

INDUSTRI- OCH PROCESSISOLERING

För hållbar energieffektivisering



INNEHÅLL

Dags att energieffektivisera	3	Produkter för raka rörledning	17
Enorm besparingspotential inom industrin	4–5	Produkter för rörböjar	17
SSG 7591	6	Isolering av cisterner	18
Några exempel på besparingar	7	Isolering av processutrustning	19
Speciallösningar för processindustrier	8	Isolering av pannor	20
Speciallösningar för kraft- och värmeverk	9	Isolering av röckanaler	21
Isoleringslösningar för raka rörledning	10–12	Isolering av utrustning och filter	22
Ventiler och flänsar	13	Isolering av industriskorstenar	23
Varma rörledning	13	Produktväljare för industriapplikationer	24
Ångrör och turbinrör	13	PAROC® Stenull – Naturligt hållbar isolering	26–27
Isoleringslösningar för rörböjar	14	Rätt produkt vid rätt temperatur	28–29
Dimensioner rörböjar	15	CE-Märkning	29
Dimensioner rörskålar	16	När du väljer Paroc väljer du trygghet	30–31



DAGS ATT ENERGIEFFEKTIVISERA

I varje industriell process eller anläggning vill ägare och driftansvariga försäkra sig om att deras investering ger optimal funktionalitet, effektivitet och – självklart – vinst. Ett enkelt sätt att öka effektiviteten och prestandan hos en process är att säkerställa att den är isolerad på rätt sätt. Lägsta möjliga energiförbrukning och maximal effektiv livslängd hos en anläggning är viktiga fördelar med rätt isolerad process.

Rätt isolering kan dessutom bidra till betydande vinster för vår miljö. Industrin står för en stor del av Sveriges utsläpp av växthusgaser och för mer än en tredjedel av den slutliga energianvändningen i Sverige. Åtgärder för att åstadkomma energieffektivisering är en viktig del i klimatpolitiken då en effektivare användning av energi bidrar till minskad belastning på klimatet och miljön och till en tryggare energiförsörjning.

Paroc har i 80 år utvecklat högkvalitativa isolerlösningar och strävar hela tiden efter att tillgodose de föränderliga krav som ställs på dagens miljöer. Genom hållbara och långsiktiga beslut kan vi skapa brandsäkra, energieffektiva och hållbara miljöer. I den här broschyren vill vi ge förslag till lösningar som kan användas för att uppnå energieffektivisering och kostnadseffektivitet inom industrin.



ENORM BESPARINGSPOTENTIAL INOM INDUSTRIEN

Industrin står för en stor del av Sveriges utsläpp av växthusgaser och för mer än en tredjedel av den slutliga energianvändningen i Sverige. Åtgärder för att åstadkomma energieffektivisering är en viktig del i klimatpolitiken då en effektivare användning av energi bidrar till minskad belastning på klimatet och miljön och till en tryggare energiförsörjning. EiiF lät därför EcoFys genomföra en studie för att undersöka hur stor besparingspotentialen är inom den europeiska industrin.

VARFÖR ÄR BESPARINGSPOTENTIALEN INOM INDUSTRIEN SÅ STOR?

EiiF identifierade i EcoFys-studien en enorm energibesparingspotential i Europa på mer än 620 PJ eller 172 TWh. En potential som kan uppnås med hjälp av industriell isolering.

Enligt studien visar erfarenheter från europeiska experter att 10 % eller mer av utrustningen i industrianläggningar är oisolerad eller täckt med skadad isolering. Dessutom är isoleringsnivån ofta baserad på ett beslut om minsta möjliga investering baserat på kravnivåer rörande maximal ytemperatur för att undvika personskador, processbehov eller generella maxtak för värmeförluster.

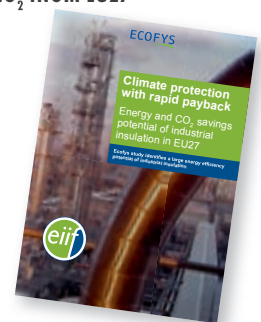
Krav på isoleringen som kostnadseffektivitet eller maximal energieffektivitet har därför ofta inte övervägts.

I tider då bränslepriserna var lägre skulle energieffektiv isolering inte ha gjort någon stor skillnad. Men idag, med avsevärt högre priser på energi, finns ett ökande gap mellan befintliga och kostnadseffektiva isolernivåer. Ytterligare kostnader för utsläppsrätter av CO₂ accelererar denna trend och ökar besparingspotentialen ytterligare.

INDUSTRIELL ISOLERINGS BESPARINGSPOTENTIAL AV ENERGI OCH CO₂ INOM EU27

EiiF är övertygade om att det finns en betydande besparingspotential för både energianvändning och utsläpp av CO₂ kopplat till förbättrad termisk isolering i industrin samt att denna potential för närvarande är outnyttjad trots att lösningarna är kostnadseffektiva att implementera. Mot bakgrund av att priserna för energi och CO₂ sannolikt kommer att stiga så förmodas potentialen växa. Mot denna bakgrund gav EiiF konsultföretaget EcoFys i uppdrag att identifiera den besparingspotential som kan åstadkommas med hjälp av industriell isolering inom EU27.

Den fullständiga rapporten finns att läsa på WWW.EIIF.ORG



KLIMATSKYDD

Besparingspotentialen som kan åstadkommas med industriell isolering är stor.

Energi: 172 TWh / CO₂: 49 Mt

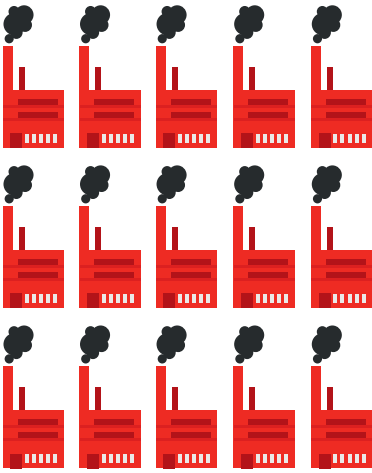
- Den totala kostnadseffektiva besparingspotentialen uppgår till ca 480 PJ eller 133 TWh och 37 Mt CO₂ per år för industrin vilket motsvarar mer än 4 % av industrins totala bränsleförbrukning och utsläpp.
- I kraftproduktion som drivs med fossila bränslen fann man att den kostnadseffektiva besparingspotentialen uppgick till 140 PJ eller 39 TWh och 12 Mt CO₂ per år.

Besparingspotentialen existerar inom alla regioner, sektorer, utrustning och driftstemperaturer.



EiiF är en Europeisk icke-vinstdrivande organisation registrerad i Schweiz. Den har skapats för att lyfta fram och etablera användningen av industriell isolering som en bred och accepterad lösning för att åstadkomma hållbarhet. Sedan grundandet har EiiF etablerat sig som en resurs för industrier som ser ett behov i att reducera CO₂-utsläpp och spara energi.

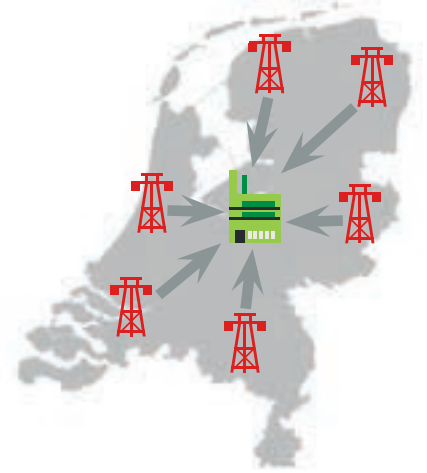
DEN ÅRLIGA BESPARINGSPOTENTIALEN MOTSVARAR:



15 kolkraftverk på vardera 500 MW.

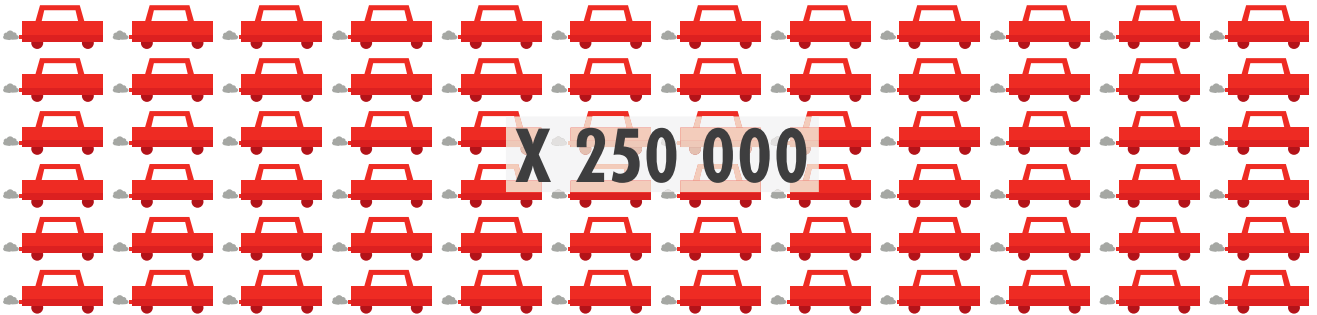


Energikonsumtionen hos 10 miljoner hushåll.



Energikonsumtionen i hela den nederländska industrin.

DEN ÅRLIGA REDUCERINGSPOTENTIALEN AV CO₂ MOTSVARAR:



CO₂-utsläppen från 18 miljoner genomsnittsbilar som vardera kör 12 500 km/år.

SNABB ÅTERBETALNING

Potentialen kan åstadkommas på ett kostnadseffektivt sätt.

- Den totala kostnaden inom EUs industri för att isolera oisolerade ytor och reparera skadad isolering till kostnadseffektiva nivåer kräver initiala investeringar på ca 900 miljoner Euro.
- Denna engångsinvestering representerar en energibesparingspotential på ca 130 TWh vilket vid dagens priser skulle bespara industrin 3,5 miljarder Euro varje år.

Återbetalningstiden för dessa investeringar är vanligtvis kortare än ett år.



900 miljoner Euro

**Investering en gång
—> Spara varje år**



3,5 miljarder Euro/år

SSG 7591 – ISOLERING AV RÖRLEDNINGAR, VENTILATIONSKANALER, RÖKKANALER SAMT BEHÅLLARE

SSG 7591, utgåva 4, är en standard som bl a ger anvisningar om isolerval och isolerutförande för att uppnå ett energieffektivt och funktionellt isolerutförande. Standarden finns att beställa hos SSG Standard Solutions Group på WWW.SSG.SE



STANDARD SOLUTIONS GROUP

RÖRSKÅLAR – EN KOSTNADEFFEKTIV LÖSNING

I standarden framgår bl a att hänsyn ska tas till värmebryggor som exempelvis från avståndshållare till ytbeklädnader. I de fall avståndshållare används för ytbeklädnad ska isolertjockleken ökas med 30 %.

Stora besparingar kan därför åstadkommas genom att använda rörskaal utan avståndshållare istället för traditionell isolering med nätmatta. Sammanställningen nedan illustrerar de energibesparingar som kan göras vid olika typer av isolering.

Rör: DN 150, **Längd:** 500 m
Medietemperatur: 250 °C
Omgivningstemperatur: 10 °C

Kostnadseffektiva lösningar					
Lösning	Produkt	Isolertjocklek mm	Värmeförlust W/m	Värmeförlust helår kWh/m, år	Värmeförlust hela sträckan kWh/år
Öisolerat rör	–	0	2 240	19 600	9 800 000
Rörskaal	PAROC Pro Section 100	160	72	630	315 000
	PAROC Pro Section 100 DL	220	60	525	262 000
Nätmatta med avståndshållare	PAROC Pro Wired Mat 100	220	72	630	315 000
	PAROC Pro Wired Mat 100	160	85	744	372 000

Isolertjockleken 160 mm i exemplet är vald enligt energikravnivå medel i SSG 7591. Exemplet visar att om man inte kompenserar i isolertjocklek för inverkan av avståndshållare till ytbeklädnaden ökar värmeförlusten för hela sträckan med 57 000 kWh/år. Kompenserar man för den ökade värmeförlusten genom avståndshållaren ökar nätmattans tjocklek med 60 mm, vilket ger en ökad mängd ytbeklädnad samt dessutom att röret kommer att ta ett större utrymme.

