

Dynamiska Applikationer – Kompensatorer

Roger Bengtsson, Concept Manager DENSIQ AB

Intro

Roger Bengtsson

DENSIQ AB - tidigare Specma Seals AB
Tätninglösningar för industri och OEM sedan 1918
Ägs sedan 1985 av Investment AB Latour
54 år varav 32 år i företaget



DENSIQ® Group



DENSIQ®

Agenda – eller vad skall jag prata om?

Kompensatorer

Vi ser att en anläggnings kompensatorer ofta inte finns med på underhållsplaner eller i en del fall inte “finns” alls.

Detta trots att kompensatorerna skall ses som en slitdetalj med en tänkt livslängd på kanske 10 år.

Hur kan man komma till rätta med detta?

Agenda

Exempel på vad en kompensator är och hur den ser ut

Vilka applikationer

Varför behövs en kompensator?

Typer

Funktion och uppbyggnad

Hur komma till rätta med problemen?

Case

Sammanfattning

Hur ser en Kompensator ut?



Vart finns det Kompensatorer?

Rökgassystem – fläktar, rökgasrening, luftkanaler

Pannor

Rörsystem

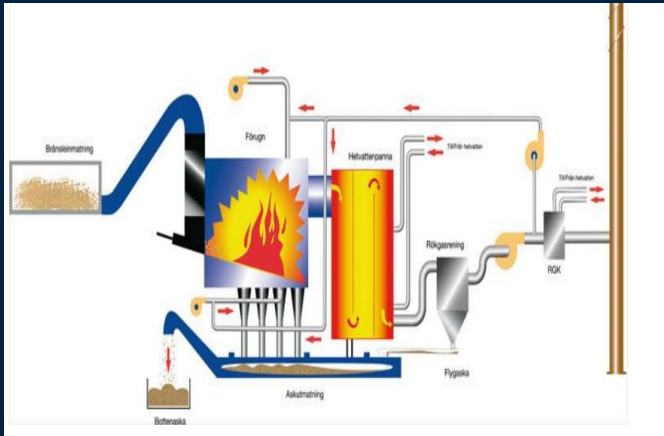
Pumpar

Turbiner

Bränsleinmatning

Transportsystem (aska, flis, bränsle etc.)

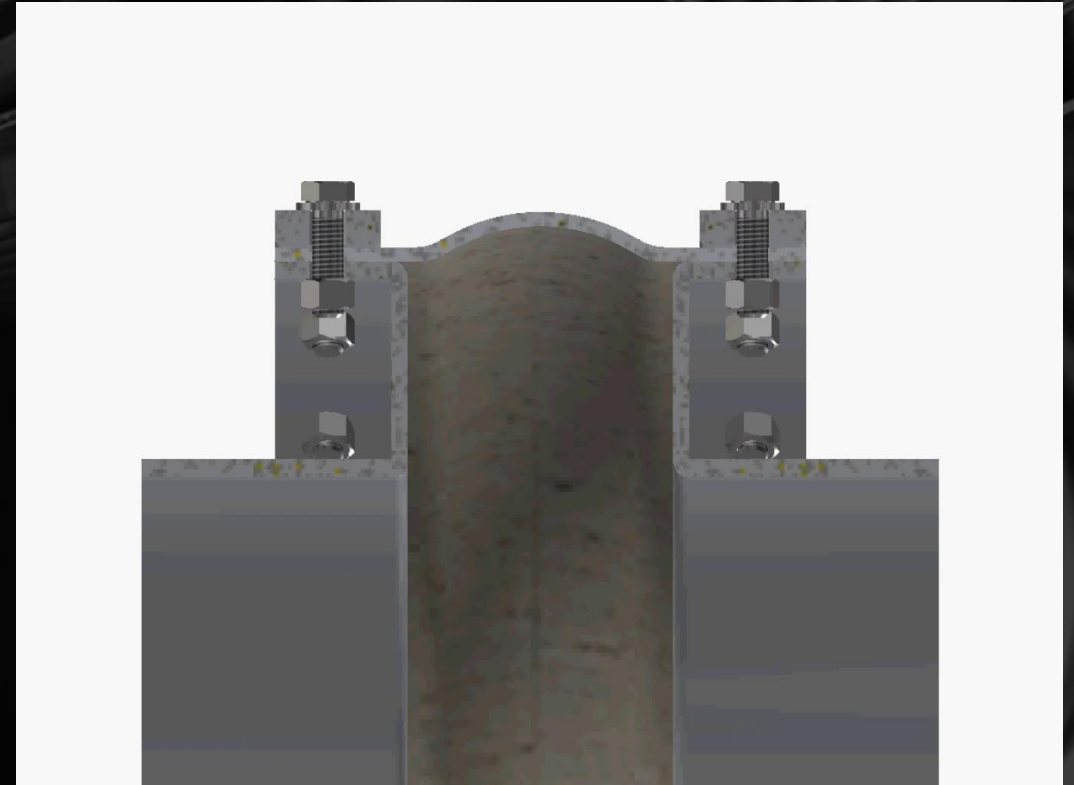
Skorsten



Varför Kompensatorer?

- Hantera temperaturvariationer under drift och vid revisioner (start/stop).
- Hantera variationer i rörelser och vibration
- Samtidigt hantera tryck och temperatur
- Fungera som en justerbar enhet vid installation
- Fungera som en ljuddämpande enhet

.....baserat på detta så måste kompensatorn designas utefter förutsättningarna.



