

TILLVERKNING OCH BESIKTNING AV FJÄRRVÄRMESYSTEM

REGLER OCH RÅD FÖR UPPFYLLANDE AV
ARBETSMILJÖVERKETS FÖRESKRIFTER



Rapport | 2006:1

TILLVERKNING OCH BESIKTNING AV FJÄRRVÄRMESYSTEM

**REGLER OCH RÅD FÖR UPPFYLLANDE AV
ARBETSMILJÖVERKETS FÖRESKRIFTER**

Rapport | 2006:1

ISSN 140
© 2006 Svensk Fjärrvärme AB
Art nr 06-7

Inledning

Myndighetsregler för trycksatta system omfattar ett stort antal tillämpningar. Reglerna har under de senaste åren harmoniserats med EU. Regelverket omfattar såväl sådant som täcks av direktivet 97/23/EG om tryckbärande anordningar (PED) och som alltså är harmoniserat med EU, och sådant som ligger utanför. PED är infört i Sverige genom Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om *Tryckbärande anordningar AFS 1999:4*.

Fjärrvärmesystemet från och till produktionsanläggningens avstängningsventiler är dock undantaget i PED/AFS 1999:4. Komponenter av standardkaraktär skall dock uppfylla direktivet och underställda målet om fritt utbyte av varor och tjänster.

Från 1 januari 2006 gäller Arbetsmiljöverkets föreskrifter *Tillverkning av vissa behållare, rörledning och anläggningar AFS 2005:2* och *Besiktning av trycksatta anordningar AFS 2005:3*. Tillverkningsreglerna gäller parallellt med de gamla reglerna till 1 januari 2007. Besiktningsreglerna börjar gälla när de gamla besiktningsintervallen löper ut. Tryckkärl som tidigare inte varit besiktningspliktiga skall besiktigas till 1 januari 2007.

Denna rapport innehåller regler och råd om hur föreskrifterna skall tillämpas. Kravgränsen 111,5 °C härrör från det i PED angivna värdet för vätska med ångtryck 0,5 bar över normalt atmosfärstryck.

Arbetsmiljöverket har vid möten med referensgruppen för tryckkärlsfrågor uttryckt sitt allmänna stöd för guidelines framtagna av branschföreningar som underlättar tolkning och implementering av föreskrifterna. Rapporten har bedömts och presenterats på Svensk Fjärrvärmes temadag i Uppsala i februari 2006.

Ture Nordenswan

Innehållsförteckning

1.	Tillverkning av vissa behållare, rörledningar och anläggningar	5
1.1.	Klassning av innehåll	6
1.2.	Klassning av behållare	6
1.3.	Klassning av fjärrvärmerörledning	6
1.3.1.	Fjärrvärmerör med dimensioneringsdata 120 °C, 16 bar.	6
1.3.2.	Fjärrvärmerör med dimensioneringsdata 111,5 °C, 16 bar	7
1.4.	Klassning av värmeväxlare	8
1.4.1.	Klassning av tryckkärl med dimensioneringsdata 111,5 °C, 16 bar .	9
1.5.	Krav för fjärrvärmerör.....	9
1.5.1.	Krav G	9
1.5.2.	Krav K	9
1.6.	Krav för tryckkärl	9
1.6.1.	Kategori I – IV	9
1.6.2.	Kategori II - IV	9
1.7.	Sammanfattning	10
1.7.1.	Särskilt skyddad ledning	10
1.7.2.	Ingrepp i trycksatta system	10
2.	Besiktning av trycksatta anordningar	11
2.1.	Besiktningsskisser	11
2.2.	Krav på besiktning	14
2.2.1.	Installationsbesiktning	14
2.2.2.	Återkommande besiktning	14
2.2.3.	Revisionsbesiktning	14
2.3.	Egenbesiktning	14
2.3.1.	Villkor för egenbesiktning	14

