

TEKNISK ISOLERING KOMPENDIUM 2025



EN RESA I
TEKNISK ISOLERING



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida		Sida
Vad är teknisk isolering?	3	Isoleringsprodukter	
Energieffektivisering	4	Rörskål	22
Isolering av rör och kanaler	5	Mattor	23
Standarder och regelverk		Isoleringsskivor	24
Vad är en standard?	6	Lamellmatta	25
Branschstandard Teknisk Isolering, BTI	6	Distansskål	26
Boverkets Byggregler, BBR	7	Cellgummislang	27
Allmän material- och arbetsbeskrivning, AMA	8	Cellgummiskiva	28
Standard Solutions Group, SSG	9	Building Information Modeling, BIM	29
CE- Märkning	10	Building Information Properties, BIP	30
Relevanta standarder	11	Isoleringsområden	
Isoleringsmaterial		Värmeisolering	31
Mineralull		Kylisolering	35
Stenull	12	Kondensisolering	36
Glasull	13	Brandisolering	38
Cellmaterial		Industriisolering	40
Cellgummi	14	Marinisolering	41
Polyuretan, PUR	15	Ljudisolering	42
Polyisocyanurat, PIR	16	Ventilationsisolering	43
Polystyren	17	Det viktiga utrymmet	44
Fenolskum	18		
Cellglas	19		
Övriga isolermaterial			
Aerogel	20		
Keramiska fiber	21		

Vår bästa tid är nu - och vi kan göra eftervärlden en tjänst

Det pratas mycket om energieffektivitet, klimatet och om miljön, men vad kan vi inom inom industrin och byggbranschen i allmänhet och teknisk isolering i synnerhet bidra med?

Framför allt kan vi bidra med vår kunskap. Berätta om vad vi gör, med vad, hur och varför vi gör det inom teknisk isolering.

Vi som utför isoleringsarbeten på tekniska installationer bidrar med ett skickligt hantverk som skyddar mot fuktskador, mot legionella som kan bildas i felaktigt tempererade rör och mot brännskador vid glödgheta medier.

Teknisk isolering bevarar kalla och varma temperaturer på luft, vatten och andra medier. Vi ser till att värme och kyla kan kontrolleras till där den gör nytta och att den kommer dit den ska. Dessutom ser vi också till att energianvändningen minskar om material och montage är rätt.

Vad är teknisk isolering?

Teknisk isolering används för värme- och kylisolering av VVS- och industriinstallationer inom en mängd olika områden. Temperaturen på det som ska isoleras kan variera från extremt kallt till väldigt varmt.

VVS-Isolering

Installationer för värme, ventilation och sanitet (VVS) har till uppgift att göra våra hus till bekväma, säkra och sunda bostads- och arbetsmiljöer. Men för att skapa energieffektiva byggnader räcker det inte att enbart montera rör och ventilationskanaler. Vi behöver också fokusera på att de blir rätt isolerade med de funktioner som krävs både vad det gäller värme och kyla.

Process- och industriisolering

Industrin står för en stor del av Sveriges utsläpp av växthusgaser och för mer än en tredjedel av den slutliga energianvändningen i Sverige. Lägsta möjliga energiförbrukning och maximal effektiv livslängd hos anläggningen är mycket värdefulla fördelar. En effektivare användning av energi bidrar också till minskad belastning på klimatet och miljön och till en tryggare energiförsörjning vilket uppnås med effektiv isolering.

Varför isolerar man?

Teknisk isolering används för att uppnå en funktion inom områdena energi, komfort, brand, ljud och kondens. Du isolerar för att:

- Bestämma vald värmeförlust
- Begränsa temperaturfall
- Begränsa brandspridning
- Förhindra kondensbildning
- Motverka frysning
- Minska ljudspridning
- Vara ekonomisk
- Skydda omgivning och människor
- Minska miljöbelastningen
- För att bidra till färskvattenbesparing



VAD ÄR TEKNISK ISOLERING?

Energieffektivisering är:

- Att använda rätt teknisk isolering och välja både rätt material och att montera det på ett korrekt sätt så att värmeförlusten minskar på mediets väg och inte läcker i skarvar och på andra känsliga ställen.
- Att minska energianvändningen och maximera funktionstiden hos en installation eller en anläggning.
- Att också skydda anläggning och installation mot rostangrepp för att slippa dyra reparationer och andra underhållskostnader. Det ökar också energieffektiviteten.
- Att minska driftskostnaden för en fastighet eller industrilokal och därmed påverka många års energikostnad.
- Att upplysa våra beställare, VVS-företag, VVS-konsulter, byggherrar och fastighetsägare om vad rätt teknisk isolering är, vad rätt val och vad föreskrifterna föreskriver.

Teknisk isolering säkerställer funktionen

Gemensamt för användningsområden är att isoleringen bidrar till att säkerställa en eller flera funktioner.

Det kan till exempel gälla att distribuera värme eller kyla från en plats till en annan, eller att bibehålla en bestämd temperatur i ett utrymme.

Teknisk isolering är också mycket viktigt ur en säkerhets- och hälsoaspekt så att man inte bränner sig eller riskerar legionella bakterier.

Rätt teknisk isolering:

- Ökar anläggningens verkningsgrad
- Minskar energianvändningen
- Sänker energi och underhållskostnad
- Höjer anläggningens livslängd

Vi som arbetar med teknisk isolering bidrar till en energieffektivare och klimatvänligare värld.

Världen behöver bra teknisk isolering

Energieffektivitet handlar också om att värna miljön. Vi har i dag krävande miljökrav vilket världen behöver om nästa generation ska kunna leva gott på vår jord.

Det kan kännas långsökt att teknisk isolering bidrar till en bättre värld, men byggnationer i industri - och bostadssammanhang, är en stor del av framtidens arv och alla insatser bidrar och måste bidra.

Framtidens klimatmål är inte orimligt satta trots behov av ökad energianvändning och resursutnyttjande men det gäller att ställa om nu och teknisk isolering bidrar till energiomställningen.

Byggnader står för cirka 40 procent av energianvändningen i samhället. Tuffa klimatmål hjälper till att skärpa byggkraven och ser till att alla energibesparande åtgärder bidrar.

Rätt teknisk isolering ska väljas och som ger effektivitet för funktionen i installationer för värme, luft och kyla behöver mindre energi och kan bidra till minskad energiåtgång/effektivare energianvändning och minskade utsläpp av växthusgaser.

Isolering av rör och kanaler inom VVS och industri

Isolering av rör och kanaler minskar energiförluster, vilket sparar pengar och är bra för miljön. Det förhindrar även kondens, vilket skyddar mot fuktskador och rost.

Inom byggsektorn isoleras rör och kanaler bland annat för värme/brand- och kondensisolering. Inom industrisektorn isoleras cisterner, ugnar, kokare, köld- och värmebärande rörledningar.

I ventilationsaggregat och kanaler används isolering för att dämpa buller, men även för att bibehålla värme och kyla samt för att begränsa brandspridning. I vissa fall är isoleringen helt nödvändig för att avsedd funktion skall uppnås, i andra fall har den en avgörande betydelse för driftsekonomin.

Övergripande mål

De övergripande målen från Boverket och andra myndigheter styr kriterier om hur byggnaden och dess installationer ska dimensioneras.

Man anger till exempel vattentemperaturen i rören som är viktigt av hälsoskäl, och energianvändningen för ett bostadshus i kWh per kvadratmeter eller brandkrav på ventilationskanaler.

Teknik

Teknisk problematik kan vara att ha tillgång till en liten värmecentral samtidigt som man har långt avstånd till värmekällan. Då får man stora värmeförluster och temperaturfall om man inte isolerar tillräckligt.

Med kännedom om olika materials egenskaper kan man dimensionera isoleringen optimalt. Ofta finns även beräkningsprogram till hjälp.

Ekonomi

Man vill självklart göra en så ekonomisk isolering som möjligt. Investeringen måste ställas i relation till hur mycket man får tillbaka genom minskad kostnad för värmeförlust, genom besparingar tack vare att man kan installera en mindre värmeanläggning och få bättre verkningsgrad.

Hänsyn ska också tas till framtida energiprisökningar. Investeringens kostnaden betalar sig ofta väldigt snabbt.

Dimensionering

Dimensioneringen av isoleringen tar hänsyn till ekonomiska, tekniska och processmässiga skäl, det vill säga värme, temperatur, hälsa, säkerhet, drift och komfort.

Materialtillverkarna av teknisk isolering har beräkningsprogram för omfattande beräkningar. Programmen beräknar till exempel värmeförlusten, energianvändningen och beräkningsprogram används för att beräkna t.ex. värmeförlust, energianvändning, temperaturförändringar, kondensrisk mm.

Genom att göra rätt får du en rätt dimensionerad teknisk isolering. Den tekniska isoleringens dimensionering bör beställaren av hela installationen också ta del av.



Standarder

En standard är en gemensam lösning på ett återkommande problem. Syftet med standarder är att skapa enhetliga och transparenta rutiner som vi kan enas kring. Det ligger i allas intresse att höja kvaliteten, undvika missförstånd och slippa uppfinna hjulet på nytt varje gång.

Branschstandard Teknisk Isolering

Branschstandard Teknisk Isolering, BTI, är en standard för termisk isolering av VVS och kyla, framtagen av Isoleringfirmornas Förening. Den underlättar för hela bygg- och främst VVS-branschen att göra rätt gällande teknisk isolering. Detta kommer i sin tur kommer att leda till mer hållbara och klimatsmarta byggnader.

Standarden ska vara ett hjälpmedel både för beställare, konsulter, besiktningsmän, VVS-, kyl- och isoleringsentreprenörer.

BTI innehåller riktlinjer som syftar till att uppnå god design och utförande vid isolering av tekniska installationer samt begränsa energiförluster, risk för personskador, säkerställa rimliga driftsförhållanden och livscykelperspektiv för installationer och isoleringar.

Standarden behandlar isolering av både rör, ventilationskanaler och utrustning, där man kan tillgodogöra sig olika materialval och lösningar. I BTI är isoleringstjocklekarna både för rör och ventilationskanaler kopplade till **U-värden** (W/mK). I standarden går att ta hänsyn till isolerade rörupphängningar så kallade distansskålar.

En del av syftet med BTI är att ta fram dimensioneringshjälpmedel i form av tabeller som kan användas under projekteringsstadiet vid nybyggnation och ROT-projekt (renovering, ombyggnad och tillbyggnad) gällande rör- och ventilationsanläggningar. Målet är att tabellernas innehåll skall väga in såväl kostnad som miljöpåverkan associerad med en viss isoleringsprodukt.

BTI Lathunden

Isoleringfirmornas Förening har tagit fram en lathund för BTI:2023. Lathunden är en sammanfattning av branschstandarderna och är tänkt att underlätta för hela bygg och främst VVS-branschen att göra rätt gällande teknisk isolering.



Branschstandarderna finns att ladda ner på [tekniskisolering.se](https://www.tekniskisolering.se)



Boverkets byggregler (BBR)

Boverkets Byggregler, BBR, gäller för byggnader, uppförande av ny byggnad eller ändringar. Här finns bland annat utformningskrav, tekniska krav och en del av dem har inverkan på valet av teknisk isolering.

Generellt kan sägas att BBR ger uppgifter om vilka lagar som gäller, eventuella standarder och i de allmänna råden beskriver BBR hur dessa kan och bör efterföljas. Det är en ansenlig mängd dokument som en beställare måste ha kontroll över för att installationerna ska bli rätt utformade och få rätt funktion.

Grundförfattningar

BBR uppdateras i juni 2025 och kommer från och med den 1 juli ha en uppdelning som följer indelningen i plan- och bygglagen, PBL och plan- och byggförordningen, PBF:

- Boverkets föreskrifter om aktsamhet vid bygg-, rivnings- och markåtgärder (BFS 2024:4)
- Boverkets föreskrifter och allmänna råd om bärförmåga, stadga och beständighet i byggnader m.m. (BFS 2024:6)
- Boverkets föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i händelse av brand i byggnader (BFS 2024:7)
- Boverkets föreskrifter om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö samt hushållning med vatten och avfall (BFS 2024:8)
- Boverkets föreskrifter om säkerhet vid användning av byggnader (BFS 2024:9)
- Boverkets föreskrifter om skydd mot buller i byggnader (BFS 2024:10)
- Boverkets föreskrifter om bostäders lämplighet för sitt ändamål (BFS 2024:11)
- Boverkets föreskrifter om byggnaders tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga (BFS 2024:12)
- Boverkets föreskrifter om krav på tomter m.m. (BFS 2024:13).

Notera att föreskrifterna om aktsamhet börjar gälla från den 1 januari 2025 och nya föreskrifter om energihushållning kommer senare eftersom de ska samordnas med EU-direktiv. Man kan ta del av föreskrifterna i Boverkets författningssamling.

Betydelsen för teknisk isolering

BBR:s utveckling har haft stor betydelse för yrkespersoner inom teknisk isolering. De skärpta kraven på energieffektivitet, brandsäkerhet och ljudisolering har lett till ett ökat behov av kompetens inom området.

Som isolerare är det viktigt att ha god kunskap om BBR och dess krav. Vi behöver kunna välja rätt isoleringsmaterial och -metoder för att uppfylla kraven i olika typer av byggnader och konstruktioner. Isolera behöver också vara uppdaterade om de senaste ändringarna i BBR för att säkerställa att arbetet alltid uppfyller gällande regelverk.

En del kapitel i BBR är särskilt viktiga för utformningen av teknisk isolering och det är:

- Boverkets föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i händelse av brand i byggnader (BFS 2024:7)
- Boverkets föreskrifter om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö samt hushållning med vatten och avfall (BFS 2024:8)

Framöver kommer även de nya föreskrifterna om energihushållning ha stor påverkan på hur den tekniska isoleringen utförs. Allmänt sägs till exempel att "Byggnader och deras installationer ska utformas så att luft- och vattenkvalitet samt ljus-, temperatur-, och hygienförhållanden blir tillfredsställande under byggnadens livslängd och därmed olägenheter för människors hälsa ska undvikas.

Som yrkespersoner inom teknisk isolering är det viktigt att hålla sig uppdaterad om utvecklingen av BBR och de nya krav som ställs på branschen.

AMA - byggbranschens gemensamma referensverk

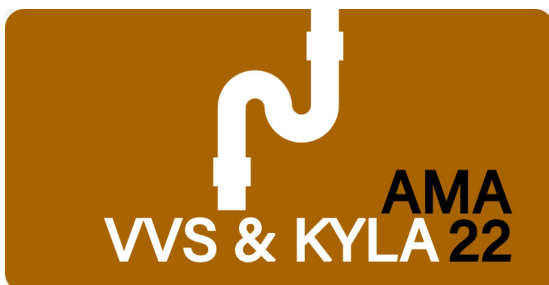
AMA är ett referensverk för att upprätta tekniska beskrivningar och administrativa förutsättningar. Förkortningen står för Allmän Material- och Arbetsbeskrivning.

Svensk Byggtjänst är huvudman för AMA och den uppdateras numera vart tredje år. AMA används när tekniska beskrivningar ska upprättas och när arbetet senare ska utföras på arbetsplatsen.

I AMA ingår RA (råd och anvisningar) som är en hjälp till den som projekterar och upprättar beskrivningar. De teknikområden som AMA behandlar är:

- AMA Anläggning
- AMA Hus
- AMA VVS och Kyla
- AMA El
- AMA AF

Teknisk isolering behandlas i AMA VVS & Kyla. AMA är frivilliga bestämmelser kring utförandet och material för olika arbeten. Reglerna blir juridiskt gällande först om de åberopas i entreprenadavtalet. AMA hjälper projektören att upprätta beskrivningar.



Under olika koder och rubriker finns beskrivande texter om beprövade lösningar på utförande och material. Genom att referera till en AMA-text behöver inte projektören skriva om de styckena i beskrivningen utan kan fokusera på projektspecifika delar.