Skillnad ≈
57 000 kWh/år

57 000 kWh/år

UTAN AVSTÅNDSHÅLLARE

ENERGIKRAVNIVÅ MEDEL

Rör DN	Rör Ytterdiam. mm	Driftstemperatur °C										
		50-100	101-150	151-200	201-250	251-300	301-350	351-400	401-450	451-500	501-550	551-600
		Isolertjocklek mm										
25	33,7	40	60	60	80	80	100	120	120	160	160	200
40	48,3	60	80	80	100	100	120	160	160	160	200	200
50	60,3	60	80	80	100	120	120	160	160	200	200	200
80	88,9	60	80	100	100	120	160	160	200	200	200	240
100	114,3	80	100	120	120	120	200	200	200	240	240	240
125	139,7	80	100	120	120	160	200	200	200	240	240	300
150	168,3	80	100	120	160	160	200	200	240	240	300	300
200	219,1	80	120	120	160	200	200	240	240	300	300	300
250	273,0	100	120	160	200	200	240	240	300	300	300	400
300	323,9	100	160	160	200	240	240	300	300	300	400	400
350	355,6	120	160	200	200	240	240	300	300	400	400	400
400	406,4	160	200	200	200	240	300	300	400	400	400	400
500	508,0	160	200	200	240	300	300	400	400	400	400	500
plan yta		160	200	240	240	300	300	400	400	400	400	500

Tabellen är ett utdrag ur SSG 7591 där det bl a finns redovisat isolertjocklekar för tre olika energikravnivåer låg, medel och hög.

NÅGRA EXEMPEL PÅ BESPARINGAR

Isolering av industriella installationer ger en ekonomiskt attraktiv energibesparingspotential med återbetalningstider på ett till två år. Ibland – och garanterat på tidigare oisolerade delar som t ex rördelar – är återbetalningstiden för investeringen i teknisk isolering mindre än några få månader. Låt oss ge några exempel på vilka besparingar som kan göras.

ISOLERADE OCH OISOLERADE DETALJER

AVSTÅNDSHÅLLARE

I EN ISO 12241 finns en schablon att exempelvis avståndshållare och stöd för ytbeklädnader ökar värmeförlusten med 15 – 25 %.

EXEMPEL

Rör: DN 150

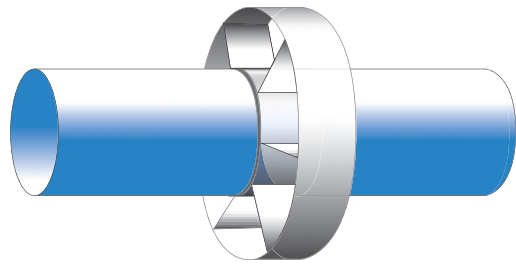
Medietemperatur: 270 °C

Isolertjocklek: 160 mm (tjocklek enligt SSG energikravnivå medel)

Värmeförlust utan stöd: 79 W/m

Med stöd (20 %) för ytbeklädnad: 95 W/m

Isolertjocklek för att kompensera för stöden: 220 mm



FLÄNSFÖRBAND UTAN ISOLERING

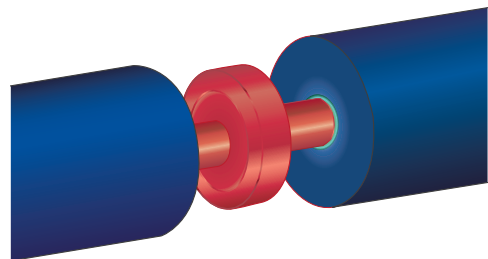
Rör: DN 150

Medietemperatur: 200 °C

Fläns: PN 16

Värmeförlust: ca 750 W per fläns.

Motsvarar förlusten för ca 13 m rör isolerat med 120 mm enligt SSG energikravnivå medel.



FLÄNSFÖRBAND MED ISOLERING

Rör: DN 150

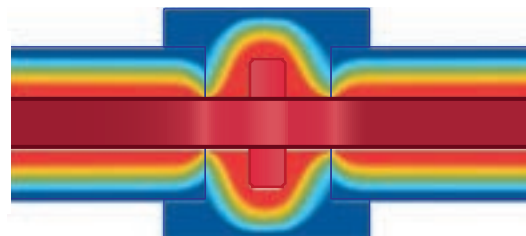
Medietemperatur: 200 °C

Isolertjocklek: 50 mm

Fläns: PN 16

Värmeförlust isolerad: ca 70 W per fläns.

Motsvarar förlusten för ca 1,5 m rör isolerat med 120 mm enligt SSG energikravnivå medel.

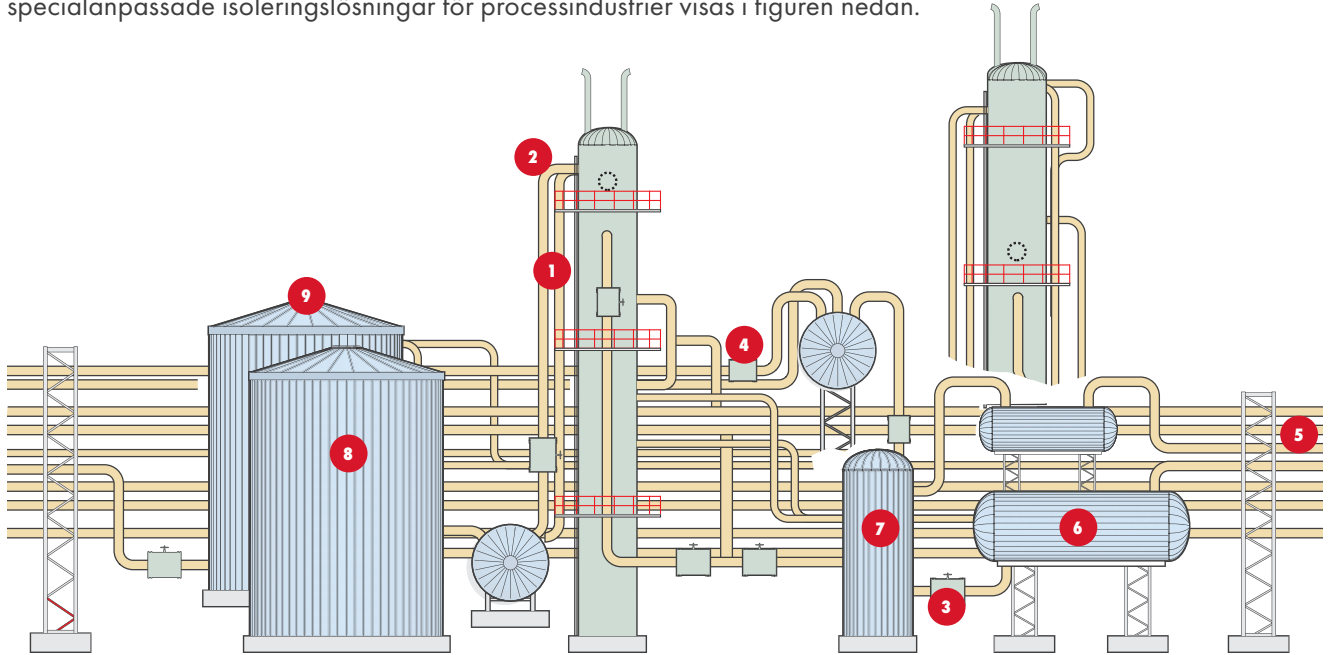


6 000 kWh/år

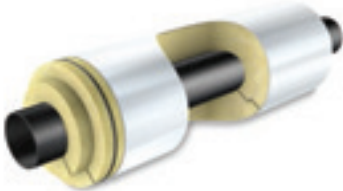
BESPARING JÄMFÖRT MED ETT OISOLERAT FLÄNSFÖRBAND

SPECIALLÖSNINGAR FÖR PROCESSINDUSTRIER

Processindustrier kräver specialanpassade isoleringslösningar. Temperaturen i rörledningarna måste hållas inom vissa temperaturområden, värmeförlusterna måste minimeras och hela processen måste vara tillförlitlig, effektiv och säker. Parocs industriellt tillverkade, sins emellan kompatibla isoleringsprodukter ger samma isoleringsförmåga för både rörskålar och rörböjar, vilket bidrar till optimal prestanda för hela rörledningen. Parocs breda sortiment med specialanpassade isoleringslösningar för processindustrier visas i figuren nedan.



1 Rörledning med hög temperatur



2 Rörböj för hög temperatur



3 Ventilisoleringsbox



4 Flänsisoleringsbox



5 Uppvärmd rörledning



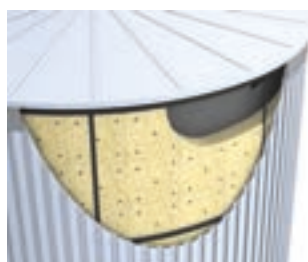
6 Värmeväxlare



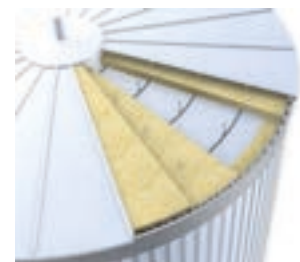
7 Tryckkärl



8 Cisternvägg

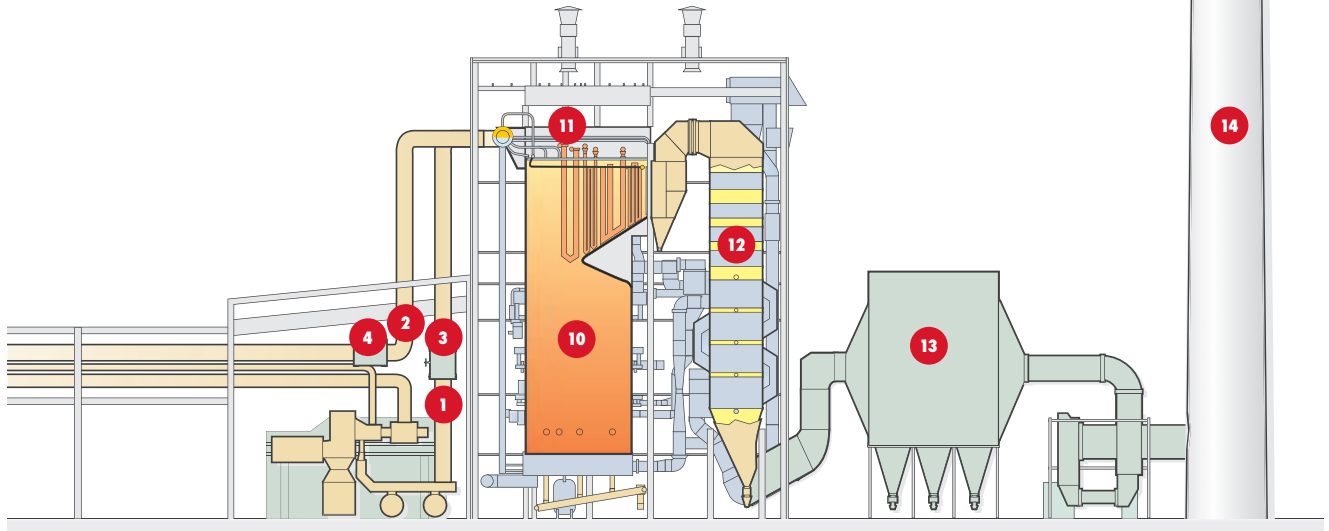


9 Cisterntak

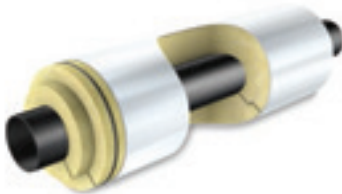


SPECIALLÖSNINGAR FÖR KRAFT- OCH VÄRMEVERK

De höga temperaturer som råder vid energiproduktion, tillsammans med den mångfald av olika komponenter som måste vara isolerade, kräver speciella isoleringslösningar. För pannor behövs flerskiktslösningar och cisterner kräver en rad olika skivor med varierande densitet och tryckhållfasthet. Paroc har utvecklat isoleringslösningar för pannor, cisterner, rökkanaler, skorstenar och annan anläggningsutrustning, vilket ökar anläggningens effektivitet, livslängd och säkerhet. Parocs breda sortiment med specialanpassade isoleringslösningar för kraft- och värmeverk visas i figuren nedan.