Produkter



Stålkompensatorer

Temperatur max 1000°C

Tryck: 100 bar

Klarar mindre rörelser och långsamma dynamiska cykler



Vävkompensatorer

Temperatur max 1000°C

Tryck: max 0,5 bar

Kan klara stora dynamiska cykler



Gummikompensatorer

Temperatur max 150°C

Tryck: 16 bar eller efter behov

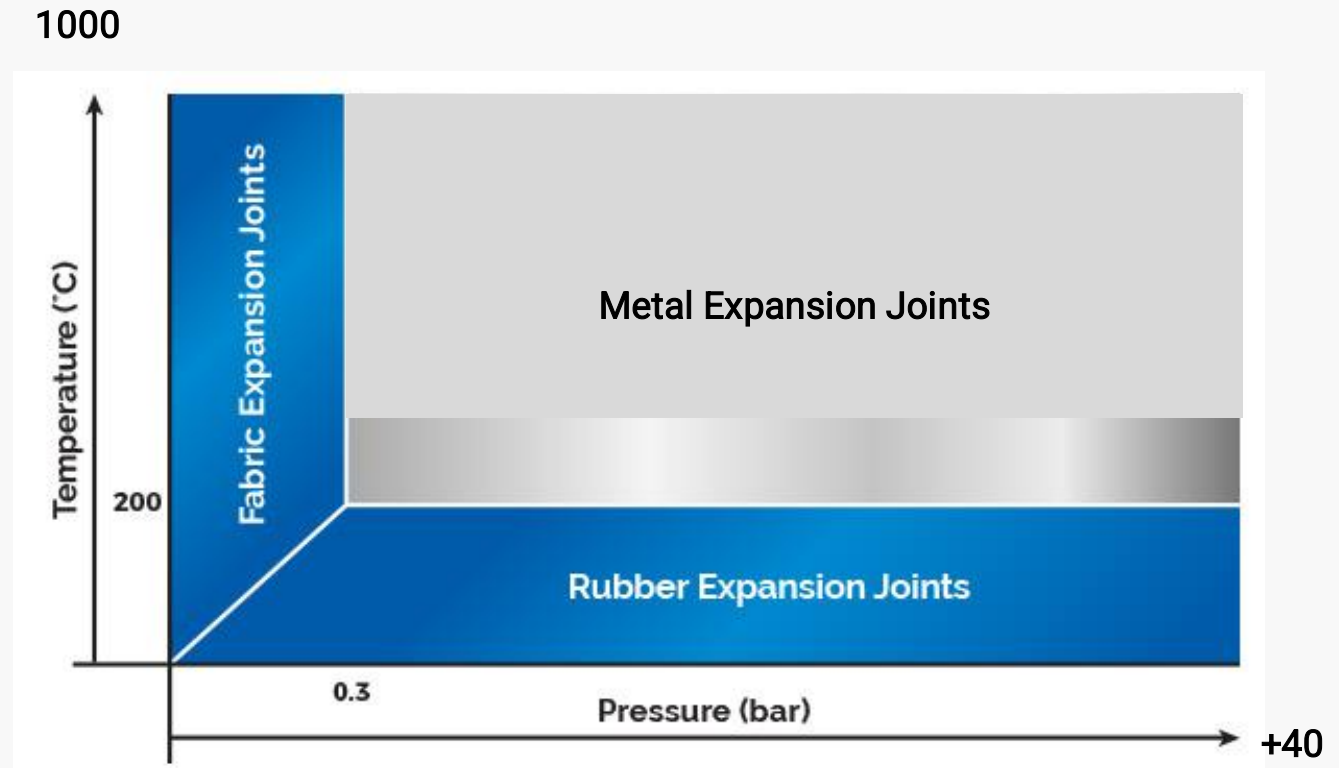
Kan klara stora dynamiska rörelser

Vilka typer?

Vävkompensatorer: Tillverkad av flexibelt förstärkt tyg, gummi eller syntetmaterial. Idealiska för att absorbera stora rörelser, vibrationer, axiella-, laterala- och vinkelrörelser system med lågt tryck. Klarar hög temperatur och är lätta och kan designas utefter applikation

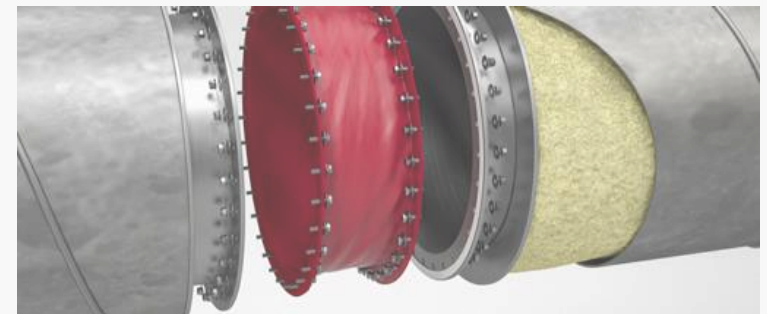
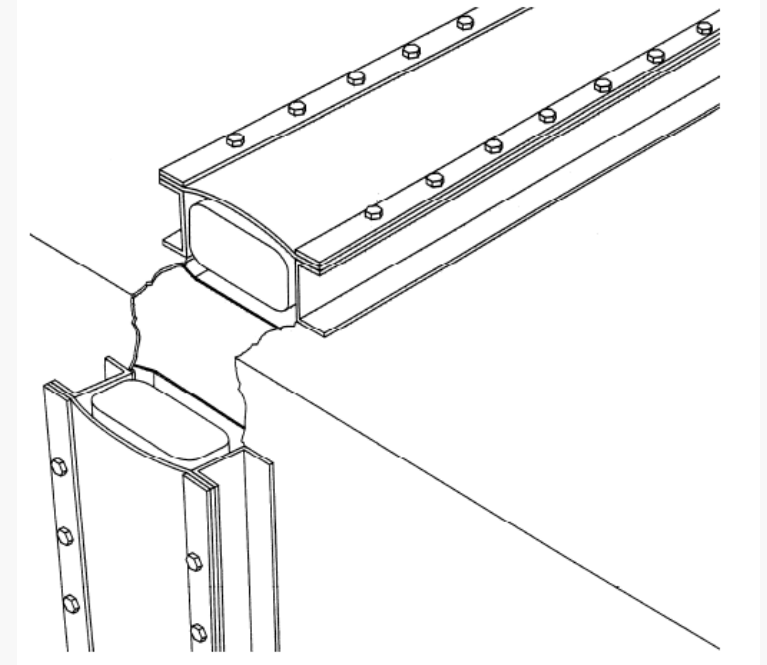
Metallkompensatorer: Vanligtvis tillverkade av rostfritt stål eller andra metaller och är utformade för att hantera höga tryck och temperaturer.

Gummikompensatorer: Vanligtvis i standardutförande olika förstärkta gummikvaliteter enl. standard DN/PN. Konstruerade för att hantera höga tryck och låga till medelhöga temperaturer, ljuddämpande, beroende på utförande-hantera kemikalier.



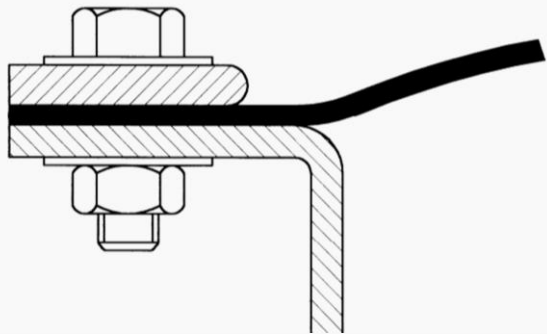
Vävkompensatorer

- Vävkompensatorer tillverkas av en mängd olika material, inklusive elastomerer, tyger, isoleringsmaterial och fluorplaster, beroende på design.
- Konstruktionerna sträcker sig från ett enda skikt till komplexa flerskiktskonstruktioner fästa på metallramar för drift under extrema temperaturer och korrosion.
- Termen "Vävkompensatorer" är lite missvisande, eftersom den täcker ett bredare utbud av produkter och material än bara "tyger".

