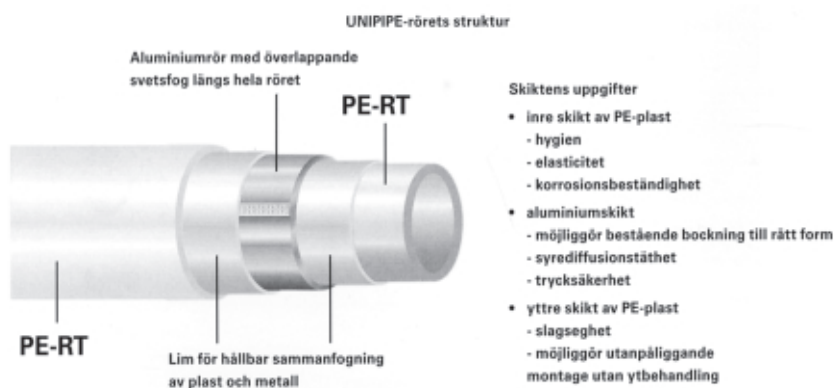


Kompositrör - plaströr eller metallrör?

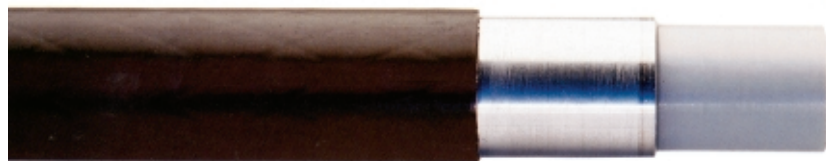
Användningen av kompositrör var inte så vanlig och beprövad när arbetet med VVS AMA 98 inleddes i mitten på 1990-talet. Nu är denna rörtyp mer vanlig. I artikeln ges en översiktlig redovisning av kompositrörens egenskaper samt råd om hur rörledningar av kompositrör kan anges i de beskrivningar som ansluter till AMA 98.

Rörledningarna i VVS AMA 98 är som bekant huvudindelade enligt vanligt förekommande rörmaterial i vvs-installationer:

- Gjutjärnrör
- Stålrör
- Kopparrör
- Plaströr



Figur 1. Ett kompositrör sammansatt av PE och aluminium. (Källa: Unipipe Rörsystem från Uponor Wirsbo).



Figur 2. Här ser man tydligt uppbyggnaden av ett kompositrör: Ett inre medieförande rör av PE, ett längssvetsat aluminiumrör utan överlappning i mitten och ett uvändigt skyddsrör av PEH. (Källa: Geberit Mepla)



Figur 3. Detta kompositrör är uppbyggt med ett innerrör av PEX-c. Mellanskiktet består av aluminium för att ge formstabilitet och diffusionsspärr. Ytterst är röret belagt med ett skyddande lager av ljusgrå polyeten. (Källa: Roth AluLaserPEX-rörsystem)

Samma indelningsgrund har också tillämpats i tidigare AMA-utgåvor.

Vidare görs i AMA en underindelning av rören i materialsorter, så till exempel är plaströren underindelade i PVC-rör, PE-rör, PEX-rör, PP-rör m fl plastsorter¹.

I den här artikeln ges en översiktlig redovisning av kompositrörens egenskaper samt råd om hur rörledningar av olika typer av kompositrör kan anges i de beskrivningar som ansluter till VVS AMA 98. Dessutom ges en bakgrund till indelningen av rörkapitlet i AMA och BSAB-systemet.

Kompositrör – vad är det?

Förutom ovannämnda "rena" rörmaterial har under senare år börjat användas rör som inte lika tydligt kan hänföras till någon av de huvudgrupper av rörmaterial som finns i VVS AMA 98. Exempel på sådana rör är de så kallade kompositrören med inre och yttre skikt av PE, PEX eller PP och med ett mellanskikt vanligtvis av aluminium. Termen *AluPEX-rör* ingår då ofta i varunamnet. Några exempel på uppbyggnaden av kompositrör visas i figurerna 1, 2 och 3.