1 Rörledning med hög temperatur



2 Rörbøj för hög temperatur



3 Ventilisoleringsbox



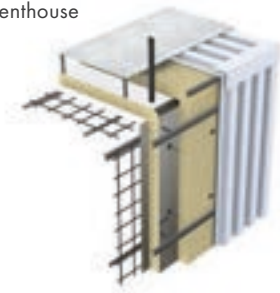
4 Flänsisoleringsbox



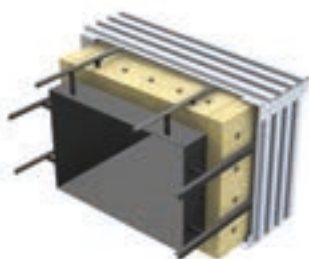
10 Pannvägg



11 Penthouse



12 Rök- och gaskanal



13 Filtervägg för avgaser



14 Industriskorsten



ISOLERINGSLÖSNINGAR FÖR RAKA RÖRLEDNINGAR

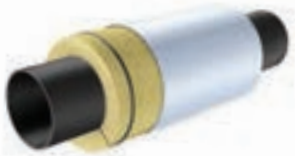
Rörledning är en kritisk komponent i industriella processer. Vare sig det handlar om kraftverk eller processindustrier är välkonstruerade och effektiva rörledning ett absolut krav för en väl fungerande drift och låga underhållskostnader. För industriellt bruk har vi ett brett utbud av rörskaflösningar för olika krav och applikationer.

EFFEKTIVA PAROC RÖRISOLERINGSLÖSNINGAR

Isoleringen väljs utifrån rörledningens driftstemperatur. Paroc har isoleringslösningar som är specialanpassade inom industri och process. Det finns system som består av prefabricerade isoleringsprodukter för både raka rörledning och rörböjar.

Parocs produkter uppfyller de höga krav som ställs inom industri och process. Enligt SSG 7591 ska det tas hänsyn till exempelvis brandrisk och personskydd.

PAROC-systemet står i särklass, både vad gäller livslånga optimala prestanda och kort monterings- och processrör består av rörskaflar i ett eller flera lag samt segment för rörböjar. Tabellen till höger visar huvudprodukterna och kombinationer av produkter för olika applikationer.



PAROC Pro Section på rörledning med temperatur ≤ 250 °C och isoleringstjocklek ≤ 80 mm.

SNABB OCH EKONOMISK INSTALLATION

Parocs rörskaflar har många fördelar som gör en installation enkel och ekonomisk. Tack vare den höga mått noggrannheten hos de fabriksstillverkade rörskaflarna är monteringen snabbare och ger tekniskt överlägsna isoleringsprestanda. Rörskaflarna behöver inte mätas

PAROC-LÖSNINGAR FÖR ISOLERING AV RÖRSYSTEM I INDUSTRI		
Temp. °C	Isolering för raka rörledning	Isolering för rörböjar
≤ 250	PAROC Pro Section 100 PAROC Pro Lock 100 PAROC Pro Section 100 DL	PAROC Pro Bend 100 PAROC Pro Segment 100 PAROC Pro Segment 100 DL
$\geq 250-350$	PAROC Pro Lock 100 PAROC Pro Section 100 DL	PAROC Pro Segment 100 DL
≥ 350	PAROC Pro Lock 140 PAROC Pro Section 140 DL	PAROC Pro Segment 140 DL

¹⁾ Produkter som har DL i produktnamnet betyder dubbla lager med isolering. De två lagen kan bestå av olika densitet.

Rekommenderade isoleringsprodukter för isolering av rörsystem i industrin.

ytterligare eller ändras på montageplatsen. Inte heller krävs de distanshållare som förknippas med nätmattor och som kan ge upphov till ökad värmeförlust samt högre yttemperatur.

Fördelarna med PAROC-systemet är särskilt tydliga vid isolering av rörböjar. Eftersom böjarna görs av samma material som rörskaflorna och i rätt dimension behövs ingen tillskärning på plats.

RÖRISOLERINGSLÖSNINGAR MED DUBBLA LAGER

Rörisolering med ett lager kan vid höga temperaturer bilda glipor i skarvarna vid rörens värmeutvidgning, vibrationer och belastning. Detta kan ge ökade värmeförluster upp till 10 %.

Isoleringslösningar med dubbla lager rekommenderas för temperaturer över 250 °C och isoleringstjocklek över 80 mm. Isoleringen ska utföras utan risk för genomgående skarvar, exempelvis två lag eller falsade kanter

som går in i varandra. I SSG 7591 finns utförandekrav för dessa applikationer och ger även anvisningar för val av ytbeklädnadsmaterial.

PAROC har lösningar för installation dubbla lager. Två rörskaflar monteras i dubbla lager och förskjuts vid montering för att eliminera genomgående skarvar. De två lagen kan även bestå av olika densiteter. Dubbla lagerdelarna mäts upp med mycket hög precision under tillverkningen för att säkerställa en bra passform. Lösningen med dubbla lager förenklar även logistiken, både vid leverans till byggarbetsplatsen och själva anläggningen. Lösningen sänker med andra ord kostnaderna, bidrar till att det är rent och snyggt på arbetsplatsen och tillhandahåller förstklassiga isoleringsegenskaper.

- Vid drifttemperaturer över 250 °C rekommenderas minst två isoleringsskikt alternativt PAROC Pro Lock-lösning med falsade kanter.
- Om totala isoleringstjockleken är > 80 mm skall isoleringen utföras utan risk för genomgående skarvar, exempelvis 2 lag eller falsade kanter som går in i varandra.
- Vid drifttemperatur över 350 °C rekommenderas rörskaflar med en densitet på 140 kg/m³.

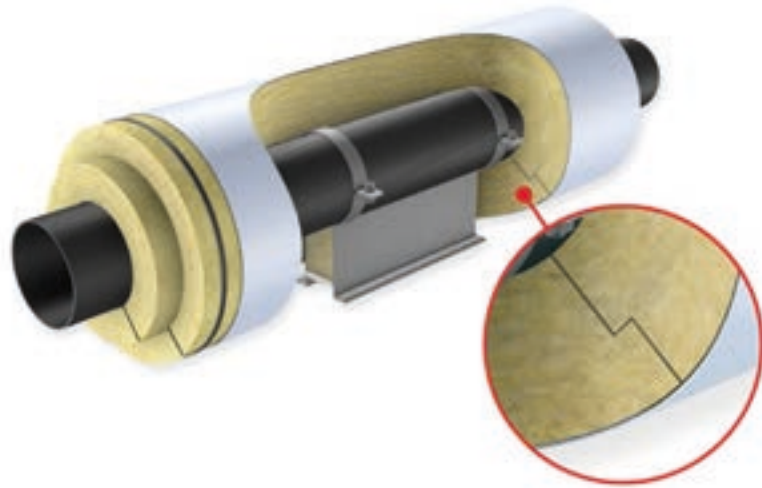
RÖRISOLERINGSLÖSNINGAR MED FLERA LAGER

Om den totala isoleringstjockleken är så stor att tjockleken hos tillgängliga produkter i två lager inte räcker till, används tre eller fler isoleringslager.

PAROC RÖRSKÅL JÄMFÖRT MED ISOLERING MED NÄTMATTOR

En av de viktigaste fördelarna med PAROC rörskålar jämfört med isolering med nätmattor är installationsprocessens enkelhet och precision.

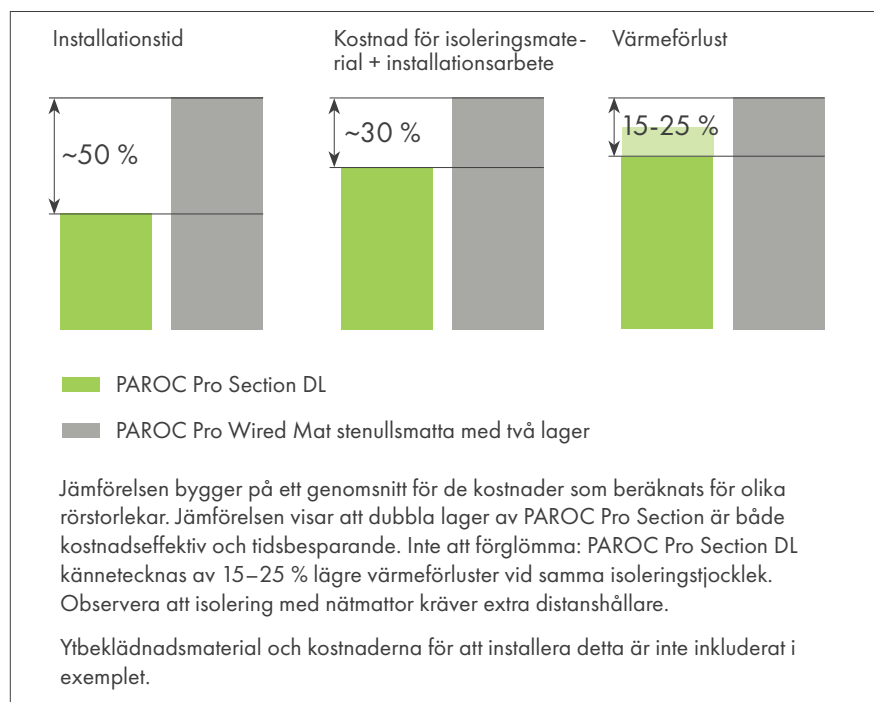
Genom att välja PAROC Pro Lock kan värmeförlusterna minskas med 15 – 25 % jämfört med lösningar med nätmatta. Om en viss maximal värmeförlust krävs i rörledningen, kan isoleringstjockleken minskas vid val av PAROC Pro Lock. Detta sänker kostnaderna för isoleringsmaterial, ytbeklädnad och arbete. Den totala minskningen är ca 30 %. Dessutom är montagetiden kortare, vilket innebär att ställningar och annan utrustning behöver användas under kortare tid, och de allmänna kostnaderna på montageplatsen blir lägre. Vidare uppstår ingen nedhängning av isoleringen med tiden, och dess tjocklek och effektivitet förblir konstant under rörledningens hela livslängd.



Genom att välja PAROC Pro Lock kan värmeförlusterna minskas med 15 - 25 % jämfört med lösningar med nätmatta.

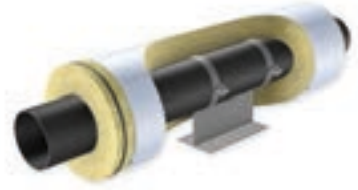
FÖRDELARNA MED PAROC ISOLERINGSLÖSNINGAR FÖR INDUSTRIELLA RÖRLEDNINGAR:

- Komplet produktsortiment för rörledningar och rörböjar – snabb och enkel installation.
- Täta lösningar utan luftspalter i skarvarna – minimala värmeförluster.
- Lösningar utan distanshållare – förbättrad energieffektivitet.
- Kontrollerad processtemperatur – processen fungerar effektivt.
- Miljöeffektiv lösning – sänkta CO₂-utsläpp.
- Exakta mått – passar den prefabricerade beklädnaden.
- Dubbla lager levereras som två rörskålar i varandra – för effektivare logistik.
- Produkter med mycket låg vattenabsorption och låg klorhalt – eliminerar risken för korrosion.
- Lösningar med lång livslängd och låga underhållskostnader – en investering för livet.



