen genom anbörning ska ansvara för att bilagorna blir färdigställda för den specifika anbörningsplatsen samt att övervaka och kontrollera att det aktuella svets- och anbörningsarbetet följer denna rutin för monteringen genom anbörning.

I det fall byggtreprenören har ansvaret som BAS-U för entreprenaden, kan ansvaret som BAS-U delegeras tillfälligt till rörentreprenören och då begränsat till arbetsområdet för anbörningsarbetet.

Alla ingrepp sker på anläggningsägarens ansvar. Som ett stöd för anläggningsägaren har därför utarbetats en särskild kontrollplan, se bilaga.

Det svetsande företaget ska ta fram och följa svetsdatablad (WPS) på basis av godkända protokoll från procedurprovningar (WPQR) för svetsning av anbörningsspärrar, se avsnitt 6.10.

Den metod som monteringen genom anbörning utförs enligt kännetecknas av den angivna anbörningsutrustningen enligt avsnitt 6.2 nedan samt av den valda typen av anbörningsspärr, se avsnitt 6.3.

Monteringen genom anbörning ska utföras under ett sammanhängande arbetspass och får inte avslutas förrän anbörningen är fullt genomförd och utrustningen nedmonterad igen.

6.2 ANBÖRNINGSUTRUSTNING

Endast anbörningsutrustning som genomgått konstruktions- och tillverkningskontroll (CE-märkning) får användas.

Efter överenskommelse med ansvarig för utförande av anbörningen ska kontrollant/byggledare i kontrollplanen, se bilaga, redovisa den anbörningsutrustning som avses bli använd genom att ange tillverkarens namn och en typbeteckning för anbörningsverktyget.

Anbörningsverktyget ska monteras enligt tillverkarens och entreprenörens anvisningar.

Före genomförandet av anbörning för blockering ska kontrollanten/byggledaren säkerställa att driftrycket i ledningen är lägre än det maximalt tillåtna trycket för blockeringsutrustningen.

6.3 AVSTICK/ANBÖRNINGSSPÄRR

Efter överenskommelse med ansvarig för utförande av anbörningen ska byggledare/projektledare redovisa den typ av anbörningsspärr som avses bli använd vid anbörningen genom att i kontrollplanen, se bilaga, ange fabrikat och en beteckning eller ett tillverkningsnummer för anbörningsspärren/-ventilen/-stosen. Även avstickets/anbörningsspärrens material ska anges i kontrollplanen.

Anbörningsventiler ska vara CE-märkta. För avstick/anbörningsspärrar i övrigt ska finnas intyg över konstruktions- och tillverkningskontroll utställt av ett ackrediterat kontrollorgan.

Kontrollant/ byggledare ska vidare kontrollera att en beskrivning av den redovisade anbörningsspärren finns tillgänglig. I annat fall ska kontrollant/byggledare inskaffa en beskrivning från tillverkaren av den valda anbörningsspärren.

Projektören ska bevaka att avsticket genomgår en konstruktionskontroll, som kan utföras i egen regi eller i förekommande fall av ett ackrediterat kontrollorgan, se avsnitt 6.14.

För mindre avgreningar utan behov av förstärkning eller för mellanstora avgreningar med ökad godstjocklek i anborningsstosen eller anborningsventilens ände mot huvudröret kan konstruktionskontroller i egen regi utföras i ett förenklat förfarande med hjälp av en lathund "Tabell avseende påstick på fjärrvärmerör" se bilaga. Avgreningar med rördimensioner på huvudrör och avstick i de röda fälten i tabellen kräver särskilda hållfasthetsberäkningar med avseende på behovet av plattförstärkning.

6.4 HUVUDRÖR

Projektören anger rördimension, godstjocklek och rörstålsort för huvudröret (-rören) i kontrollplanen, se bilaga. Projektören ska ange minsta tillåtna godstjocklek på huvudrör (-rören) och om plattförstärkning behövs eller ej.