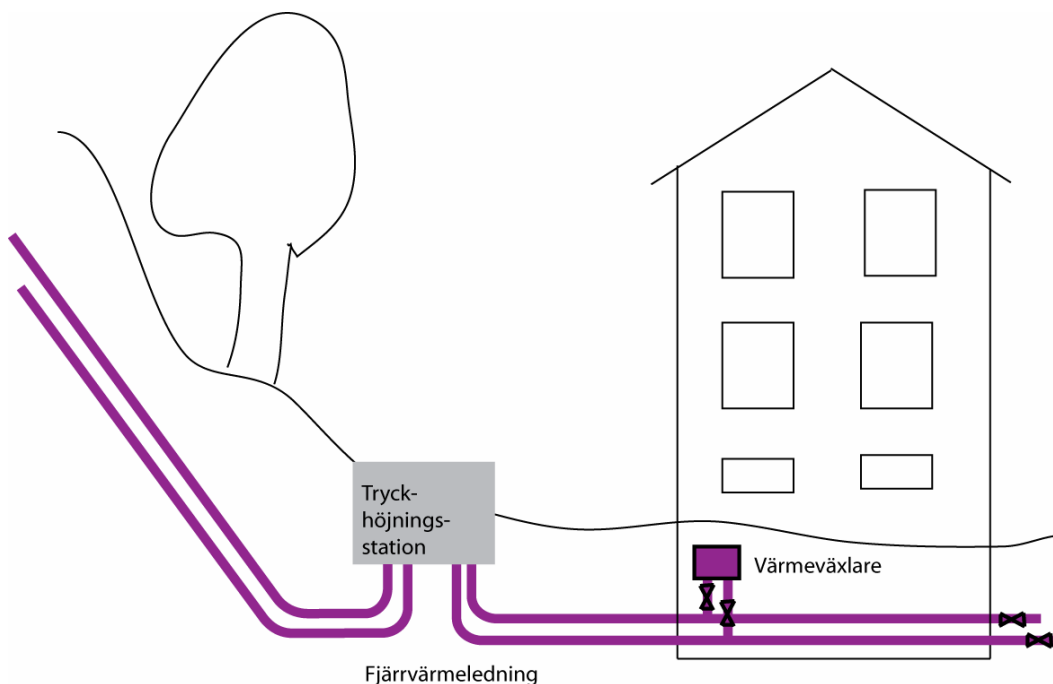
1. Tillverkning av vissa behållare, rörledningar och anläggningar

Med tillverkning av fjärrvärmeledningar avser Arbetsmiljöverket det branschen identifierar med montage och läggning av fjärrvärmerör. För konstruktion och beräkning av fjärrvärmeledningar gäller SS-EN 13941.

Fjärrvärmesystemet (d.v.s. rörledningssystemet med tillhörande utrustning) från och till produktionsanläggningens avstängningsventiler är undantaget direktivet 97/23/EG (PED) och AFS 1999:4 och skall därför inte CE-märkas, inte heller inomhusledningar. För fjärrvärmesystemet gäller istället AFS 2005:2. Komponenter av standardkaraktär, som avstängningsventiler samt värmeväxlare och prefabricerade fjärrvärmecentraler, skall dock uppfylla direktivet och är underställda målet om fritt utbyte av varor och tjänster.

Tillverkning av fjärrvärmesystemet förutsätts ske enligt Svensk Fjärrvärmes Tekniska bestämmelser.

Fjärrvärmesystemet är undantaget från Tryckkärlsdirektivet



Systemet är avsäkrat i produktionsanläggningen, vilket gör att sådana anordningar normalt saknas i fjärrvärmesystemet.

En anläggningsinnehavare - liksom de anställda - önskar naturligtvis att en fjärrvärmeanläggning skall drivas på ett effektivt och tillförlitligt sätt samt ha en hög säkerhet och god arbetsmiljö. Därför vidtas en rad olika åtgärder för att säkerställa detta. Ett viktigt led i arbetet med säkerhet och arbetsmiljö är att följa de normer och standarder som branscher och företag tar fram och som sammanfattar bästa vetande och beprövad erfarenhet.

Radiatorer och rörledningar i system för uppvärmning av varmvatten (sekundärsystemet) är undantagna i AFS 1999:4 (PED).

1.1. Klassning av innehåll

Fjärrvärmevatten tillhör klass 2a.