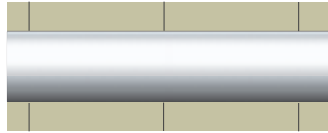
Jämförelse mellan rörskålar med monterade dubbla lager och nätmatta med samma lösning och isoleringstjocklek.

RÖRISOLERING MED ETT LAGER

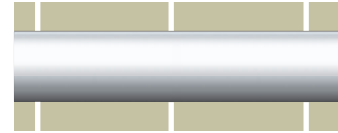


PAROC Pro Section

Temperatur vid isolering, 20 °C



Driftstemperatur 300-500 °C



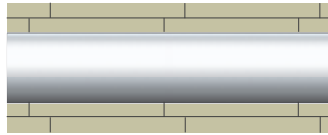
Vid en temperaturökning från 20 °C till 500 °C framkallas glipor i skarvarna vid rörens värmeutvidgning upp till 5 mm. Detta kan ge ökade värmeförluster upp till 10 %.

RÖRISOLERING MED DUBBLA LAGER

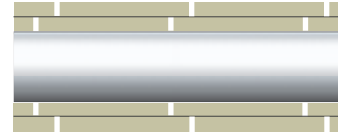


PAROC Pro Section DL

Temperatur vid isolering, 20 °C

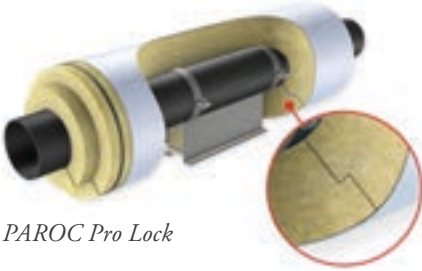


Driftstemperatur 300-500 °C



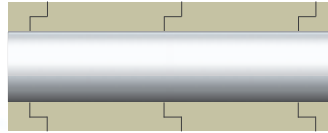
Paroc har lösningar för installation dubbla lager. Två rörskålar monterar i dubbla lager och förskjuts vid montering för att eliminera genomgående skarvar och få minskade värmeförluster med 10 %.

PAROC LOCK-LÖSNING

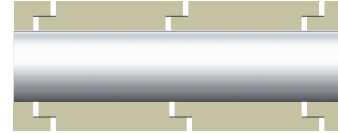


PAROC Pro Lock

Temperatur vid isolering, 20 °C



Driftstemperatur 300-500 °C

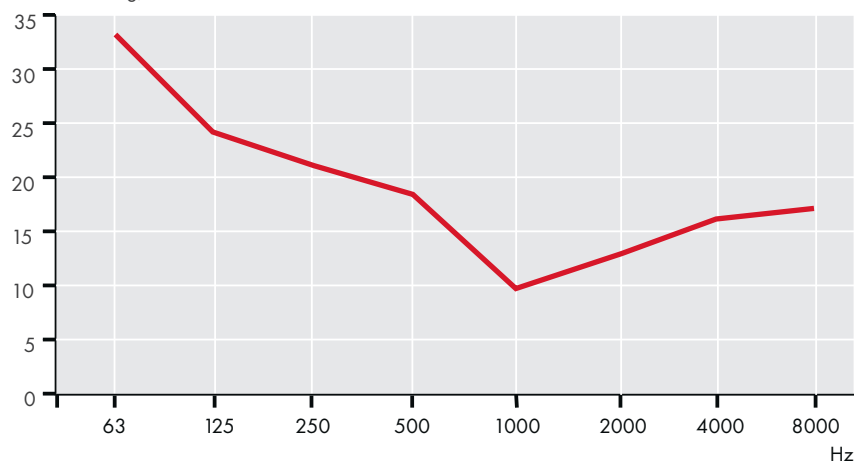


Tvålayersisolering kan ersättas med PAROC Pro Lock (Z-skarv), en rörisolering med fälsade kanter som kan installeras i ett enda arbetsmoment. Montagetid sparas och får en tät konstruktion då risk för korrosion minimeras.

MINSKNING AV BULLERNIVÅN HOS INDUSTRIELLA RÖRLEDNINGAR

Rörledning med exempelvis luftflöden vid höga hastigheter eller med högtrycksånga kräver isolering som minskar ljudnivån. Parocs rörskålar med hög densitet är en bra lösning vid sådana förhållanden, särskilt tillsammans med flerlagslösningar där PAROC Pro Lock används. De kräver ingen ytterligare distanshållare för horisontella rörledning. I många fall gör sådana stöd värme- och ljudisoleringen sämre. PAROC Pro Lock 140 är den mest lämpliga produkten för dessa industritillämpningar. Vid flerlagslösningar är det bra att även ha ett tungt beläggningsskikt mellan ullagren för att öka ljudisoleringen.

Bullerminskning, dB



Ett exempel på hur det lågfrekventa bullret minskas avsevärt med en flerlagslösning med hög densitet.



Testad konstruktion.

Ett exempel på bullerminskning i ett industrirör visas i diagrammet ovan. Den testade isoleringskonstruktionen består av följande material:

- PAROC Pro Section 140, tjocklek 80 mm.
- Stålblåt, tjocklek 1,0 mm.
- PAROC Pro Section 100, tjocklek 60 mm.
- Ytbeklädnad av galvaniserad stålblåt, tjocklek 0,75 mm.
- Total isoleringstjocklek 140 mm.

VENTILER OCH FLÄNSAR

Rörledningarnas ventiler och flänsar isoleras med separat, avtagbar och återanvändbar överisolering. Detta gör service- och underhållsarbete lätt och rent att utföra, och samma mantling – inklusive isolering – kan återanvändas flera gånger.

Bilderna visar ett utförande med nätmattor, men mer vanligt är att skivisoleringsmadrasser används.

Sidan 7 visar även beräknings-exempel på besparingslösningar vid ventiler och flänsförband.



Ventil



Fläns

VARMA RÖRLEDNINGAR

Vissa vätskor måste värmas upp för att kunna transporteras i rörledning. Rör som är försedda med värmekablar eller ångdetektorer täcks först med aluminiumfolie, så att värmen fördelas jämnare över rörets yta. Isoleringen som kan bestå av ett eller flera lager monteras därefter över röret på vanligt sätt med hänsyn tagen till den ändrade ytterdiametern och rörets temperatur.



Varm rörledning

ÅNGRÖR OCH TURBINRÖR

Turbinrör används vid höga temperaturer, upp till ca 540 °C, och kräver en lösning med god termisk isolering i flera lager. Isoleringstjockleken är normalt 200–300 mm. Det ställs stora krav på korrekt utförd montage, inte bara på grund av den höga temperaturen utan även på grund av vibrationerna som kan uppstå under drift.

Flerlagsisoleringslösningar med hög densitet rekommenderas vid isolering av rörledning som används för mycket höga temperaturer. Det inre lagret (eller lagren) isoleras med PAROC Pro Lock 140 eller PAROC Pro Section 140. Se rekommendationerna beträffande produktval på sidan 24.

Turbinkroppar är mycket varierande till sin form, med många utlopp och runda former. Det vanligaste är att isolera denna typ av högtemperaturutrustning med nätmattor av hög densitet.



Isolering av rörledning med hög temperatur är alltid en flerlagskonstruktion. Antalet lager kan reduceras genom att PAROC Pro Lock används.



För rörböjar utgör två- eller flerlagersegment den bästa lösningen. Genom användning av PAROC Pro Segment DL uppnås samma isoleringsegenskaper som med raka rörledning isolerade med rörskålar.

ISOLERINGSLÖSNINGAR FÖR RÖRBÖJAR

Paroc har utvecklat speciallösningar för isolering av rörböjar med lika effektiva prestanda som vid isolering av raka rörledningar. Prefabricerade PAROC Pro Segment och PAROC Pro Bend är en snabb, enkel och effektiv metod för isolering av rörböjar.

PAROC PRO BEND

– SMÅ OCH MEDELSTORA RÖRBÖJAR

För rörböjar till små och medelstora rörledningar har PAROC utvecklat en obrännbar rörskålsböj av stenull, PAROC Pro Bend. Produkten är i kombination med PAROC Pro Section en systemlösning och har lika hög prestanda som rörskålen för raka rörledningar. Jämfört med att isolera en rörböj med nätmatta har PAROC Pro Bend minimalt med värmeförlust och klarar vibrationer, belastningar och höga temperaturer mycket bättre.

Böjarna, som är dimensionerade för 45 och 90 graders vinkel, är noggrant måttfasta. Det betyder att monteringen av isoleringen kan göras mycket exakt, vilket i sin tur leder till bästa resultat.

PAROC Pro Bend har en standardradie på 1,5D.



Som bilderna ovan visar, är PAROC Pro Bend konstruerad för att göra monteringen så snabbt, enkelt och effektivt som möjligt.

PAROC PRO SEGMENT – STORA RÖRBÖJAR

För rörböjar till stora rörledningar har PAROC utvecklat ett obrännbart rörskålssegment av stenull, PAROC Pro Segment. Produkten är i kombination med PAROC Pro Section en systemlösning och har lika hög prestanda som rörskålen för raka rörledningar. Jämfört med att isolera en rörböj med nätmatta har PAROC Pro Segment minimalt med värmeförlust och klarar vibrationer, belastningar och höga temperaturer mycket bättre. Denna prefabricerade produkt sågas i exakt dimensionerade segment och ger en professionell lösning för isolering av stora rörböjar.

Vid isolering av dubbla lager finns även här en lösning, PAROC Pro Segment DL, två rörskålssegment för montage i dubbla lager. Denna produkt är i kombination med PAROC Pro Section DL eller PAROC Pro Lock en systemlösning. Fördelarna med flerlagslösning är att skarvarna förskjuts och värmeförlusterna minimeras.

PAROC Pro Segment för 90° rörböjar har en standardradie på 1,5D och 2,5D.



Rör isolerat med rörskål och segment i ett lager.



Isolering med dubbla lager PAROC Pro Segment DL vid rörböj och PAROC Pro Lock vid raka rörledningen.

På begäran kan vi tillverka segment eller böjar för valfri böjradie och isoleringstjocklek. För mer information, vänligen kontakta din lokala Paroc-återförsäljare.

DIMENSIONER



SMÅ OCH MEDELSTORA RÖRBÖJAR

PAROC PRO BEND

Inner-diameter mm	Ytterdiameter mm														
	Nominell isolertjocklek mm. Tjocklekstolerans: Klass T8/T9														
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200
22		128	141	167											
28		128		167											
35		141	154	180	193	219	232	258							
42		141	167	180	206	219	245	258							
48		154	167	193	206	232	245	271							
54		154	180		219	232	258	271							
60		154	180	206	219	245	258	284							
64		167	180	206	219	245	258	284							
70		167	193	206	232	245	271	284							
76		180	193	219	232	258	271	297							
89		193	206	232	245	271	284	310	323						
102		206	219	245	258	284	297	323	336						
108		206	232	245	271	284	310	323	349						
114		219	232	258	271	297	310	336	349						
127		232	245	271	284	310	323	349	362						

Tabellen ovan redovisar dimensioner av PAROC Pro Bend.
 PAROC Pro Bend kan också tillverkas för andra böjradier.
 PAROC Pro Bend är anpassad för att användas med Paroc Pro Section.
 Verklig isolertjocklek kan avvika från nominell.