Regler i AMA

Det finns två grundläggande regler som tillämpas i AMA och tekniska beskrivningar: Pyramidregel och Företrädesregel.

Pyramidregel

Pyramidregel innebär att alla texter i AMA är ordnade i en hierarkisk struktur med koder och rubriker. Text i AMA åberopas genom att kod och rubrik anges i den tekniska beskrivningen.

Kraven gäller under angiven kod och rubrik tillsammans med överordnade koder, oavsett om de är medtagna i beskrivningen eller inte. Här visas ett exempel på koder:

- **R:** Isolering av installationer
- **RB:** Termisk isolering av installationer
- **RBI:** Termisk isolering av ventilationskanaler
- **RBI.1:** Termisk isolering utvändigt på ventilationskanal med krav på avskiljande i brandteknisk klass.
- **RBI.11:** Termisk isolering utvändigt på cirkulär ventilationskanal, med krav på avskiljande i brandteknisk klass.
- **RBI.111:** Termisk isolering av mineralull utvändigt på cirkulär ventilationskanal, med krav på avskiljande i brandteknisk klass.

Företrädesregel

Företrädesregel innebär att egen text i teknisk beskrivning går före AMA-text.

Om en projektspecifik kravtext under viss kod och rubrik ändrar betydelsen av ett krav under motsvarande eller överordnad kod med tillhörande rubrik i AMA ersätter det projektspecifika kravet AMA:s krav i det enskilda projektets tekniska beskrivning.

Standard Solutions Group

Standard Solutions Group SSG, spelar en viktig roll inom teknisk isolering i Sverige. SSG tillhandahåller standarder, guider och verktyg som är essentiella för att säkerställa korrekt och effektiv isolering inom industrin.

Standardisering och kunskapsspridning

- **SSG 7591:** Denna standard är en hörnsten inom teknisk isolering och ger riktlinjer för isolering av rörledningar, ventilationskanaler och behållare. Den täcker allt från materialval till dimensionering och montage, vilket säkerställer enhetlighet och kvalitet i isoleringsarbetet.
- **SSG 7595 och 7596:** Dessa standarder kompletterar SSG 7591 och fokuserar på isolering av ventiler och flänsförband, vilket minimerar energiförluster och säkerställer optimal funktion.
- **SSG 7645:** Denna standard används vid upphandling mellan beställare och leverantör för att säkra leveranser av isolering av rör och dyligt, med avseende på material, utförande och kontroll.
- **SSG Academy:** Skräddarsydda utbildningar och konferenser inom teknisk isolering, vilket höjer kompetensen hos yrkesverksamma och bidrar till att standarderna efterlevs.

Effektivitet och säkerhet

- **SSG Produktdatabas:** Denna databas underlättar arbetet genom att tillhandahålla information om olika isoleringsmaterial och deras egenskaper. Detta effektiviserar projektering och materialval.
- **SSG On Site:** Detta verktyg hjälper industrianläggningar att samla all säkerhets- och anläggningsinformation på ett ställe, vilket underlättar underhåll och ökar säkerheten.
- **SSG Access:** Detta system möjliggör tillträdes- och kompetenskontroll, vilket säkerställer att endast behörig personal utför isoleringsarbeten.

Hållbarhet och ekonomi

- **Minskade energiförluster:** Genom att följa SSG:s standarder minimeras energiförlusterna, vilket bidrar till en mer hållbar industri och minskade kostnader.
- **Ökad livslängd:** Korrekt utförd isolering, i enlighet med SSG:s riktlinjer, förlänger livslängden på installationer och minskar behovet av underhåll.
- **Förbättrad arbetsmiljö:** SSG:s standarder bidrar till en säkrare och mer hälsosam arbetsmiljö genom att minimera riskerna för brännskador och olyckor.



STANDARD SOLUTIONS GROUP

CE-märkning

Bokstäverna CE är en förkortning för Conformité Européenne vilket betyder i överensstämmelse med EU-direktiven. CE-märkning av tekniska isolerprodukter görs enligt produktstandarder till exempel för mineralull SS-EN 14303 och för cellgummi SS-EN 14304 och SS-EN 14308 för Polyuretan, PUR, Polyisocyanurat, PIR.

Standarden beskriver de obligatoriska och frivilliga produktens egenskaper som ska deklarerats och hur de ska testas för att uppfylla kraven för den europeiska marknaden. Värt att tänka på är att CE-märkning är ett system som visar produktens prestanda, inte att produkten är godkänd för ett visst användningsområde. En CE-märkt produkt kan vara hur bra eller dålig som helst.

Egenskaper som måste deklarerats

CE-märkningen kräver att vissa egenskaper ska deklarerats för alla tekniska isoleringsprodukter som är CE-märkta oavsett användningsområde.

Värmekonduktivitet

Egenskaper för värmekonduktivitet redovisas genom det lambdavärde som visar hur bra en produkt står emot värmeöverföring genom materialet. Ju lägre lambdavärdet (λ) är, desto bättre är isoleringsförmågan. Lambdavärdet är temperaturberoende och anges ofta i tabellform för isoleringsprodukterna.

Exempel för värmekonduktivitet
Lambdavärde, λ vid 50 °C är 0,037W/m °C

Brandklassificering

Brandklassificering, Euroklass, beskriver hur produkten, i det utförande den säljs på marknaden, bidrar till brandutvecklingen tidigt i brandförloppet. Egenskaperna som testas är materialets energiinnehåll, om det ger ifrån sig rök och om det avger brinnande droppar under brand. Exempel: A2-s1,d0

Mått och toleranser

För skivor och mattor kontrolleras längd, bredd, tjocklek och rätvinklighet. För rörskålar kontrolleras dessutom innerdiameter. Tjocklekens klasserna beskrivs som klasser från T1-T9.

Vissa egenskaper kan deklarerats

För vissa egenskaper kan egenskapen deklarerats eller att den inte har beaktats, No Performance Determined, NPD.

- **Högsta användningstemperatur:** Anger den högsta deklarerade användningstemperaturen. Exempel: **ST(+)**350.
- **Vattenupptagningsförmåga:** Deklareras endast om den inte överskrider 1.0 kg/m². Det anges på detta sätt: **WS1**.
- **Tryckhållfasthet:** Tryckhållfastheten hos en isolerprodukt är exempelvis viktig i användningsområden som till exempel cisterntak. Tryckhållfastheten (**kPa**) som deklarerats är den tryckspänning som krävs för att deformera produkten 10 % av dess tjocklek. Anges som **CS(10)**80 i produktbeteckningen.
- **Ånggenomgångsmotstånd:** För mineralull med ångbromsande skikt (exempel aluminiumfolie), deklarerats ånggenomgångsmotståndet i nivåerna **MV1** och **MV2** där **MV1** motsvarar en luftskiktstjocklek på 100 m och **MV2** 200 m.
- **Vattenlösliga joner och pH-värde:** När spårmängder av vattenlösliga joner till exempel klor och **pH-värdet** deklarerats. Exempel: **CL10** eller pH 9,5.

Märkning av produkter

På förpackningsetiketten finns en textsträng som anger deklarerade egenskaper samt ett CE-märke. Exempel på märkning: MW EN 14303- T2- ST(+)⁵⁰⁰ -CS(10)30-WS1

Förteckning över relevanta standarder som berör teknisk isolering

SS-EN är en europeisk standard (EN) som antagits som svensk standard (SS). Den anger gemensamma specifikationer och krav för produkter, tjänster och processer.

- **SS-EN ISO 717-1**
Byggakustik – Värdering av ljudisolering i byggnader och hos byggdelar – Del 1: Luftljudsisolering.
- **SS-EN ISO 717-2**
Byggakustik – Värdering av ljudisolering i byggnader och hos byggdelar – Del 2: Stegljudsisolering.
- **SS-EN ISO 10456**
Byggmaterial och produkter - Fukt- och värmetekniska egenskaper - Tabeller med beräkningsvärden och metoder för bestämning av termiska egenskaper för deklarerat respektive beräkning.
- **SS-EN ISO 11654**
Byggakustik – Ljudabsorbenter – Värdering av mätresultat och klassindelning.
- **SS-EN ISO 12241**
Värmeisolering av installationer - Beräkningsregler
- **SS-EN ISO 13787**
Värmeisoleringsprodukter för teknisk isolering - Bestämning av deklarerad värmekonduktivitet
- **SS-EN 13501-1**
Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement – Del 1: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter reaktion vid brandpåverkan.
- **SS-EN 13501-2**
Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement – Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd, gäller inte produkter för ventilationssystem.
- **SS-EN 13501-3**
Klassificering av brandmotståndet hos ventilationssystem. Den testar komponenter som brandspjäll och kanaler för att se hur länge de kan motstå brand och förhindra spridning av rök.
- **SS-EN 14303**
Värmeisoleringsprodukter för teknisk isolering - Fabrikstillverkade mineralullsprodukter (MW) - Egenskapsredovisning.
- **SS-EN 14304**
Värmeisoleringsprodukter för teknisk isolering - Fabrikstillverkade flexibla elastomeriska produkter med sluten cellstruktur, exempelvis cellgummi (FEF) - Egenskapsredovisning
- **SS-EN 14308**
Fabrikstillverkade produkter av styv uretancellplast (PUR) och styv isocyanatcellplast(PIR) - Egenskapsredovisning
- **SS-EN ISO 15758**
Fukt- och värmetekniska egenskaper hos installationer - Beräkning av vattenångdiffusion - Isolering på kalla rör.
- **SS-EN 17956**
Värmesystem och vattenbaserade kylsystem i byggnader - Energieffektivitetsklasser för tekniska isoleringssystem - Beräkningsmetod och tillämpningar

För mer information besök:

www.sis.se/standarder/

Vad är stenull inom teknisk isolering?

Stenull är ett populärt material inom teknisk isolering tack vare dess mångsidighet och utmärkta egenskaper. Det tillverkas av smälta stenar som spinnas till fibrer och sedan binds samman till ett poröst material.

Denna struktur ger stenull en rad fördelar som gör det idealt för isolering av rör, ventilationskanaler, tankar och annan teknisk utrustning inom bl.a. VVS och processindustri



Egenskaper och fördelar

- **God termisk isoleringsförmåga:** Stenullens fibrösa struktur gör den till en effektiv isolator som minskar värmeförluster och sparar energi.
- **Brandmotstånd:** Stenull är obrännbar och bidrar till att förhindra brandutveckling och brandspridning.
- **Ljudabsorption:** Stenull absorberar ljudvågor effektivt, minskar bullernivåer och skapar en tystare inomhusmiljö.
- **Kemisk resistens:** Stenull är beständig mot de flesta kemikalier och oljor.
- **Fukttålighet:** Stenull är vattenavvisande och behåller sina isoleringsegenskaper även vid fuktexponering.
- **Dimensionsstabilitet:** Stenull behåller sin form och storlek över tid, även vid temperaturväxlingar.

Användningsområden

- **Rörinstallationer:** Isolering av rörledningar för att bland annat minska värmeförluster och förhindra kondens.
- **Ventilationssystem:** Isolering av ventilationskanaler för att minska ljud och värmeöverföring samt förhindra kondens.
- **Industriella processer:** Isolering av installationer, tankar, behållare och annan utrustning inom industrier för att förbättra energieffektivitet, upprätthålla temperaturer samt för en bättre, säkrare och hälsosammare arbetsmiljö.
- **Brandskydd:** Isolering av installationer, branddörrar, väggar och tak för att förhindra brandutveckling och brandspridning.

Stenull finns i olika former och densiteter för att passa olika applikationer

- **Skivor:** Används för isolering av plana ytor som rektangulära ventilationskanaler och utrustning.
- **Rörskålar:** Förformade stenullsskålar för isolering av rör.
- **Mattor:** Flexibla mattor för isolering av cirkulära och oregelbundna ytor.
- **Granulat:** Lösull för fyllning av hålrum.

Miljöaspekter

Stenull är ett hållbart material med lång livslängd. Det kan återvinnas och har minimal miljöpåverkan under tillverkning och användning.

Vad är glasull inom teknisk isolering?

Glasull är ett populärt material inom teknisk isolering tack vare sina mångsidiga egenskaper och fördelar. Glasull tillverkas av återvunnet glas som smälts, spinnas och binds samman till ett poröst material. Det är känt för sina utmärkta värme- och ljudisolerande egenskaper, och används ofta i både bostäder och kommersiella byggnader.

Egenskaper och fördelar

- **Utmärkt värmeisolering:** Glasullens fibrösa struktur gör den till en effektiv isolator som minskar värmeförluster och sparar energi.
- **Ljudabsorption:** Glasull absorberar ljudvågor effektivt, vilket minskar bullernivåer och skapar en tystare arbetsmiljö.
- **Brandmotstånd:** Glasull är obrännbart och bidrar till att förhindra spridning av brand.
- **Flexibilitet:** Glasull finns i olika former, såsom skivor, mattor och rörskålar, vilket gör den anpassningsbar till olika applikationer.
- **Fuktavvisande:** Glasull är behandlad för att vara vattenavvisande, vilket förhindrar fuktskador och mögelbildning.
- **Komprimerbarhet:** Glasull kan komprimeras för minskad transport och lagringsvolym

Glasull finns i olika former och densiteter för att passa olika applikationer

- **Skivor:** Används för isolering av plana ytor som väggar och tak.
- **Rörskålar:** Förformade skal för isolering av rör.
- **Mattor:** Flexibla mattor för isolering av oregelbundna ytor.
- **Granulat:** Lösull för fyllning av hålrum.

Användningsområden

- **Värmeisolering av rör:** Glasull används för att isolera rörledningar som transporterar både varma och kalla medier, vilket minimerar energiförluster och förhindrar kondens.
- **Isolering av ventilationskanaler:** Glasull minskar värmeförluster och buller i ventilationssystem.
- **Industriell isolering:** Glasull används för att isolera utrustning och maskiner i industrier för att förbättra energieffektivitet och arbetsmiljö.
- **Brandskydd:** Glasullens brandmotstånd gör den lämplig för brandskyddsapplikationer.

Miljöaspekter

Glasull är tillverkad av återvunnet glas och är i sig återvinningsbart, vilket gör det till ett miljövänligt val.



Vad är cellgummi?

Cellgummi är ett mycket mångsidigt material som används flitigt inom teknisk isolering. Det är en typ av elastomer, som är lätttrörliga polymerer med egenskapen att kunna töjas avsevärt utan att materialet brister vilket innebär att det är både elastiskt och töjbart.

Materialet kännetecknas av sin porösa struktur, bestående av tusentals små slutna celler fyllda med gas. Denna unika struktur ger cellgummit dess utmärkta isolerande egenskaper.

Egenskaper och fördelar

- **Hög isoleringsförmåga:** Den slutna cellstrukturen minimerar värmeöverföring, vilket gör cellgummi till en effektiv isolator mot både värme och kyla.
- **Flexibilitet och formbarhet:** Cellgummi är lätt att arbeta med och kan anpassas till olika former och dimensioner, vilket gör det idealiskt för isolering av rör, ventiler och andra komponenter med komplex geometri.
- **Fuktbeständighet:** De slutna cellerna hindrar fukt från att tränga in i materialet, vilket skyddar mot korrosion och mögelbildning.
- **Ljudabsorption:** Cellgummi har även ljuddämpande egenskaper, vilket gör det användbart för att minska bullernivåer i installationer.
- **Hög beständighet:** Visa typer av cellgummi är motståndskraftiga mot kemikalier, UV-strålning och ozon, vilket gör de lämpliga för användning i krävande miljöer.



Vanliga användningsområden

- **VVS-installationer:** Isolering av rörledningar för både varm- och kallvatten för att minimera energiförluster och förhindra kondens.
- **Kyl- och frysanläggningar:** Isolering av rör, kanaler och aggregat för att bibehålla önskad temperatur och minska energiförbrukningen.
- **Industriella processer:** Isolering av rör och utrustning inom olika industrier för att skydda mot kondens.



