



Särtryck ur AMA-nytt Informationsdel

AF • VVS • Kyl • EL nr 1/2005

Artikeln:

Dimensionering av värmeisolering på rörledningar

AMA-nytt består av två separata delar.

Informationsdelen innehåller artiklar som är till hjälp vid beskrivningsarbete, upphandling m m. De behandlar t ex nya normer, föreskrifter och anvisningar samt nya och ändrade standarder. Vidare finns ett avsnitt med frågor som berör AMA, t ex var i beskrivningen en produkt skall anges eller varför AMA föreskriver ett visst utförande.

Beskrivningsdelen kan sägas vara en direkt fortsättning av RA 98. Den innehåller förslag till beskrivningstexter med kommentarer samt råd om vad som bör anges i beskrivningen eller på ritning.

AMA-nytt ges ut av AB Svensk Byggtjänst och kan enbart erhållas som abonnemang.

© AB Svensk Byggtjänst

113 87 Stockholm

Tel: 08-457 10 00

www.byggtjanst.se

Dimensionering av värmeisolering på rörledningar

Utvecklingen av material för rörisolering fortskrider med nya böjbara produkter. Nackdelen med dessa produkter är att värmekonduktiviteten är högre än hos de traditionellt använda produkterna. Detta gör att det kan vara nödvändigt att välja en tjockare isolering från en högre serie för att värmeförlusterna inte skall överskrida de beräknade.

I VVS AMA 98 i avsnitt RB finns tabellen RB/1 som ställer krav på isolertjocklek för termisk isolering med mineralull på rörledningar i olika isoleringsklasser, så kallade serier. För att dimensionera isoleringen enligt denna tabell förutsätts att isoleringen har "normal" värmekonduktivitet.

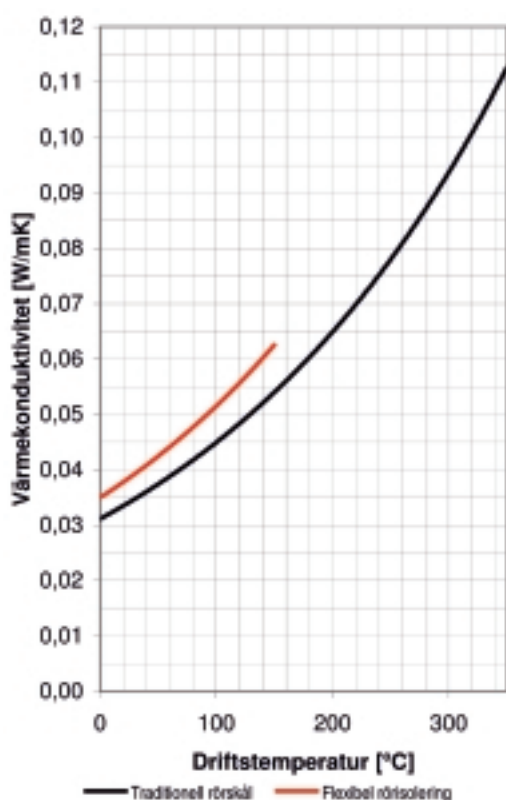
Termisk isolering av varma installationer görs bland annat för att bibehålla mediets temperatur, förhindra värmeutbyte med omgivningen samt att begränsa yttemperaturen på konstruktionen. Utöver detta skall isoleringen även vara kostnadseffektiv.

I kapitel R i RA 98 VVS ges ett antal råd till beskrivningsförfattaren om vad som bör anges i beskrivningen för att komplettera AMA:s allmänna krav. Bland annat ges rådet att mineralulls tjocklek lämpligen specificeras genom

att serie enligt tabell RB/1 i AMA anges. Dessutom påpekas att värmekonduktiviteten varierar mellan olika isolervaror beroende på uppbyggnad, densitet och användningstemperatur och att det därför är viktigt att ange vilken värmekonduktivitet isoleringen skall ha vid drifttemperatur. I figur 1 redovisas medelvärden för värmekonduktiviteten hos olika rörisolering.

Krav på isolertjocklek finns nog i de flesta fall i beskrivningar, men det är mer sällsynt med krav på isolervarans värmekonduktivitet. Detta utelämnade krav kan få vissa konsekvenser som vi skall visa i det följande.

Enligt AMA-texten under RB skall, bland många andra krav på egenskapsredovisning, även uppgifter om den valda isolervarans värmekonduktivitet redovisas av entreprenören efter anfordran från beställaren.



Figur 1. Medelvärde av värmekonduktivitet hos vanligt förekommande rörisolering. Den nya typen av rörisolering är inte lämpliga för höga temperaturer.



Figur 2. Illustration av värmekonduktivitet. (Källa: Teknisk isolering, Isoleringfirmornas Förening)

Faktaruta 1.