PAROC PRO SEGMENT



PAROC PRO SEGMENT DL

STORA RÖRBÖJAR

Inner-diameter mm	Ytterdiameter mm														
	Nominell isolertjocklek mm. Tjocklekstolerans: Klass T8/T9														
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200
140	219	245	258	284	297	323	336								
168	245	271	284	310	323	349	362	388	414						
194	271	297	310	336	349	375	388	414	440	453	479	492			
208	284	310	323	349	362	388	414	427	453	466	492	505	531		
219	297	323	336	362	375	401	414	440	453	479	505	518	544		
230	310	336	349	375	388	414	427	453	466	492	505	531	544	596	
245	323	349	362	388	401	427	440	466	479	505	531	544	570	609	
259	336	362	375	401	414	440	453	479	505	518	544	557	583	622	661
273	349	375	388	414	427	453	479	492	518	531	557	570	596	635	674
289	375	388	414	427	453	466	492	505	531	544	570	583	609	648	687
305	388	401	427	440	466	479	505	531	544	570	583	609	622	661	700
324	401	427	440	466	479	505	518	544	570	583	609	622	648	687	726
356		453	479	492	518	531	557	570	596	622	635	661	674	713	752
371		466	492	505	531	557	570	596	609	635	648	674	687	726	765
406		505	531	544	570	583	609	622	648	661	687	700	726	765	804
457		557	583	596	622	635	661	674	700	713	739	752	778	817	856
479		583	596	622	635	661	674	700	713	739	765	778	804	843	882
508		609	622	648	674	687	713	726	752	765	791	804	830	869	908
558		661	674	700	713	739	752	778	804	817	843	856	882	921	960
612		713	726	752	778	791	817	830	856	869	895	908	934	973	1012
630		726	752	765	791	804	830	856	869	895	908	934	947	986	1025
714		817	830	856	869	895	908	934	960	973	999	1012	1038	1077	1116
762		856	882	908	921	947	960	986	999	1025	1038	1064	1077	1116	1168
813		908	934	947	973	999	1012	1038	1051	1077	1090	1116	1129	1168	1207
914		1012	1038	1051	1077	1090	1116	1129	1155	1168	1194	1220	1233	1272	1311
1016		1116	1142	1155	1181	1194	1220	1223	1259	1259	1298	1311			

Tabellen ovan redovisar dimensioner av PAROC Pro Segment.
 PAROC Pro Segment är anpassad för att användas med PAROC Pro Section och PAROC Pro Lock.
 PAROC Pro Segment kan också tillverkas för andra böjradier än 1,5D (3S), men alla kombinationer är ej möjliga.
 Verklig isolertjocklek kan avvika från nominell.

DIMENSIONER



PAROC PRO SECTION



PAROC PRO SECTION DL



PAROC PRO LOCK

RÖRSKÅLAR

Inner-diameter mm	Ytterdiameter mm														
	Nominell isolertjocklek mm. Tjocklekstolerans: Klass T8/T9														
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
12-18	62	72	92	115	141	154	180								
22-28	72	82	102	128	141	167	180								
35	72	92	115	141	154	180	193	219	232	258					
42	82	102	128	141	167	180	206	219	245	258					
48	92	115	128	154	167	193	206	232	245	271					
54	92	115	128	154	180	193	219	232	258	271					
57	102	115	141	154	180	193	219	232	258	271					
60	102	115	141	154	180	206	219	245	258	284					
64		128	141	167	180	206	219	245	258	284					
70		128	154	167	193	206	232	245	271	284					
76		141	154	180	193	219	232	258	271	284					
84		141	167	180	206										
89		154	167	193	206	232	245	271	284	310	323				
102		167	180	206	219	245	258	284	297	323	336				
108		167	193	206	232	245	271	284	310	323	349				
114		180	193	219	232	258	271	297	310	336	349				
121		180	206	219	245	258	284	297	323	336	362				
127		193	206	232	245	271	284	310	323	349	362				
133		193	219	232	258	271	297	310	336	349	375				
140		206	219	245	258	284	297	323	336	362	375				
156		219	232	258	271	297	310	336	362	375	401				
159		219	245	258	284	297	323	336	362	388	401				
162		219	245	258	284	297	323	336	362	388	401				
168		232	245	271	284	310	323	349	362	388	414	427	453	466	492
178		232	258	284	297	323	336	362	375	401	414				
194		258	271	297	310	336	349	375	388	414	440	453	479	492	518
208		271	284	310	323	349	362	388	414	427	453	466	492	505	531
219		284	297	323	336	362	375	401	414	440	453	479	505	518	544
230		284	310	336	349	375	388	414	427	453	466	492	505	531	544
240		297	323	336	362	375	401	414	440	466	479	505	518	544	557
245		310	323	349	362	388	401	427	440	466	479	505	531	544	570
259		323	336	362	375	401	414	440	453	476	505	518	544	557	583
273		336	349	375	388	414	427	453	479	492	518	531	557	570	596
289			375	388	414	427	453	466	492	505	531	544	570	583	609
295			375	401	414	440	453	479	492	518	531	557	570	596	609
305			388	401	427	440	466	479	505	531	544	570	583	609	622
324			401	427	440	466	479	505	518	544	570	583	609	622	648
356				453	479	492	518	531	557	570	596	622	635	661	674
371				466	492	505	531	557	570	596	609	635	648	674	687
406				505	531	544	570	583	609	622	648	661	687	700	726
426				531	544	570	583	609	622	648	661	687	700	726	752
457				557	583	596	622	635	661	674	700	713	739	752	778
479				583	596	622	635	661	674	700	713	739	765	778	804
508				609	622	648	674	687	713	726	752	765	791	804	830
533				635	648	674	687	713	739	752	778	791	817	830	856
558				661	674	700	713	739	752	778	804	817	843	856	882
612				713	726	752	778	791	817	830	856	869	895	908	934
630				726	752	765	791	804	830	856	869	895	908	934	947
714				817	830	856	869	895	908	934	960	973	999	1012	1038
762				856	882	908	921	947	960	986	999	1025	1038	1064	1077
813				908	934	947	973	999	1012	1038	1051	1077	1090	1116	1129
822				921	947	960	986	999	1025	1038	1064	1077	1103	1116	1142
914				1012	1038	1051	1077	1090	1116	1129	1155	1168	1194	1220	1233
1016				1116	1142	1155	1181	1194	1220	1233	1259	1272	1298	1311	

Samtliga dimensioner finns i 100 respektive 140 kg utförande.
Dimensioner innanför de röda ramarna finns i utförande PAROC Pro Lock.

PRODUKTER FÖR RAKA RÖRLEDNINGAR



PAROC PRO SECTION



PAROC PRO SECTION DL



PAROC PRO LOCK

PRODUKTER FÖR RÖRBÖJAR



PAROC PRO BEND



PAROC PRO SEGMENT



PAROC PRO SEGMENT DL



ISOLERING AV CISTERNER

Cisterner av olika former och storlekar ingår i många industriella processer och anläggningar. Temperaturen hos det lagrade mediet kan variera mycket, vilket gör det nödvändigt med isoleringslösningar som har goda termiska egenskaper över ett stort temperaturområde.

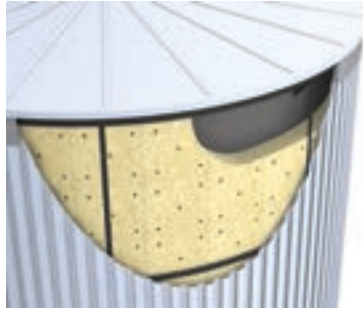
STENULLSISOLERING GER ETT LIVSLÅNGT SKYDD

PAROC-skivorna utgör den optimala lösningen för isolering av cisterner och andra stora cylindriska eller plana ytor. Tack vare sina goda egenskaper har PAROC-skivorna en bra isolerförmåga över stora temperaturområden. Med sin höga kompressionsstyrka, som är oförändrad under cisternens livstid, kräver isoleringsskivorna inga ytterligare distanser, som annars utgör köldbryggor.

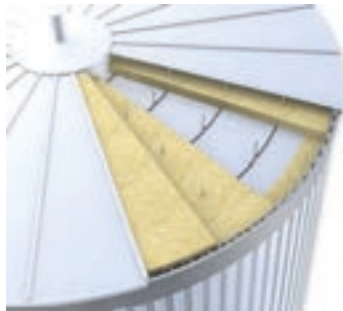
Paroc har ett sortiment skivor av stenull särskilt framtagna för isolering av cisterner. För mantelytan finns cisternskivor för att passa olika mediatemperaturer. För cisterntaget har PAROC produkter som uppfyller kraven enligt SSG 7591.

ISOLERING AV CISTERNVÄGGAR

Cisterner är ofta höga. På grund av temperaturskillnader i spalter mellan isolering och ytbeklädnad uppträder den s.k. skorstenseffekten, varvid luften strömmar uppåt. Därför är det viktigt att använda isolering med tillräckligt hög densitet så att luftrörelser inuti isoleringen förhindras och för att minimera värmeflödet (se diagram). Lämplig densitet hos isolering till lågtemperaturcisterner är ca 35 kg/m³, och för cisterner med högre temperaturer är den ca 65 kg/m³ eller högre.

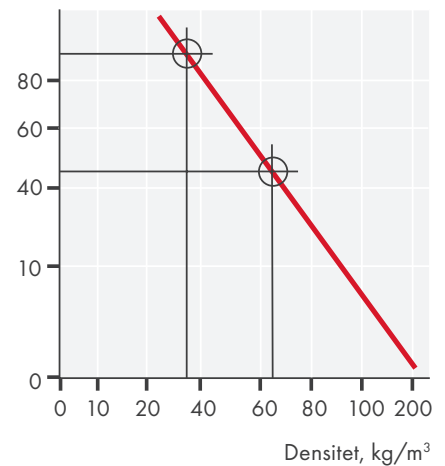


Isolering av cisternväggar kan monteras med olika fästsättnings- och distansmetoder. Dessa varierar och beror på vilka föreskrifter som används. I denna bild har isoleringen fästs med svetsspik och bricka.



Exempel på cisterntak isolerat med PAROC Pro Roof Slab (20 kPa + 80 kPa). Skivorna kräver ingen separat fästsättning, men ytbeklädnaden måste monteras med distanshållare. Dessa varierar alltefter olika föreskrifter och standarder.

Luftgenomsläpplighet, m²/s Pa



Luftrörelserna minskar vid användning av produkter med högre densitet.

FÖRDELARNA MED PAROC CISTERNISOLERING:

- God termisk isoleringsförmåga över ett brett temperaturområde.
- Låg luftgenomsläpplighet, vilket förbättrar den termiska isoleringsförmågan vid krävande förhållanden.
- Hög tryckhållfasthet – inga separata stöd krävs för takisoleringen vilket ger färre köldbryggor.
- Goda montageegenskaper.
- Obrännbart material som klarar höga temperaturer.
- Fukt- och vattenavvisande.

ISOLERING AV PROCESSUTRUSTNING

Beroende på storlek och drifttemperatur gäller olika isoleringskrav för processutrustning. Paroc har flera lämpliga isoleringsmaterial för dessa applikationer.

UNIKA LÖSNINGAR

Nätmattor är ofta det bästa isoleringsmaterialiet för utrustning med många böjar och utlopp. För större högtemperaturskärl kan även spårad skiva användas.

PAROC Pro Pipe Slab 100 uppfyller de krav som ställs vid dessa användningsområden. Den diameteranpassade spårningen i skivorna bidrar till en ökad formbarhet och möjliggör ett enkelt och effektivt montage.

PAROC Pro Pipe Slab 100 kan även användas i flerlagsisoleringar där ett montage med förskjutna längs- och tvärskarvar ytterligare förbättrar slutresultatet.

Beroende på typen av process ställs många krav på isolering och ytbeklädnad. De baseras ofta på erfarenhet och kan även bero på företagets egna föreskrifter. I de fall avståndshållare används för ytbeklädnad ökas isolertjockleken med cirka 30 %.



Olika mindre utrustningsdelar, t ex värmväxlare, isoleras med nätmattor. Mycket av denna utrustning har varierande form och ojämna ytor, och därför behövs denna isolering för bästa resultat. När nätmattor används, skall ytbeklädnaden fästas med t ex distanshållare för att förhindra att isoleringen hänger ned. När spårad skiva används behöver inte distanshållare monteras.