Aluminiumskiktet som är böjligt och ger röret en viss stabilitet tjänar också som diffusionsspärr. Det yttre plaströrsskiktet skyddar röret mot yttre påverkan.

I en annan typ av kompositrör har aluminiumskiktet uteslutits. Mittensskiktet utgörs här istället av en blandning av glasfiber och polypropylen (PP). På båda sidor av detta mellanskikt finns ett inre och ett yttre skikt av ren PP.

Det finns även kompositrör sammansatta av inre och yttre polybutensskikt (PB) där det mellanliggande skiktet i röret består av en blandning av PB och glasfiber.

Ett ytterligare exempel på kompositmaterial är glasfiberarmerad plast där glasfibrerna sammanhålls av en härdplast. En tillämpning på detta är GAP-rören (glasfiberarmerad plast).

¹ I AMA-nytt nr 2/2000 finns en artikel "PEX-rörens egenskaper - att beakta vid projektering och installation".

Kompositmaterial definieras vanligtvis som två eller fler fysikaliskt särskiljbara beståndsdelar. Ett kompositrör skulle enligt denna definition vara ett rör uppbyggt av två eller fler fysikaliskt särskiljbara material, t ex av plast och aluminium. Se även faktaruta 1.

I kompositrör som innehåller metall- och plastskikt kombinerar rörtillverkarna metallens hållfasthetsegenskaper och syrediffusionstäthet med plastens goda korrosionsegenskaper. Det är aluminiumskiktet som tjänstgör som diffusionsspärr i AluPEX-rören.

Kompositrör kan användas för att transportera de flesta vanligen förekommande medier i vvs- och kylsystem.

Mått och form

De flesta kompositrörstyperna tillverkas både i raka längder (5 m) och i ringform (50 m).

Kompositrör tillverkas i dimensioner från Dy 16 mm och upp till Dy 110 mm. I raka längder finns rör i alla dimensioner mellan Dy 16 mm och 110 mm. Rör i ringform tillverkas upp till Dy 32 mm. Dimensionsområdet varierar något mellan rörfabrikaten.

Aluminiumskiktet i kompositrören innebär att rören är något mer formbeständiga och stabila än plaströr. Rören kan bockas med handverktyg. De rör som levereras i ringform är något mer lättböjliga än de raka kompositrören.

Rör i ringform kan av många tillverkare levereras med skyddsror för rör-i-rör-förläggning eller som förisolerade rör.

Termiska egenskaper

Högsta tillåtna drifttemperaturer och -tryck som kompositrörstillverkarna rekommenderar skiljer något mellan olika rörfabrikat. Vanligt förekommande rekommenderade värden är:

- Högsta tillåtna driftryck 1,0 MPa
- Högsta tillåtna kontinuerliga drifttemperatur 70 °C
- Högsta tillåtna momentana drifttemperatur 90 °C.

Det finns dock rörfabrikat som klarar en momentan drifttemperatur upp till 95 °C under en drifttid av 150 timmar per år.

För rörsystem avsett för andra medier än vatten kan andra tryck- och temperaturbegränsningar förekomma. Rörtillverkaren kan lämna upplysningar om sådana begränsningar.

Den ideala arbetstemperaturen för arbeten med kompositrör är 15 till 25 °C. Rören som hanteras och lagras i temperaturer under -10 °C riskerar att skadas vid oförsiktig hantering och lagring.

Mediefyllda ledningar av kompositrör bör inte utsättas för frysning. En rörledning av kompositrör som frusit får en bestående defor-

mation vilket innebär en försvagning och rörledningen bör därför bytas ut.

Rören får inte heller monteras där de utvändigt kan utsättas för allt för hög kontinuerlig omgivningstemperatur.