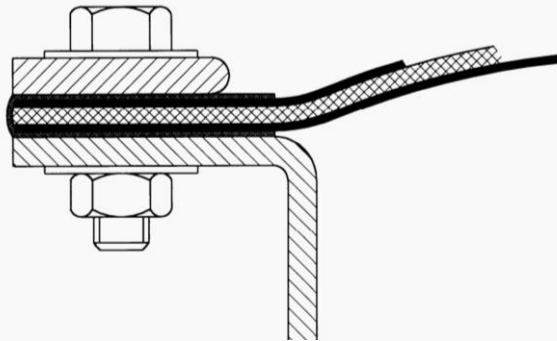


Vävkompensatorer

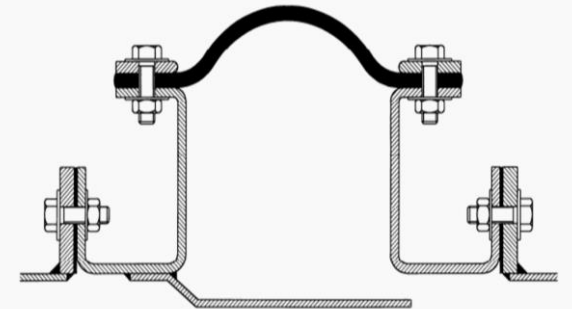
Single Layer



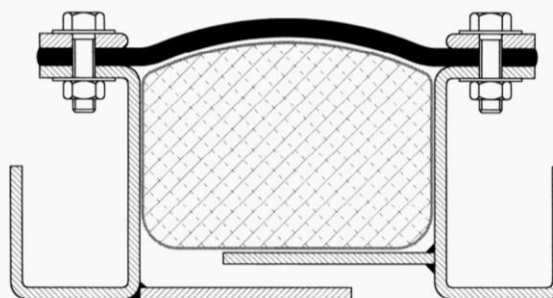
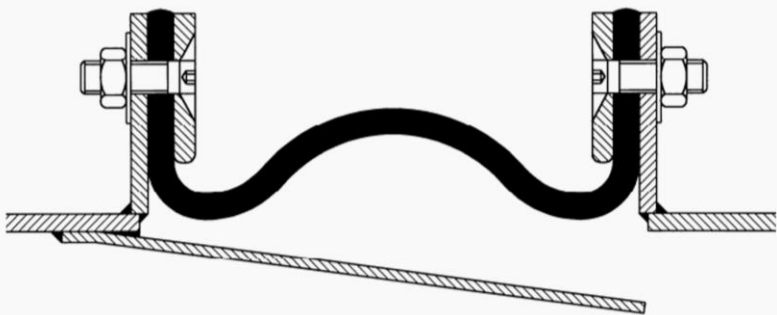
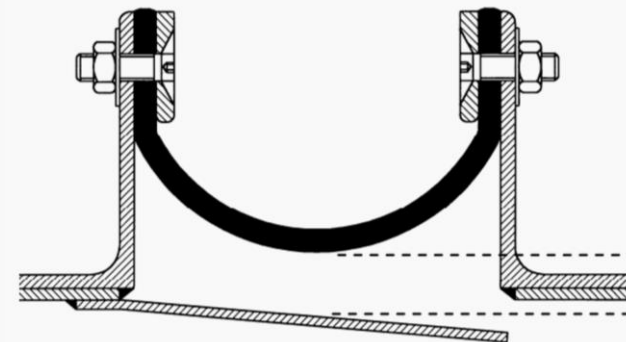
Multilayer