1.2. Klassning av behållare

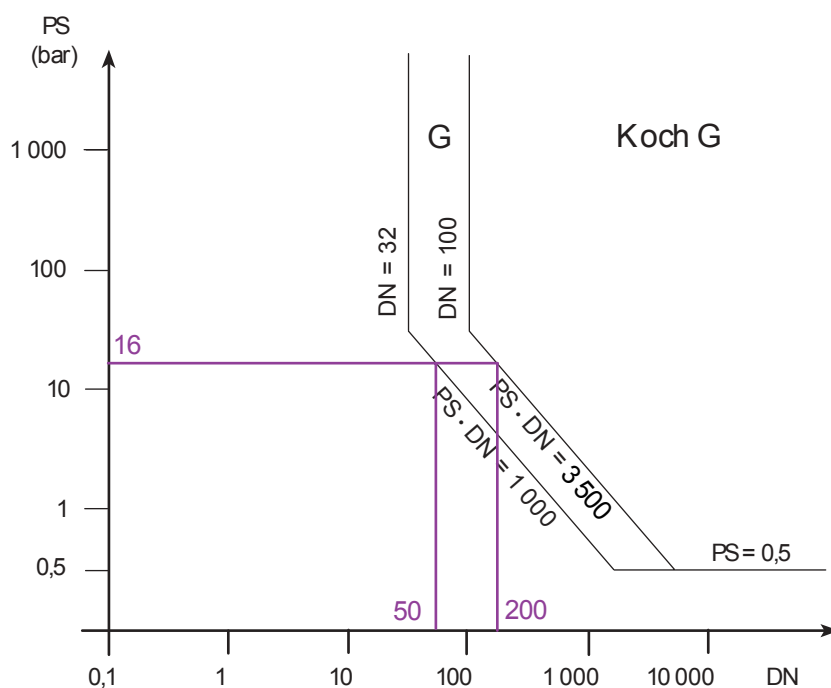
Behållare med fjärrvärmevatten klassas med krav enligt G om temperaturen är över 65 °C och volymen över 50 000 liter och K om volymen är över 500 000 liter.

1.3. Klassning av fjärrvärmerörledning

1.3.1. Fjärrvärmerör med dimensioneringsdata 120 °C, 16 bar.

Fjärrvärmerörledning med dessa dimensioneringsdata klassas enligt diagram 7 i rättelsebladet till AFS 2005:2. Diagrammet har försetts med lila hjälplinjer, som visar att ledning med dimension upp till och med DN 50 ligger i området godtagbar praxis, DN 65 – DN 200 i området med krav **G** och grövre ledningar i område **K och G**. Denna klassning gäller för tillverkning, för besiktning gäller andra klasser.

Diagram 7 för fjärrvärmerör 120 °C, 16 bar enligt rättelseblad till AFS 2005:2



Undantagna vid klassningen vid tillverkning är enligt AFS 2005:2 § 6 de delar av en fjärrvärmeledning som har en drifttemperatur av högst 120°C och som är förlagd **särskilt skyddad** så att det erbjuder betryggande säkerhet. Ledning förlagd på **särskilt skyddad sätt** klassas så att den icke omfattas av krav **K**.

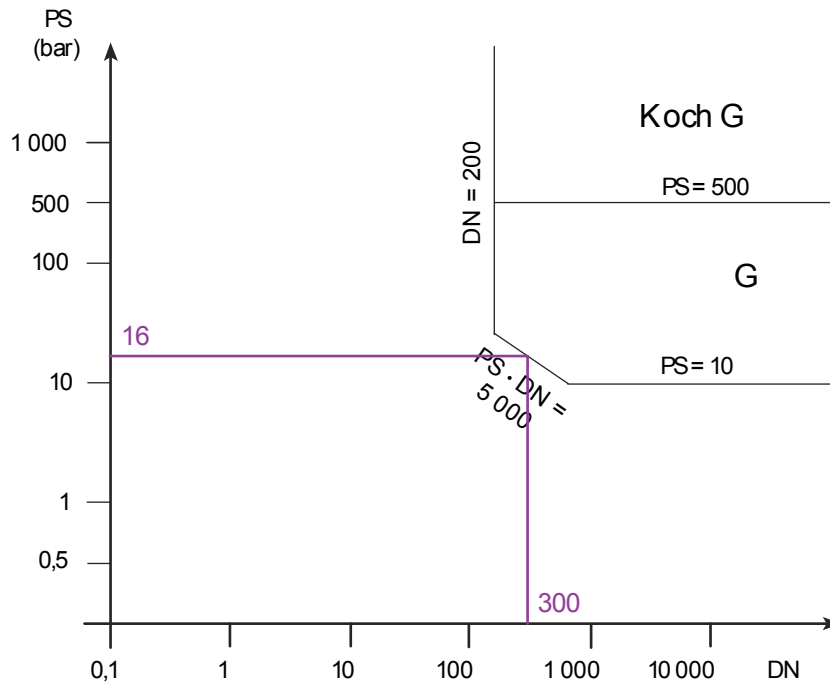
För serviceledning gäller att den klassas som sin huvudledning fram till avstängningsventil. För eventuell del inomhus som icke är **särskilt skyddad** fram till avstängningsventiler skall riskbedömning göras om den normalt korta sträckan behöver förses med skyddsplåtar eller motsvarande.

Krav **G** innebär att tillämpbar standard kan nyttjas. Arbetsmiljöverket avser ta fram en lista över sådana bedömda standarder och lägga dem på sin hemsida www.av.se.