För huvudrörens ytterdiametrar och standardgodstjocklekar t vid olika nominella rördiametrar DN, se t.ex. SS-EN 253:2009+A2:2015 tabell 2.

Ansvarig kontrollant/bygglédare ska kontrollera att huvudrörets rördimension, materialkvalitet (stålsort) och godstjocklek överensstämmer med kontrollplan. Rörledningens materialkvalitet kontrolleras okulärt och med PT- eller MT-provning och rörets godstjocklek mäts, och som rekommendation kontrollera att det inte förekommer laminering på området för svetsfog och HAZ. Som mätinstrument används en CE-märkt ultraljudsapparat. I det fall rörmaterialet är okänt kan antas att stålsorten är RSt 37-2. Rörets uppmätta godstjocklek ska vara minst lika stor som ovan nämnda standardgodstjocklek. Om den uppmätta godstjockleken är mindre, ska en hållfasthetsberäkning göras som underlag för en särskild konstruktionskontroll. Efter godkännande av godstjockleken ska anborningsstället märkas ut.

6.5 RISKBEDÖMNING

En riskbedömning ska göras för den aktuella anborningen med avseende på förebyggande av ohälsa och olycksfall i arbetet enligt vad som anges i Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2001:1 om systematiskt arbetsmiljöarbete.

Kraven på riskbedömning enligt AFS 2017:3, 2 kapitel, 1-3 §§ tas inte med i dessa råd och anvisningar eftersom syftet med denna tekniska bestämmelse är ett komplement till de normala krav som ställs vid projektering och utförande av fjärrvärme- eller fjärrkyleledningar och den riskbedömningen är en del i det arbetet.

För riskbedömning finns två förlagor/mallar, se bilagor, där exempel på generella risker vid anborning finns sammanställda. Välj lämplig förlaga till riskbedömning av montage genom anborning på

- fjärrvärmeledning
- fjärrkyleledning

För en fullständig riskbedömning behöver riskbedömningen enligt ovan kompletteras med följande:

1. En särskild riskbedömning för anbörningen på det aktuella arbetsstället med angivande av t.ex. behov av avskärmning, säkerhetsavstånd, utrymningsvägar, behovet av ställningar, närhet till elskåp etc. samt resultat från egna utredningar.
2. Storleken på det riskområde som riskbedömningen visar att anbörningen ger upphov till.
3. Hur detta riskområde ska avgränsas så att endast de som utför montering genom anbörning kan röra sig inom riskområdet under den tid som montagearbetet medför risk för skador på grund av anbörningen.

Riskområdet med avgränsningar och eventuella avskärmningar beskrivs lämpligtvis i bildform.

Riskbedömningen ska påbörjas av BAS-P och överlämnas till BAS-U, som ska komplettera riskbedömningen vid behov. Riskbedömningen ska arkiveras tillsammans med projektets Arbetsmiljöplan. Eventuella tillkommande risker ska uppdateras i Arbetsmiljöplanen innan anbörningsarbetet påbörjas.

6.6 RISKOMRÅDE - AVGRÄNSNING AV ARBETSSTÄLLET

Arbetsstället ska avgränsas. Avgränsningen ska utföras på ett sådant sätt att *ingen obehörig kan komma närmare anbörningsstället än det säkerhetsavstånd som fås ur riskbedömningen, dock minst 4 meter*. Anbörningsstället ska avskärmas i erforderlig omfattning. Ansvarig BAS-U ska under själva anbörningen övervaka riskområdet och avvisa obehöriga. Endast personer som upptagits i listan "Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning", se bilaga, får röra sig inom riskområdet under den tid som montagearbetet medför risk för skador på grund av anbörningen (se vidare nedan).

6.7 FYSISKA PERSONER SOM FÅR UTFÖRA MONTERING

Enligt AFS 2017:3 ska det upprättas en namnlista över de fysiska personer som får utföra montering genom anbörning. Ett exempel på strukturen för en sådan lista framgår av "Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning", se bilaga.