Units



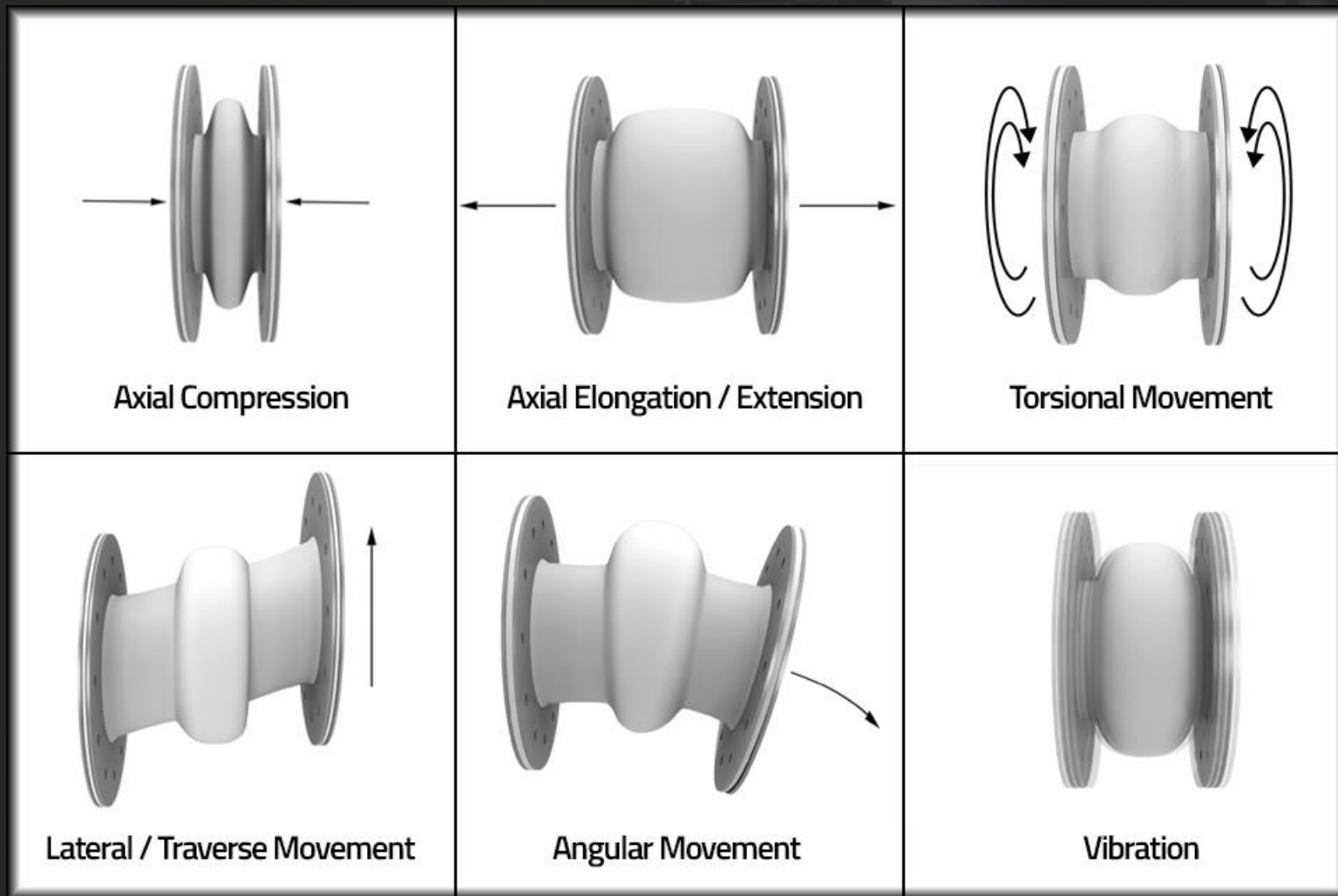
Vävkompensatorer



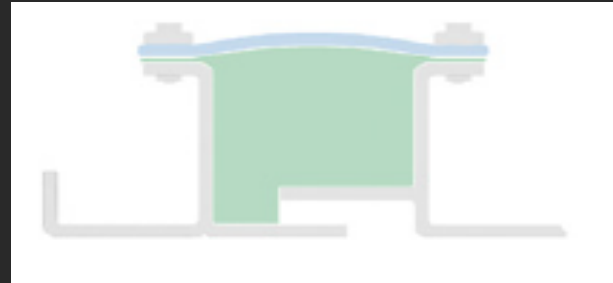
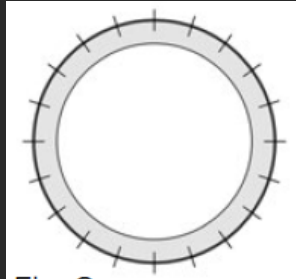
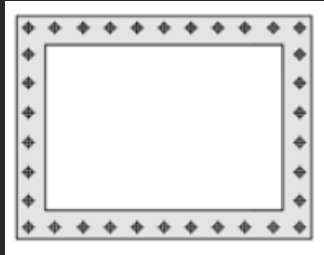
Fördelar med Vävkompensatorer

- Flexibilitet i alla riktningar (samtidigt)
- Gastät i höga temperaturer.
- Kan utformas för de flesta kemikalier.
- Tillåter rörelser i flera riktningar.
- Begränsad reaktionskraft.
- Valfri design för att minska värme förlusten och säkerställa låg yttemperatur.
- Kan enkelt anpassas befintlig konstruktion och skick, flexibel design för att passa storlek och form.

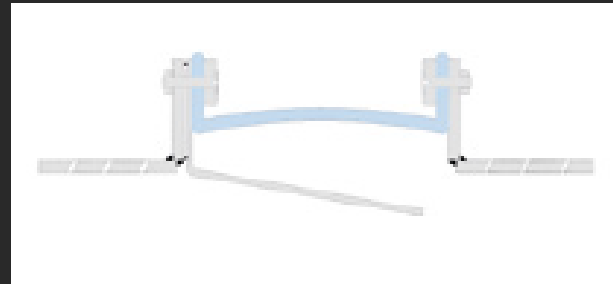
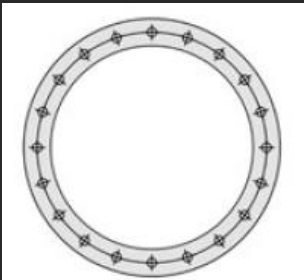
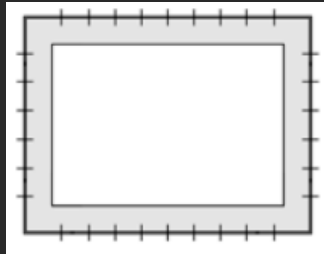
Rörelser



Vävkompensatorer - typer



"F" Flat

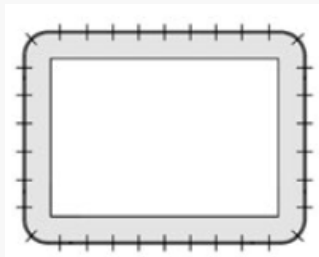
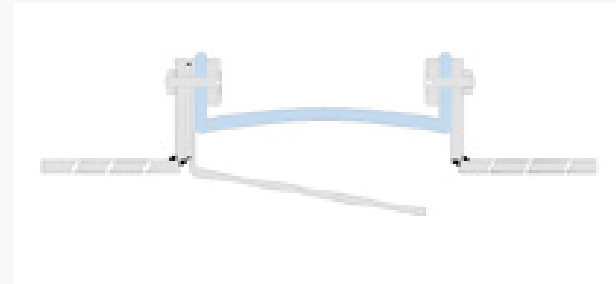
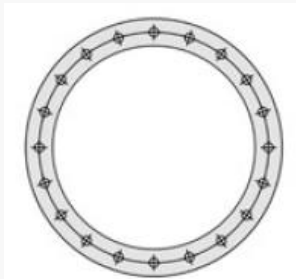
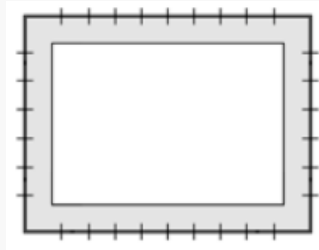
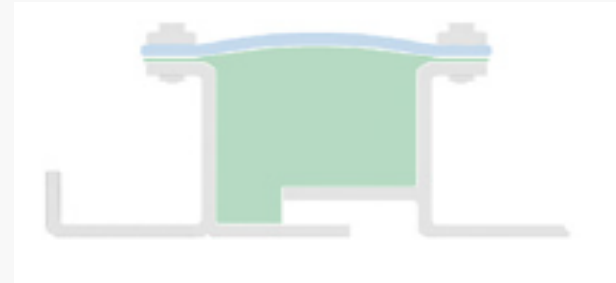
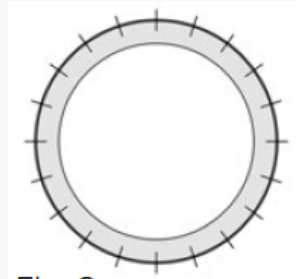
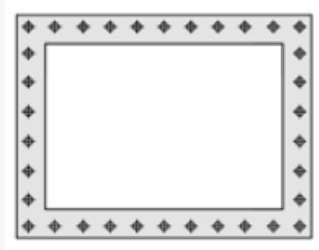


"V" Vertical

Flänsad eller bältad typ

F type ger det mest effektiva förbandet både ur tillverknings- och infästningssynpunkt. Materialen utsätts för minimal belastning. Flänsningen kan vara något mer komplex än för V type men detta kompenseras av att det är lätt arett reparera eller byta ut det flexibla elementet. I allmänhet ger F type en längre livslängd än V type.