1.3.2. Fjärrvärmerör med dimensioneringsdata 111,5 °C, 16 bar

För fjärrvärmeledning med ovanstående dimensioneringsdata gäller diagram 9 i AFS 2005:2. De lila hjälplinjerna visar att krav **G** i detta fall gäller för fjärrvärmeledningar större än DN 300.

Diagram 9 för fjärrvärmerör 111,5 °C 16 bar enligt rättelseblad i AFS 2005:2



Begreppet *särskilt skyddad* ledning är inte relevant i detta fall, då fjärrvärmerör som klassas enligt detta diagram aldrig kommer att omfattas av krav **K**. Det framgår vidare att ovanstående dimensioneringsdata leder till en lägre klassning, än för diagram 7 med traditionella dimensioneringsdata för fjärrvärmesystem.

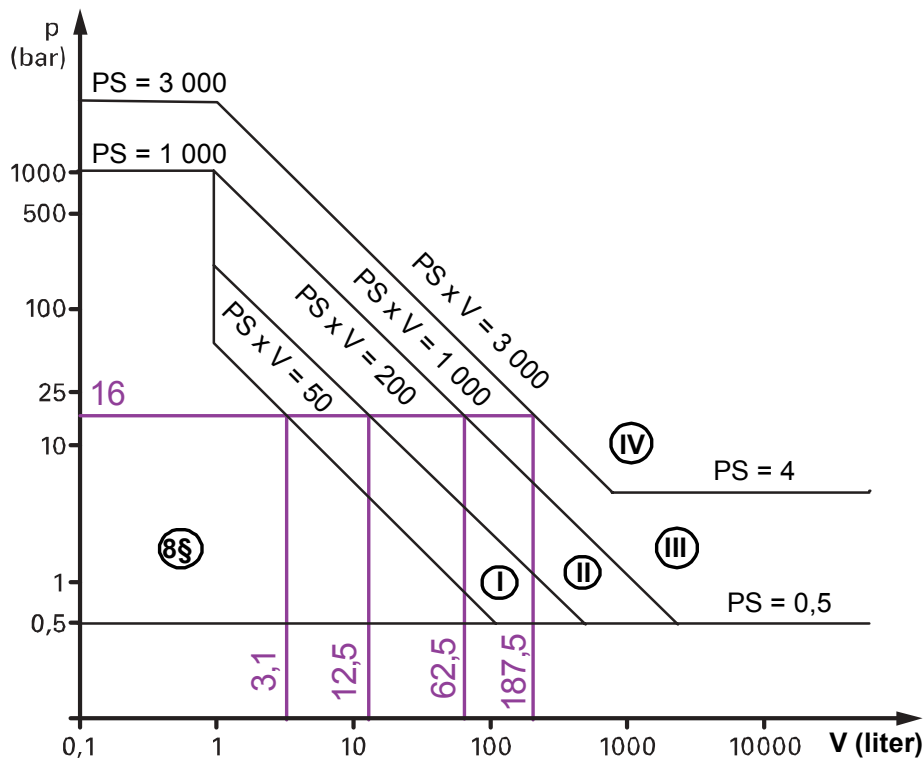
1.4. Klassning av värmeväxlare

Värmewäxlare, som är tryckkärl (ej aggregat) skall uppfylla AFS 1999:4 (PED) när de inhandlas och dimensioneras samt CE-märkas, såvida de inte tillhör § 8. När de monteras är de integrerade delar av fjärrvärmesystemet.

Fjärrvärmecentralen som sådan skall inte CE-märkas enligt AFS 1999:4 (PED), utom i de speciella fall den är ett aggregat enligt PED (Flera tryckbärande anordningar som satts samman av en tillverkare för att bilda en integrerad och funktionell enhet med egen säkerhetsutrustning.) Dock kan krav på CE-märkning följa av andra direktiv, ex lågspänningsdirektivet.

Ventil avsedd för fjärrvärmesystem, som är så liten att den inte får CE-märkas, skall uppfylla de grundläggande säkerhetskraven enligt 6 § punkt 4 i AFS 1999:4 som tryckbärande tillbehör (armatur). Detta gäller även säkerhetsutrustning (säkerhetsventil).