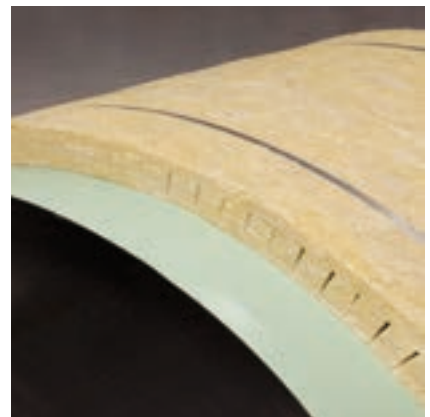
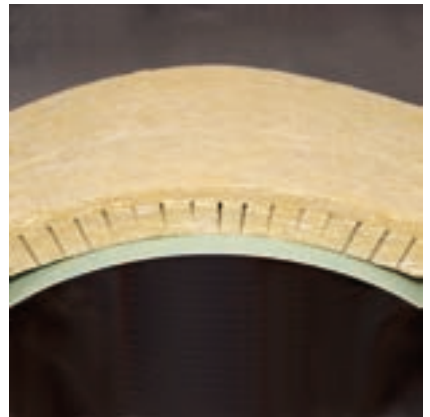


Till utrustnings- och tryckkärl används spårad skiva eller nätmattor beroende på storlekar och mått. Nätmattor används till kärl med mindre diameter, skivor till större kärl.

Den monteringsmetod som används för isoleringen beror på om det går att svetsa på kärlets yta eller inte. Överallt där det är möjligt är svetspik det enklaste alternativet, men en annan metod är att montera isoleringen med stålband.

FÖRDELARNA MED PAROC ISOLERING AV PROCESSUTRUSTNING:

- Lätt att i det stora produktsortimentet hitta lämpligt isoleringsmaterial som uppfyller specifikationerna och föreskrifterna.
- Enkelt att montera och fästa.
- En isolering med goda egenskaper har lika lång livslängd som själva utrustningen.
- God isoleringsförmåga över ett stort temperaturintervall.
- Fukt- och vattenavvisande.



PAROC Pro Pipe Slab 100 har diameteranpassad spårning i skivorna som bidrar till en ökad formbarhet och möjliggör ett enkelt och effektivt montage.



ISOLERING AV PANNOR

De höga temperaturer och särskilda konstruktioner som gäller för kraft- och värmeverkspannor, tillsammans med behovet av att minimera den termiska strålningen från den stora ytterytan, ställer särskilda krav på isoleringen. Pannornas delar och ledningar rör sig ständigt på grund av värmeexpansionen och de vibrationer som orsakas av ansluten utrustning, t ex brännare och fläktar. Förutom de mycket höga temperaturer som allmänt gäller för pannan kan temperaturerna variera i konstruktionens olika delar.

SPECIELLA KRAV – EFFEKTIVA LÖSNINGAR

På grund av de höga temperaturerna krävs flerlagsisoleringar för att ge bra driftsförutsättningar. Vidare krävs en isoleringslösning som kan variera beroende på typen av panna. Normalt krävs isoleringslösningar med två till fyra lager. Det inre lagret är normalt en nätmatta, och de yttre lagren kan vara nätmattor eller skivor.

Paroc har ett sortiment skivor och mattor av stennull som är lämpliga för isolering av pannor. Dessutom kan Parocs högtemperaturskivor användas som isolering i konstruktioner med högre temperaturer, t ex pannans botten.

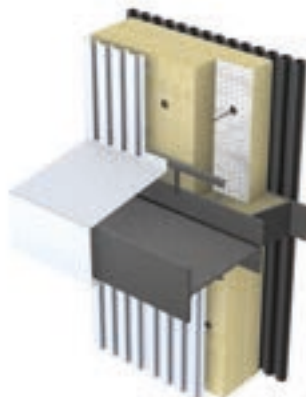
Alla dessa isoleringskonstruktioner kan anpassas till olika specifikationer och föreskrifter.

PANNVÄGGAR

Isolering av pannor är krävande, eftersom man måste ta hänsyn till värmeutvidgning i alla delar. Isoleringen av pannväggen är monterad med svetsspik.

Pannan är ytbeklädd med korrugerat stål eller aluminium. Isoleringen är nätmatta med en nominell densitet av 100 kg/m³.

Det inre isoleringsskiktet består av nätmatta med ytskikt av aluminium. Det yttre skiktet kan isoleras med PAROC skivor avsedda för industriella applikationer.



PENTHOUSE

Ovanpå pannan finns en rad rörkopplingar. De måste isoleras med en särskild isolering på pannans tak. Huvudkonstruktionen är gjort av platta stänger och kraftigt stålnät och är normalt isolerad med nätmattor. Hela konstruktionen är beklädd med kraftiga korrugerade stålplattor. Ovanpå finns stålplattor som tål mekanisk påkänning vid underhållsarbete.

Penthouse isoleras vanligtvis med nätmattor, eller med nätmattor och skivor.



FÖRDELARNA MED PAROC PANNISOLERING:

- God isoleringsförmåga vid höga temperaturer.
- Hög mekanisk hållfasthet.
- Lämplig för flerlagsisolering.
- Lämplig för att förhindra kondensering.
- Fukt- och vattenavvisande.

ISOLERING AV RÖKKANALER

Många processindustrier ger stora volymer luft eller andra gaser. Processerna för pappersmaskiner alstrar stora energimängder som måste återvinnas. De gasflöden som uppstår i industriella processer ställer helt andra krav jämfört med konventionella konstruktioner. Höga flödeshastigheter, variationer i temperatur och tryck tillsammans med storleken hos kanaler och utrustning, kräver hög mekanisk styrka hos konstruktionerna.

DEN OPTIMALA LÖSNINGEN FÖR VARJE TILLÄMPNING

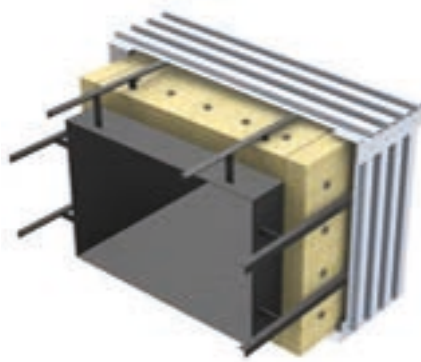
I processindustrierna är styrning av energiflödet väsentlig för driftens funktion och ekonomi. Sådana tillämpningar kräver specialanpassade isoleringslösningar, särskilt konstruerade och utvecklade för sitt syfte. Parocs isoleringslösningar för rökkkanaler ger god termisk isolering vid höga temperaturer samt mekanisk hållfasthet. De är lämpliga för flerlagsisolering och bidrar till att förhindra kondensering.

I konstruktioner för rökkkanaler används vanligen dubbla isoleringslager för att förhindra köldbryggor. Vilket isoleringsmaterial som är optimalt beror på temperaturerna och typen av kanal. För rektangulära kanaler är skivor lättare att montera, men även nätmattor kan användas. För konstruktioner med lägre temperaturer är aluminiumbelagda nätmattor en lämplig lösning. Vid isolering av cirkulära rökkkanaler kan spårad skiva PAROC Pro Pipe Slab 100 användas. Den diameteranpassade spårningen i skivorna bidrar till en ökad formbarhet och möjliggör ett enkelt och effektivt montage.

Vidare utgör produktens höga tryckhållfasthet ett stabilt underlag för ytbeklädnad.

PAROC Pro Pipe Slab 100 kan även användas i flerlagsisolering där ett montage med förskjutna längs- och tvärskarvar ytterligare förbättrar slutresultatet.

Rökkkanaler isoleras med Paroc skivor alternativt Paroc nätmattor i ett eller flera lager. Skivorna fästs med svetsspik och brickor. Utförandet kan variera beroende på specifikationer och föreskrifter.



FÖRDELARNA MED PAROCS RÖKKANALISOLERING:

- God isoleringsförmåga vid höga temperaturer.
- Hög mekanisk hållfasthet.
- Lämplig för flerlagsisolering.
- Lämplig för att förhindra kondensering.
- Fukt- och vattenavvisande.

ISOLERING AV UTRUSTNING OCH FILTER

Konstruktion och montering av värmeisolering i väggarna på en pannas reningsutrustning för rökgaser är av stor betydelse för dess livslängd och funktion. En bra isolering förhindrar att innerväggarna kyls nedanför den punkt då den syra som finns i rökgasen kondenseras och korroderande utfällningar bildas. I detta avseende är det av största vikt att inga kalla områden förekommer på innerväggen.

UTMÄRKTA ISOLEREGENSKAPER

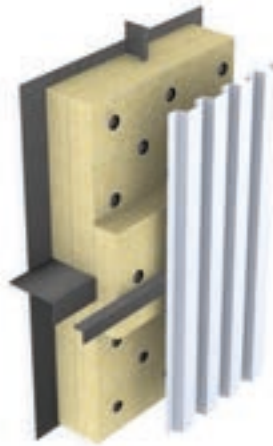
För sådana tillämpningar är Parocs produkter idealiska. De ger utomordentlig termisk isolering inom rökgasernas temperaturområde, de har låg luftgenomsläpplighet, de är fuktresistenta och har god tryckhållfasthet i takkonstruktionen. En annan viktig egenskap hos Parocs produkter är deras låga klor- och fluorhalter, som bidrar till att minimera korrosionen.

Det är viktigt att undvika alla tänkbara köldbryggor, eftersom de kan skapa områden där sura ångor kan kondenseras.

Kritiska områden, t ex väggförstärkande konstruktioner, belagda ytor och rensluckor kan isoleras effektivt med hjälp av flerlagslösningar med överlappande skarvar.

Vid denna typ av konstruktioner används vanligen dubbla isoleringslager för att förhindra köldbryggor. I allmänhet utgörs båda lagren av nätmattor, men det går att kombinera nätmattor med skivor. Plana ytor kan isoleras med skivor eller nätmattor. Paroc har ett produktsortiment som är lämpligt för användning i avsvavlingsutrustning och elektrostatiska stoftavskiljare.

Elektrostatiska stoftavskiljare kan isoleras med skivor. I vissa fall används även nätmattor eller flerlagslösningar där skivor och mattor kombineras. Isoleringen fästs med svetsspik och brickor, och det är viktigt att minimera alla tänkbara köldbryggor i konstruktionen.



FÖRDELARNA MED PAROC UTRUSTNING- OCH FILTERISOLERING:

- God termisk isoleringsförmåga inom rökgasernas temperaturområde.
- Montageegenskaper som möjliggör bra isolering utan köldbryggor.
- Hög tryckhållfasthet för takkonstruktioner.
- Lämplig för flerlagsisolering.
- Fukt- och vattenavvisande.
- Låg luftgenomsläpplighet.

ISOLERING AV INDUSTRIKORSTENAR

De flesta industriella anläggningar innehåller skorstenar som behöver isoleras. Vid isolering av industri-skorstenar är det viktigt att förhindra att yttemperaturerna i kanalerna sjunker till den punkt då gaserna kondenseras och korroderande utfällningar bildas. Om man förhindrar sådana utfällningar förlängs skorstenens livslängd.

NÄTMATTEISOLERING

De runda inre kanalerna i skorstenarna är vanligen isolerade med nätmattor i ett eller flera lager för att förhindra uppkomsten av korroderande sura ämnen. Paroc har ett produktsortiment avsett för användning vid isolering av industriskorstenar. Vid isolering i ett lager är nätmattor, på ena sidan försedda med ren aluminiumfolie (AL 1) och med en nominell densitet på 100 kg/m³, lämplig för isolering av de runda kanalerna inuti skorstenen. Vid flerlagsisolering används PAROC Pro Wired Mat 100 som isolering i de inre lagret/lagren.

Trådnätet på isoleringen kan användas för att förankra infästningar för att förhindra att isoleringen sjunker ner. Trådnätet får ej utsättas för högre temperatur än 300 °C, vid högre temperaturer rekommenderas järntrådsnät eller rostfritt nät.

För mindre skorstensdimensioner passar även rörskaal med densitet minst 100 kg/m³, PAROC Pro Section.

Stålkanaler inuti betongskorstenar isoleras individuellt i ett eller flera lager med nätmattor. Det yttersta lagret är exempelvis försett med aluminiumfolie. Vid vertikala montage skall var tredje nätmatta avlastas på lämpligt sätt för att undvika att isoleringen sjunker ner. De fästs med stålband runt kanalerna.