Med montering genom anbörning avses här huvudmomenten från och med svetsning av anbörningsventil eller avstick/anbörningsspärr till och med oförstörande provning av svetsförbandet och avslutad demontering av anbörningsverktyget, d.v.s. de arbetsmoment som utförs under förhöjd risk till dess att svetsförbandets kvalitet har säkerställts.

Endast fysiska personer kvalificerade för respektive huvudmoment får anges i listan. Kontrollant/byggledare ska se till att anlidade personer för den aktuella monteringen finns – eller blir – upptagna i listan samt att inga personer befinner sig inom det avgränsade riskområdet enligt avsnitt 6.6 ovan utöver den person/de personer som krävs för utförandet av respektive huvudmoment.

6.8 KONTROLL OCH STÄNGNING AV VENTILER

Driftpersonal ska kontrollera funktionen hos samtliga berörda ventiler för sektionering samt provstänga de ventiler som inte påverkar driften. Driftpersonal ska finnas tillgänglig under arbetets gång för att kunna sektionera bort anbörningsstället och göra det trycklöst så snabbt som möjligt vid eventuella problem.

6.9 KONTROLLPLAN

En kontrollplan för utförandet av anbörningsarbetet finns framtagen, se bilaga. Observera att kontrollplanen är ett komplement till de konstruktions- och tillverkningskontroller samt i förekommande fall den revisionskontroll som gäller generellt för projektet.

Om flera anbörningar ska utföras, ska en kontrollplan upprättas per anbörningsplats.

Projektören ska påbörja upprättandet av kontrollplanen enligt bilaga för den aktuella anbörningen. Kontrollplanen ska därefter fyllas i av kontrollant/byggledare.

Kontrollant/byggledare ska se till att kontrollplanen är ifylld i erforderlig omfattning innan själva anbörningen påbörjas. Kontrollant/byggledare ska därefter övervaka att kontrollplanen följs, granska att samtliga resultat från kontroller och provningar blir ifyllda, signerade och daterade.

6.10 SVETSNING

Anslutning till huvudröret ska ske med utvändig och, då så är möjligt, invändig svets enligt ritning och tillverkarens anvisningar. Den invändiga svetsen utförs som tätsvets för undvikande av spaltkorrosion och har då ingen hållfasthetsfunktion.

Svetsarbetet ska utföras enligt godkända svetsdatablad (WPS) som ska baseras på godkända procedurprov (WPQR) för svetsning av anbörningsspärrar.

Den svetsare som utför arbetet ska ha giltig svetsarprovning enligt SS-EN ISO 9606-1. Granskningen bör vara utförd av ett ackrediterat laboratorium. Svetsaren ska vidare ha genomgått särskilt metodprov för svetsning av anbörningsspärrar.

Kvalitetskraven för svetsning ska vara enligt SS-EN ISO 3834-2 för ovanjords-, inomhus- och tunnelförlagda ledningar och minst enligt SS-EN ISO 3834-3 för markförlagda ledningar.

6.11 ANBÖRRNING

Ansvarig för utförande av anbörningen ska kontrollera att anbörningsutrustning och anbörningsspärr överensstämmer med de som angivits i kontrollplan före montage

Efter genomförandet av anbörningen ska entreprenören uppvisa den "bricka" som sågats ut ur varje huvudrör vid anbörningen.

6.12 PROCEDURER FÖR TRYCKKONTROLL OCH TÄTHETSKONTROLL, OFÖRSTÖRANDE PROVNING AV SVETS

Såväl anbörningsställets svetsar som verktygets tätningar ska tryckprovas enligt AFS 2006:8 Provning med över- och undertryck och gällande kontrollplan före håltagningen i huvudröret.

Kontrollerna ska vidare omfatta visuell kontroll av svets samt oförstörande provning (OFP) genom sprickindikering (med t.ex. magnetpulverprovning) och i förekommande fall volymetrisk provning (med t.ex. ultraljud).