Klassning av tryckkärl enligt diagram 2 i AFS 1999:4 (PED)

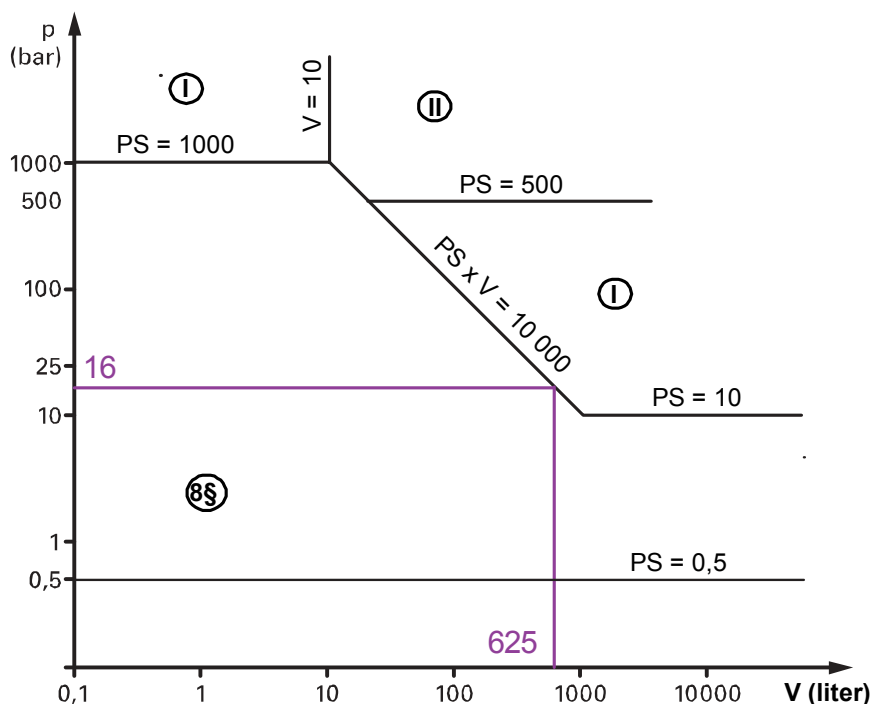


Diagrammet gäller för värmewäxlare med dimensioneringsdata 120 °C och 16 bar.

1.4.1. Klassning av tryckkärl med dimensioneringsdata 111,5 °C, 16 bar

För sådana fjärrvärmesystem gäller diagram 4 i AFS PED/1999:4.

Klassning av tryckkärl enligt diagram 4 i AFS 1999:4



För närvarande saknas motiv för fjärrvärmebranschen att vid upphandling begränsa fjärrvärmecentralers och komponenters användningsområde till högst 111,5 °C för att t ex undgå krav på CE-märkning. En liten fjärrvärmecentral bör vara lika säker som en större.

1.5. Krav för fjärrvärmerör

Arbetsmiljöverkets krav indelas i G och K.

1.5.1. Krav G

Grundläggande säkerhetskraven enligt bilaga 1 i AFS 2005:2 skall uppfyllas. Svensk Fjärrvärmes Tekniska bestämmelser uppfyller dessa krav.

1.5.2. Krav K

Krav på kontroll utförd av kontrollorgan enligt § 22 i AFS 2005:2.

1.6. Krav för tryckkärl

Kraven indelas i kategori I – IV

1.6.1. Kategori I – IV

De grundläggande säkerhetskraven enligt bilaga 1 i AFS 1999:4 skall uppfyllas.

1.6.2. Kategori II - IV

Medverkan av anmält organ vid bedömning av överensstämmelse enligt bilaga 3 i AFS 1999:4.

1.7. Sammanfattning

Kraven för tillverkning av fjärrvärmeledning i tabellform

DN mm	≤ 50	≤ 200	≤ 300	> 300
Högsta tillåtna temperatur ≤ 111,5 °C	God teknisk praxis			God teknisk praxis. Riskerna med rörledningen skall analyseras.*
Särskilt skyddat samt högsta tillåtna temperatur ≤ 120°C	God teknisk praxis	God teknisk praxis. Riskerna med rörledningen skall analyseras.*		
Högsta tillåtna temperatur > 111,5 °C samt inte särskilt skyddat	God teknisk praxis	God teknisk praxis. Riskerna med rörledningen skall analyseras.*	God teknisk praxis. Riskerna med rörledningen skall analyseras.*	Krav på kontroll av kontrollorgan.

* Grundläggande säkerhetskrav enligt Bilaga 1 i AFS 2005:2 och Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser.