Kompositrörens yttre plastskikt är stabiliserade mot UV-strålning men rören bör ändå inte lagras så att de utsätts för direkt solljus under någon längre tid. Färdiga rörinstallationer bör också skyddas mot UV-strålning.

Längdutvidgning

Rörledningars längdutvidgning är som bekant beroende av rörmaterial, av temperatur hos det medium som transporteras i rörledningen och av omgivningstemperaturen.

Kompositrör som är uppbyggda av både plast- och metallskikt har en värmeutvidgningskoefficient som är endast ca 25 % av de konventionella plaströrens. Den låga värmeutvidgningskoefficienten hos kompositrör jämfört med vanliga plaströr är en fördel när kompositrören används i långa rörstråk och i höga schakt.

I tabell 1 redovisas ungefärliga värden på värmeutvidgningskoefficienten för stål, koppar, plast och kompositmaterial (AluPEX). Mer exakta värden för varje rörmaterials värmeutvidgningskoefficient finns redovisade i respektive rörtillverkares tekniska dokumentation.

Tabell 1. Ungefärliga värmeutvidgningskoefficienter för olika rörmaterial.

Material	Värmeutvidgningskoefficient (mm/m °C)
Stål	0,012
Koppar	0,017
PE	0,15
PP	0,11
PEX	0,14
Kompositrör typ AluPEX	0,025

Vid montering av friliggande rörledningar, oberoende av rörmaterial, måste man alltid ta hänsyn till rörledningarnas längdutvidgning för att rätt kunna dimensionera erforderliga expansionslyror, böjskänkellängder och fixpunkter.

Stor längdutvidgning hos en rörledning innebär att man måste ägna särskild omsorg av utformningen av rörledningens expansionsmöjligheter och fixering. Kompositrörtillverkarnas tekniska dokumentation ger bra underlag för sådana beräkningar och i tillverkarnas dokumentation finns också detaljerade monteringsanvisningar.

Syrediffusion

Syremolekyler kan vandra genom plastmaterial och på sikt vålla skador på icke korrosionsbeständiga komponenter i värme- och kylsystem. PEX-rör avsedda för sådana system har därför sedan länge varit försedda med ett särskilt plastskikt som skydd mot oönskad syrediffusion.

Kravet på PEX-rörs diffusionstäthet finns i standarden DIN 4726. Denna standard åberopas också i VVS AMA 98 (PN-.5142) som krav på PEX-rörs diffusionstäthet.

För provning av kompositrörs diffusionstäthet saknas motsvarande standard. Kompositrörtillverkarna anger att aluminiumskiktet i kompositrören är ett tillräckligt skydd mot syrediffusion.

Brandtekniska egenskaper

Plastmaterialet i kompositrör avger inga giftiga ämnen vid brand. Vid fullständig förbränning avges, med undantag för aluminium, endast koldioxid och vatten.

Hygieniska och toxikologiska egenskaper

Kompositrör med inre skikt av PE, PEX, PP eller PB påverkar inte tappvattnets lukt eller smak och de avger inte heller några hälsovådliga ämnen till tappvattnet, inte ens om vattnet har låga pH-värden (dvs är surt och därför aggressivt).

Enligt rörtillverkarna ger inte heller rörmaterialen någon tillväxtgrund för bakterier, t ex Legionellabakterier.

Kemikaliebeständighet

Rörtillverkarna kan på begäran redovisa kompositrörens beständighet mot olika kemikalier invändigt och utvändigt.

Återvinning av kompositrör?

Rör av termoplaster (PE, PVC, PP) kan smältas ner och återvinnas. Rören samlas då först in, transporteras till en återvinningsstation, sor-

teras, krossas och mals för att slutligen användas på nytt som råvara för tillverkning av nya produkter.

