

Materiaal	Warmtegeleiding W/m ² K (λ)	Treksterkte @ 20C MPa	Treksterkte @ 260C MPa	Dikte range mm	Soortelijke massa kg/cm ³
Koper fin	377	330	270	0,035-0,15	8,95
Messing tube	120	435	290	0,15-0,30	8,53
Aluminium fin	222	40	31	0,1-0,25	2,75
Aluminium tube	160	145	69	0,3-0,4	2,75

Bron: Aurubis Heat Exchanger ans Thermasys Tubing

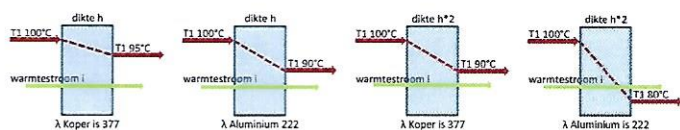
W/m²K: Watt/meter °Kelvin MPa: megapascal

Tabel 1: Mechanische eigenschappen van koper, messing en aluminiumlegeringen'

Warmtegeleiding

Een van de belangrijkste materiaaleigenschappen is de warmtegeleidingscoëfficiënt λ (W/m²K). Hoe hoger λ, hoe gemakkelijker warmte door het materiaal zal worden geleid.

Bij een toenemende dikte (h) van het materiaal zal bij gelijkblijvende warmtestroom (i) en oppervlak (A) het temperatuurverschil (T1-T2) toenemen, zie afbeelding 3.



3- Temperatuur verschillen over materiaal afhankelijk van λ en h

Treksterkte

Hoe hoger dit getal hoe sterker het materiaal; bij toenemende temperatuur zal de treksterkte van elk materiaal afnemen. Voor de constructie van een radiator is niet alleen de sterkte van belang, maar ook de hardheid. Hardheid wordt bepaald door de productiemethode en heeft vele gradaties.

Dikte bereik

Dit geeft een indicatie voor de toegepaste materiaaldiktes voor de verschillende toepassingen. Bij een kleinere treksterkte moet een grotere materiaaldikte worden toegepast om een vergelijkbare sterkte te verkrijgen.

Soortelijke massa

Hoe groter dit getal hoe zwaarder het materiaal, dus een belangrijke factor.

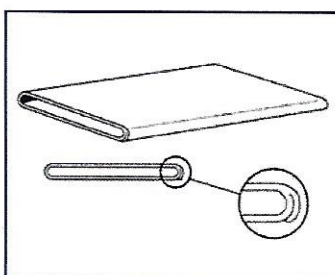
Fabricage

Voor het vergelijken van een aluminium met een koper/messing radiator kijken we alleen naar de constructie van het koelblok (core), omdat dit deel hoofdzakelijk de koelcapaciteit van een radiator bepaalt. Om dit beter te kunnen begrijpen gaan we wat dieper in op de verschillen in constructie en fabricage van een koper/messing en een aluminium radiator.

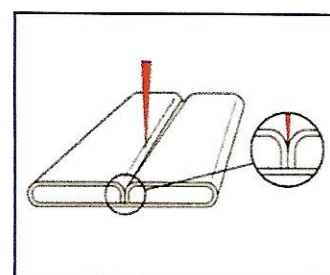
Fabricage buizen en vinnen

Bij de fabricage van zowel aluminium als messing buizen wordt gebruik gemaakt van strips, die door middel van rolvormen in de gewenste buisvorm wordt gebogen en hierna HF (hoog frequent) of lasergelast worden. We kennen de ovale buizen (afbeelding 4) en de zogenaamde

B-buizen (afbeelding 5). Voordeel van B-buizen is dat bij gelijkblijvende materiaaldikte een bredere buis kan worden gemaakt door de in het midden gevormde ondersteuning.



4- Ovale buis



5- B buis

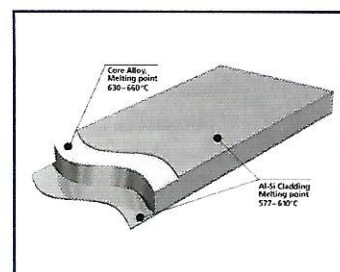
Naast het rolvormen is het ook mogelijk om aluminium buizen te extruderen. Dergelijke buizen wordt overwegend gebruikt in systemen met een hogere druk, zoals oliekoelers. De vinnen worden vervaardigd uit koper of aluminium door middel van een gecombineerde stans- en buigtechniek.

Fabricage traditionele koper/messing radiator

De messing buizen worden doormiddel van rolcoaten of spuiten voorzien van een lood/tin laag met flux (vloeimiddel), de vinnen worden niet behandeld. Na het samenstellen (stapelen) van de core wordt deze in een oven geplaatst met een temperatuur van ca. 350-400 °C. Hierdoor zullen de buizen en vinnen zich met elkaar verbinden door middel van zachtsolderen. Nadeel van de methode is de slechtere warmte overdracht van koelvloeistof naar de omgeving door het lood/tinsoldeer. De complete radiator bestaat uit de tanks, aansluitingen, bevestigingen en de core, die door middel van handmatig zachtsolderen met een brander worden verbonden.

Fabricage aluminium radiator

De aluminium buizen of de vinnen worden gemaakt van zogenaamd clad aluminium, dat wil zeggen dat het aluminium is samengesteld uit meerdere lagen, waarvan de buitenste laag eerder smelt dan de binnenste (verschil in smeltpunt is 20-40°C), zie afbeelding 6.



6- Cladded aluminium