Vävkompensatorer - typer



Design – översikt

Varje uppbyggnad är utformad för att uppfylla driftsförhållandena för den specifika applikationen.

Design och driftsförhållanden:

Mått / Form

Temperatur (°C)

Rörelser (axiell +/- , lateral +/-)

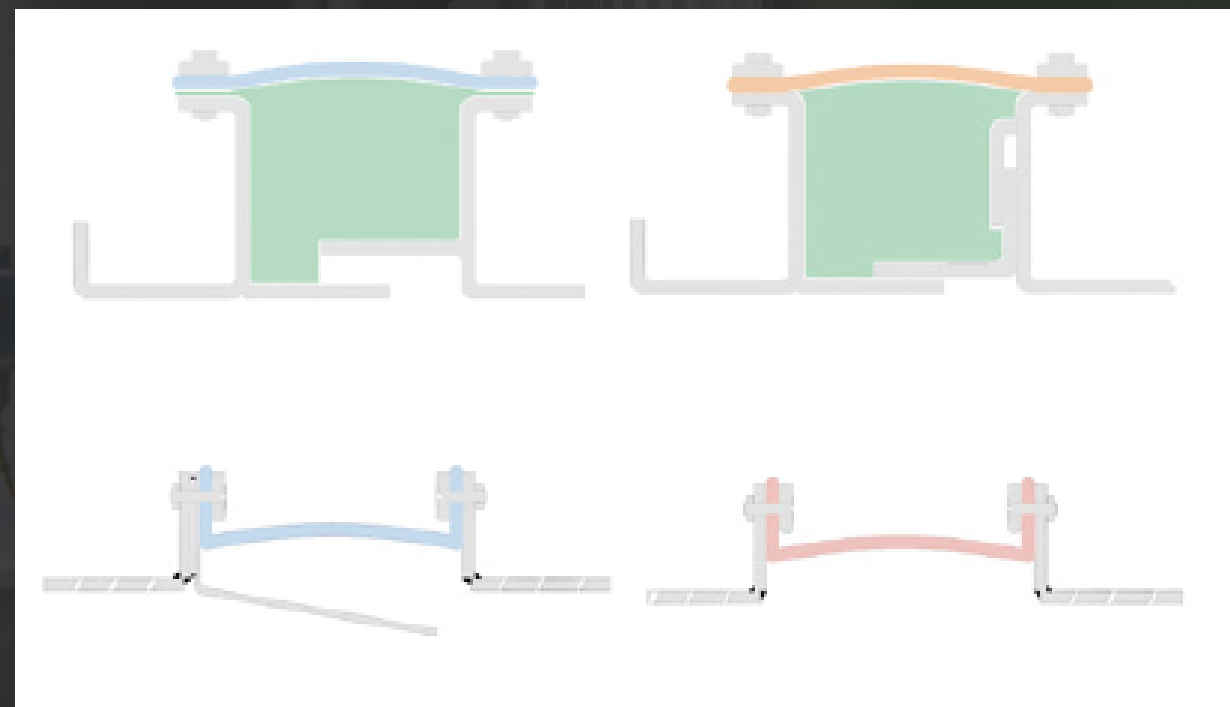
Media (vått/torr) - Slipande Dammhalt (mg / m³)

Tryck (mmWg) – (Fladder)

Hastighet (m/sek)

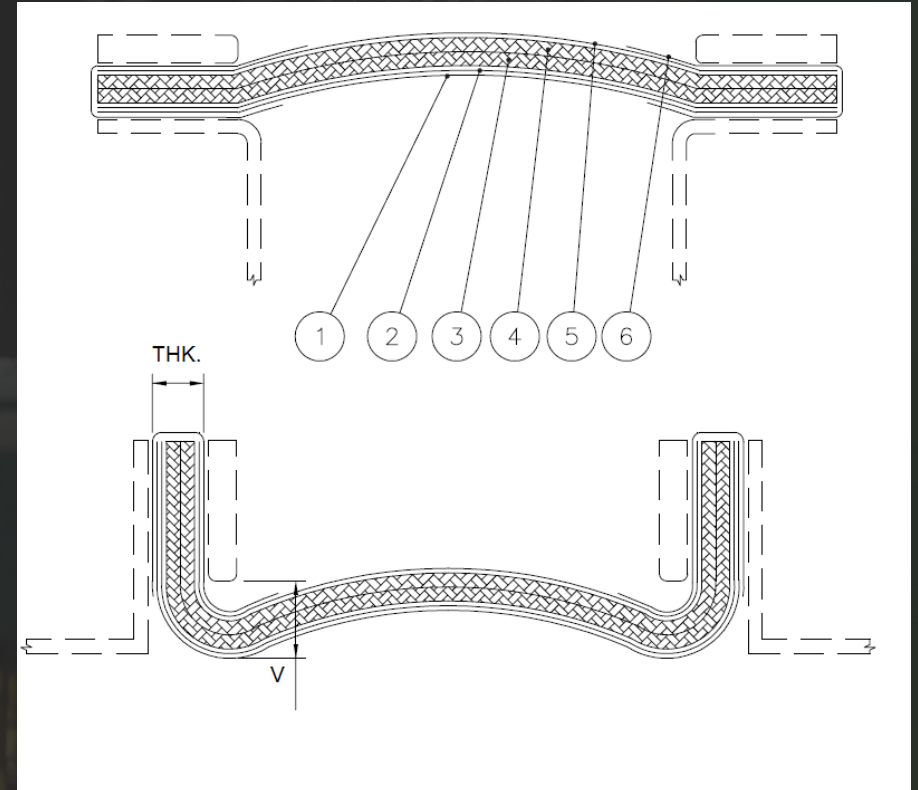
Kanaler av stålqualität (om det ingår)

Anslutningstyp (flänsar/klämband)




Vävkompensator uppbyggnad


1. Skydd mot abrasivt media och för stötdja utformningen (reducera flutter)
2. Skydd lager och isolering
3. Isolering
4. Isolering
5. Gas och tryck barriär
6. Flänsskydd