FÖRDELARNA MED PAROC SKORSTENSISOLERING:

- Det är lätt att fästa och montera nätmattor på stora, runda kanaler.
- Aluminiumfolien utgör en skyddande yta för isoleringen.
- Underhåll och servicearbete inuti skorstenarna är enklare när isoleringen är belagd med folie.
- Goda isoleringsegenskaper.
- Fukt- och vattenavvisande.

PRODUKTVÄLJARE FÖR INDUSTRIAPPLIKATIONER

Applikationer	Produkt											
	PAROC Pro Section 100/140	PAROC Pro Lock 100/140	PAROC Pro Segment 100/140	PAROC Pro Bend 100/140	PAROC Pro Wired Mat 80*	PAROC Pro Wired Mat 100*	PAROC Pro Slab 35	PAROC Pro Pipe Slab 100	PAROC Pro Roof Slab 20 kPa	PAROC Pro Roof Slab 30 kPa	PAROC Pro Roof Slab 80 kPa	PAROC Slab 100/140
Processrör	●	●	●	●								
Ångrör, turbinrör	●	●	●	●								
Ventiler, flänsar	●				●	●						
Cisternväggar							●	●				
Cisterntak									●	●	●	
Värmeväxlare					●	●						
Tryckkärl					●	●		●				
Pannväggar					●	●						●
Penthouse						●						
Rökkanalet	●					●		●				●
Utrustning och filter					●	●		●				
Industriskorstenar	●					●						

* Finns med olika ytskikt.

För mer information, se produktinformation på PAROC.SE





Paroc® Stenull står emot mycket höga temperaturer. Bilden visar ett exempel av PAROC® Stenull före och efter ett brandtest enligt EN ISO 1182, där testföremålet utsätts för en temperatur på 750 °C.

1000 °C

Stenull från Paroc är ett perfekt material för brandskydd. Den tål temperaturer på över 1000 °C utan att smälta.

A1

PAROC® Stenull är obrännbar och klassificerad i Euroklass A1.

PAROC® STENULL – NATURLIGT HÅLLBAR ISOLERING

Hållbara, brandsäkra och energieffektiva lösningar måste byggas med hållbara, brandsäkra och energieffektiva produkter. PAROC® Stenull består till 95–99 % av sten som smälts och sedan spinnas till fiber. Denna process resulterar i hållbar stenull som är både värme-, brand- och ljudisolerande.

STENULL ÄR EN MÅNGSIDIG, OBRÄNNBAR VÄRMEISOLERING

PAROC® Stenull är ett mångsidigt och utmärkt material för värmeisolering. Stenull har en unik förmåga att kombinera värme- och ljudisolerings-egenskaper med ett högt brandmotstånd och goda mekaniska egenskaper.

UTMÄRKT BRANDMOTSTÅND

PAROC® Stenull är ett effektivt brandisolerande material som tål temperaturer över 1000 °C utan att smälta. Detta innebär att stenullen fungerar som isolering mot värme även vid de höga temperaturer som förekommer vid brand. Stenullen utgör därför ett mycket gott passivt brandskydd. PAROC® Stenull är klassificerad i

Euroklass A1, obrännbart material, vilket är den högsta klassen för byggmaterials brandegenskaper. PAROC® Stenull ger endast ifrån sig en obetydlig mängd rök och gaser vid brand.

I konstruktioner och installationer som isolerats med PAROC® Stenull bromsas eller förhindras brandspridning effektivt.

BEHÅLLER SIN FORM

PAROC® Stenull förändras inte, oavsett kraftiga förändringar i temperatur eller fuktighet. Detta betyder att konstruktioner och installationer behåller samma goda egenskaper gällande värme- och brandisolerering under hela byggnadens livslängd.



Tack vare en luftgenomsläppande struktur avdunstar fukt snabbt i korrekt utförda konstruktioner.

VARKEN ABSORBERAR ELLER LAGRÄR FUKT

En byggnad som isolerats med stennull håller sig torr, vilket garanterar en hälsosam kvalitet på inomhusluften och en lång livslängd på byggnaden.

Omfattande forskning som har utförts i Finland av Tammerfors tekniska universitet och i Sverige av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, bekräftar att PAROC® Stennull utgör en dålig miljö för mikrobiell tillväxt.

GOD ELASTICITET OCH KOMPRESSIÖNSHÅLLFASTHET

De olika typerna av PAROC® Stennullsisolering har utvecklats för olika ändamål. Flexibel stennull är elastisk och lätt att skära till rätt storlek för att erhålla god utfyllnad i konstruktioner. Styv stennull kan bära laster på upp till 80 kPa (ca 8 000 kg/m²) vid 10 % deformation.

EFFEKTIV LJUDISOLERING

Tack vare stennullens fiberstruktur i kombination med densitet ger den utmärkt ljudisolering i såväl vägg- och takkonstruktioner som ventilationskanaler och rör. Stennullens mycket goda ljudabsorptionsegenskaper ger en god ljudmiljö inne i t ex köpcentra, skolor och industrihallar.

MILJÖVÄNLIG

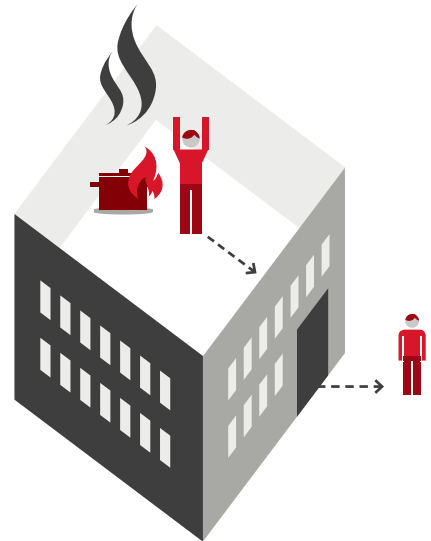
PAROC® Stennull är miljövänlig genom hela livscykeln och är inte skadlig för naturen under eller efter användning. Stennull innehåller inte tillsatser eller kemikalier som förhindrar eller försvårar återvinning.

LIVSLÅNGT ISOLERINGSMATERIAL

PAROC® Stennull behåller sina värmeisoleringsegenskaper under en byggnads hela livslängd. PAROC® Stennull är ett kemiskt robust material med starkt motstånd mot organiska oljor och lösningar.

PAROC® STENNULL OCH INOMHUSMILJÖ

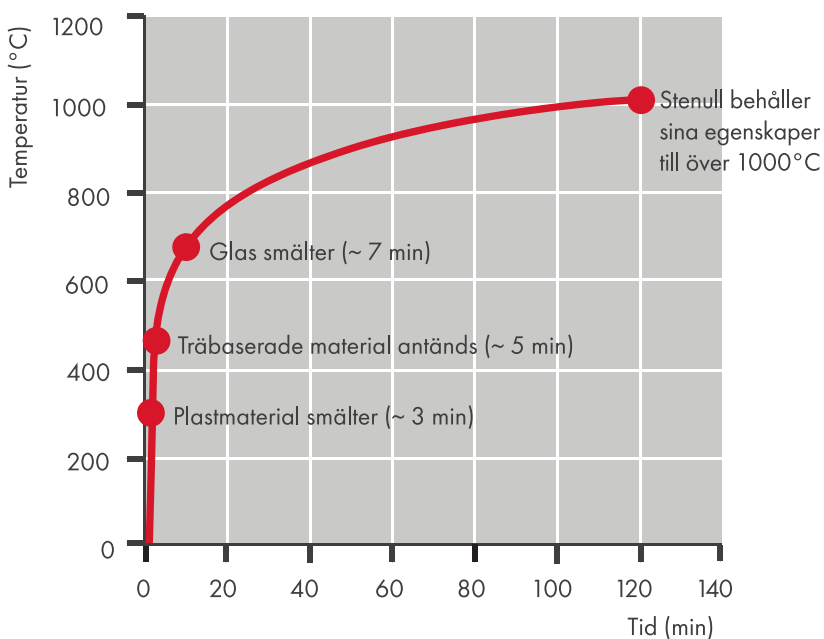
PAROC® Stennull är ett extremt rent material och både den finska stiftelsen för bygginformation (RTS) och organisationen för inomhusluft klassificerar PAROC® Stennull i den bästa M1-klassen i emissionsklassificeringarna eftersom den inte förorenar inomhusluft.



STENNULL FÖRDRÖJER BRANDSPRIDNING OCH GER EXTRA TID FÖR UTRYMNING.

PAROC STENNULL

- Är naturligt obrännbar (består till 95–99 % av sten).
- Är klassad som Euroklass A1 (den högsta klassen för byggmaterial).
- Bibehåller sina egenskaper vid så höga temperaturer som 1000 °C.
- Har en mycket låg brandbelastning.
- Fördröjer brandspridning.
- Ger ett passivt brandskydd (som varken kräver underhåll eller årlig inspektion).
- Skyddar under byggnadens hela livslängd.



Bilden ovan visar hur olika material påverkas vid olika tid och temperaturer i ett brandförlopp.



Stennull behåller sina egenskaper vid så höga temperaturer som 1000 °C och utgör därför ett gott passivt brandskydd.

RÄTT PRODUKT VID RÄTT TEMPERATUR

Trots att stenullen har en termostabilitet som överstiger 1000 °C är det mycket viktigt att ta hänsyn till att produkterna har olika användningstemperatur beroende bl a på densitet. Att välja rätt produkt för rätt applikation är därför mycket viktigt.

Högsta deklarerad och/eller rekommenderad användningstemperatur framgår i denna broschyr samt på **PAROC.SE**

Vid användning av produkter vid högre temperaturer än 200 °C kommer bindemedlet att brännas ur i de partier där temperaturen överstiger 200 °C. Under urbränningsförloppet kan viss rök och lukt uppstå. Paroc rekommenderar att undvika vistelse i utrymmet under urbränningsfasen samt sörja för god ventilation. Om vistelse är nödvändig rekommenderas friskluftsmask.

För att få så gynnsam bindemedelsurbränning som möjligt bör första upphettning av objektet ske långsamt, ca 50 °C per timme.

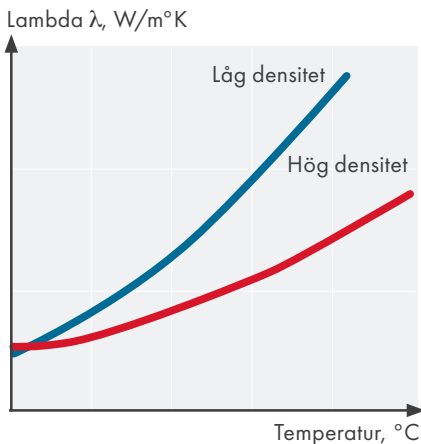
Vid isolering av objekt med högre temperaturer än 200 °C ska följande punkter beaktas:

- Isoleringen ska inte belastas.
- Isoleringen monteras så att den pressas väl mot isoleringsobjektet med hjälp av fästdon och/eller ytbeklädnad.
- Avståndshållare eller annan form av don används för att avlasta isoleringen.
- Vid högre temperaturer ska produkter med hög densitet användas. Detta för att säkerställa god värmeisolering och formstabilitet.



LÖSNINGAR MED LÅNG LIVSLÄNGD OCH OFÖRÄNDRADE EGENSKAPER

I krävande industriella applikationer är det helt avgörande att isoleringslösningen klarar mycket höga temperaturer utan att isoleringen sjunker ned. Med en högsta drifttemperatur på upp till ca 700 °C bibehåller Parocs högdensitetsprodukter sin form, kompressionsstyrka och termiska resistans under anläggningens hela livstid.



Värmeledningsförmåga hos stenull. Vid högre temperaturer är det viktigt att använda produkter med hög densitet.