Olika typer av cellgummi

Cellgummi finns i olika varianter beroende på vilket polymermaterial det är baserat på. Några vanliga typer är:

- **EPDM:** Etylen-propylen-dien-monomergummi, känt för sin goda väderbeständighet och ozonresistens.
- **Neopren:** Kloroprengummi, som har god beständighet mot oljor, flammor och kemikalier.
- **Nitrilgummi:** Har utmärkt beständighet mot oljor och lösningsmedel.

Valet av cellgummi beror på applikationens specifika krav och den omgivande miljön.

Vad är polyuretan inom teknisk isolering?

Polyuretan (PUR) är ett mångsidigt material som används flitigt inom teknisk isolering tack vare sina utmärkta värmeisolerande egenskaper. Det är en typ av plast som framställs genom en kemisk reaktion mellan polyoler och isocyanater. Resultatet blir ett skummaterial med slutna celler som effektivt motverkar värmeförluster.

Egenskaper och fördelar

- **Hög isoleringsförmåga:** PUR har ett lågt lambdavärde (λ), vilket innebär att det leder värme dåligt och ger en effektiv isolering.
- **Låg vikt:** Materialet är lätt och enkelt att hantera, vilket underlättar installationen.
- **God formstabilitet:** PUR behåller sin form och struktur över tid, även under tryck och vid temperaturväxlingar.
- **Fuktbeständighet:** De slutna cellerna i PUR-skummet gör materialet motståndskraftigt mot fukt och vattenabsorption.
- **Mångsidighet:** PUR kan användas för att isolera olika typer av installationer, till exempel rörledningar, tankar, ventiler och kanaler.

Användningsområden inom teknisk isolering

- **VVS-installationer:** Isolera rörledningar för att minska värmeförluster och förhindra kondensbildning.
- **Industriella processer:** Isolera tankar, behållare och annan utrustning för att upprätthålla önskad temperatur och spara energi.
- **Kyl- och frysanläggningar:** Förhindra värmeinträngning och minimera kondens och energiförbrukning.
- **Ventilationssystem:** Isolera kanaler för att minska ljudnivåer och energiförluster.

Olika typer av PUR-isolering

- **PUR-skivor:** Styva skivor som används för att isolera plana ytor.
- **PUR-skum:** Sprutas på plats och formar sig efter oregelbundna ytor.
- **Formgjutna PUR-element:** Anpassade efter specifika installationer och former.

Miljöaspekter

PUR-isolering bidrar till att minska energianvändningen och därmed koldioxidutsläppen. Vissa PUR-produkter innehåller miljöskadliga ämnen, men det finns idag mer miljövänliga alternativ.

Vad är Polyisocyanurat?

Polyisocyanurat (PIR) är ett termohärdande plastskum som används som isoleringsmaterial inom byggbranschen. Det är känt för sina utmärkta termiska egenskaper, höga brandmotstånd och goda mekaniska egenskaper.

Egenskaper

- **Hög isoleringsförmåga:** PIR har en mycket låg värmeledningsförmåga, vilket innebär att det effektivt hindrar värme från att passera igenom. Detta gör det till ett idealiskt material för att isolera byggnader och minska energiförbrukningen.
- **Brandmotstånd:** PIR har god brandmotståndsförmåga och bidrar till att förhindra brandspridning.
- **Lättvikt:** Materialet är lätt, vilket gör det enkelt att hantera och installera.
- **Tryckhållfasthet:** PIR har god tryckhållfasthet, vilket gör det lämpligt för användning i konstruktioner där det utsätts för belastning.
- **Fukttålighet:** PIR är relativt fukttåligt, vilket minskar risken för mögel och röta.

Användningsområden

PIR används i en mängd olika applikationer inom byggbranschen, inklusive:

- **Väggar:** PIR-skivor kan användas för att isolera både ytter- och innerväggar.
- **Tak:** PIR-isolering är vanligt förekommande i takkonstruktioner, både platta och sluttande tak.
- **Golv:** PIR kan användas för att isolera golv mot markkyla.
- **Rör:** PIR-skålar används för att kyl- och frysisolera rörledningar.

Egenskaper och fördelar

- **Bättre isoleringsförmåga:** PIR har generellt sett bättre isoleringsförmåga än mineralull och cellplast.
- **Tunnare konstruktioner:** Den höga isoleringsförmågan gör att man kan använda tunnare PIR-skivor jämfört med andra material, vilket sparar utrymme.
- **Längre livslängd:** PIR har en lång livslängd och behåller sina isoleringsegenskaper över tid.

Nackdelar med PIR

- **Högre pris:** PIR är generellt sett dyrare än andra isoleringsmaterial.
- **Miljöpåverkan:** Tillverkningen av PIR kan ha en viss miljöpåverkan.

Vad är Polystyren?

Polystyren är ett syntetiskt material som används inom teknisk isolering tack vare sina utmärkta värmeisolerande egenskaper. Det finns i två huvudformer inom teknisk isolering:

1. Expanderad polystyren, EPS

EPS, även känt som cellplast, tillverkas genom att små polystyrenkulor expanderas med vattenånga. Detta skapar ett lätt material med slutna luftceller som effektivt hindrar värmeöverföring. EPS är känt för:

- **Hög isoleringsförmåga:** Låg värmekonduktivitet ger effektivt skydd mot värmeförluster.
- **Låg vikt:** Enkel att hantera och installera, minskar belastningen på konstruktioner.
- **Fukttålighet:** Relativt resistent mot fukt, vilket förhindrar mögeltillväxt.
- **Tryckhållfasthet:** Tål måttlig belastning, vilket gör det lämpligt för golv och tak.

Vanliga användningsområden för EPS inkluderar isolering av väggar, tak, golv och grunder.

2. Extruderade polystyren, XPS

XPS tillverkas genom en extruderingsprocess som ger ett material med högre densitet och tryckhållfasthet än EPS. XPS har:

- **Ännu bättre isoleringsförmåga:** Lägre värmekonduktivitet än EPS.
- **Hög tryckhållfasthet:** Kan användas i konstruktioner med hög belastning, till exempel under mark.
- **Mycket god fukttålighet:** Nästan helt ogenomträngligt för vatten.

XPS används ofta för isolering av grunder, källare, platta tak och omvända tak.

Egenskaper och fördelar

- **Kostnadseffektivt:** Relativt billigt jämfört med andra isoleringsmaterial.
- **Lång livslängd:** Behåller sina isolerande egenskaper under lång tid.
- **Mångsidigt:** Kan användas i olika applikationer och konstruktioner.
- **Återvinningsbart:** Kan återvinnas och användas för att tillverka nya produkter.

Nackdelar med polystyren

- **Brännbarhet:** Kan brinna och avge giftiga gaser vid brand.
- **Miljöpåverkan:** Tillverkningsprocessen kan ha negativ miljöpåverkan.
- **Känslighet för lösningsmedel:** Kan skadas av vissa kemikalier och lösningsmedel.

Vad är fenolskum?

Fenolskum är ett styvt isoleringsmaterial med mycket hög isoleringsförmåga. Det används inom teknisk isolering för att minimera värmeförluster i bland annat rörledningar, ventilationskanaler och industriella processer.

Egenskaper

- **Hög isoleringsförmåga:** Fenolskum har ett lågt lambdavärde (λ -värde), vilket innebär att det leder värme dåligt.
- **Låg vikt:** Materialet är lätt, vilket underlättar installation och minskar belastningen på konstruktionen.
- **Bra brandmotstånd:** Fenolskum har goda brandegenskaper och avger begränsat med rök vid brand.
- **Hög tryckhållfasthet:** Klarar höga belastningar utan att deformeras.
- **Fukttåligt:** Absorberar minimalt med fukt, vilket bibehåller isoleringsförmågan över tid.

Användningsområden

- **Rörisolering:** Förhindrar värmeförluster i rörledningar för både värme och kyla.
- **Ventilationskanaler:** Isolerar kanaler för att minska energiförluster och kondensbildning.
- **Industriella processer:** Isolerar tankar, behållare och utrustning inom industrin.
- **Byggnader:** Används i väggar, tak och golv för att förbättra energieffektiviteten.

Egenskaper och fördelar

- **Energieffektivitet:** Minskar energiförbrukningen och därmed kostnaderna för uppvärmning och kylning.
- **Platsbesparing:** Den höga isoleringsförmågan gör att tunnare isoleringsskikt kan användas, vilket sparar utrymme.
- **Lång livslängd:** Bibehåller sina egenskaper över tid.
- **Miljövänligt:** Många fenolskumprodukter är tillverkade med miljövänliga processer och material.

Nackdelar med fenolskum

- **Kan vara sprött:** Kräver varsam hantering vid installation.
- **Pris:** Generellt sett dyrare än traditionella isoleringsmaterial som mineralull.

Vad är cellglas?

Cellglas är ett isoleringsmaterial som används inom teknisk isolering för att förhindra värmeförlust och kondens.

Det är tillverkat av hundra procent återvunnet glas som expanderas till en cellstruktur fylld med gas. Den unika strukturen ger cellglas en rad egenskaper som gör det idealiskt för krävande tillämpningar.

Egenskaper

- **Hög tryckhållfasthet:** Cellglas tål mycket höga belastningar utan att deformeras, vilket gör det lämpligt för användning i grunder, golv och tak.
- **Vattentätt och ångtätt:** Den slutna cellstrukturen gör cellglas helt ogenomträngligt för vatten och fukt, vilket förhindrar kondens och korrosion.
- **Obrännbart:** Cellglas är ett obrännbart material som inte bidrar till brandspridning.
- **Kemiskt beständigt:** Cellglas är resistent mot de flesta kemikalier och lösningsmedel.
- **Lång livslängd:** Cellglas behåller sina egenskaper över tid och kräver minimalt underhåll.
- **Miljövänligt:** Cellglas är tillverkat av återvunnet glas och är helt återvinningsbart.

Användningsområden

Cellglas används inom en rad olika områden, bland annat:

- **Byggnader:** Isolering av väggar, tak, golv och grunder.
- **Industri:** Isolering av rörledningar, tankar och annan processutrustning.
- **Kyl- och frysanläggningar:** Isolering av kylrum och frysar.
- **Infrastruktur:** Isolering av broar, tunnlar och vägar.

Egenskaper och fördelar

- **Energieffektivitet:** Cellglas bidrar till att minska energiförbrukningen och därmed kostnaderna för uppvärmning och kylning.
- **Fukt- och mögelskydd:** Den vattentäta och ångtäta strukturen förhindrar fuktskador och mögeltillväxt.
- **Brandsäkerhet:** Cellglas bidrar till att öka brandsäkerheten i byggnader och anläggningar.
- **Långsiktig hållbarhet:** Cellglas är ett hållbart material med lång livslängd som kräver minimalt underhåll.



Vad är Aerogel?

Aerogel är ett ultralätt material med otroliga isoleringsegenskaper, vilket gör det till ett utmärkt val för teknisk isolering i en mängd olika tillämpningar. Materialet är oftast framställt av kiseldioxid, men kan även bestå av andra ämnen som kolnanorör eller metalloxider.

Struktur och egenskaper

Tänk dig en gel där vätskan har ersatts av luft. Det är i princip vad aerogel är – ett fast material med en extremt porös struktur. Porositeten kan vara så hög som 99,8 %, vilket ger materialet dess unika egenskaper:

- **Utmärkt värmeisolering:** Den porösa strukturen minimerar värmeöverföring genom ledning, konvektion och strålning.
- **Låg densitet:** Aerogel är extremt lätt, ibland till och med lättare än luft.
- **Hög tryckhållfasthet:** Trots sin låga vikt kan aerogel tåla höga tryck.
- **Brandbeständighet:** Många typer av aerogel är brandsäkra eller har hög brandmotståndskraft.

Användningsområden

- **Industriella processer:** Isolering av rörledningar, tankar och ugnar för att minimera värmeförluster och öka energieffektiviteten.
- **Byggnader:** Isolering av väggar, tak och fönster för att minska energiförbrukningen.
- **Flyg- och rymdfart:** Isolering av rymdfarkoster och flygplan för att skydda mot extrema temperaturer.
- **Kläder och utrustning:** Isolering av kläder, skor och handskar för användning i kalla miljöer.

Egenskaper och fördelar

- **Hög energieffektivitet:** Minskar värmeförluster och sparar energi.
- **Tunnare isolering:** Möjliggör tunnare isoleringslager, vilket sparar utrymme.
- **Lång livslängd:** Aerogel är ett hållbart material med lång livslängd.
- **Miljövänligt:** Många typer av aerogel är tillverkade av miljövänliga material.

Nackdelar med aerogel

- **Hög kostnad:** Aerogel är för närvarande dyrare än traditionella isoleringsmaterial.
- **Skörhet:** Vissa typer av aerogel kan vara sköra och kräva försiktig hantering.

Framtiden för aerogel

Aerogel har en stor potential inom teknisk isolering. Forskning och utveckling pågår för att göra materialet billigare, mer hållbart och lättare att hantera.

Med tiden kan vi förvänta oss att se aerogel användas i allt fler applikationer för att förbättra energieffektivitet och hållbarhet.

Vad är keramiska fiber?

Keramiska fibrer är ett slags fibröst, lättviktigt och eldfast material som används inom teknisk isolering. De tillverkas genom att smälta och spinna material som aluminiumoxid och kiseldioxid till tunna fibrer. Dessa fibrer kan sedan formas till olika produkter som mattor, filter, papper och rep.

Superwool

Superwool är ett högtemperaturisoleringsmaterial med utmärkt termisk prestanda. Det är tillverkat av en låg biopersistent fiber som erbjuder ett mångsidigt alternativ till traditionella isoleringslösningar.

Egenskaper

- **Hög temperaturbeständighet:** Tål temperaturer upp till 1300°C.
- **Låg biopersistens:** Fibrerna bryts ner lättare i kroppen än traditionella keramiska fibrer.
- **Utmärkt isoleringsförmåga:** Har en extremt låg värmeledningsförmåga.
- **Mjuk och flexibel:** Lätt att hantera och installera.
- **Värmechockbeständig:** Klarar snabba temperaturförändringar.

Användningsområden

- **Stål- och metallindustri:** I ugnar, deglar och värmebehandlingsprocesser.
- **Petrokemisk industri:** I rörledningar, ventiler och annan utrustning.
- **Glasindustri:** I ugnar och smältugnar.
- **Keramisk industri:** I brännugnar och torkar.

Högtempererad glasfiber

Högtempererad glasfiber är en typ av glasfiber som är speciellt framtagen för att tåla extrema temperaturer. Den tillverkas av en speciell typ av glas som har en hög smältpunkt, och fibrerna är ofta belagda med ett skyddande lager för att ytterligare öka deras värmebeständighet.

Egenskaper

- **Hög värmebeständighet:** Tål temperaturer på upp till 1000°C eller mer, beroende på specifik typ.
- **Låg värmeledningsförmåga:** Isolerar effektivt mot värme.
- **Hög draghållfasthet:** Starkt och hållbart material.
- **Kemisk resistens:** Beständigt mot många olika typer av kemikalier.

Användningsområden

- **Industriella ugnar och pannor:** Isolering och tätning.
- **Avgassystem:** Isolering av heta avgaser.
- **Brandkydd:** Brandskyddskläder och brandtäta material.
- **Flyg- och rymdindustrin:** Komponenter som utsätts för höga temperaturer.

Vad är rörskaal?

Rörskaal är en typ av teknisk isolering som används för att minska värmeförlust eller värmeinträngning i rör. Den består av ett isolerande material som formas till ett skal runt röret. Rörskaal finns i en mängd olika material, tjocklekar och densiteter för att passa olika applikationer och temperaturer.