1.7.1. Särskilt skyddad ledning

Särskilt skyddad kan en fjärrvärmeledning vara enligt AFS 2005:2 (observera gäller vid tillverkning) om:

- den är nedgrävd i mark på tillräckligt djup
- den är förlagd i kulvert eller särskild ledningstunnel dit ingen har tillträde under drift
- den är dubbelmantlad så att omgivningen skyddas genom ett yttre rör med tillräcklig hållfasthet

Ovanstående kan kompletteras med:

- administrativa åtgärder som garanterat förhindrar tillträde vid temperaturer överstigande 111,5 °C

Kvalificering som *särskilt skyddad ledning* har också en specifik innebörd i samband med besiktning genom att den utgör underlag för återkommande besiktning samt innebär att installationsbesiktning och revisionsbesiktning kan utföras som egeninspektion även för grövre ledningsdimensioner.

1.7.2. Ingrepp i trycksatta system

Vid montering av tillkommande anordningar eller nya delar skall enligt § 21 anläggningsdelen normalt stängas av. Anbörning på trycksatt ledning får endast utföras av certifierat företag.

Anm. När denna rapport publiceras finns ännu ej något sådant företag.

2. Besiktning av trycksatta anordningar

2.1. Besiktningsklasser

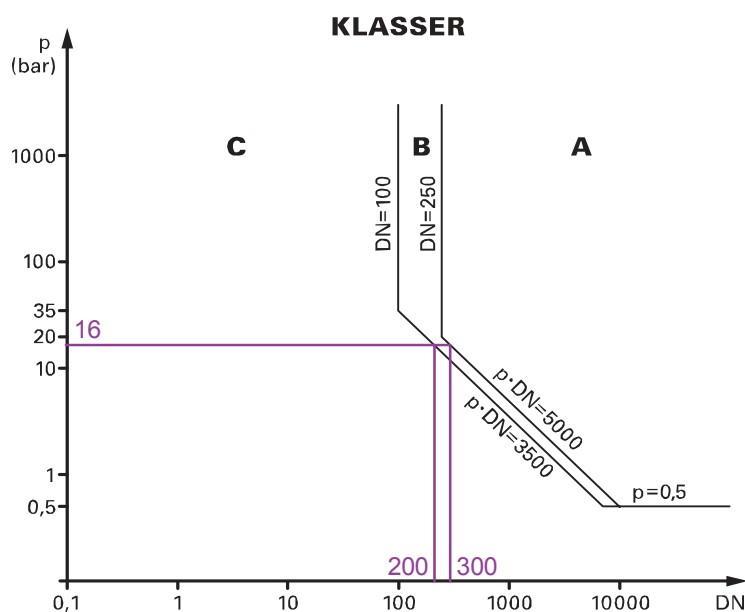
Krav på besiktning styrs av besiktningsklasserna **A**, **B** och **C**. Klasserna bestäms genom diagram 7 och 9 för fjärrvärmerör samt 2 och 4 för tryckkärl (som värmeväxlare i fjärrvärmecentral) i AFS 2005:3.

Rörledningar som har en mindre diameter än sin huvudledning skall tillhöra samma klass som huvudledningen fram till och med den första avstängningsventilen räknat från anslutningspunkten mot huvudledningen.

För klass **C** finns inga formella krav på besiktning. För klass **A** och **B** gäller installationsbesiktning och återkommande besiktning med vissa undantag för fjärrvärme.

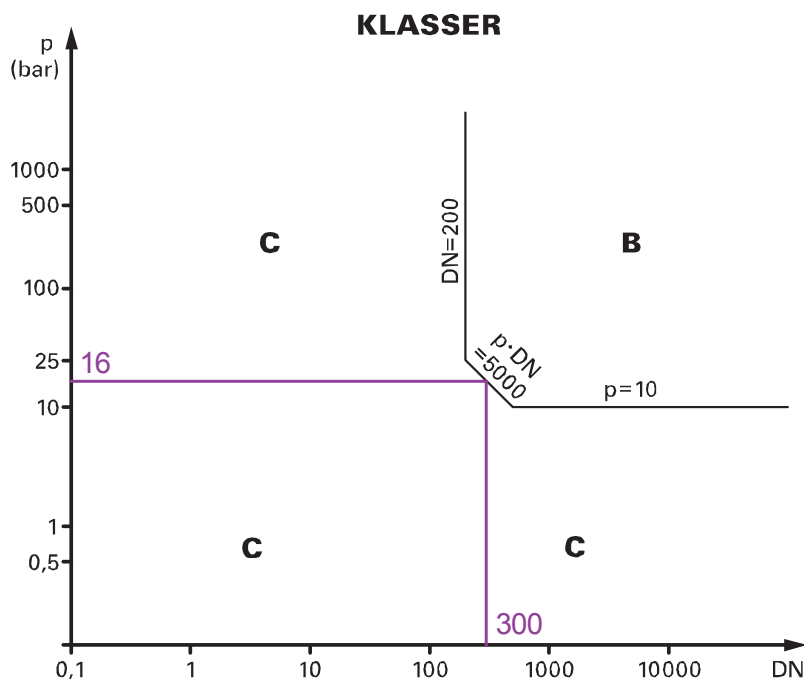
För aggregat som faller under AFS 1999:4 (PED) behöver installationsbesiktning inte utföras, då slutkontroll av säkerhetsutrustning skall ha gjorts av tillverkaren. Detta gäller t ex prefabricerad fjärrvärmecentral som är en funktionell enhet med egen säkerhetsutrustning. Den tas i drift utan besiktning av ackrediterat organ.