Visuell kontroll ska utföras enligt SS-EN ISO 17637 vid alla anbörningar, acceptansnivå enligt SS-EN ISO 5817, klass C.

På fjärrvärmeledningar \leq DN 200 och på fjärrkyleledningar ska ackrediterat kontrollorgan utföra magnetpulverprovning (MT) enligt standarden SS-EN ISO 17638 med acceptansnivå 2X enligt SS-EN ISO 23278

alternativt penetrantprovning (PT) enligt standarden SS-EN ISO 3452-1 med acceptansnivå 2X enligt SS-EN ISO 23277. Vid rörtemperaturer över ca 50 °C så behöver man säkerställa att vald metod penetrantprovning (PT) eller magnetpulverprovningen (MT), är lämpad för den temperatur som röret har. Vid högre temperaturer än 50 °C så är normalt magnetpulverprovning (MT) med torrpulver en bättre metod för kolstål (CS).

Ultraljudprovning (UT) ska utföras av ackrediterat kontrollorgan enligt standarden SS-EN ISO 17640 med acceptansnivå 2 enligt SS-EN ISO 11666 på fjärrvärmeledningar \geq DN 250 med krav på revisionskontroll enligt AFS 2017:3. I förekommande fall på fjärrkyleledningar utförs ultraljudprovning (UT) enligt överenskommelse med anläggningsägaren eller likvärdigt.

När UT ska utföras eller vid förekommande fall, och om det råder provningsbegränsning med UT pg.a. geometri eller godstjocklek ska svetsens kvalitet och homogenitet kontrolleras med utökad övervakning av svetskontrollant eller svetsansvarig och MT eller PT utföras på rotsträng och eventuellt mellansträng samt färdig svets.

Provningresultatet från den oförstörande provningen ska redovisas som bilagor i kontrollplanen.

6.13 SÄRSKILD DOKUMENTATION FÖR ANBÖRRNINGEN

Utöver den normala dokumentationen i projektet ska följande dokumenteras:

- Riskbedömningen ska arkiveras tillsammans med projektets Arbetsmiljöplan enligt de dokumentationsregler som gäller för energiföretagets arbetsmiljöplaner i projekt.
- Om namnlistan har utökats med nya namn på fysiska personer som får utföra montering genom anbörning, ska den reviderade namnlistan arkiveras med

bibehållen dokumentidentifikation men som ny version på specificerad plats i enlighet med energiföretagets egna dokumentationsrutiner.

- Kontrollplanen ska arkiveras i enlighet med energiföretagets egna dokumentationsrutiner för avgreningspunkten på den berörda ledningssträckan. Inträffar något betydande i samband med ingreppet ska även en avvikelsesrapport om detta dokumenteras och arkiveras digitalt tillsammans med kontrollplanen. Dokumentationen av anbörningen ska vara tillgänglig på ett sådant sätt att Arbetsmiljöverket på begäran ska kunna ta del av den.

6.14 REVISIONSKONTROLL AV FJÄRRVÄRMEFÖRLEDNINGEN

Vid avstickets montering genom anbörning blir den befintliga huvudledningen ändrad i väsentlig omfattning. För fjärrvärmeledningar i klass A och B, dvs \geq DN 250 vid 16 bar och 120 °C, gäller då krav på att ett kontrollorgan utför en revisionskontroll enligt AFS 2017:3, 5 kap. 16 - 17 §§.

För fjärrvärmeledningar vid 16 bar och temperaturer \leq 110 °C gäller kraven på revisionskontroll vid rördimensioner \geq DN 350. För fjärrvärmeledningar med beräkningstryck lägre än 16 bar, se AFS 2017:3, 4 kap. 11 §. Inga krav på revisionskontroll ställs för rörledningar som innehåller vatten vid temperaturer \leq 65 °C, t.ex. rörledningar för fjärrkyledistribution.

För avgreningsledningen oavsett rördimension gäller samma kontrollkrav som för huvudledningen fram till och med den första avstängningsventilen i avgreningen räknat från anslutningspunkten mot huvudledningen.