Värmekonduktivitet

Synonym: värmeledningsförmåga

Avrådd term: värmeledningstal

Definition: Den värmemängd som vid stationära förhållanden per tid passerar vinkelrätt genom en kvadratmeter av ett material med 1 m tjocklek då temperaturfallet genom materialet är 1 K (1 °C)

Källa: TNC 69: Luftbehandlingsordlista, 1978

Värmeövergångskoefficient

Definition: Värmeledningsförmåga vid en yta, vid stationärt tillstånd, dividerad med temperaturskillnaden mellan ytan och omgivningen

Källa: TNC 95: Plan- och byggtermer, 1994

Både isolervarans värmekonduktivitet och tjocklek kan föreskrivas

Hur mycket värme som transporteras genom en konstruktion beror på:

- Temperaturskillnaden över konstruktionen
- Omslutningsarean
- Värmekonduktiviteten hos materialen
- Materialtjockleken
- Värmeövergångskoefficienterna på insidan och på utsidan
- Temperaturen på konstruktionens yta och på omgivande ytor.

Av dessa faktorer är det först och främst tjockleken och värmekonduktiviteten som konstruktionsmässigt är påverkbara. De övriga är antingen inte direkt påverkbara eller i vissa fall försumbara.

I Boverkets Byggregler, BBR, finns ett antal rådtexter som anger hur funktionskravet på skydd mot termisk förlust kan uppfyllas, se Faktaruta 2.

Det framgår inte av råden hur isolering skall utformas utan detta överläts till projektören. För att följa råden måste, förutom val av isolering, hänsyn också tas till ledningarnas längd och placering. Långa ledningar kräver

tjockare isolering eftersom temperaturen sjunker mer. Ledningar placerade i blåsig miljö eller utomhus kräver tjockare isolering eftersom yttemperaturen på utsidan är lägre och värmeövergångstalet är högre.

Noggrann beräkning eller tumregel

Att göra en noggrann beräkning av värmetransporten för varje del och rördimension i ett helt system är i de flesta fall varken rationellt eller nödvändigt. Om det måste göras finns det ett antal beräkningsprogram som isolertillverkarna tillhandahåller.

Programmen är användarvänliga och enkla att använda men användaren bör vara kritisk och inte lita blint på resultaten. Det finns en viss risk att förståelsen för de fysikaliska sambanden annars går förlorad.

Beräkning kan även göras med hjälp av standarden SS 27 40 09, "Värmeisolering – Rörledningar – Ekonomisk beräkning". En viss reservation finns dock för att jämförelsekostnaden kan bli mycket tvivelaktig med tanke på osäkerhet i kalkylränta och energikostnadsprognos.

Det enklaste och kanske vanligaste metoden när det gäller val av isolertjocklekar för konventionella vvs-installationer är att för värme- och tappvattenledningar föreskriva en erfarenhetsmässigt passande isolerserie enligt tabellen RB/1 i avsnitt RB i VVS AMA 98.

Tabell RB/1. Serietabell för isolertjocklek i mm vid termisk isolering med mineralull på rörledningar. (Källa: VVS AMA 98)

Rördiameter (mm)	Serie	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
≤20		20	20	40	40	60	60	80	100	–	–
(20)–50		20	40	40	60	60	80	100	120	160	180
(50)–100		40	40	60	60	80	100	120	160	180	220
(100)–200		40	60	60	80	100	120	160	180	220	240
(200)–350		60	60	80	100	120	160	180	220	240	280
(350)–550		60	80	100	120	160	180	220	240	280	320
(550)–850		80	100	120	160	180	220	240	280	320	360

Faktaruta 2. Text i BBR

"9:234 Skydd mot termisk förlust

Värmeinstallationer skall utformas så att så mycket som möjligt av värmeavgivningen från installationen nyttiggörs i de utrymmen som skall värmas.

Råd: Föreskriftens krav är uppfyllt för värmevatten, om temperaturfallet vid transport i fram- respektive returledningen är högst 1 K.

Rörledningar i ett rum bör anordnas så att den okontrollerade värmeavgivningen till rummet inte överstiger 25 % av den till rummet tillförda värmeeffekten.

Värmepannor, varmvattenberedare, ackumulatorer och värmeväxlare bör isoleras så att yttemperaturen på isoleringens utsida (eldstadsluckor undantagna) inte överstiger 35°C vid 20°C lufttemperatur."

Faktaruta 3

Serietabellens bakgrund

Ursprunget till serietabellen för isolertjocklek finns i Svenska Värme och Sanitetstekniska Föreningens "Normer för isolering av rörledningar och värmeapparater (Rörisolering)" från 1947. Tabellen baserades på då rådande energipris och isolertjockleken ställdes i relation till priset på kol och ved. Även i VVS AMA 72 och RA 78 VVS fanns motsvarande serietabell och hade då kompletterats med priser på gas, el och olja. Energipriset har under åren mellan utgivningen av olika AMA-generationer ändrats radikalt och därför har kopplingen mellan energipris och isolertjocklek inte redovisats i serietabellen i senare AMA-utgåvor. Men givetvis finns det alltid en koppling mellan rådande energipriser och den ekonomiska isolertjockleken.