Material

Vanliga material för rörskaal inkluderar:

- **Mineralull:** Tillverkad av stenuil eller glasull. Det är ett populärt val på grund av dess goda isoleringsegenskaper, brandsäkerhet och relativt låga kostnad.
- **Polystyren (EPS/XPS):** Känd för sin höga isoleringsförmåga och låga vikt. EPS är vanligt för isolering av rör i mark medan XPS med sin högre täthet används ovan mark.
- **Polyuretan (PUR/PIR):** Har utmärkta isoleringsegenskaper och hög densitet, vilket gör det lämpligt för applikationer med begränsat utrymme. PIR har bättre brandegenskaper än PUR.

Användningsområden

Rörskaal används i en mängd olika applikationer, inklusive:

- **VVS-system:** För att isolera rör för varm- och kallvatten, vilket minskar energiförluster och förhindrar kondens.
- **Industriella processer:** För att isolera rör som transporterar vätskor eller gaser vid höga eller låga temperaturer.
- **Kyl- och ventilationssystem:** För att isolera kyl- och frysrör samt ventilationskanaler.
Fjärrvärme: För att minska värmeförluster i fjärrvärmenät.

Egenskaper och fördelar

- **Minskade energiförluster:** Rörskaal minskar värmeförluster eller värmeinträngning, vilket leder till lägre energikostnader.
- **Förhindrar kondens:** Isolering av kallvattenrör förhindrar kondensbildning, vilket kan leda till fuktskador och mögel.
- **Skydd mot frost:** Rörskaal kan skydda rör från att frysa under kalla perioder.
- **Brandsäkerhet:** Många typer av rörskaal har goda brandegenskaper.
- **Ljuddämpning:** Rörskaal kan bidra till att minska ljud från rörledningar.

Montering

Rörskaal monteras vanligtvis genom att skalen träs på röret och spirallindas med knopning för varje meter eller enhet. Gäller det kondensisolering tejpas även alla skarvar. Vid isolering av böjar och ventiler kan förformade rörskaalar eller flexibla isoleringsprodukter användas.

Faktorer att beakta vid val av rörskaal

- **Rördiameter och temperatur:** Rörskaal finns i olika dimensioner för att passa olika rördiametrar. Temperaturen på mediet i röret avgör vilken typ av isolering och tjocklek som krävs.
- **Omgivningstemperatur och fuktighet:** Omgivningsförhållandena påverkar valet av isoleringsmaterial.
- **Brandsäkerhetskrav:** I vissa applikationer finns det specifika krav på brandsäkerhet.
- **Kostnad och livslängd:** Olika material har olika kostnader och livslängd.

Vad är nätmattor?

Teknisk isolering i form av nätmattor är en mångsidig lösning för att effektivt isolera olika applikationer inom bygg och industri. Dessa mattor tillverkas av olika material med specifika egenskaper för att möta behoven hos olika projekt.

Material

- **Stenull:** Stenull är ett populärt val tack vare sin utmärkta brandmotstånd, goda värmeisolering och ljudabsorption. Det är också relativt billigt och lätt att hantera. Stenullsmattor används ofta för att isolera väggar, tak och golv, samt för teknisk isolering av rör, ventilationskanaler och industriell utrustning.
- **Glasull:** Glasull erbjuder liknande egenskaper som stenull, med god värme- och ljudisolering. Glasullsmattor är ofta lättare än stenullsmattor, vilket kan vara en fördel vid installation. De används också för att isolera väggar, tak och golv, men är mindre vanliga för teknisk isolering på grund av sin lägre brandmotstånd.

Användningsområden

- **Byggisolering:** Väggar, tak, golv, vindar.
- **Teknisk isolering:** Rör, ventilationskanaler, varmvattenberedare, tankar, industriell utrustning.
- **Ljudisolering:** Väggar, tak, golv, maskiner.



Egenskaper och fördelar

- **Flexibilitet:** Nätmattor kan enkelt skäras och formas för att passa olika applikationer och oregelbundna ytor.
- **Enkel installation:** Nätmattor är relativt lätta att installera, vilket sparar tid och arbetskostnader.
- **Effektiv isolering:** Nätmattor ger en effektiv barriär mot värmeförlust, vilket minskar energikostnaderna.
- **Ljudabsorption:** Många nätmattor har goda ljudabsorberande egenskaper, vilket bidrar till en tystare inomhusmiljö.
- **Brandmotstånd:** Material som stenull har utmärkt brandmotstånd, vilket ökar säkerheten i byggnader.

Montering

Nätmattor monteras med olika metoder beroende på material och applikation. Vanliga metoder inkluderar:

- **Klamring:** Nätmattorna fästs med klammer.
- **Trådning:** Nätmattorna sys fast med ståltråd.

Faktorer att beakta vid val av nätmattor

Valet av nätmatta beror på flera faktorer, inklusive:

- **Applikation:** Vilken typ av yta eller utrustning ska isoleras?
- **Temperatur:** Vilken temperatur kommer isoleringen att utsättas för?
- **Fuktighet:** Är det en fuktig miljö?
- **Brandrisk:** Krävs det högt brandmotstånd?

Vad är isoleringsskivor?

Teknisk isolering är avgörande för att upprätthålla effektivitet, säkerhet och hållbarhet i olika industriella applikationer. Isoleringsskivor spelar en central roll i detta genom att minimera värmeförlust, förhindra kondens och skydda mot brand.

Material

Det finns ett brett utbud av isoleringsskivor tillgängliga, var och en med sina unika egenskaper och tillämpningar. Några vanliga typer inkluderar:

- **Stenullsskivor:** Tillverkade av smält sten, erbjuder utmärkt brandmotstånd och ljudabsorption. De är lämpliga för högtemperaturtillämpningar och områden där brandskydd är kritiskt.
- **Glasullsskivor:** Tillverkade av smält glas, är lätta och har bra termiska egenskaper. De används ofta i byggnader och HVAC-system.
- **Cellplastskivor (EPS/XPS):** Tillverkade av expanderad eller extruderad polystyren, är lätta, har god fuktmotstånd och är kostnadseffektiva. De används ofta för isolering av väggar, tak och golv.
- **PIR-skivor:** Tillverkade av polyisocyanurat, har hög isoleringsförmåga och är resistent mot fukt och brand. De används ofta i takkonstruktioner och kylrum.

Faktorer att beakta vid val av isoleringsskivor

Valet av isoleringsskiva beror på flera faktorer, inklusive:

- **Brandrisk:** Brandmotstånd är avgörande i vissa applikationer.
- **Ljudabsorption:** Vissa material erbjuder bättre ljudabsorption än andra.

Användningsområden

Isoleringsskivor används i en mängd olika applikationer, inklusive:

- **Industriella rörledningar:** För att minimera värmeförlust och förhindra kondens.
- **HVAC-system:** För att förbättra energieffektiviteten och minska buller.
- **Kylrum och frysar:** För att bibehålla låga temperaturer och minska energiförbrukningen.
- **Processutrustning:** För att skydda mot extrema temperaturer och förbättra säkerheten.
- **Byggnader:** För att isolera väggar, tak och golv, vilket minskar energikostnaderna och förbättrar komforten.

Fördelar med isoleringsskivor

- **Energieffektivitet:** Minskar värmeförlust och sänker energikostnaderna.
- **Kondenskontroll:** Förhindrar kondensbildning och skyddar mot fuktskador.
- **Brandskydd:** Förbättrar brandmotståndet och skyddar mot brandspridning.
- **Ljudabsorption:** Minskar bullernivåer och skapar en tystare miljö.
- **Hållbarhet:** Bidrar till att minska miljöpåverkan genom att minska energiförbrukningen.

Montering

Isoleringsskivor för teknisk isolering monteras med hänsyn till material och applikation. Vanligtvis används mekaniska fästmetoder. Skivorna skärs till för att passa rör, kanaler eller behållare och monteras tätt för att minimera värmeförlust. Vid behov tejpas skarvarna för att skapa en lufttät yta.

Vad är lamellmatta?

En lamellmatta består av ett antal lameller, eller remsor, av isoleringsmaterial som är fästa vid en yta, oftast av aluminiumfolie. Lamellerna är vanligtvis tillverkade av stenull eller glasull, material som är kända för sina goda värme- och ljudisolerande egenskaper.

Faktorer att beakta vid val av lamellmattor

Vid val av lamellmatta är det viktigt att ta hänsyn till faktorer som:

- **Typ av isoleringsmaterial:** Stenull eller glasull.
- **Tjocklek:** Anpassas efter behov av isoleringsgrad.
- **Ytskikt:** Aluminiumfolie, glasfiberväv eller annat material.
- **Temperaturbeständighet:** Välj en matta som tål den temperatur som den kommer att utsättas för.
- **Brandklass:** Välj en matta med lämplig brandklass för applikationen.

Montering

Installationen av lamellmattor är relativt enkel. Mattorna skärs till önskad storlek och montering sker genom spirallindning med varmförzinkad ståltråd, bandning eller kombination av ovanstående och tejpling.

Det är viktigt att se till att mattorna sitter tätt mot ytan som ska isoleras för att undvika luftläckage och minskad isoleringsförmåga.

Användningsområden

Lamellmattor används i en mängd olika applikationer, inklusive:

- **Värmeisolering av rörledningar:** Förhindrar värmeförluster och skyddar mot kondens.
- **Isolering av ventilationskanaler:** Minskar ljudnivåer och förbättrar energieffektiviteten.
- **Isolering av tankar och behållare:** Bibehåller temperaturen på innehållet och minskar energiförbrukningen.
- **Brandskydd:** Skyddar konstruktioner och installationer från brand.
- **Ljudisolering:** Reducerar ljudöverföring i byggnader och industriella miljöer.

Egenskaper och fördelar

- **Hög isoleringsförmåga:** Lamellernas konstruktion minimerar värmeförlusten genom att skapa luftfickor som motverkar konvektion.
- **Flexibilitet:** Lamellmattor är flexibla och kan enkelt formas efter olika ytor och objekt, vilket gör dem idealiska för isolering av rör, ventilationskanaler och andra oregelbundna former.
- **Enkel installation:** Mattorna är lätta att skära till och montera, vilket sparar tid och arbetskostnader.
- **Fukttålighet:** Många lamellmattor har en yta av aluminiumfolie som fungerar som en ångspärr och skyddar mot fukt.
- **Brandsäkerhet:** Stenull och glasull är obrännbara material, vilket gör lamellmattor till ett säkert val för brandskydd.

Vad är en distansskål?

En distansskål är en komponent som används inom teknisk isolering för att skapa ett avstånd mellan rör och omgivande byggnadsdelar eller andra rör. Den är ofta tillverkad av isolerande material, som mineralull eller polystyren, och är utformad för att minimera värmeförluster och förhindra kondensbildning.



Egenskaper och fördelar

- **Minskade värmeförluster:** Distansskålar skapar en isolerad luftspalt mellan röret och omgivningen, vilket minskar värmeöverföringen och därmed energiförlusterna. Detta är särskilt viktigt för rör som transporterar varmvatten eller ånga, men även för kylrör där man vill undvika att kylan försvinner.
- **Förhindrar kondens:** Genom att hålla röret borta från kalla ytor minskar risken för kondensbildning. Kondens kan leda till korrosion, mögeltillväxt och andra problem.
- **Underlättar installation:** Distansskålar gör det enklare att montera isoleringen runt röret, vilket sparar tid och ger ett bättre slutresultat.
- **Minskar ljudöverföring:** I vissa fall kan distansskålar även bidra till att minska ljudöverföringen från rören.
- **Enklare installation:** Distansskålar är enkla att installera, vilket minskar arbetskostnaderna. De ger automatiskt rätt avstånd mellan rör och isolering, vilket minskar risken för fel och efterjusteringar.

Användningsområden

Distansskålar används i en mängd olika applikationer, bland annat:

- **VVS-installationer:** För isolering av rör för varm- och kallvatten, samt avloppsrör.
- **Industriella processer:** För isolering av rör i fabriker och andra industrianläggningar.
- **Kyl- och värmeanläggningar:** För isolering av rör i kylsystem och värmepumpar.
- **Ventilationssystem:** För isolering av cirkulära ventilationskanaler.

Montering

Montering av distansskålar är vanligtvis en enkel process. Skålen öppnas och placeras runt röret, varefter den försluts med tejp, skruvförband eller liknande. Det är viktigt att se till att distansskålen sitter ordentligt fast och att det inte finns några glipor där värme kan läcka ut.

Olika typer av distansskålar

Det finns olika typer av distansskålar för att passa olika behov och rördimensioner. Vanliga material är mineralull, polystyren och polyuretan. Vissa distansskålar är försedda med en foliebeklädnad för att ytterligare minska värmeförlusterna.

Faktorer att beakta vid val av distansskålar

- Att välja rätt typ av distansskål för den specifika applikationen.
- Att montera distansskålarna korrekt för att säkerställa optimal funktion.
- Att komplettera med lämplig isolering för att uppnå önskad isoleringsnivå.

Vad är cellgummislang?

Cellgummislang är en flexibel och effektiv lösning för teknisk isolering inom en rad olika applikationer. Den används främst för att förhindra kondensbildning, minska energiförluster och dämpa ljud. Tack vare materialets unika egenskaper är cellgummislang ett populärt val inom VVS, kyla, ventilation och industri.

Egenskaper och fördelar

- **Hög isoleringsförmåga:** Cellgummi har en sluten cellstruktur som ger utmärkt termisk isolering. Detta minimerar värmeförluster och förhindrar kondensbildning på kalla ytor.
- **Flexibilitet:** Slangen är enkel att böja och forma, vilket gör den idealisk för installationer i trånga utrymmen och runt rör med komplex geometri.
- **Ljuddämpning:** Cellgummits struktur absorberar ljudvibrationer effektivt, vilket bidrar till en tystare arbetsmiljö och minskar ljudöverföring i byggnader.
- **Fuktbeständighet:** Den slutna cellstrukturen gör materialet resistent mot fukt och mögel, vilket förlänger livslängden och bibehåller isoleringsegenskaperna.

Användningsområden

- **VVS:** Isolering av rörledningar för både varmt och kallt vatten, vilket minskar energiförluster och förhindrar kondens.
- **Kyla:** Isolering av kylrörledningar och komponenter för att minimera värmeinträngning och optimera kyleffektiviteten.
- **Ventilation:** Isolering av ventilationskanaler för att reducera ljud och förhindra kondens.
- **Industri:** Isolering av rör och utrustning inom processindustrin för att skydda mot värmeförluster, korrosion och kondens.

Montering

Cellgummislang är enkel att montera. Den kan skäras till önskad längd med en vass kniv och monteras med hjälp av lim, tejp eller klämmor. För att säkerställa en effektiv isolering är det viktigt att slangen monteras tätt runt röret och att alla skarvar tätas noggrant.

Faktorer att beakta vid val av cellgummislang

Vid val av cellgummislang är det viktigt att beakta följande faktorer:

- **Rördimension:** Slangen ska ha rätt innerdiameter för att passa tätt runt röret.
- **Temperatur:** Välj en slang som är lämplig för den temperatur som röret kommer att utsättas för.
- **Brandkydds krav:** Om installationen kräver brandskydd, välj en flamskyddad slang.
- **Miljökrav:** Vissa cellgummislangar är tillverkade av miljövänliga material.

Olika typer av cellgummislang

Det finns flera olika typer av cellgummislang, var och en med sina unika egenskaper och användningsområden.

- **NBR/PVC:** Nitrilgummi (NBR) och polyvinylklorid (PVC). Är en vanlig typ med god beständighet mot oljor och kemikalier.
- **EPDM:** (etylen-propylen-dien-monomer) har utmärkt beständighet mot ozon, UV-strålning och åldrande.
- **CR:** (kloroprenogummi) används ofta i applikationer med höga temperaturer.

Cellgummiskivor

Cellgummiskivor är ett mångsidigt och effektivt material som används för teknisk isolering inom en rad olika applikationer. De tillverkas av elastomert material med en sluten cellstruktur, vilket ger dem utmärkta isolerande egenskaper och gör dem resistenta mot fukt, ånga och kemikalier.