TRYCKHÅLLFASTHET

I industriella applikationer kan hög tryckhållfasthet vara viktigt för isoleringsprodukternas prestanda över tid. I rörisoleringslösningar gör denna egenskap att produkterna behåller sin nominella tjocklek under och efter installationen, speciellt vid användning i rörledning med högre temperaturer. Vid tankisolering måste isoleringsskivor för gångbara tak ha ett bra motstånd mot komprimering och uppfylla specifikationskraven. De deklarerade värdena för tryckhållfasthet har fastställts i enlighet med SS-EN 14303.

Tryckhållfasthet CS anges i kPa vid 10 % deformation av tjockleken.

EXEMPEL

CS(10)20 är 20 kPa tryckhållfasthet vid 10 % deformation och finns deklarerat på etikett.

EFFEKTIV MINSKNING AV BULLER

Luftströmmar, ång- och vätskeflöden vid höga hastigheter i industriella processer ger upphov till höga ljudnivåer och kan påverka personalens arbetsmiljö negativt. PAROC Stenull har goda ljudabsorberande egenskaper och ger PAROC-produkterna – särskilt när de installeras i flerskiktsslösningar – god ljudisolering, vilket skapar en bättre arbetsmiljö.

FUKT OCH KORROSION

PAROC Stenull är fukt- och vatten-avvisande och normalt understiger fukttinnehållet i isoleringen 0,5 % av dess vikt. Skulle mindre mängder vatten komma in i materialet när det är monterat, sker en snabb uttorkning tack vare stenullens öppna struktur, varefter isoleringsförmågan återfås. PAROC Stenull uppfyller kraven enligt EN 1609 och EN 13472 vilket betyder att vattenupptagningsförmågan är $\leq 1 \text{ kg/m}^2$.

Ånggenomgångsmotståndet hos stenull är mycket lågt i jämförelse med andra byggnadsmaterial. Detta är en fördel vid uttorkning av materialet men ställer samtidigt stora krav på tätheten på de ytskiktångbromsar som måste appliceras vid utvändig kondensisolering.

Vid isolering av kalla installationer dimensioneras isoleringen så att dess ytemperatur ligger över den omgivande

luftens daggpunkt. Därefter appliceras ett ytskikt med högt ånggenomgångsmotstånd, så att fuktflödet in mot den kalla installationen begränsas. Samtliga skarvar fogtåtas med produkter som rekommenderas för detta ändamål. Se montageanvisningar på **PAROC.SE**

En väl fungerande ångbroms på kalla rörledningar ökar processens funktion och minimerar riskerna för korrosion.

Korrosion är utan tvekan en av de största utmaningarna för industrierna idag. Fukt resulterar i korrosion i oisolerade eller dåligt isolerade processrörledningar, kanaler och utrustning, med enorma kostnader för underhåll och reparationer samt produktionsförluster för industrin som följd.

Rätt rostskyddsytbehandling måste också användas på industriella applikationer och kontrolleras regelbundet som en del i underhållet.



PAROC mineralull har inga kapillärer och tar inte upp eller lagrar vatten.

CE-MÄRKNING

Parocs produkter för teknisk isolering är CE-märkta i enlighet med produktstandarden SS-EN 14303. CE-märkningen redovisar produktens prestanda i form av deklarerade egenskaper.

**BETECKNINGSKOD FÖR CE-MÄRKNING (EXEMPEL)**

MW EN 14303-T2-ST(+)-660-CS(10)20-WS1-MV2-CL10-pH9,5

Beteckningskoden anger produktens deklarerade egenskaper. Separat anges brandklass, t ex A1.

Produktens värmekonduktivitet finns inte i beteckningskoden utan framgår i Produktinformationen. Se **PAROC.SE**

BETECKNINGSKODER**MÅTT OCH TOLERANSER T**

Tjocklestoleranser anges i klasserna T1 till T9.

HÖGSTA ANVÄNDNINGSTEMPERATUR ST

Anger den högsta deklarerade användningstemperaturen
Exempel: ST(+) 660.

TRYCKHÅLLFASTHET CS

Anger tryckhållfastheten i kPa vid 10 % deformation av tjockleken
Exempel: CS(10)20 är 20 kPa tryckhållfasthet vid 10 % deformation.

VATTENUPPTAGNINGSFÖRMÅGA WS

Vattenupptagningsförmågan deklarerar om den inte överskrider $1,0 \text{ kg/m}^2$.
WS1

ÅNGGENOMGÅNGSMOTSTÅND, MV

Ytans ångtäthet i meter ekvivalent luftpelare
MV1 motsvarar 100 m ekvivalent luftpelare
MV2 motsvarar 200 m ekvivalent luftpelare

VATTENLÖSLIGA JONER OCH PH-VÄRDE

När spårämngder av vattenlösliga joner, t ex klor och pH-värdet deklarerar.
Exempel: CL10 eller pH9,5.



Michael Hjöberg Hanna Sjösvall Conny Valkebäck Peter Östlund Håkan Glöckner Tomas Kilsgaard Göran Gulliksson



Ina Kytö Rune Hagensen Julius Mikszath Elisabeth Andersson Helena Johansson Anette Graesmo Markus Ulfvengren Nilsen

NÄR DU VÄLJER PAROC VÄLJER DU TRYGGHET

Vi gör vårt yttersta för att säkerställa att din vardag fungerar. Med genomtänkta logistiklösningar, hög leveranssäkerhet, engagerad och pålitlig kundservice, konsultationer och goda råd under projekteringsprocessen, utbildning och praktiska hjälpmedel som snabbguider, beräkningsprogram och monteringsanvisningar vill vi skapa trygghet, enkelhet och lönsamhet för dig som kund.



PERSONLIG RÅDGIVNING

Varje år får vi mer än 1500 frågor om produkter och lösningar. Ingen fråga är för liten eller för stor för att få ett svar från våra experter. Ger du oss förutsättningarna så lovar vi att ge dig besked och göra de rätta beräkningarna. Vi berättar varför man ska isolera, vilka produkter som skall väljas, ger produktinformation, montageanvisningar, tolkningar av lagar och bestämmelser med mera. Skulle det vara något som vi inte kan svara på direkt tar vi hjälp av våra omfattande branschkontakter.

LEVERANSSÄKERHET

Kostnadseffektivitet ställer allt större krav på effektiva logistik- och transportlösningar. Med 98,3 % leveranssäkerhet och väl genomarbetade logistiklösningar kan du känna dig trygg i att våra produkter finns på rätt plats vid rätt tidpunkt.

98,3 %

LEVERANSSÄKERHET 2016

VARFÖR PAROC?

- NÄRPRODUCERAT
När du köper PAROC köper du närproducerat och bidrar därmed till minskade utsläpp och ett hållbart samhälle.
- NATURMATERIAL
Sten är ett ekologiskt material som varken åldras, krymper eller förändrar form. Detsamma gäller PAROC Stenull, en isolering som är miljövänlig genom hela livscykeln.
- ENERGIKLOKT
För att uppnå EUs klimatmål behöver även installationer isoleras tillräckligt för att spara energi och minska miljöbelastningen. Med snart 80 års erfarenhet hjälper vi dig att göra nästa projekt energiklokt.
- BRANDSÄKERT
Valet av isolermaterial blir allt viktigare för att skydda liv och egendom. PAROC Stenull lever upp till den brandsäkerhet den utlovar. Klassad i Euroklass A1.
- TILL DIN TJÄNST
Tid är en bristvara. Vi hjälper dig med rådgivning under hela byggprocessen, utbildar och bidrar med hjälpmedel.

PAROC.SE

På **PAROC.SE** finns alltid de senaste produktnyheterna och aktuell produktinformation. Här kan du beställa byggvarudeklarationer, typgodkännanden, produktbroschyrer och fickguider. Du hittar också en stor mängd teoretisk kunskap om bl a brandsäkerhet, energieffektivisering och hållbarhet.

**BERÄKNINGSVERKTYG**

På **PAROC.SE** finns vårt beräkningsprogram Calculus – ett beräkningsprogram för värmeisolering av rör, kanaler, tankar m m. Calculus är latin och betyder "en liten sten att räkna med" – ett passande namn för ett beräkningsprogram för stenullsisolering. Vid projektering av installationer i både bostäder och industri krävs det idag att man åstadkommer lösningar som är både energieffektiva och hållbara. Med PAROC Calculus många möjligheter kan du beräkna optimala isolerlösningar för teknisk isolering.

**MONTERINGSANVISNINGAR**

På **PAROC.SE** hittar du också monteringsanvisningar och arbetsbeskrivningar.

**SNABBGUIDE**

Minihjälp för Industri- och processisolering är ett nytt hjälpmedel för dig som jobbar med isolering av rörledningar, ventilationskanaler, rökkanaler och behållare. Den baseras på SSG 7591, utgåva 4 och innehåller en rad tabeller för olika energikravnivåer. Beställ via **PAROC.SE** eller kontakta oss så hjälper vi dig.

**UTBILDNING**

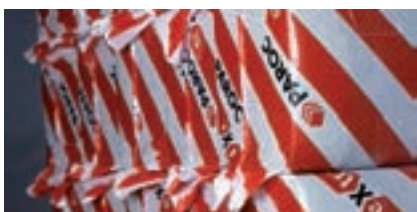
PAROC® Academy är samlingsnamnet på vårt koncept för utbildning och kunskapsspridning runt isolering och energiklokt byggande.

Under de 75 år vi varit verksamma har vi samlat på oss en hel del praktisk erfarenhet som vi gärna vill dela med oss av. Därför arrangerar vi företagsanpassade utbildningar i isolerteori, lagar och föreskrifter och varvar detta med praktiska övningar. Ta kontakt med oss på Paroc så skräddarsyr vi utbildningarna efter era önskemål.



Paroc är en av Europas ledande tillverkare av energieffektiva och brandsäkra isoleringslösningar. Under vår 80-åriga historia har vi byggt upp ett rykte för produkter med hög prestanda, teknisk expertis och hållbarhet hos småhusbyggare, arkitekter, entreprenörer, återförsäljare och industribyggare.

Hörnstenarna för vår verksamhet är kund- och marknadsorientering, kontinuerlig innovation, lönsam tillväxt och hållbar utveckling. Parocs produkter består av byggnadsisolering, teknisk isolering, fartygisolering och akustikprodukter. Produkterna tillverkas i Finland, Sverige, Litauen, Polen och Ryssland. Paroc har försäljnings- och representationskontor i 14 länder i Europa.



Byggisolering erbjuder ett brett utbud av produkter och lösningar för all traditionell byggisolering. Produkterna används främst för värme-, brand- och ljudisolering av ytterväggar, tak, golv och källare samt i bjälklag och mellanväggar.



Paroc marknadsför också ljudabsorberande undertak och väggpaneler för akustikreglering samt bullerdämpande produkter för industrin.



Teknisk isolerings produkter används som värme-, brand-, ljud- och kondensisolering av byggnader (VVS), industriella processer och rörledningar, fartygskonstruktioner och industriell utrustning (OEM).

Informationen i denna broschyr är en beskrivning av de villkor och tekniska egenskaper som gäller för redovisade produkter. Informationen är giltig ända tills den ersätts av nästa tryckta eller digitala version. Senaste versionen av denna broschyr finns alltid tillgänglig på Parocs websidor. Redovisade konstruktionslösningar utgör områden där våra produkters funktion och tekniska egenskaper är väl beprövade. Informationen är inte att betrakta som en garanti då vi inte har kontroll över ingående komponenter från andra leverantörer eller arbetsutförandet i byggprocessen. Vi tar inget ansvar för om våra produkter användes utanför de i våra informationsmaterial beskrivna användningsområdena.

På grund av kontinuerlig utveckling av våra produkter förbehåller vi oss rätten att göra förändringar och anpassningar i våra informationsmaterial.

PAROC är ett registrerat varumärke från Paroc Oy Ab och Paroc Group.

Juni 2017

© Paroc Group 2017

1070TISE0617



PAROC AB

Teknisk Isolering Sverige

541 86 Skövde

Telefon 0500-46 90 00

www.paroc.se

A MEMBER OF PAROC GROUP