Vätkompensatorer uppbyggnad




Single Layer
Expansion
on
Joints



ChemFlex



Multi Layer
Expansion
on
Joints



ConFlex

Produktnamn	Design	Temperature range C°				Pressure range mm/WG	Media			Expansion Rate %			Max. velocity m/s w.o. sleeve
		V.-R.	F.-R.	S.-R.	min.		Agrasive	Dry	Wet	Axial (-)	Lateral	Comp. rate	
VM Flex-40/Oxstl	Single Layer	n.a.	40	40	30	500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-70/PEE7	Single Layer	70	70	70	30	1500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-70/PEE17	Single Layer	70	70	70	30	2500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-90/Nitril 3-65	Single Layer	90	90	90	10	500	N	Y	N	50	20	200	15
VM Flex-90/Nitril 5-65	Single Layer	90	90	90	10	1000	N	Y	N	35	15	200	15
VM Flex-90/PUR 500	Single Layer	90	90	90	30	500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-90/PUR 1000	Single Layer	90	90	90	30	1000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-100/EPDM 3-70	Single Layer	100	100	100	40	500	N	Y	N	50	20	200	15
VM Flex-100/EPDM 5-70	Single Layer	100	100	100	40	1000	N	Y	N	35	15	200	15
VM Flex-100/EPDM 3-50	Single Layer	100	100	100	40	500	N	Y	N	50	20	200	15
VM Flex-100/EPDM 5-70 GF	Single Layer	100	100	100	40	1500	N	Y	N	30	15	200	15
VM Flex-150/NPS	Single Layer	150	150	150	30	2000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-180/Glas/Alu	Single Layer	180	180	180	30	1500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-200/Silglas DB	Single Layer	200	200	200	50	2000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-200/Silamid Red	Single Layer	200	200	200	50	2000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-200/Silamid Black	Single Layer	200	200	200	50	2000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-200/FKM 2mm.	Single Layer	200	200	200	30	500	Y	Y	Y	40	15	200	15
VM Flex-200/FKM-G-250	Single Layer	200	200	200	30	1500	Y	Y	Y	40	15	200	10

Produktnamn	Design	Temperature range C°				Pressure range mm/WG	Media			Expansion Rate %			Max. velocity m/s w.o. sleeve
		V.-R.	F.-R.	S.-R.	min.		Agrasive	Dry	Wet	Axial (-)	Lateral	Comp. rate	
VM Flex-90/PUR 500 - FOOD	Single Layer	90	90	90	30	500	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-90/PUR 1000 - FOOD	Single Layer	90	90	90	30	1000	N	Y	N	50	20	200	10
VM Flex-90/Nitril 3-50 FOOD	Single Layer	90	90	90	30	500	N	Y	N	50	20	200	15
VM Flex-90/Nitril 5-50 FOOD	Single Layer	90	90	90	30	1000	N	Y	N	50	20	200	15

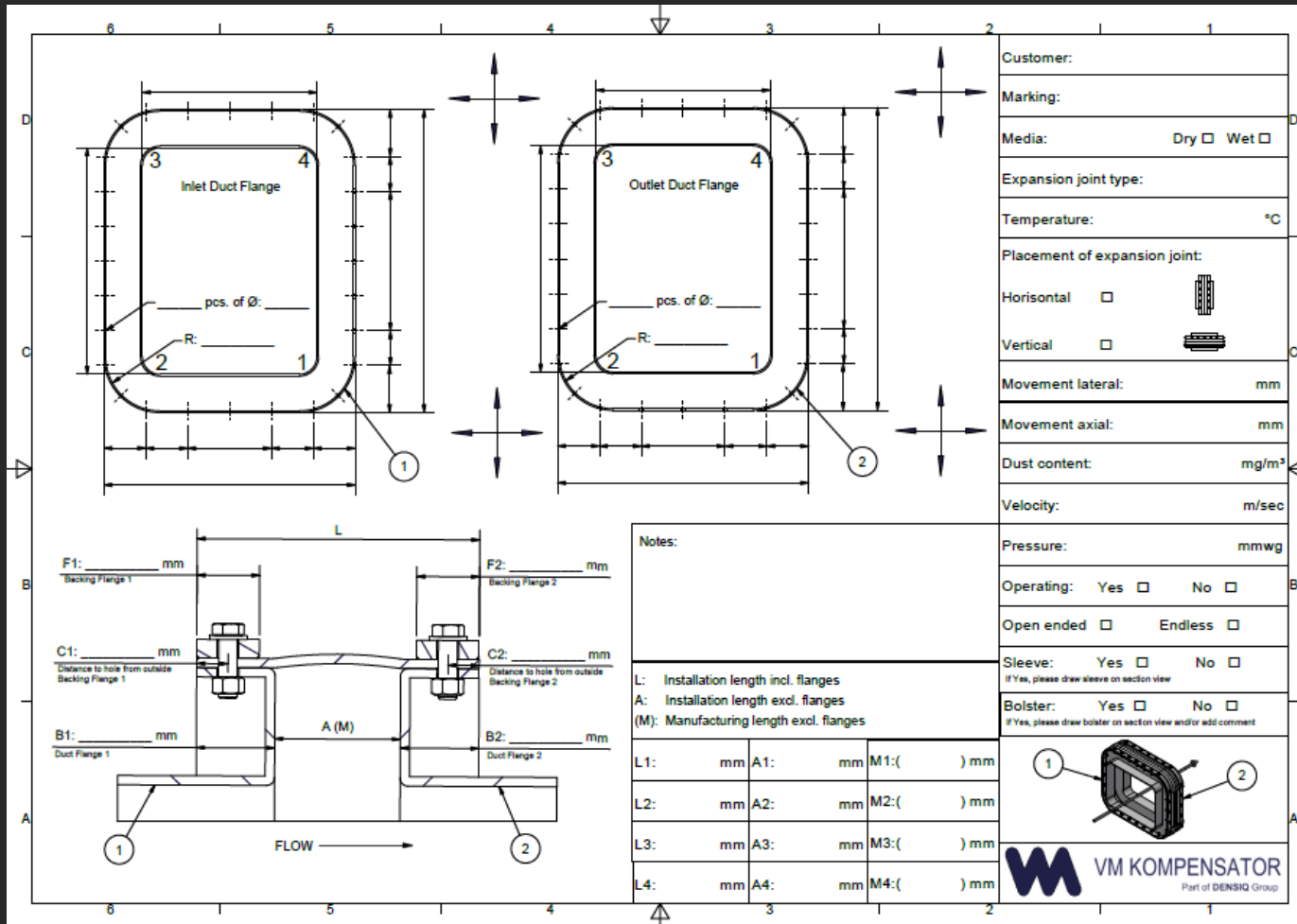
Produktnamn	Design	Temperature range C°				Pressure range mm/WG	Media			Expansion Rate %			Max. velocity m/s w.o. sleeve
		V.-R.	F.-R.	S.-R.	min.		Agrasive	Dry	Wet	Axial (-)	Lateral	Comp. rate	
VM ChemFlex-260/100	Single Layer	260	260	n.a.	50	1400	Y	Y	Y	50	20	200	10
VM ChemFlex-280/200	Single Layer	280	280	n.a.	50	1800	Y	Y	Y	50	20	200	10
VM ChemFlex-300/300	Single Layer	300	300	n.a.	50	2500	Y	Y	Y	50	20	200	10
VM ChemFlex-300/500	Single Layer	300	300	n.a.	50	2500	Y	Y	Y	50	20	200	10
VM ChemFlex-300/802	Single Layer	300	300	n.a.	50	2500	Y	Y	Y	50	20	200	10
VM ChemFlex-200/FKM 450G	Single Layer	200	200	n.a.	25	3000	Y	Y	Y	30	15	200	15
VM ChemFlex-200/FKM 600GG	Single Layer	200	200	n.a.	25	3000	Y	Y	Y	25	12	200	15