I dagsläget återvinns inte PEX-rör i Sverige. Detta beror delvis på att materialet är ganska nytt på den svenska marknaden och att installerade rör ännu inte börjat rivs i någon större omfattning jämfört med de äldre plaströrstyperna. Av samma skäl återvinns inte heller kompositrör idag. Är det då möjligt att återvinna aluminiumskiktet i kompositrören? För närvarande är det, enligt uppgift från rörleverantörerna, endast i Tyskland som det finns maskiner som kan återvinna aluminiumskiktet ur kompositrör.

Rörleverantörer som marknadsför kompositrör typ AluPEX i Sverige kan ge ytterligare information om vilka möjligheter som det finns att i framtiden återvinna kompositrör.

Kopplings- och bearbetningsmetoder

Kompositrören sammanfogas med speciella presskopplingar eller genom fusionssvetsning om kompositröret är sammansatt av polypropenskikt.

Kopplingarna skall vara av ett fabrikat som rörtillverkaren angett i sin tekniska dokumentation eller redovisar i rörens typgodkännande. Även de presskopplingsverktyg som används vid hopkopplingen skall vara av det fabrikat och av den typ som kopplings- och rörtillverkaren angett.

Läs mer om olika typer av presskopplingar för kompositrör och metallrör i den separata artikeln *Fogning av rör med presskopplingar* i detta nummer av AMA-nytt.

Montering av ledningar av kompositrör

De flesta kompositrörstyperna tillverkas både i raka längder och i ringform. De raka kompositrören är förstyvade genom det inre aluminiumskiktet. Avståndet mellan fästpunkter kan därför tillåtas vara något större än de avstånd som föreskrivs för konventionella plaströr i VVS AMA 98.

Tabell 1. Rekommenderade fästavstånd för kompositrör typ Unipipe.

	Rördimension (mm)									
	16×2	20×2,25	25×2,5	32'3	40×4	50×4,5	63×6	75×7,5	90×8,5	110×10
Fästavstånd vid horisontell klamring (m)	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4
Fästavstånd vid vertikal 1,5 klamring (m)	1,7	2,0	2,1	2,2	2,6	2,85	3,1	3,1	3,1	

Anm: Vid förläggning på golv skall rörledningarna med dim 16'2 mm klamras på 500 mm avstånd och rörledningarna med dim 20'2,25 mm med 800 mm avstånd

I tabell 1 visas rekommenderade avstånd mellan fästpunkter för Unipipe-kompositrör. De avstånd som andra tillverkare av kompositrör rekommenderar överensstämmer även de ungefär med värdena i tabell 1.

I beskrivningar där ledningar av kompositrör föreskrivs bör man ange under aktuell kod och rubrik att rörledningarna skall monteras enligt rörtillverkarens dokumenterade anvisningar och med de upphängningsavstånd som denne rekommenderar.

Svep för upphängning av kompositrör skall, liksom för konventionella plaströrsledningar, ha avrundade kanter eller vara försedda med en invändig gummiskoning mellan metallsvet och rör.

Kompositrör i små dimensioner kan också monteras och fixeras i öppna rörskenor som stöder rören. Sådan skenor ingår i standard-sortimentet från flera rörtillverkare. Vid denna förläggningssmetod kan avståndet ökas mellan upphängningspunkterna för rörskenan jämfört med upphängningsavstånd för rör utan skena.

Beroende på hur kompositrören är uppbyggda, t ex vad gäller aluminiumrörets eller -skiktets tjocklek, kan större fästavstånd tillåtas än vad som redovisas i tabell 1. Använd därför rörtillverkarnas rekommenderade fästavstånd!

Som framgår av denna artikel finns det många olika typer av kompositrör på marknaden. För montering och fogning av de olika rörtyperna gäller olika och särskilda, ofta unika, förutsättningar. Det gäller därför för projektörer och entreprenörer att noggrant studera rörtillverkarnas tekniska dokumentation för den valda rörtypen både vid projektering och vid installation.