Egenskaper och fördelar

- **Hög termisk isoleringsförmåga:** Cellgummi har en låg värmeledningsförmåga, vilket minimerar värmeförluster och bidrar till energieffektivitet.
- **Fuktbeständighet:** Den slutna cellstrukturen förhindrar inträngning av fukt och vatten, vilket skyddar mot korrosion och mögelbildning.
- **Flexibilitet och enkel installation:** Cellgummiskivor är flexibla och lätta att skära och forma, vilket gör dem enkla att installera även i trånga utrymmen.
- **Ljudabsorption:** Materialet absorberar ljud och vibrationer, vilket bidrar till en tystare och mer behaglig miljö.
- **Kemisk resistens:** Cellgummi tål många kemikalier och oljor, vilket gör det lämpligt för användning i industriella miljöer.
- **Åldringsbeständighet:** Vissa typer av cellgummiskivor behåller sina egenskaper över tid och är motståndskraftigt mot UV-strålning och ozon.

Montering

Cellgummiskivor kan monteras med lim, tejp eller mekanisk infästning. Det är viktigt att välja rätt installationsmetod beroende på applikation och material.

Användningsområden

Cellgummiskivor används för isolering av:

- **Rörledningar:** För att förhindra värmeförluster och kondensbildning i både värme- och kylvattenledningar.
- **Ventilationskanaler:** För att minska ljudnivåer och värmeförluster.
- **Kyl- och frysanläggningar:** För att bibehålla temperaturen och minska energiförbrukningen.
- **Industriell utrustning:** För att isolera maskiner och komponenter, vilket minskar buller och vibrationer.
- **Fordon:** För att isolera motorer, hytter och karosser, vilket förbättrar komforten och minskar bullernivåerna.

Olika typer av cellgummiskivor

Det finns olika typer av cellgummiskivor med varierande egenskaper beroende på tillämpning:

- **NBR/PVC:** Nitrilgummi (NBR) och polyvinylklorid (PVC). Är en vanlig typ med god beständighet mot oljor och kemikalier.
- **EPDM:** (etylen-propylen-dien-monomer) har utmärkt beständighet mot ozon, UV-strålning och åldrande.
- **CR:** (kloroprenogummi) används ofta i applikationer med höga temperaturer.

Miljöaspekter

Cellgummi är ett miljövänligt material som kan återvinnas. Det bidrar till att minska energiförbrukningen och utsläppen av växthusgaser.

Vad är BIM?

BIM står för Byggnadsinformationsmodellering och är en process för att skapa och hantera digitala representationer av fysiska och funktionella egenskaper hos en byggnad eller infrastruktur. Det är mer än bara 3D-modellering. BIM inkluderar all information som behövs för att planera, designa, konstruera, driva och underhålla en byggnad under hela dess livscykel.

En BIM-modell är en digital tvilling av en byggnad. Den innehåller information om byggnadens geometri, material, konstruktion, system och komponenter. Denna information kan användas för att generera ritningar, analyser, simuleringar och rapporter.

Fördelar med BIM

- **Bättre samarbete:** BIM underlättar samarbete mellan olika discipliner inom byggbranschen, såsom arkitekter, ingenjörer och entreprenörer. Alla arbetar med samma modell, vilket minskar risken för fel och missförstånd.
- **Ökad effektivitet:** BIM kan automatisera många uppgifter, vilket sparar tid och pengar. Till exempel kan BIM användas för att generera mängdberäkningar, kostnadskalkyler och tidplaner.
- **Minskade kostnader:** Genom att identifiera och lösa problem tidigt i designprocessen kan BIM bidra till att minska kostnaderna för byggprojekt.
- **Förbättrad kvalitet:** BIM kan användas för att simulera och analysera byggnadens prestanda, vilket kan leda till förbättrad kvalitet och hållbarhet.
- **Effektivare förvaltning:** BIM kan användas för att hantera byggnaden under hela dess livscykel, från design till rivning. Detta inkluderar att hantera underhåll, renoveringar och ombyggnationer.

BIM används i alla faser av ett byggprojekt

- **Planering:** BIM kan användas för att analysera platsen, skapa massmodeller och utföra solstudier.
- **Design:** BIM används för att skapa detaljerade 3D-modeller av byggnaden, inklusive arkitektur, struktur och MEP (mekanik, el och VVS).
- **Konstruktion:** BIM kan användas för att generera konstruktionsritningar, planera logistik och koordinera arbetet på byggarbetsplatsen.
- **Drift och underhåll:** BIM kan användas för att hantera byggnadens drift och underhåll, inklusive att spåra tillgångar, planera underhåll och hantera energi.

Exempel på användningsområden för BIM

- **Kollisionskontroll:** BIM kan användas för att identifiera kollisioner mellan olika byggnadssystem, t.ex. rörledningar och ventilationstrummor.
- **Energisimulering:** BIM kan användas för att simulera byggnadens energiprestanda och identifiera möjligheter till energieffektivisering.
- **Visualisering:** BIM kan användas för att skapa realistiska visualiseringar av byggnaden, vilket kan användas för presentationer och marknadsföring.
- **Mängdberäkning:** BIM kan användas för att automatiskt generera mängdberäkningar för material och arbetskraft.

BIM är en ständigt utvecklande teknik

BIM är en viktig del av den digitala transformationen av byggbranschen och förväntas spela en allt större roll i framtiden.

Vad är Building Information Properties?

Building Information Properties, BIP är ett system för att standardisera egenskaper och beteckningar för objekt i byggnader. Tänk dig det som ett gemensamt språk för alla inblandade i ett byggprojekt – arkitekter, ingenjörer, entreprenörer och fastighetsägare. Genom att använda BIP kan alla parter förstå och dela information på ett effektivt sätt, oavsett vilka programvaror de använder.

BIP tillgodoser ett behov av att ha standardiserade benämningar på de egenskaper som sätts på objekt vid BIM-projektering. Egenskaperna, eller parametrarna, som sätts på objekt i CAD-filer vill man kunna använda i många olika sammanhang under projekteringen.

Med en konsekvent benämning kan man lättare bygga upp system och funktioner som går att återanvända i alla projekt.

BIP omfattar bygg och installationer och finns i en gemensam databas som är fritt tillgänglig på www.bipkoder.se

Branschstandard Teknisk Isolering och BIP

BTI har koder enligt BIP. BIP-koden specificerar exempelvis vilken typ av isolering som används på ett rör. Det blir enkelt för alla inblandade med enhetliga beteckningar.

Exempel på BIP-koder för rör VS21-42-R6DF60-C

- VS2 = Värmesystem, sekundär, radiatorer
- 1 = löpnr för systemet VS2x där x=1
- 42 = rördiameter i mm
- R6 = isoleringsklass R6 enligt BTI
- D = Upphängning med distansskål
- F = Rörskål av minerallull med ytskikt av armerad aluminiumfolie
- 60 = isoleringstjocklek i mm
- C = ytskikt med plastplåt

The diagram illustrates the application of BIP codes for pipe insulation. It features a software interface window titled 'Change Parameter Values' and a table of 'Pipe insulation type properties'.

Pipe parameter values in Pipe Tag:

Parameter Name	Symbol	Prefix	Value	Suffix
MC Building	1		VS21	
System Abbreviation	1		VS21	
MC User Code	0		S1	
Diameter	0		50	
MC Insulation Code	0		R6DF	
Insulation Thickness	0		70	
MC Coating Material Code Instance	0		C	
MC Installation Elevation	0	CL	2800	

Pipe insulation type properties:

Description	R6DF, 55-20 °C, Rör- & distans-skål, mineral, Värmealfolie.
Assembly Description	
Assembly Code	
Type Mark	
Cost	
MC Product Variable 1	
MC Product Variable 2	
MC Product Variable 3	
MC Product Variable 4	
MC Product Variable 5	
MC National Code	RBA.14
MC User Code	-R6DF

The diagram shows three pipes with their respective BIP codes and installation elevations:

- VS21-S1-25-R6DF50, CL 2500
- VS21-S1-80-R6DF90-C, CL 2800
- VS21-S1-50-R6DF70-C, CL 2800

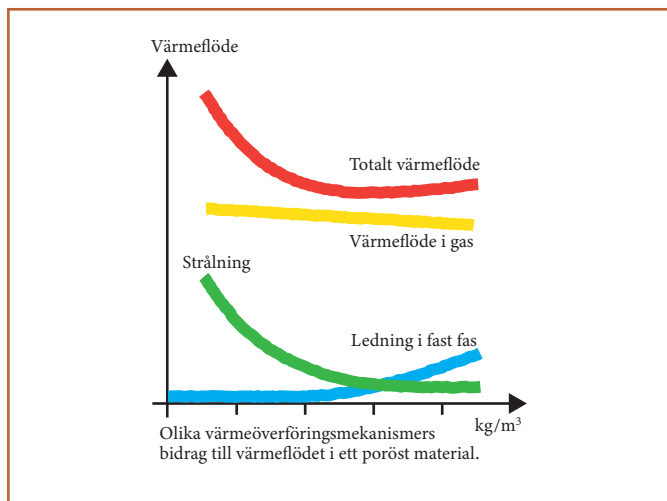
Värmeisolering

Med värmeisolering menar man metoder att begränsa värmeflödet mellan varma och kalla utrymmen eller kroppar. Värmeflödet i ett isolermaterial sker huvudsakligen genom:

- Ledning i luft eller andra gaser
- Ledning i fast material
- Strålning

Vad är temperatur?

Temperaturen är ett uttryck för molekyrlörelser i ett ämne. Frånvaro av molekyrlörelser betecknas som absoluta nollpunkten (0 K eller -273 °C).



Värmeflöde

En temperaturskillnad mellan två kroppar ger upphov till en utjämnande värmeöverföring. Denna sker alltid från den varmare till den kallare kroppen. Om ett material placeras mellan kropparna verkar detta isolerande och värmeflödet minskar.

Det behöver nödvändigtvis inte vara ett fast material. Ett moln kan skärma av solen ganska effektivt. Man brukar skilja på tre olika sätt för värmeöverföring:

- Strålning
- Ledning
- Konvektion

Egenkonvektion

Egenkonvektion i ett isolermaterial är försumbar. Försöker man minska värmeledningen genom det fasta materialet med hjälp av en väldigt porös isolering blir effekten att strålningen ökar. Är isoleringen väldigt kompakt minskar värmestrålningen, men samtidigt ökar ledningen i det fasta materialet.

Genom att avväga värmeledning och -strålning mot varandra kan man bestämma en optimal porositet (densitet) för ett isolermaterial.

Värmemotstånd hos ett materialskikt

Värmemotståndet anger ett materialskikts förmåga att begränsa värmeflödet. Ett tjockt materialskikt isolerar bättre än ett tunt och ett material med låg värmekonduktivitet isolerar bättre än ett med högre värmekonduktivitet. Värmemotståndet, R definieras som:

- $R = d/\lambda$
- $R =$ värmemotståndet i $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$
- $d =$ materialskiktets tjocklek i m
- $\lambda =$ materialets värmekonduktivitet i $\text{W}/(\text{m } ^\circ\text{C})$

Värmekonduktivitet lambdavärde, λ

Den viktigaste egenskapen hos ett isolermaterial är dess isolerförmåga. Den anges som materialets värmekonduktivitet (värmeledningsförmåga) eller λ (lambdavärde) som anger materialets förmåga att leda värme.

Värmekonduktiviteten ska således vara så liten som möjligt och är en materialegenskap, som uttrycks med enheten $\text{W}/(\text{m } ^\circ\text{C})$ eller $\text{W}/(\text{mK})$. Siffervärdena blir desamma oavsett val av enhet eftersom det är fråga om en temperaturskillnad. Värmekonduktiviteten varierar med isoleringens medeltemperatur så att högre temperatur ger högre värmekonduktivitet.

Strålning

Molekylrörelserna i en kropp medför att termisk strålning avges. Mängden värme som överförs genom strålning mellan två kroppar beror på:

- Kropparnas temperatur
- Kropparnas placering och deras inbördes geometri
- Ytornas emittans respektive absorbtans

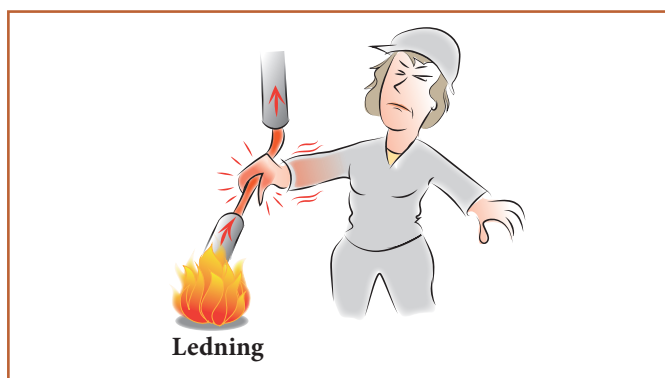
Emittans och absorbtans beror på hur "svart" eller "blank" som ljuset uppfattar ytan. Normala byggnadsmaterial uppfattas ganska "svarta" och blir därmed varmare medan till exempel aluminiumfolie uppfattas som "blank" och blir svalare. Detta har stor betydelse för yttemperaturen.



Ledning

I fasta tyngre material, såsom metaller, betong och mark sker värmeöverföringen i huvudsak genom ledning.

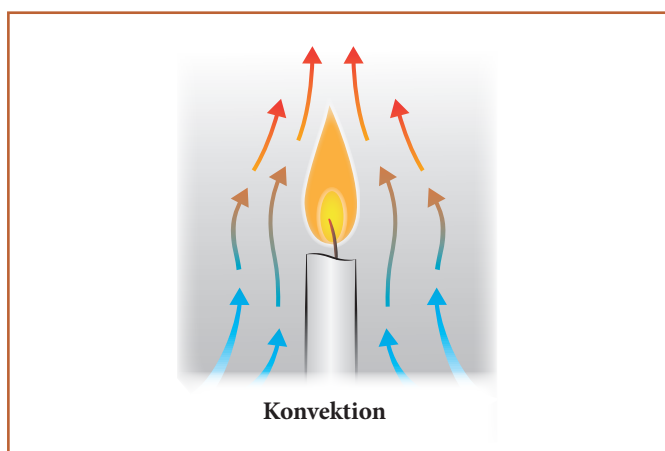
Ju varmare materialet är, desto snabbare rör sig molekylerna i det. Rörelseenergin överförs till de kallare delarna och vi uppfattar det som en temperaturökning.



Konvektion

Värme kan transporteras genom rörelser (här avses inte de enskilda molekylernas rörelser) i en vätska eller gas. Rörelserna kan till exempel bero på densitetsskillnader i vätskan eller gasen. Kall luft sjunker nedåt och varm lättare luft stiger uppåt.

Detta kallas naturlig konvektion eller egenkonvektion. Rörelserna kan också bero på till exempel vind, fläktar eller pumpar, vilket kallas påtvingad konvektion.



Värmeövergångskoefficient

Värmeflödet från en yta till omgivande luft sker i huvudsak genom strålning och konvektion. Ytans emittans och luftrörelserna påverkar värmeflödet. Värmeövergångskoefficienten α sammansätts av en konvektionsdel, α_k och en strålningsdel, α_s enligt:

- $\alpha = \alpha_k + \alpha_s$
- Enheten för värmeövergångskoefficienten är $W/(m^2 \text{ } ^\circ C)$

Värmeövergångsmotstånd

I analogi med värmemotstånd för ett materialskikt talar man om värmeövergångsmotstånd vid värmeflödet från en yta till omgivningen.