Produktnamn	Design	Temperature range C°				Pressure range mm/WG	Media			Expansion Rate %			Max. velocity m/s w.o. sleeve
		V.-R.	F.-R.	S.-R.	min.		Agrasive	Dry	Wet	Axial (-)	Lateral	Comp. rate	
VM MultiFlex 250-A	Multi Layer	250	250	250	50	2000	Y	Y	N	50	20	200	10
VM MultiFlex 300-A	Multi Layer	300	300	300	50	2000	Y	Y	N	50	20	200	10
VM MultiFlex 400-A	Multi Layer	400	400	400	50	2000	Y	Y	N	40	20	200	10
VM MultiFlex 550-A	Multi Layer	450	550	400	50	1500	Y	Y	N	35	17	200	10
VM MultiFlex 250-A-T	Multi Layer	250	250	250	50	2000	Y	Y	N	50	20	200	10
VM MultiFlex 300-A-T	Multi Layer	300	300	300	50	2000	Y	Y	N	50	20	200	10
VM MultiFlex 400-A-T	Multi Layer	400	400	400	50	2000	Y	Y	N	40	20	200	10
VM MultiFlex 550-A-T	Multi Layer	450	550	400	50	1500	Y	Y	N	35	17	200	10

Produktnamn	Design	Temperature range C°				Pressure range mm/WG	Media			Expansion Rate %			Max. velocity m/s w.o. sleeve
		V.-R.	F.-R.	S.-R.	min.		Agrasive	Dry	Wet	Axial (-)	Lateral	Comp. rate	
VM ConFlex 250-W	Multi Layer	250	250	250	50	2000	Y	Y	N	35	15	200	10
VM ConFlex 300-W	Multi Layer	300	300	300	50	2000	Y	Y	N	35	15	200	10
VM ConFlex 400-W	Multi Layer	400	400	400	50	2000	Y	Y	N	30	13	200	10
VM ConFlex 550-W	Multi Layer	450	550	400	50	1500	Y	Y	N	25	12	200	10
VM ConFlex 700-W	Multi Layer	500	700	n.a.	50	1200	Y	Y	N	23	11	200	10
VM ConFlex 1000-W	Multi Layer	n.a.	1000	n.a.	50	800	Y	Y	N	20	10	250	10
VM ConFlex 250-W-T	Multi Layer	250	250	250	50	2000	Y	Y	N	35	15	200	10
VM ConFlex 300-W-T	Multi Layer	300	300	300	50	2000	Y	Y	N	35	15	200	10
VM ConFlex 400-W-T	Multi Layer	400	400	400	50	2000	Y	Y	N	30	13	200	10
VM ConFlex 550-W-T	Multi Layer	500	550	n.a.	50	1500	Y	Y	N	25	12	200	10
VM ConFlex 700-W-T	Multi Layer	n.a.	700	n.a.	50	1200	Y	Y	N	23	11	200	10
VM ConFlex 1000-W-T	Multi Layer	n.a.	1000	n.a.	50	800	Y	Y	N	20	10	250	10
VM ConFlex/GT 750	Multi Layer	n.a.	750	n.a.	50	1200	Y	Y	N	25	12	200	10



Uppmätning



Available standard sheets:

- FD1 Square radius, F-flange
- FD2 Square F-flange
- FD3 Round F-flange
- FD4 Round V-flange
- FD-5 Square V-flange
- FD-5-1 Square V-flange no corner hole
- FD6 Round clamping band



Engineering

- Omgivning
- Miljö
- Dimensioner
- Installation
- Tryck
- Beräkningar
- Drift
- Ljud
- Stöd
- Material
- Fukt
- Inspektion
- Vibrationer
- Transport
- Läckage
- Skruvförband
- Ritningar
- Isolering
- Mediatyngd
- Vakuum



Engineering

Mapping och Status

✕ DAD ✓

* Applikation
Vätkompensator

Kunds benämning
12345678

Tillverkare
VM Kompensatorer

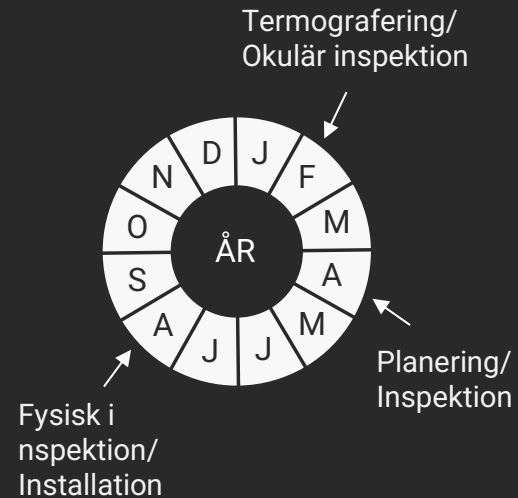
Placering
Rökgasfläkt, P2, vån 1.