Vid revisionskontrollen ska kontrollorganet kontrollera om fjärrvärmeledningen efter montaget genom anbörning fortfarande är lämplig för sitt ändamål och att dokumentationen av de vidtagna åtgärderna uppfyller ställda krav i AFS 2017:3, 4 kap. 20 - 22 §§. För att underlätta utförandet av b.la. revisionskontroll har Energiföretagen Sverige tagit fram en "Instruktion för Första kontroll och Revisionskontroll enligt AFS 2017:3 avseende markförlagda fjärrvärmeledningar" med tillhörande förlagor till intyg om konstruktions- respektive tillverkningskontroll i egen regi som underlag till kontrollorganets kontroll av fjärrvärmeledningar.

Vid planeringen av monteringen genom anbörning är det därför viktigt att klargöra omfattningen av kontrollorganets deltagande i de konstruktions- och tillverkningskontroller som ska göras som underlag till revisionskontrollen. Det bör då fastställas, om hållfasthetsberäkningar och övrig konstruktionskontroll ska utföras av kontrollorganet eller om detta arbete kan utföras i egen regi.

7. Bilagor

1. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrvärmeledning
2. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrkyleledning
3. Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning
4. Kontrollplan avseende anbörning på trycksatt FV/FK-ledning
5. Tabell avseende påstick på fjärrvärmerör

Bilaga 1. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrvärmeledning

I denna förlaga finns exempel på text som kan användas i riskbedömning, enligt AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete, av arbete på fjärrvärmeledning, se avsnitt 6.5 och 6.6.

Markförlagd **Inomhusförlagd** **Kammare** **Tunnelförlagd**

Konsekvenserna av en olycka kan indelas i:

- Brännskador på grund av kontakt med het ånga eller hett vatten.
 - Tryckskador på grund av att man träffas av ett stort flöde av ånga eller vatten.
 - Kvävning av ånga eller drunkning i vatten på grund av att utrymmet där personer vistas fylls så snabbt att personerna inte hinner sätta sig i säkerhet.
 - Mekaniska skador vid anbörning.
 - Mekaniska skador på anläggningen på grund av imploderande ångbubblor.
- Fall från arbetsställning (kryssa i vid arbete från arbetsställning)

Åtgärder för att undvika dessa olyckor kan sammanfattas som:

- Arbetet ska utföras enligt särskild rutin för driftarbeten över 100 °C.
 - Överväganden ska alltid göras om det är möjligt att lokalt sänka framledningstemperaturen i den ledningssektion där anbörningen är tänkt att utföras.
 - Arbetet med anbörning ska utföras av utbildad och erfaren personal.
 - Utrustningen ska vara CE-märkt eller motsvarande.
 - Utrustningen, inklusive påsvetsat förgreningsrör och ventiler, ska provtryckas före anbörningen, och huvudledningens godstjocklek ska mätas.
 - Upprätta avspärrning av området, eftersom det finns risk för att stråle av hett vatten kan nå tredje person. Utred avstånd och riktning till omgivningen och prioritera att utföra anbörningen, så att så få personer som möjligt kan drabbas.
 - Arbetet ska omedelbart avbrytas och närvarande personal ska sätta sig i säkerhet samt meddela BAS-U, om något oförutsett inträffar under håltagningen.
 - Skyddsutrustning ska användas, t.ex. värmebeständig klädsel, skyddsmask, pump för tömning av utrymme.
- Upprätta "ledstänger" för utrymning i händelse av ångfyllt utrymme vid läckage (kryssa i vid arbete i kammare, inomhus och i tunnlar)
- Arbetsställningar uppförs och godkänns enligt gällande regler (kryssa i vid arbete från arbetsställning)

Utredning som bör genomföras avser:

- Tiden för fyllnad av utrymme med ånga, där personer som utför montering genom anbörning befinner sig, vid ett maximalt läckageflöde samt hur snabbt personerna kan sätta sig i säkerhet.