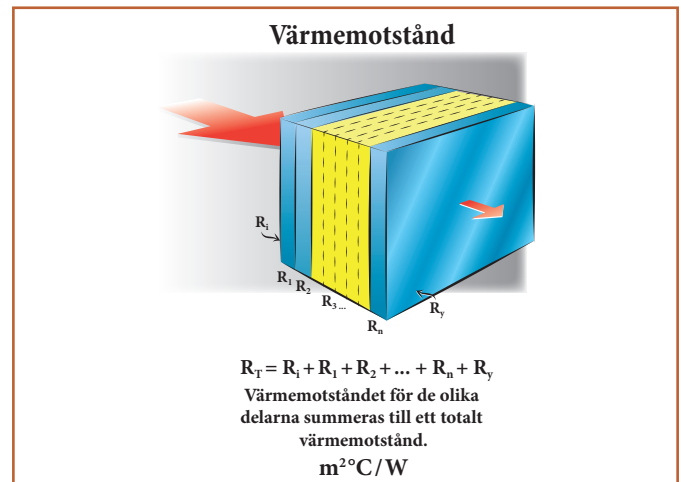
Värmeövergångsmotståndet har sin största betydelse vid beräkning av yttemperatur. Mellan värmeövergångsmotståndet R_{δ} och värmeövergångskoefficienten α råder följande samband:

- $R_{\delta} = 1/\alpha$
- Enheten för värmeövergångsmotstånd är $m^2 \text{ } ^\circ C/W$.

Värmemotstånd hos en konstruktion

För en konstruktion som består av flera olika materialskikt kan man summera värmemotstånden hos de olika delarna samt övergångsmotstånden till ett totalt värmemotstånd R_T :

- $R_T = R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_y$
- där R_i är inre värmeövergångsmotstånd
- $R_1, R_2 \dots$ är de olika materialskiktens värmemotstånd
- R_y är yttre värmeövergångsmotstånd
- Enheten för värmemotstånd är $m^2 \text{ } ^\circ C/W$.



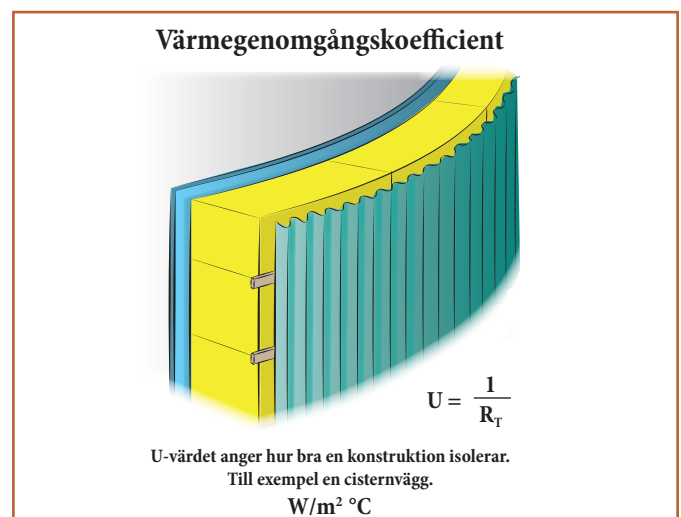
Värmegenomgångskoefficient

Värmegenomgångskoefficienten anger hur bra en konstruktion är isolerad. Den betecknas med bokstaven U och kallas ofta för **U-värde** (tidigare k-värde) **U-värdet** har enheten $W/(m^2 \text{ } ^\circ C)$.

Ju lägre värde på U desto bättre isolerar konstruktionen.

Värmeövergångskoefficienten är en linjär funktion: $U_L \text{ } W/m^2 \text{ } ^\circ C$ för exempelvis rör och cirkulära kanaler
Värmegenomgångskoefficienten beräknas genom sambandet:

- $U = 1/R_T$
- där U är värmegenomgångskoefficienten
- R_T är värmemotståndet för konstruktionen



Yttemperatur

Speciellt två saker påverkar yttemperaturen. Den första är värmeförlusten. Vi har tidigare sagt att en tunn isolering med hög värmekonduktivitet ger en hög värmeförlust. Då förstår vi också att yttemperaturen blir hög.

Anta att vi har en tjock och bra isolering som ger låg värmeförlust. Om isoleringen är inklädd med ett ur strålningssynpunkt matt material, till exempel plastplåt, får vi en viss yttemperatur.

Klär vi däremot in isoleringen med blank aluminiumfolie lägger vi till ett extra skikt som hjälper till att sänka värmeförlusterna. Samtidigt har vi ändrat strålningsegenskaperna på ytan så att vi får ett betydligt högre värmeövergångsmotstånd.

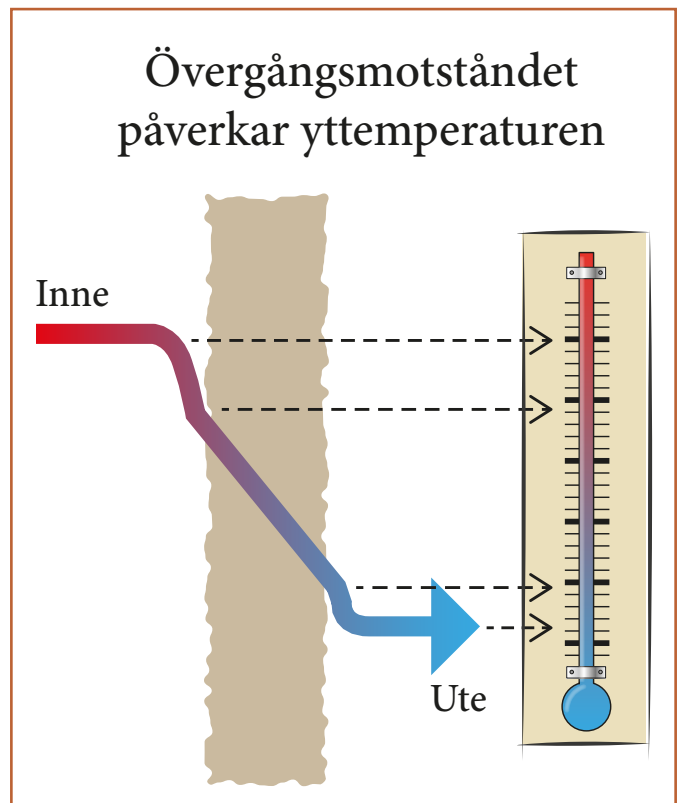
Vi har då också ökat yttemperaturen. Ytans strålningsegenskaper är alltså den andra faktorn som påverkar yttemperaturen.

Ett exempel

Vi har ett rör med ytterdiameter 114 mm som är isolerat med 60 mm rörskaal av mineralull. I röret transporteras ånga med en temperatur på 160 °C. Omgivningen har en temperatur på 20 °C. I ena fallet är isoleringen klädd med plastplåt och i det andra fallet med aluminiumfolie. Vi får då följande värmeförluster och yttemperaturer:

	Plastplåt	Aluminiumfolie
Värmeförlust W/m °C	48,3	47,0
Yttemperatur °C	30,9	35,4

Vi ser att då vi ändrar ytbeklädnaden från den matta plastplåten till ett blankt material som aluminiumfolie minskar värmeförlusten men yttemperaturen ökar. Det är så vi med isoleringen uppnår de temperaturer och minskar värmeförlusterna



Kylisolering

Kalla installationer måste isoleras för att begränsa värmeflödet från omgivningen till det kalla mediet så att det inte värms upp.

Kylisolering förhindrar kondensbildning och att rören fryser. Gäller endast utomhus, frysrum, oisolerade utrymmen eller andra utrymmen där temperaturen understiger mediets fryspunkt. Det finns också goda ekonomiska skäl för kylisolering då kyla generellt sett är mycket dyrare än att producera än värme.

Kylisolering – viktig ur hälso- och energisynpunkt

Blir tappkallvatten för varmt finns det risk för bakterietillväxt, till exempel legionella. För att minska risken för sådan tillväxt ska installationer isoleras ordentligt.

Installationer för tappkallvatten, (i varma schakt, golv etc), ska utformas och installeras på ett sådant sätt att temperaturhöjningen på vattnet blir så låg som möjligt. Vad säger Branschstandard Teknisk Isolering:

- Installationer isoleras så att skador inte uppstår i omgivningen eller i installationen som beror på att mediet fryser. Beakta skyddsisolering. Isoleringen dimensioneras för att skydda mot frysning under en bestämd tid. Gäller endast utomhus, frysrum, oisolerade utrymmen eller andra utrymmen där temperaturen understiger mediets fryspunkt.
- Installationer isoleras så att ej godtagbara temperaturförändringar som försämrar installationens funktion uppstår i mediet. Tappkallvatten och tappvarmvattenrör isoleras så att framledningstiden minimeras och på så sätt minskas färskvattenslöseriet.
- Tappkallvattenledningar isoleras så att de allmänna råden i Boverkets byggregler för mikrobiell tillväxt uppfylls. Se även Branschregler Säker Vatteninstallation.

Komfortkyla

Komfortkyla är den kyla som används för att sänka byggnadens inomhustemperatur för människors komfort. Vid planerad installation av komfortkyla skall man alltid utreda alternativa åtgärder.

Åtgärderna kan bestå av solskydd för fönster, åtgärdande av energiavgivande processer genom avskiljning, isolering eller separat ventilation.

Ett alternativ till kylmaskin kan också vara så kallad frikyla (kyla från vatten, mark eller luft). Isoleringen dimensioneras när det gäller energiförlust.

Kryogena applikationer

Kryogena applikationer definieras som rörledningar och utrustning vid normala driftstemperaturer, kontinuerliga eller intermittenta, i temperaturområdet från -100 °C till -200 °C där termisk isolering och förhindrande av ytkondensering önskas.

Dessa design- och installationskrav är grundläggande krav till kryogena/LNG-rör (flytande naturgas) och utrustning för processkontroll, vilket förhindrar oönskad värmeökning eller ytkondensering.

Konstruktionen av lagringstankar för kryogena vätskor såsom LNG, flytande syre eller kväve som används i kemiska eller förbränningsprocesser har mycket höga krav.

Processerna inkluderar att bibehålla stabilitet, bevara temperaturer (både värme och kyla) och säkerställa säkerhetsåtgärder, som att skydda personal från varma eller kalla ytor. Effektiv isolering spelar en avgörande roll för att möta dessa behov.

Skador på isoleringens ångbroms på rör och tillbehör kan orsaka korrosion, Corrosion Under Insulation, CUI för applikationer över 0 °C).

Vad är kondensisolering?

Kondensisolering är en typ av isolering som används för att förhindra att kondens bildas på kalla ytor.

Tänk dig ett kallt vattenrör i ett varmt rum. Den fuktiga luften i rummet kyls ner när den kommer i kontakt med det kalla röret, och när luften kyls ner kan den inte längre hålla lika mycket fukt. Fukten i luften kondenserar då till vattendroppar på rörets yta.

Kondensisolering förhindrar detta genom att skapa en barriär mellan den kalla ytan och den varma, fuktiga luften. Detta är viktigt för att skydda både installationen och omgivningen från fuktskador.

Värmeflöde

Isoleringen av den varma installationen görs alltid för att begränsa värmeflödet från installationen till omgivningen.

Syftet med isoleringen på den kalla installationen är att begränsa värmeflödet från omgivningen till den kalla installationen. Det är alltså värmetransport till den kalla installationen och inte som ibland felaktigt anges kylflöde från installationen till omgivningen som ska begränsas.

Det värmeflöde som genom isoleringen når den kalla installationen kommer att ge en temperaturhöjning av det kalla mediet.

Fuktflöde

Så här långt är isoleringen av den kalla installationen problemfri men utöver värmeflödet till den kalla installationen kommer i de flesta fall även ett fuktflöde att ske genom isoleringen, in mot den kalla installationen.

Det är detta fuktflöde som om det inte hindras skapar problem i samband med isolering av kalla installationer.



Varför isolera en kall installation?

Svaret på frågan varför en kall installation ska isoleras är att vi vill begränsa värmeflödet till den kalla installationen. En följdfråga till detta svar blir vilka skäl man har till att vilja begränsa värmeflödet, dessa är:

- **Process:** En anledning till begränsning av värmeflödet till den kalla installationen kan vara att man i en process vill få en så liten temperaturändring som möjligt på det transporterande mediet.
- **Ekonomi:** Det är kostsamt att sänka temperaturen varför ekonomiska skäl kan ligga som grund för att installationen isoleras.
- **Kondens:** En tredje orsak till isolering på kalla installationer är att förhindra att den omgivande luften kondenserar på ytan. Isolering måste alltså dimensioneras så att yttemperaturen ligger över den omgivande luftens daggpunkt.

Om processtekniska eller ekonomiska skäl ligger till grund för dimensioneringen av isoleringen måste alltid en kontroll ske av att isoleringen fått en sådan tjocklek att yttemperaturen ligger över den omgivande luftens daggpunkt.

KONDENSISOLERING

Luftfukt

Ju varmare luften är desto mera vattenånga kan den inneålla. Men bara upp till en viss mängd, mättnadsånghalten, som framgår av tabellen här intill.

När luften är mättad säger man att den relativa fuktigheten, **RF** - är 100 %. **RF** är förhållandet mellan den aktuella ånghalten och mättnadsånghalten uttryckt i % och här infaller daggpunkten.

- **RF** = Aktuell ånghalt/Mättnadsånghalt

Exempel

Hur mycket vatten innehåller 1 m³ 20-gradig luft (se tabell) som vid fuktmätning visade sig ha 50 % RF?

$$50/100 = x/17,28 \rightarrow x = 17,28 \times 50/100 \rightarrow x = 8,64/100 \rightarrow x = 8,64 \text{ g/m}^3$$

Daggpunkt

När isoleringen på en kall installation ska dimensioneras för att förhindra fuktutfällning på isoleringens yta, är det luftens temperatur och relativa fuktighet som blir avgörande för hur tjock isoleringen ska vara.

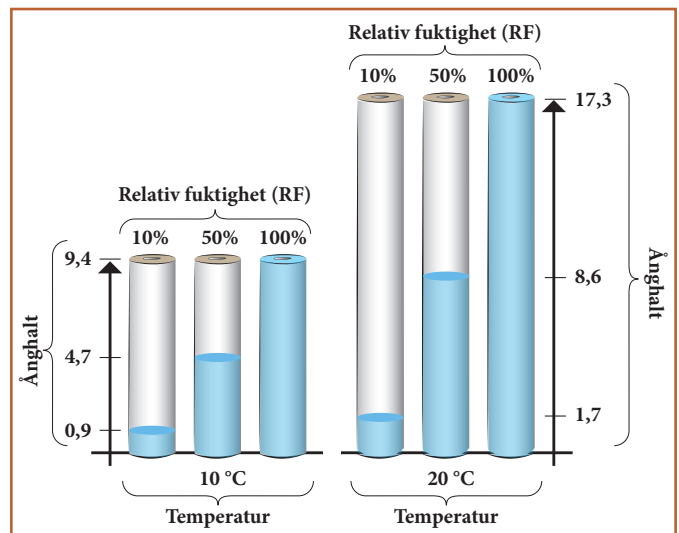
Om vi antar en lufttemperatur på 22 °C så får vi vid relativa fuktigheten 40 % en daggpunkt, som ligger på 8 °C.

Via fuktmätning ska således isoleringen dimensioneras så att yttemperaturen ligger över 8 °C.

Med stigande relativ fuktighet, exempelvis 80 %, får vi en daggpunkt som ligger på 19 °C.

Här ställs betydligt högre krav på isoleringen eftersom isoleringens yttemperatur måste ligga över 19 °C för att förhindra att fukt kondenserar på ytan.

Temperatur °C	Mättnadsånghalt g/m ³
-10	2,1
-5	3,2
0	4,8
5	6,8
10	9,4
15	12,8
20	17,3
25	23



Vad vill man uppnå med brandisolering?

I huvudsak finns det tre målsättningar vid brand:

- Trygga säkerheten för civila och brandmän som befinner sig i byggnaden.
- Förhindra ekonomiska förluster orsakat av materiella skador och avbrott i den löpande affärsverksamheten.
- Skydda omgivande miljö från skadliga utsläpp.