Besiktning av fjärrvärmerör 120 °C, 16 bar enligt diagram 7 i AFS 2005:3



De lila linjerna är hjälplinjer som illustrerar vad som gäller för fjärrvärmens dimensionerande data enligt ovan. Rör upp till och med DN 200 tillhör klass **C**, rör upp till och med DN 300 tillhör klass **B** och större rör tillhör klass **A**.

Besiktning av fjärrvärmerör 111,5 °C, 16 bar enligt diagram 9 i AFS 2005:3

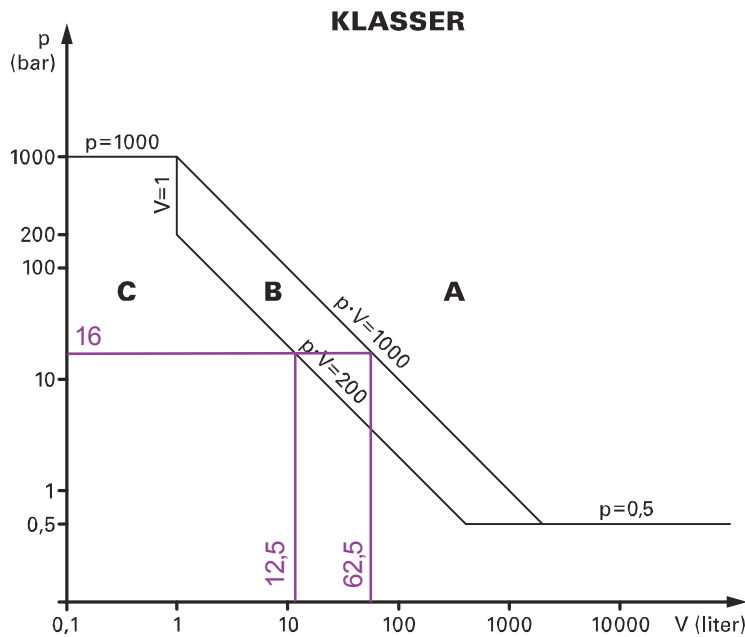


De lila linjerna är hjälplinjer som illustrerar vad som gäller vid ovanstående dimensioneringsdata. Största nominell storlek uppgår till 300 för klass C.

Slutsats

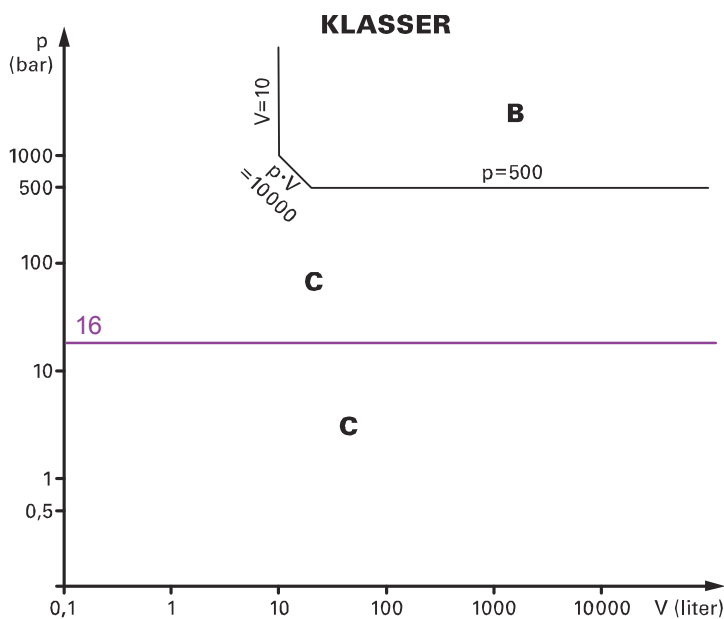
Formella krav på besiktning (installations- revisions och återkommande besiktning) ställs således på ledningar $> DN 200$ vid dimensionerande temperatur $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ och $DN > 300$ vid temperatur $\leq 111,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Besiktning av tryckkärl (värmeväxlare) enligt AFS 2005:3 diagram 2



Diagrammet gäller tryckkärl i fjärrvärmesystem med dimensioneringsdata $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, 16 bar. De lila stödlinjerna visar att volymer upp till 12,5 liter tillhör klass C, upp till 62,5 liter klass B och större klass A. Diagrammet gäller expansionskärl med gaskudde på sekundärsidan eller värmeväxlare vid dimensionerande data över $111,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Öppna expansionskärl kräver ingen besiktning.