Åtgärder anpassas efter resultat från utredningarna.

Även om dessa åtgärder genomförs, bör alltid överväganden göras om det är möjligt, med hänsyn till leverans av värme, att sektionera av anbörningsstället, till exempel om ingreppet sker när värmebehovet är lågt eller om ingreppet går så snabbt att slutkunden inte påverkas mer än marginellt. Om anbörning genomförs i en avsektionerad rörsträcka, bör dock en utredning genomföras, som avser beräkning av det tryck i ledningen som uppstår i en sektionering på grund av nivåskillnaden mellan högsta punkten och anbörningsstället. Åtgärder anpassas efter resultat från utredningen.

Komplettering med:

1. En särskild riskbedömning för anbörning på det aktuella arbetsstället.
 2. Storleken på det riskområde som anbörningen ger upphov till enligt riskbedömningen.
 3. Hur riskområdet ska avgränsas så att inga obehöriga kan vistas inom riskområdet:
- En särskild riskbedömning för anbörningen på det aktuella arbetsstället:

Typ av skada/risk Ex bränn-skada	Riskkälla/orsak Ex Hetvatten	Befintliga skydd	Hög risk	Låg risk	Förebyggande /korrigerande åtgärd

Exempel på ytterligare faktorer som kan orsaka risker:

- Något i omgivningen/platsen som påverkar
- Tung trafik
- Svårt att ta sig från/utrymning från platsen
- Andra pågående arbeten
- Årstid
- Arbete i närheten av elkabel
- Risk för att en stråle av hett vatten kan nå tredje person, egen eller entreprenörs personal som inte är direkt involverad i själva anbörningen
- Avstånd och riktning till omgivningen

- Inga ytterligare risker har identifierats.

OBS! Eventuella tillkommande risker ska uppdateras i Arbetsmiljöplanen innan arbetet påbörjas.

- Storleken på det riskområde som anörningen ger upphov till enligt riskbedömningen samt hur riskområdet ska avgränsas så att inga obehöriga kan vistas inom riskområdet:

Infoga bild:

Bilaga 2. Förlaga till riskbedömning av montage genom anbörning på fjärrkyleledning

I denna förlaga finns exempel på text som kan användas i riskbedömning, enligt AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete, av arbete på fjärrkyleledning, se avsnitt 6.5 och 6.6.

Markförlagd **Inomhusförlagd** **Kammare** **Tunnelförlagd**

Konsekvenserna av en olycka kan indelas i:

- Trycksador på grund av att man träffas av ett stort flöde av vatten.
 - Drunkning i vatten på grund av att utrymmet där personer vistas fylls så snabbt att personerna inte hinner sätta sig i säkerhet.
 - Mekaniska skador vid anbörning.
- Fall från arbetsställning (kryssa i vid arbete från arbetsställning)

Åtgärder för att undvika dessa olyckor kan sammanfattas som:

- Arbetet med anbörning ska utföras av utbildad och erfaren personal.
 - Utrustningen ska vara CE-märkt eller motsvarande.
 - Utrustningen, inklusive påsvetsat förgreningsrör och ventiler, ska provtryckas före anbörningen, och huvudledningens godstjocklek ska mätas.
 - Upprätta avspärrning av området, eftersom det finns risk för att en stråle av vatten kan nå tredje person. Utred avstånd och riktning till omgivningen och prioritera att utföra anbörningen så att så få personer som möjligt kan drabbas.
 - Skyddsutrustning ska användas, t.ex. skyddsmask, pump för tömning av rörgrav, stegar för utrymning.
- Arbetsställningar uppförs och godkänns enligt gällande regler (kryssa i vid arbete från arbetsställning)

Utredningar som bör genomföras (när det är relevant) avser

- Tiden för fyllnad av utrymme, där personer som utför montering genom anbörning befinner sig, vid ett maximalt läckageflöde samt hur snabbt personerna kan sätta sig i säkerhet.