BSAB-koder och -rubriker för rörledningar av kompositrör

Frågor man ställer sig är:

- "Till vilken huvudgrupp av rör skall då de olika typer av kompositrör som beskrivs i artikeln hänföras?"
- "Skiljer sig rörtypen så mycket från andra rörmaterial att den förtjänar en egen materialplats i BSAB-systemet jämställd med stål, koppar eller plast?"
- "Är det frågan om ett sammansatt rör eller är kompositrören endast en speciell typ av plaströr?"

Som nämndes inledningsvis i artikeln är det materialet (gjutjärn, stål, koppar, plast) i medieröret som är en av huvudindelingsgrunderna i för rörledningar i BSAB-systemet och dess tillämpning i rörkapitlet i VVS AMA 98. Förenklat uttryckt: det rörmaterial som berörs av mediet utgör indelingsgrunden. Det är ju i huvudsak det i rörledningen transporterade mediets egenskaper som är avgörande för vilket rörmaterial som skall föreskrivas i en rörinstallation.

I de sk kompositrören är det PE, PEX, PP eller PB som kommer att vara i beröring med det transporterade mediet. Det innebär att sådana rör bör hänföras till huvudgruppen

PN-5 Plaströr.

Kompositrör som har ett material närmast mediet av PE bör därför i de tekniska beskrivningar som ansluter till VVS AMA 98 anges under:

PN-5122 Ledningar av PE-rör, fabrikspecifika tryckrör (ny kod och rubrik).

Kompositrör med PEX som medieförande del anges under:

PN-5142 Ledningar av PEX-rör med diffusions-tätning (befintlig kod och rubrik).

Kompositrör med PP som medieförande del anges under:

PN-5152 Ledningar av PP-rör, fabrikspecifika tryckrör (befintlig kod och rubrik).

Och slutligen kompositrör med PB närmast mediet anges under:

PN-5161 Ledningar av PB-rör, fabrikspecifika tryckrör (ny kod och rubrik).

Det kan i detta sammanhang nämnas att i RSK-katalogen räknas kompositrören till gruppen *Övriga plaströr.*

Fiberkompositrör

Termerna *glasfiberarmerad plast (GAP)* och *armerad plast (AP)* syftar på fiberkomposit av glasfiber omslutna av en hårdplast, vanligen omättad polyester.

GAP-rör används främst i vatten- och avloppsledningar i mark. GAP-rören finns redovisade både i Anläggnings AMA och VVS AMA (PB-.513 respektive PN-.513).

Ytbelagda och isolerade rör

Rörkapitlet i AMA innehåller som bekant även stålrör och kopparrör som är försedda med på fabrik anbringade olika typer av ytbeläggningar, isoleringar och ytbeläggningar. Dessa rör kan kanske vid första anblicken betraktas som olika typer av kompositrör. Men till skillnad från kompositrören ser man i dessa rör en tydligare skillnad mellan den rena medieförande delen, koppar- eller stålröret, och rörens ytbeläggning eller isolering som inte bidrar till rörets bärande eller medieförande funktion.

Rostfria stålrör är ju också legerade ("sammansatta") av flera grundmaterial för att förbättra vissa fysikaliska egenskaper. De legerade stålrören bör även fortsättningsvis beskrivas i avsnitt *PN-2 Ledningar av stålrör.*

Ledningar av rör av diverse material

Som nämndes inledningsvis har endast de vanligaste förekommande rörmaterialen, gjut-

järn stål, koppar och plast, fått egna platser (koder och rubriker) i BSAB-systemet. Men det finns även andra rörmaterial som inte är vanliga men som ibland kan behöva användas och föreskrivas.

För detta ändamål finns avsnitten *PN-8 Ledningar av rör av diverse material* i VVS AMA 98 och *PB-8 Ledningar av rör av diverse material* i Anläggnings AMA 98.

Observera den felskrivna rubriken "Ledningar av diverse material" i RA 98 VVS. Den rätta skrivningen är: "Ledningar av rör av diverse material". Rättningen är införd i AMA-nyttets beskrivningsdel.