Vanliga val av isolertjockleken för olika tillämpningar är enligt VVS Installatörernas Teknikhandbok:

Tappvarmvatten, rörstråk och stammar	serie 42-44
VVC, rörstråk och stammar	serie 42-43
Värme, rörstråk	serie 42-43
Värme, stammar	serie 40-43
Värme, inbyggda stammar	serie 40-42
Fjärrvärme	serie 43-44

Den ökande isolertjockleken för större rördimensioner, inom varje serie i tabell RB/1, är vald för att hålla värmeförlusten någorlunda konstant oberoende av rördimensionen. Isolertjockleken i tabellen är också anpassad till de dimensioner på rörskålar som finns på marknaden.

Nya isolerprodukter

På marknaden finns nu böjbar flexibel rörisolering av mineralull som kan förenkla monteringen av isolerskålarna. Dessa produkter är stansade ur mineralullsskivor och slitsade, och skall därför inte jämföras med massiva rörskålar av mineralull.

Nackdelen med den nya flexibla rörisoleringen (det finns flera fabrikat) är att värmekonduktiviteten är högre än för traditionella rörskålar. Den isolerar därför inte lika bra som de vanliga rörskålarna och bör i första hand användas till kortare ledningar med många böjar.

För att kompensera för den större värmeförlusten kan det således vara nödvändigt att välja tjockare isolering från en högre serie när de nya typerna föreskrivs.

Konsekvenser

En ökad isolertjocklek medför högre materialkostnad och att konstruktionen blir mer utrymmeskrävande vilket kan fördyra monteringskostnaden. En jämförande beräkning för kopparrör, ytterdiameter 54 mm, med medietemperaturen 65°C respektive omgivningstemperaturen 20°C finns i tabell 1. Yttertemperaturer och värmeförluster är beräknade enligt SS 27 40 09. Kostnadsuppgifterna för isoleringen kan givetvis variera.

Vid val av isolerprodukt är det alltså viktigt att uppmärksamma och eventuellt föreskriva

en viss värmekonduktivitet hos materialet alternativt välja större tjocklek för att kompensera för den ökade värmeförlusten.

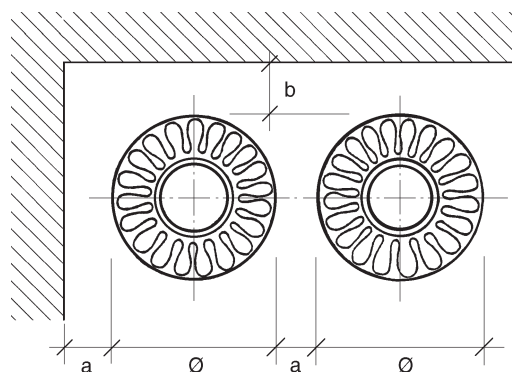
Tänk på utrymmet

Som beskrivits ovan är det mycket viktigt att tänka på det extra utrymme som kan behövas då en tjockare isolering väljs. Även detta finns föreskrivet i VVS AMA 98 under PN i figur PN/1 med tillhörande tabell PN/1.

Projektören har ett ansvar för arbetsmiljön på arbetsplatsen och måste ta hänsyn till utrymmesbehovet vid val av isolerprodukt.

Tabell PN/1, utrymmesbehov kring isolerade rör. (Källa: VVS AMA 98)

Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a (mm)	b (mm)
-160	50	50
(160)-300	100	50
(300)-500	150	50
(500)-800	200	100
(800)-	300	100



Figur PN/1 (Källa: VVS AMA 98)

Krav i beskrivningen

Projektören bör beräkna värmeförluster och föreskriva isoleringstjocklek enligt en viss serie och samtidigt föreskriva krav på isolervarans högsta värmekonduktivitet vid drifttemperatur.

Sammanfattning

Det är viktigt att projektören är medveten om de faktorer som påverkar värmeförlusten och de egenskaper som är viktiga vid valet av isolerprodukt. En produkt med högre värmekonduktivitet ger större värmeförlust vid en given tjocklek. Är ökad värmeförlust inte önskvärd kan alternativet vara att öka isolertjockleken med följderna att monteringen kan fördyras.

Beakta att isolertjockleken i tabell RB/1 är baserad på värmekonduktiviteten för de vanliga styva rörskålarna och att en högre konduktivitet medför tjockare isolertjocklek för att värmeförlusten per löpmeter rör inte ska bli större.

Vid större isolertjocklek är det mycket viktigt beakta att det krävs större utrymme för ledningen. □

Tabell 1. Exempel på yttertemperaturer, värmeförluster och isoleringskostnad för olika isoleringsserier och isolermaterial. Förutsättningar: medietemperatur 65°C, omgivningstemperatur 20°C, synlig isolering klädd med plastplåt.

	Traditionell rörskål			Flexibel rörisolering		
	Serie 41	Serie 42	Serie 44	Serie 41	Serie 42	Serie 44
Isolertjocklek [mm]	40	60	80	40	60	80
Yttertemperatur [°C]	25	23	22	25	24	23
Värmeförlust [W/m]	10,9	8,8	7,7	12,3	10,0	8,7
Isoleringskostnad [kr/m]	164	257	358	150	238	330