Åtgärder anpassas efter resultat från utredningarna.

Även om dessa åtgärder genomförs, bör alltid överväganden göras om det är möjligt, med hänsyn till leverans av kyla, att sektionera av anbörningsstället, till exempel om ingreppet sker när kylbehovet är lågt eller om ingreppet går så snabbt att slutkunden inte påverkas mer än marginellt. Om anbörning genomförs i en avsektionerad rörsträcka, bör dock en utredning genomföras, som avser beräkning av det tryck i ledningen som uppstår i en sektionering på grund av nivåskillnaden mellan högsta punkten och anbörningsstället. Åtgärder anpassas efter resultat från utredningen.

Komplettering med:

1. en särskild riskbedömning för anbörning på det aktuella arbetsstället
 2. storleken på det riskområde som anbörningen ger upphov till enligt riskbedömningen
 3. hur riskområdet ska avgränsas så att inga obehöriga kan vistas inom riskområdet:
- En särskild riskbedömning för anbörningen på det aktuella arbetsstället utöver ovanstående:

Typ av skada/risk Ex bränn-skada	Riskkälla/orsak Ex Hetvatten	Befintliga skydd	Hög risk	Låg risk	Förebyggande /korrigerande åtgärd

Exempel på ytterligare faktorer som kan orsaka risker:

- Något i omgivningen/platsen som påverkar
 - Tung trafik
 - Svårt att ta sig från/utrymning från platsen
 - Andra pågående arbeten
 - Årstid
 - Arbeta i närheten av elkabel
 - Risk för att en stråle av vatten kan nå tredje person, egen eller entreprenörs personal som inte är direkt involverad i själva anbörningen
 - Avstånd och riktning till omgivningen
- Inga ytterligare risker har identifierats.

OBS! Eventuella tillkommande risker ska uppdateras i Arbetsmiljöplanen innan arbetet påbörjas.

- Storleken på det riskområde som anbörningen ger upphov till enligt riskbedömningen samt hur riskområdet ska avgränsas så att inga obehöriga kan vistas inom riskområdet:

Infoga bild:

Bilaga 3. Fysiska personer som får utföra monteringen genom anbörning

a. Fysiska personer för svetsningsmomentet:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

b. Fysiska personer för anbörnings-/håltagningsmomentet:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

c. Fysiska personer för oförstörande provning:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Namn: Företag:

Bilaga 4. Kontrollplan avseende anbörning på trycksatt FV/FK-ledning

Anbörningsplats/adress:

Ritning:

Anläggningsägare:

Anläggningsägarens kontrollant/bygglidare: Namn:

Företag:

Konstruktionskontroll , fylls i av projektör		
Huvudrör:		
Dimension: DN	Godstjocklek: mm	Materialkvalitet
Fabrikat:		Tillverkningsnr
Hållfasthetsberäkning inre tryck:		
Bilaga nr	Min. tillåtna godstjocklek:	Plattförstärkning: Ja / Nej
Omfattning revisionskontroll:		
Kontakt tagen med kontrollorgan: Ja / Ej behov		Klass enl AFS 2017:3 A / B / oklassad
Konstruktionskontroll , fylls i av kontrollant/bygglidare		
Godstjockleksmätning av huvudrör:		
Bilaga nr	Godstjocklek: mm	Företag:
Anbörningsventil/-spärr:		
Materialkvalitet	Tillverkningsnr	Fabrikat:
Svetsring/Stos:		
Materialkvalitet	Tillverkningsnr	Fabrikat:
Anbörningsverktyg:		
Tillverkare:	Typbeteckning verktyg:	Ventil/-stosbeteckning:
Kontroll av ventiler för sektioneringen:		
Ventiler motionerade senast datum:		Sektioneringsplan Bilaga nr:
Tillverkningskontroll, fylls i av kontrollant/bygglidare		
Entreprenör som utför svets:		
Företag:	Svetsansvarig:	
Svetsarens namn:	WPS nr.	
Genomfört metodprov datum:	Svetsarprovning giltig till datum:	
Oförstörande provning:		
Företag	Bilaga nr	Bilaga nr
In- och utvändig okulär kontroll av svets:		
Företag	Bilaga nr	Bilaga nr
Provtryckning av svets, ventil/spärr och verktyg:		
Tryck: bar	Start klockan	Hålltid timmar
Entreprenör som utför anbörningen		
Företag	Beskrivning utrustning: Finns / Behövs ej	
Anbörningsverktyg:		
Tillverkarens namn:	Beteckning verktyg: , ventil/stos:	
"Bricka" som sågats ur huvudrör har uppvisats datum:		