I VVS AMA 98 (RA 98 VVS) finns endast ett

sådant inte så vanligt använt rörmaterial, nämligen *PN-81 Ledningar av stengodsror*.

Anläggnings AMA 98 använder avsnittet *PB-8* för att beskriva ledningar av trärör och ledningar av tegelrör.

I avsnitt *PN-8* finns det alltså gott om utrymme för att fastställa nya koder och rubriker för sådana rörmaterial som används mer sällan. Det bör dock påpekas att beskrivningsförfattaren inte får hitta på egna kodkompletteringar. I avvaktan på en eventuell framtida komplettering i AMA-nytt av BSAB-systemets koder och rubriker fastställs har dock beskrivningsförfattaren, som alltid, möjligheten att använda siffran 9 som tillägg, se faktaruta 2. □

Faktaruta 1

Begreppsförklaringar

Svenska termgruppen² för byggd miljö anger i sin databas följande angående komposit:

Huvudterm: **komposit, -en -er**

Fackområde: Materiallära

Definition: **material (1) bestående av minst två strukturellt urskiljbara komponenter**

Källa: TNC 98: Tekniska basord, 1995

Huvudterm: **material (1), -et**

Fackområde: Teknik

Definition: **ämne (1) eller blandningar av ämnen (1) varav en produkt (1) eller en i en produktion ingående vara består**

Anmärkning: Material (1) kan tillskrivas struktur och hållfasthet men inte form (1).

Exempel: järn, trä, papper, även vätskor och gaser

Källa: TNC 98: Tekniska basord, 1995

Huvudterm: **ämne (1), -et -n**

Fackområde: Kemi

Definition: **materia med viss kemisk sammansättning**

Anmärkning: Jfr substans

Ett ämne (1) kan vara ett grundämne, en kemisk förening eller en blandning

Källa: TNC 98: Tekniska basord, 1995

² Se separat notis om Svenska termgruppens verksamhet i artikeln "AMAs begreppsförklaringar finns nu samlade i ny databas".

Faktaruta 2

En av målsättningarna i arbetet med en ny AMA-del är att de material och arbetsmetoder som föreskrivs i AMA skall vara vanliga och beprövade. Det är de sakkunniga utredarna som i samråd med AMAs referensgrupper gör denna bedömning.

För material och arbetsmetoder som inte är frekventa, eller som vid granskningen befunnits vara otillräckligt beprövade, har man istället i AMA-projektet ofta utarbetat koder och rubriker som tillsammans med viss rådstext publicerats enbart i RA-delarna. Varje beskrivningsförfattare har ju ändå möjlighet att uttrycka sin egen uppfattning i beskrivningen för det enskilda objektet oberoende av om det finns föreskrifter i AMA eller råd i RA.

Information om nya material och arbetsmetoder, som kanske inte var så vanliga eller beprövade när den senaste AMA-generationen producerades, publiceras som artiklar och förslag till beskrivningstexter i AMA-nytt. Även nya koder och rubriker fastställs genom publicering i AMA-nyttets Beskrivningsdelar. Denna artikel om kompositrör är ett exempel på hur ett nytt material redovisas i AMA-nytt samtidigt som råd ges hur det nya rörmaterialet skall klassificeras i BSAB-systemet och AMA, dvs hur ledningar av kompositrör kan beskrivas i vvs- och kylbeskrivningar.

Om man i beskrivningen tar med något som saknar BSAB-kod så får man inte själv fritt hitta på en ny kod. Här skall man istället placera produkten ("produktionsresultatet") på lämpligt ställe i beskrivningen ("pyramiden") och komplettera den föregående koden med bokstaven Z eller siffran 9 beroende på kodnivån. Mer att läsa om detta finns i böckerna *Beskrivningshandboken* och *BSAB-systemet*.