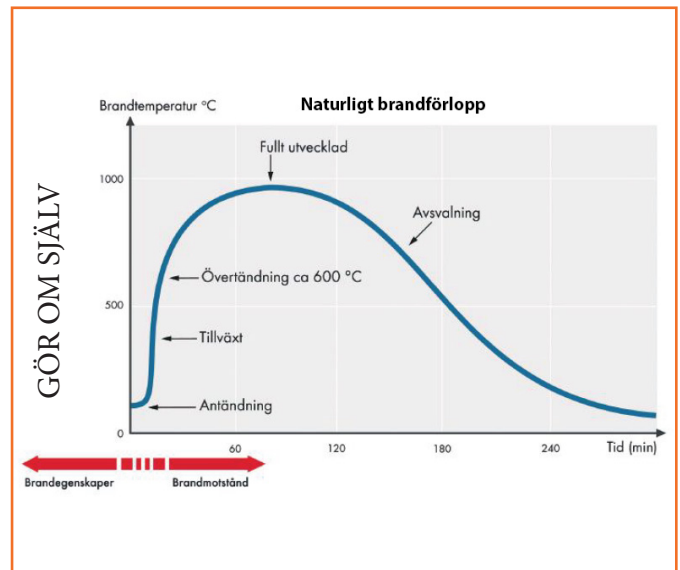
Brandtriangeln visar de grundläggande förutsättningarna för förbränning. För att en brand ska kunna uppstå krävs:

- Brännbart material
- Tillräckligt med syre
- Värme som gör att material uppnår antändningstemperatur.

Brandförloppets faser

Brandförloppet beskriver en brands utveckling. Faser kan vara från det att ett material antänds, till exempel en cigarett i en soffa, fel i elektrisk utrustning, lastpallar i ett lager fram till dess att branden falnar och slocknar. Man brukar dela in brandförloppet i fyra olika faser:

- Antändningsfasen
- Tillväxtfasen
- Fullt utvecklade brand
- Avsvlningsfasen.



Antändningsfasen är beroende av tändkällans storlek och egenskaperna hos material och föremål som påverkas. Under tillväxtfasen blir branden större och fler brännbara material i rummet börjar brinna till exempel ytskikt på väggar, golv och tak. Mer rök och värme utvecklas och ett hett lager av gas och rök byggs upp under taket.

Övertändning kan inträffa efter bara några minuter efter andtändning eller helt utebli beroende på mängden brännbart material och tillgången på syre. Efter övertändningen når branden sitt maximum och blir fullt utvecklad. Avsvlningsfasen följer när branden avtar och temperaturen sjunker.

De viktigaste faktorerna som bestämmer temperaturkurvan är mängden och fördelningen av brännbara material, ventilationen, syretillförsel och egenskaperna hos byggnadskomponenterna.

Brandklassning av material

Egenskaper som är av intresse i brandens tidiga skede är:

- Antändning
- Flamspridning
- Värmeutveckling
- Rökutveckling
- Nedfallande brinnande droppar

Brandskydd för byggnader

Regler för byggnaders skydd läggs fast från flera olika håll:

- **Boverkets byggregler:** gäller både nyproducerade byggnader och ändringar av byggnader och avser i första hand att skydda människor.
- **Försäkringsbolagens regler:** som är till för att förhindra ekonomiska förluster orsakat av materiella skador och avbrott i den löpande affärsverksamheten.

För att förklara kopplingen till konstruktioner och byggnadsmaterial används ofta två olika begrepp:

- Produkters reaktion vid brandpåverkan
- Konstruktioners brandmotstånd

Enkelt kan det beskrivas att brandens uppkomst och utveckling (antändningsfasen) beror på byggnadsmaterialens och inredningens reaktion vid brandpåverkan. Skulle branden växa sig så stor att utrymmet (brandcellen) inte går att rädda måste angränsande utrymmen skyddas, det är då vi behöver konstruktioner med brandmotstånd.

Klassificering av produkter

Materialklasserna och klassificeringssystemen för material, beklädnader och ytskikt i Europa kallas för Euroklass.

Det är 7 huvudgrupper **A1, A2, B, C, D, E, F** där **A1** är den högsta och **F** representerar oklassificerade produkter.

Ett index **L** avser material för rör. Klasserna **A2** till **D** har tilläggsklasser gällande rökutveckling och förekomst av nedfallande brinnande droppar.

Klasserna för rökutveckling är **s1, s2** och **s3** där **s1** är den bästa klassen. För brinnande droppar är klasserna **d0, d1** och **d2** där **d0** är den bästa klassen.

Exempel på klassbeteckningar

A1, A2-s1,d0, B-s1,d0,
D-s2,d0, DL-s3,d0.

Klassificering av konstruktioner

Medan produkter klassificeras utifrån hur de reagerar på brand, klassificeras konstruktioner som väggar, tak, golv, ventilationskanaler och rörledningar, utifrån brandmotstånd.

Provresultaten erhålls i form av en tidsangivelse som visar hur många minuter byggnadsdelen står emot branden innan gränsvärdet för respektive kriterie överskrids. De vanligaste kriterierna är:

- **E - Integritet:** Den tid som byggnadsdelen behåller sin täthet mot flammor eller varma rökgaser.
- **I - Isolering:** Den tid det tar för byggnadsdelens kalla sida att uppnå en viss temperatur. Normalt 140 °C medeltemperaturökning och 180 °C maximal enskild temperaturökning.
- **R - Lastbärande kapacitet:** Den tid som den aktuella byggnadsdelen förmår att bära aktuell last.
- **M - Mekanisk påverkan:** Byggnadsdelens förmåga att klara mekanisk påverkan vid en standardbrand.

Om byggnadsdelen uppfyller kraven för klass **EI 60**, innebär det att den står emot branden i en timme med avseende på integritet och isoleringsförmåga.

Kriterierna anges till exempel för genomföringar av rör och ventilationskanaler.

En upphängning av en ventilationskanal ska till exempel uppfylla klassen **R 60**, vilket innebär att kanalen ska kunna hänga upp i 60 minuter under ett brandförlopp.

Vad är industriisolering?

Industriisolering är ett brett begrepp som täcker in alla typer av isolering som används inom industrin. Det handlar om att applicera material med låg värmeledningsförmåga på utrustning, rörledningar och andra ytor för att kontrollera temperaturer, minska energiförluster, förbättra energieffektiviteten och skapa en säkrare arbetsmiljö.

Varför är industriisolering viktigt?

- **Energieffektivitet:** En av de viktigaste anledningarna till att använda industriisolering är att minska energiförluster. Genom att isolera rör, tankar, ventiler och annan utrustning kan man minimera värmeöverföringen till omgivningen och därmed spara energi. Detta leder till lägre driftskostnader och minskad miljöpåverkan.
- **Temperaturkontroll:** Industriisolering är avgörande för att upprätthålla rätt temperaturer i olika processer. Vissa processer kräver höga temperaturer, medan andra kräver låga temperaturer. Isolering hjälper till att hålla temperaturen stabil och förhindrar oönskade temperaturförändringar.
- **Skydd mot kondens:** Kondens kan orsaka korrosion och skador på utrustning och byggnader. Isolering hjälper till att förhindra kondens genom att hålla ytorna varma.
- **Bullerreducering:** Industriisolering kan också bidra till att minska bullernivåerna i en industriell miljö. Isoleringsmaterial absorberar ljudvågor och minskar därmed buller från maskiner och utrustning.
- **Brandskydd:** Vissa typer av industriisolering har brandskyddande egenskaper och kan bidra till att förhindra spridning av brand.
- **Personsäkerhet:** Isolering skyddar personal från att bränna sig på varma ytor.

Material vid industriisolering

- **Stenull:** Tillverkad av sten eller slagg. Det är ett populärt val på grund av dess goda isoleringsegenskaper, brandmotstånd och ljudabsorption.
- **Glasull:** Tillverkad av glasfibrer. Den har liknande egenskaper som mineralull men är något mer flexibel.
- **Cellplast:** Ett lättviktsmaterial med goda isoleringsegenskaper. Det används ofta för isolering av rör och kanaler.
- **Aerogel:** Ett mycket lätt material med extremt låg värmeledningsförmåga. Det är ett relativt nytt material som används i allt högre grad inom industrin.

Var används industriisolering?

Industriisolering används inom en mängd olika branscher och applikationer, inklusive:

- **Kraftverk:** Isolering av pannor, turbiner och rörledningar för att minska energiförluster och öka effektiviteten.
- **Processindustrin:** Isolering av tankar, rörledningar och annan utrustning för att upprätthålla rätt temperaturer och förhindra kondens.
- **Livsmedelsindustrin:** Isolering av kylrum, frysar och annan utrustning för att säkerställa livsmedelssäkerhet och energieffektivitet.
- **Läkemedelsindustrin:** Isolering av processutrustning och rörledningar för att upprätthålla hygieniska förhållanden och förhindra kontaminering.
- **Byggnadsindustrin:** Isolering av väggar, tak och golv i industribyggnader för att förbättra energieffektiviteten och skapa en behaglig arbetsmiljö.

Vad är marinisolering?

Marinisolering är en specialiserad typ av isolering som är utformad för att möta de unika kraven i marina miljöer. Den används i fartyg, offshore-plattformar och andra marina strukturer för att ge en rad viktiga funktioner, som:

- **Brandskydd:** En av de viktigaste funktionerna hos marinisolering är att förhindra spridning av brand. Marina miljöer är särskilt utsatta för brandrisker på grund av närvaron av bränsle, olja och andra brandfarliga material. Marinisolering är konstruerad för att motstå höga temperaturer och förhindra att elden sprider sig, vilket skyddar både människor och egendom.
- **Termisk isolering:** Marinisolering bidrar till att upprätthålla en stabil temperatur i fartygets inre, vilket ökar komforten för passagerare och besättning. Det förhindrar också kondens, vilket kan leda till korrosion och mögeltillväxt.
- **Ljudisolering:** Maskiner och annan utrustning ombord på fartyg kan generera höga ljudnivåer som kan vara störande och till och med skadliga för hörseln. Marinisolering hjälper till att absorbera ljud och minska bullernivåerna, vilket skapar en mer behaglig och säker arbetsmiljö.

Material som används i marinisolering

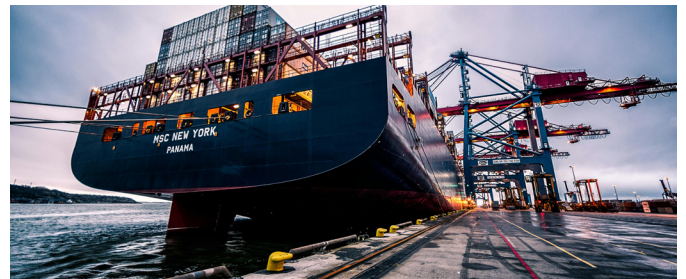
Marinisolering tillverkas av en mängd olika material. Några av de vanligaste materialen inkluderar:

- **Stenull:** Stenull är ett naturligt, obrännbart material med utmärkta brandskyddsegenskaper
- **Glasull:** Glasull är ett annat populärt val för marinisolering. Det är lätt, hållbart och har goda termiska och akustiska egenskaper.
- **Cellplast:** Cellplast är ett lätt och mångsidigt material som erbjuder bra termisk isolering. Det är också resistent mot fukt och mögel.

Viktiga överväganden vid val av marinisolering

När man väljer marinisolering är det viktigt att ta hänsyn till följande faktorer:

- **Brandklassning:** Isoleringen ska ha en lämplig brandklassning för den specifika applikationen. Termisk prestanda: Isoleringen ska ha en hög termisk resistans för att effektivt förhindra värmeförlust.
- **Akustisk prestanda:** Isoleringen ska ha en hög ljudabsorptionskapacitet för att minska bullernivåerna.
- **Fuktmotstånd:** Isoleringen ska vara resistent mot fukt och mögel.
- **Hållbarhet:** Isoleringen ska vara hållbar och motståndskraftig mot skador.



Fördelar med marinisolering

- **Ökad säkerhet:** Marinisolering bidrar till att förhindra brand och minska bullernivåerna, vilket skapar en säkrare miljö för passagerare och besättning.
- **Ökad komfort:** Marinisolering bidrar till att upprätthålla en behaglig temperatur och minska bullernivåerna, vilket ökar komforten ombord.
- **Minskade driftskostnader:** Marinisolering bidrar till att minska energiförbrukningen genom att förhindra värmeförlust, vilket leder till lägre driftskostnader.

Vad är ljudisolering?

Ljudisolering är förmågan hos en byggnadskonstruktion eller ett material att minska ljudöverföringen från ett utrymme till ett annat. Det handlar om att hindra ljud från att spridas genom att blockera eller absorbera ljudvågor.

Tänk dig att du bor i en lägenhet och hör grannarna prata eller deras musik. Väggarna mellan lägenheterna har då en viss ljudisolering som minskar hur mycket av ljudet som når dig. Ju bättre ljudisolering, desto mindre ljud tränger igenom.

Typer av ljudisolering

Det finns huvudsakligen två typer av ljudisolering:

- **Luftljudsisolering:** Denna typ av isolering minskar överföringen av ljud som sprids genom luften, till exempel musik, röster och trafikbuller.
- **Stegljudsisolering:** Denna typ av isolering minskar överföringen av ljud som skapas av steg, slag och vibrationer i golv och väggar.

Var används ljudisolering?

Ljudisolering används i en mängd olika sammanhang, bland annat:

- **Bostäder:** För att minska ljudöverföring mellan lägenheter och rum.
- **Kontor:** För att skapa en tystare och mer produktiv arbetsmiljö.
- **Skolor och förskolor:** För att minska bullernivåer och skapa en bättre inlärningsmiljö.
- **Studior och musikrum:** För att förhindra ljudläckage och skapa en optimal ljudmiljö.
- **Industrilokaler:** För att minska buller från maskiner och utrustning.

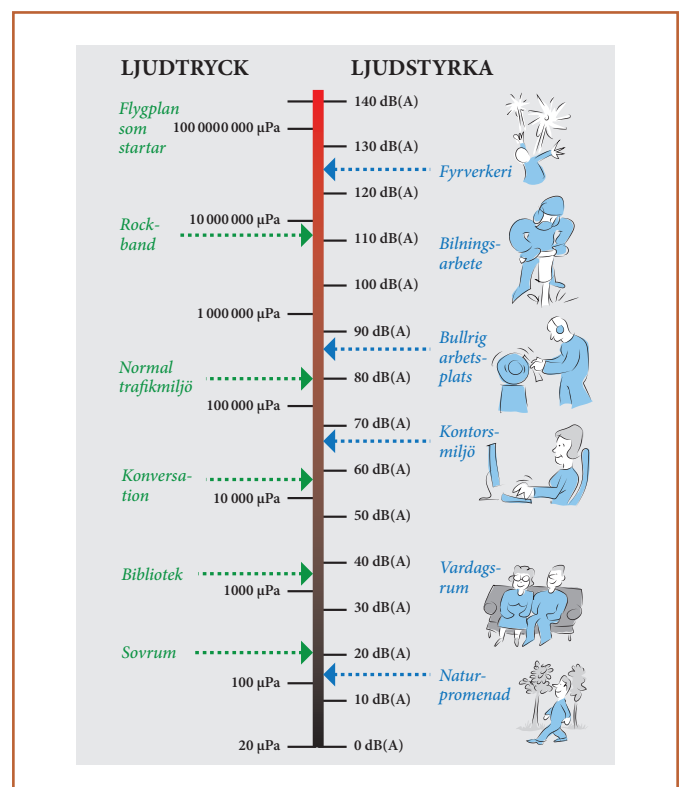
Hur fungerar ljudisolering?