Besiktning av tryckkärl enligt AFS 2005:3 diagram 4, om sådana förekommer



System med dimensioneringsdata högst $111,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 16 bar. Den lila stödlinjen visar att tryckkärlen klassas som C oberoende av dimension.

2.2. Krav på besiktning

2.2.1. Installationsbesiktning

Trycksatta anordningar i klass **A** och **B** skall enligt § 10 i AFS 2005:3 genomgå installationsbesiktning enligt dess § 13. Klass C gäller t o m 12,5 liter.

Fjärrvärmedistributionsledningar DN 200 alt DN 300 skall besiktigas. *Särskilt skyddad* ledning är ej undantagen från installationsbesiktning. Vid efterlevnad av Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser innebär besiktningen att dokumentationen granskas.

2.2.2. Återkommande besiktning

Återkommande besiktning utförs av fjärrvärmedistributionsledningar som enligt AFS 2005:3 diagram 7 klassas i **A** och **B** (och diagram 9 klass **B**). Dessutom på värmeväxlare som enligt AFS 2005:3 diagram 2 klassas i **A** och **B**.

Återkommande besiktning med in- och utvändig undersökning skall göras på fjärrvärmedistributionsledningar av klass A. Värmeväxlare i fjärrvärmecentraler är undantagna in- och utvändig besiktning.

Enligt § 27 görs in- och utvändiga undersökning på fjärrvärmerör vart 6: tte år.

Enligt AR till § 18 avser in- och utvändig undersökning av rörledning normalt endast utvändig undersökning av högt påkända delar, expansionsanordningar och rörstöd samt delar där korrosion, nötning, sprickor eller andra felaktigheter befaras kunna uppstå. Fjärrvärmerör i mark grävs normalt inte upp om det inte finns särskild orsak av säkerhetsskäl.

In- och utvändig undersökning av rörledningar kan dock utföras som egenbesiktning.

Återkommande besiktning med driftprov bestående av systemkontroll och funktionskontroll av säkerhetsutrustningen om sådan finns, skall göras på fjärrvärmedistributionsledningar och värmeväxlare av klass **A** och **B**.

Driftprov av rörledningen skall ske var tredje år. Driftprovet omfattar hela den avsäkringskrets som rörledningen ingår i. Om fjärrvärmesystemet avsäkras i värmeverket, ingår i driftprovet även systemen med säkerhetsutrustning där (till avstängningsventil). Funktionskontroll av säkerhetsutrustning görs då vid värmeverket. Denna kontroll kan även göras som egenbesiktning.

Systemkontroll, som inte görs i samband med in- och utvändig undersökning, får dock ersättas av den under föregående intervall utförda fortlöpande tillsynen om ett ackrediterat organ har granskat programmet och dokumentationen för tillsynen.

2.2.3. Revisionsbesiktning

Revisionsbesiktning skall utföras på trycksatta anordningar av klass **A** och **B** som undergått väsentlig reparation eller ändring, kan befaras ha tagit skada m.m. Regler för detta återfinns i AFS 2005:3 § 29-30.

2.3. Egenbesiktning

2.3.1. Villkor för egenbesiktning

Besiktning utförs enligt huvudalternativet av ackrediterat organ. Enligt § 36 kan vissa moment i återkommande besiktning (dock ej installationsbesiktning) ersättas av egenbesiktning, under övervakning av ett ackrediterat organ om villkoren i 36–37 §§ uppfylls. Uppmärksamhet bör riktas på kraven på dokumentation och fristående organisation.

Fjärrvärme och fjärrkyla skapar effektiva och miljöanpassade energilösningar som tar tillvara resurser som annars går förlorade, och ger kunden enkel, trygg och bekväm värme och kyla.



Svensk Fjärrvärme • 101 53 Stockholm • Telefon 08-677 25 50 • Fax 08-677 25 55
Besöksadress: Olof Palmes gata 31, 6 tr. • E-post: kontakt@svenskfjarrvarme.se
www.svenskfjarrvarme.se