[Ort och datum]

Bilaga 5. Tabell avseende påstick på fjärrvärmerör

Min. godstjocklek på stuts vid anbörning

Huvudrör			Stuts																									
Dim. DN	Dy (mm)	t (mm)	DN25		DN32		DN40		DN50		DN65		DN80		DN100		DN125		DN150		DN200		DN250		DN300			
			lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm	lb mm	t mm
32	42,4	2,6																										
40	48,3	2,6																										
50	60,3	2,9																										
65	76,1	2,9																										
80	88,9	3,2																										
100	114,3	3,6																										
125	139,7	3,6										12	3,2	14	3,6	18	4,4											
150	168,3	4,0									12	3,2	14	3,6	18	4,4	22	5										
200	219,1	4,5									13	3,5	15	4	19	4,8	24	5,6										
250	273,0	5,0									13	3,4	15	4	20	5	25	5,8	29	6,5								
300	323,9	5,6									12	3,3	15	3,9	20	5,1	26	6,1	30	6,8								
400	406,4	6,3									13	3,6	16	4,3	22	5,6	27	6,7	32	7,6								
450	457,0	6,3							11	3,5	16	4,7	18	5,4	24	6,6	29	7,7	34	8,5								
500	508,0	6,3			9	3,2	11	3,7	14	4,7																		
600	610,0	7,1			10	3,5	11	4																				
700	711,0	8,0			9	3,2	11	3,9									34	10										
800	813,0	8,8			9	3,4	11	4,1																				
900	914,0	10,0							13	4,2																		
1000	1016,0	11,0							12	3,6																		

Ingen anbörning görs

Ingen förstärkning

Hållfasthetsber. krävs

Förutsättningar
 Beräkningsnorm: SS-EN 13480
 Beräkningstryck: 16 bar
 Beräkningstemp.: 120 °C
 Korrosionsavdrag: 1 mm
 Minustoleranser: D ≤ DN200 10-14%, D > DN200 10%
 Beräkningsvärde: 172 N/mm²

Begränsning av avstickets godstjocklek vid beräkning, se rörledningsstandarden SS-EN 13480, 8.3.

Rörmaterial
 Beräkningsvärdet gäller för materialet RSt 37-2.
 Tabellen ovan gäller för materialet RSt 37-2 eller bättre.
 Exempel på likvärdiga eller bättre material:

Materialkvalitet	Värde, N/mm ²
RSt 37-2	172
SS 1312	177
SS 1232-06	189
St 35.8/l	196
St 37.8/l	196
SS 1330-01	197
SS 1330-05	210
SS 1330-06	210

Observera!
 St 37.0 är ett handelsstål, vilket kräver särskild utredning.
 St 37.0 enligt DIN 1626 / DIN 1629 kan dock jämföras med RSt 37-2 med avseende på beräkningsvärdet.

Förstärkningsbehov
 Gult fält markerar behovet av en särskild stuts med måtten lb x t (cylinders höjd x godstjocklek).
 Exempel på stutsar som uppfyller dessa krav:

Avstick stuts	
Dim.	Dy, mm
DN 25	35
DN 32	45
DN 40	50
DN 50	62
DN 65	80
DN 80	92
DN 100	120
DN 125	150
DN 150	180