Ljudisolering fungerar genom att använda material och konstruktionstekniker som:

- **Reflekterar ljudvågor:** Hårda och täta material, som betong och gips, reflekterar ljudvågor.
- **Absorberar ljudvågor:** Mjuka och porösa material, som mineralull och akustikplattor, absorberar ljudvågor och omvandlar dem till värmeenergi.
- **Dämpar vibrationer:** Genom att använda fjädrande material eller konstruktioner, som gummimattor eller flytande golv, kan man minska vibrationer som kan leda till ljudöverföring.

Mätning av ljudisolering

Ljudisolering mäts i decibel (**dB**) och uttrycks ofta som ett reduktionstal. Reduktionstalet anger hur mycket ljudet reduceras när det passerar genom en vägg eller annan byggnadsdel. Ju högre reduktionstal, desto bättre ljudisolering.



Ventilationsisolering

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.

Boverkets ByggRegler, BBR föreskriver att luftbehandlingsinstallationer ska ha ett värmemotstånd och sådan täthet att energiförluster begränsas. I luftbehandlingsinstallationer är BBR:s råd att allt material ska vara obrännbart.

Undantag får göras för mindre detaljer som filter och luftdon. Att minska värmeförlusterna i luftkanaler är både ekonomiskt och miljömässigt fördelaktigt, eftersom det sänker både energiförbrukningen och driftkostnaderna.



Värmeisolerade varmluftskanaler begränsar värmeflödet ut ur kanalen. Isolering av kallluftskanaler begränsar värmeflödet in i kanalen. När varm eller kall luft transporteras i ventilationskanaler ska temperaturen bibehållas vid det önskade värdet.

Kanaler för tilluft, återluft eller frånluft som är anslutna till värmeåtervinning får inte förlora sitt energiinnehåll på vägen till inblåsningsställe eller återvinningsaggregat.

En effektiv isolering begränsar temperaturfallet, minskar energiförlusterna och ökar verkningsgraden på återvinningsaggregatet. Ofta ska ventilationskanaler isoleras så att de uppfyller kraven för värme-, kondens-, eller ljudisolering och krav för brandisolering.

Invändig isolering

Ventilationskanaler isoleras invändigt bl.a. när man vill ha ljuddämpning i kanalen. Vid invändig isolering av ventilationskanaler ska kanalväggarna kunna rengöras. Det finns mineralullsskivor med kraftigt ytbeklädnad av glasväv som är avsedda för invändig isolering och tål rensning. Isoleringen utförs vanligtvis av ventilationsplåtslagarna.

Isolertjocklek för ventilationskanaler

I Branschstandarden Teknisk Isolering, BTI, finns isoleringsklasser för luftbehandlingsanläggningar. Tillvägagångssättet är detsamma som vid rörisolering.

Luft har låg värmekapacitet varför vid dimensionering är det viktigt att ta hänsyn till både temperatur och lufthastighet och därefter bestämma isoleringsklass.

Speciellt gäller detta vid variabelflödessystem, VAV-system. Isoleringsnivån som för att begränsa energiförlusten bestäms utifrån isoleringsklasserna V0 till V6.

Kanaler för varm luft isoleras för att minska det termiska flödet ut från kanalen. För kall luft begränsas det termiska flödet in till kanalen. Det är viktigt att luftens temperatur behålls till det önskade värdet.

Isoleringsklass	U-värdeskrav för cirkulära kanaler U l W/mK	U-värdeskrav för plana ytor U W/m ² K
V0	Ingen isolering	Ingen isolering
V1	$1,53 \times Dy + 0,46$	0,70
V2	$0,86 \times Dy + 0,30$	0,37
V3	$0,85 \times Dy + 0,20$	0,32
V4	$0,77 \times Dy + 0,15$	0,27
V5	$0,55 \times Dy + 0,13$	0,19
V6	$0,47 \times Dy + 0,11$	0,16

Platsbehov

Montering av isolering och ytbeklädnader utförs ofta i trånga utrymmen där det också kan vara ont om plats mellan ledningarna. För att kunna utföra ett bra arbete behöver montören plats för händer, underarmar och verktyg.

Monteringsanvisningen från tillverkare eller leverantör innehåller viktig information för projektören. Där ska det framgå hur utrustningen ska monteras och anslutas samt krav på erforderliga utrymmen för montering, drift och underhåll. Monteringsanvisningen ska alltid följas om det inte framgår något annat av bygghandlingarna.

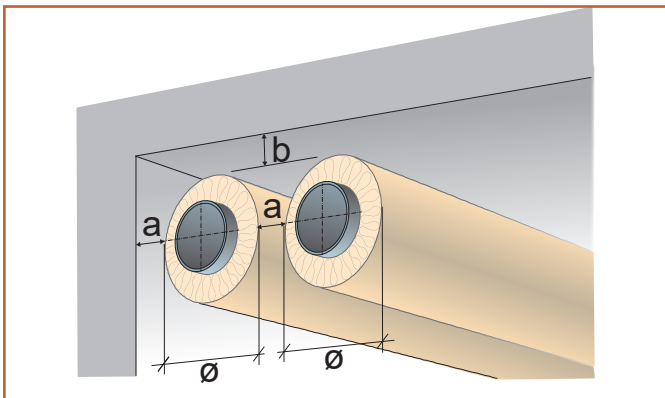
Isoleringens platsbehov vid rörisolering

Rörledning som isoleras ska monteras så att avståndet mellan färdigisolerad rörledning och annan rörledning samt mellan färdigisolerad rörledning och vägg- och takyta blir så stort att isoleringsarbetet kan utföras.

Mått på utrymme för rörinstallationer

Vid montering av isolering och ytbeklädnad måste alltid en sida av kanalen vara fullt tillgänglig för montören. Ta hänsyn till hinder som korsande rör och elstegar.

Platsbehov för isolering av rör (rörssystem)



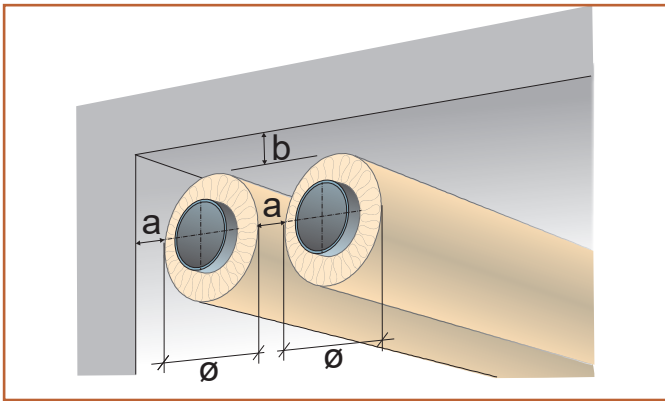
Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a	b gäller även avstånd till golv
mm	mm	mm
-160	50	50
(160)-300	100	50
(300)-500	150	50
(500)-800	200	100
>800	300	100

För isolering av rör se även
AMA VVS & Kyla PN/1

Isoleringens platsbehov vid isolering av ventilationskanaler

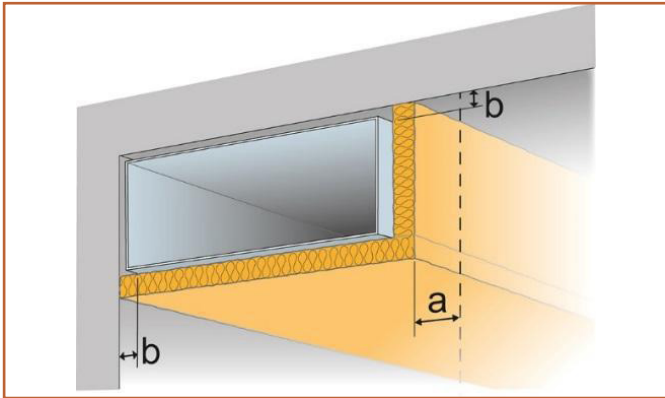
Ventilationskanal som isoleras ska monteras så att avståndet mellan färdigisolerad kanal och annan kanal samt mellan färdigisolerad ventilationskanal och vägg- och takyta blir så stort att isoleringsarbetet kan utföras. Vid montering av isolering och ytbeklädnad måste alltid en sida av kanalen vara fullt tillgänglig för montören. Ta hänsyn till hinder som korsande rör och elstegar.

Platsbehov för isolering av cirkulära kanaler enligt BTI



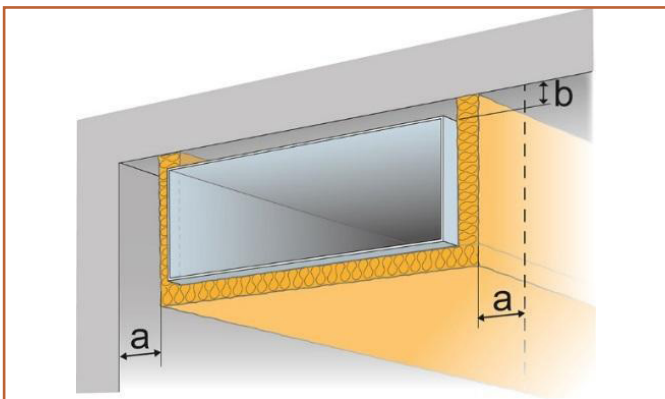
Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a	b gäller även avstånd till golv
mm	mm	mm
-160	50	50
(160)-300	100	100
(300)-500	200	100
(500)-800	300	100
>800	500	150

Isolering 2 sidor



Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a	b
mm	mm	mm
Kanalsida < 700	≥ 400	max 30
Kanalsida ≥ 700	≥ 600 mm	max 30

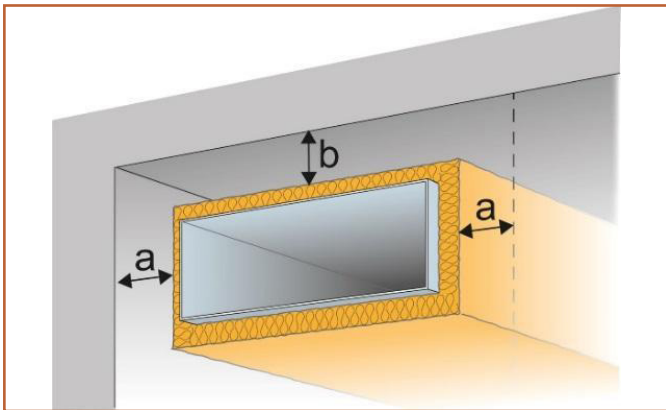
Isolering 3 sidor



Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a	b
mm	mm	mm
Kanalsida < 700	≥ 400	max 30
Kanalsida ≥ 700	≥ 600 mm	max 30

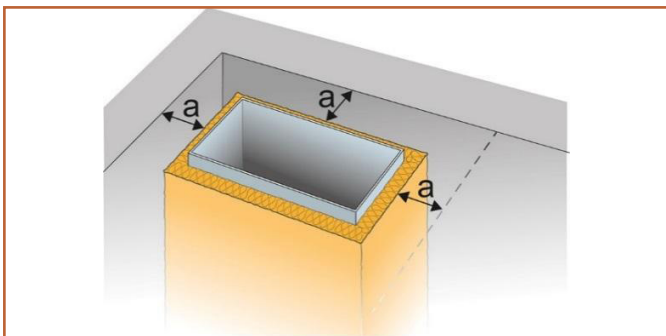
DET VIKTIGA UTRYMMET

Isolering 4 sidor horisontellt



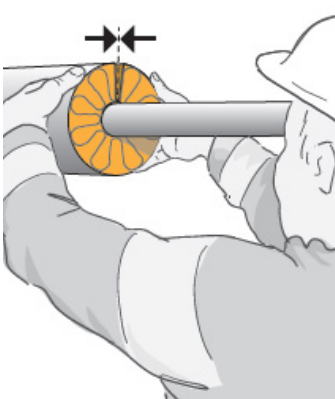
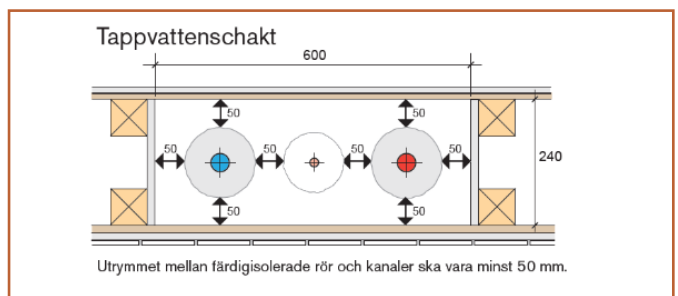
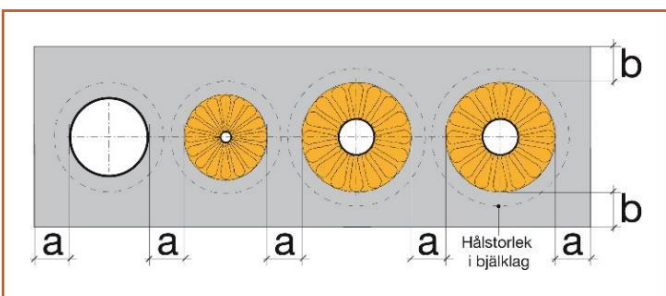
Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a	b
mm	mm	mm
Kanalsida < 700	≥ 400	bör väljas minst 150
Kanalsida ≥ 700-1200	≥ 600	bör väljas 200
Kanalsida ≥ 1200	≥ 600	≥ 600

Isolering 4 sidor vertikalt



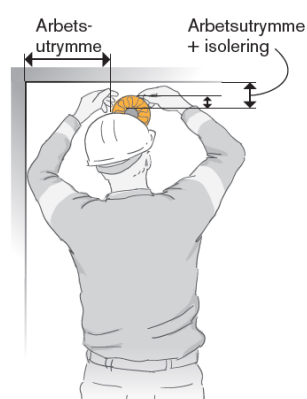
Färdig ytterdiameter efter utförd isolering	a
mm	mm
Kanalsida < 700 mm	400
Kanalsida ≥ 700 mm	600

Tappvattenschakt



Rätt arbetshöjd

Rätt arbetshöjd underlättar för isoleringsmontören att pressa samman isoleringsfogen.



Utrymme

Arbetsutrymmet för isoleringsarbete ska ge plats för både isoleringens tjocklek och montörens händer, armar och arbetsutrustning.

Isoleringsfirmornas Förening, IF är en branschförening och vi representerar idag över 100 företag som arbetar med teknisk isolering - entreprenörer, tillverkare och grosister. Föreningens mål är att öka kunskapen om teknisk isolering och visa hur branschen bidrar till ...

- ett hållbart samhällsbyggande
- en energieffektiv industri
- installationsteknik med bättre prestanda
- hälsosamma bostäder
- en sund byggbransch

IF arbetar främst inom tre stora områden - Kunskap, opinion och nätverk.

Kunskap |

Vi driver IF-SKOLAN och verkar för såväl hög kvalitet som företagsnära utveckling i lärlingsutbildning och fortbildningskurser. Auktorisationen av isoleringsföretag är ett annat stort utbildnings- och branschprojekt med branschregler som borgar för ett ansvarstagande inom byggbranschen.

Opinion |

IF företräder branschen gentemot myndigheter, opinionsbildare, samhällsinstanter och andra organisationer. Vi är en aktiv remissinstans vid lagförslag, uppdateringar och ändringar inom samhällsbyggnadssektorn.

Nätverk |

Vår främsta tillgång är medlemmarnas samlade intressen och styrka. Föreningen organiserar tre arbetsutskott inom remisser, AMA, SSG, utbildning och auktorisation.

IF är också drivande i forsknings- och utvecklingsfrågor. Vi önskar ett tätare samarbete med universitet och skolväsende i samverkan med andra organisationer inom branschen för installationsteknik.

IF är särskilt intresserade av specifika undersökningar och rapporter inom teknisk isolering. Konsulter och föreskrivande led är en prioriterad nätverks- och målgrupp.

tekniskisolering.se