Beskrivning
Rökgasfläkt, trycksida, rektangulär, se ritnor

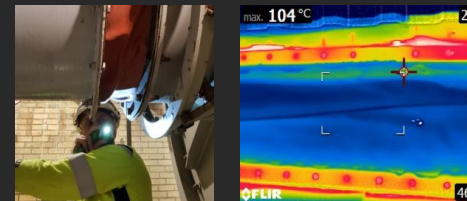
DENSIQ / Kund ID-nr
369

Teknisk information (TEMP)
T, 260 gr
E, Rgs fläkt
M, rökeaser

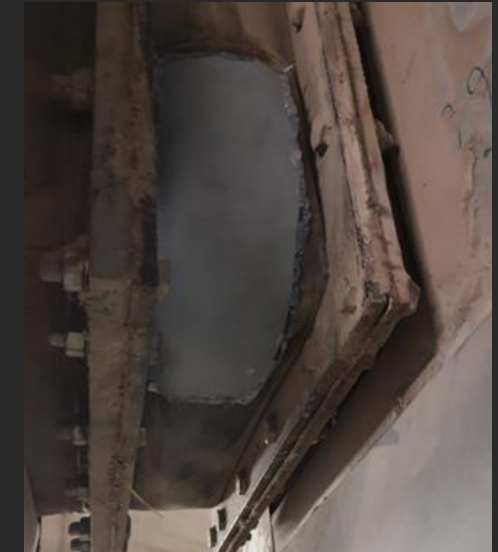
Planering



Inspektion och läckdetektering



Temporär lagning



DENSIQ Engineering – Expansion Joint Concept


Uppmätning, 3D-scanning, Engineering

Demontering och installation

Dokumentation

Jour

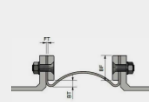
VM MultiFlex 250-A




Material built up from gasside

F-01 / T-01 / S-01-2
Flangereinforcement: F-01

Design Parameters	Units
Body thickness (BT):	5
Flange thickness (FT):	2
Min. backing flange (BF):	40 x 10
↳ Min. bolt size:	M10
Min. width of clamping band:	20
Max. length between clamping points:	500 mm.


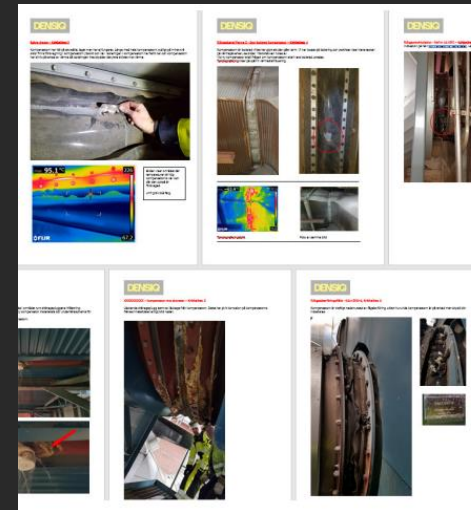
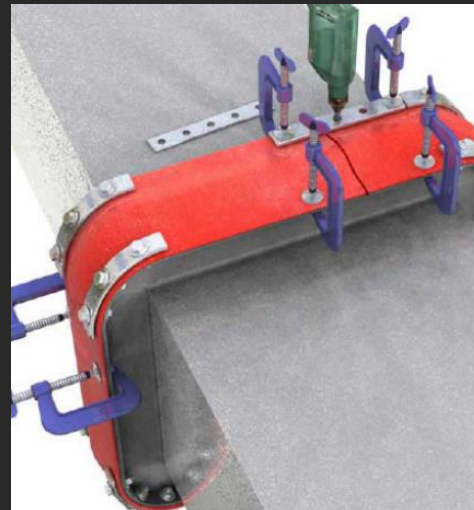


Vertical flange



Flat flange for bolting

Operation Parameters	Units
Medium:	Fluegas
Dry/wet:	Dry
Max. temperature °C:	250
Max. pressure:	2000 mm. WG
FFH design max. temperature °C:	400
Max. velocity without sleeve:	10 m/s
Max. dustcontent without sleeve:	10 mg/Nm ³

24/7/365

Case



Case



Case



Case



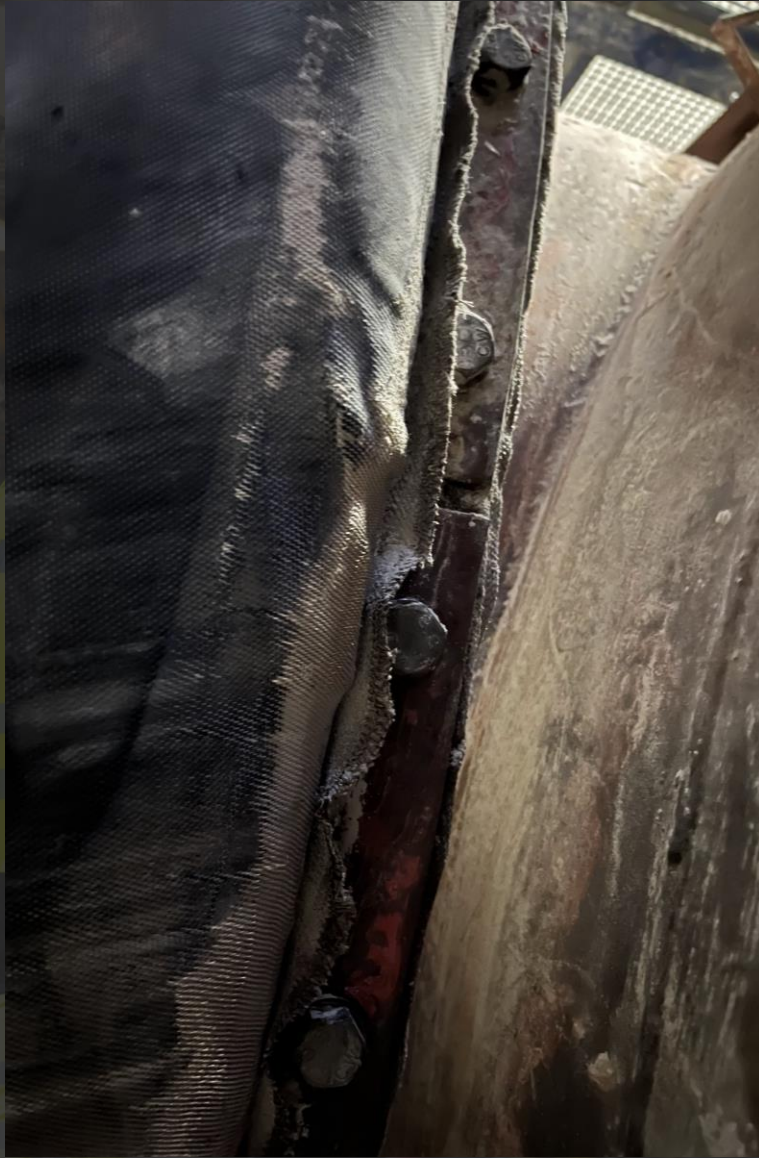
Case



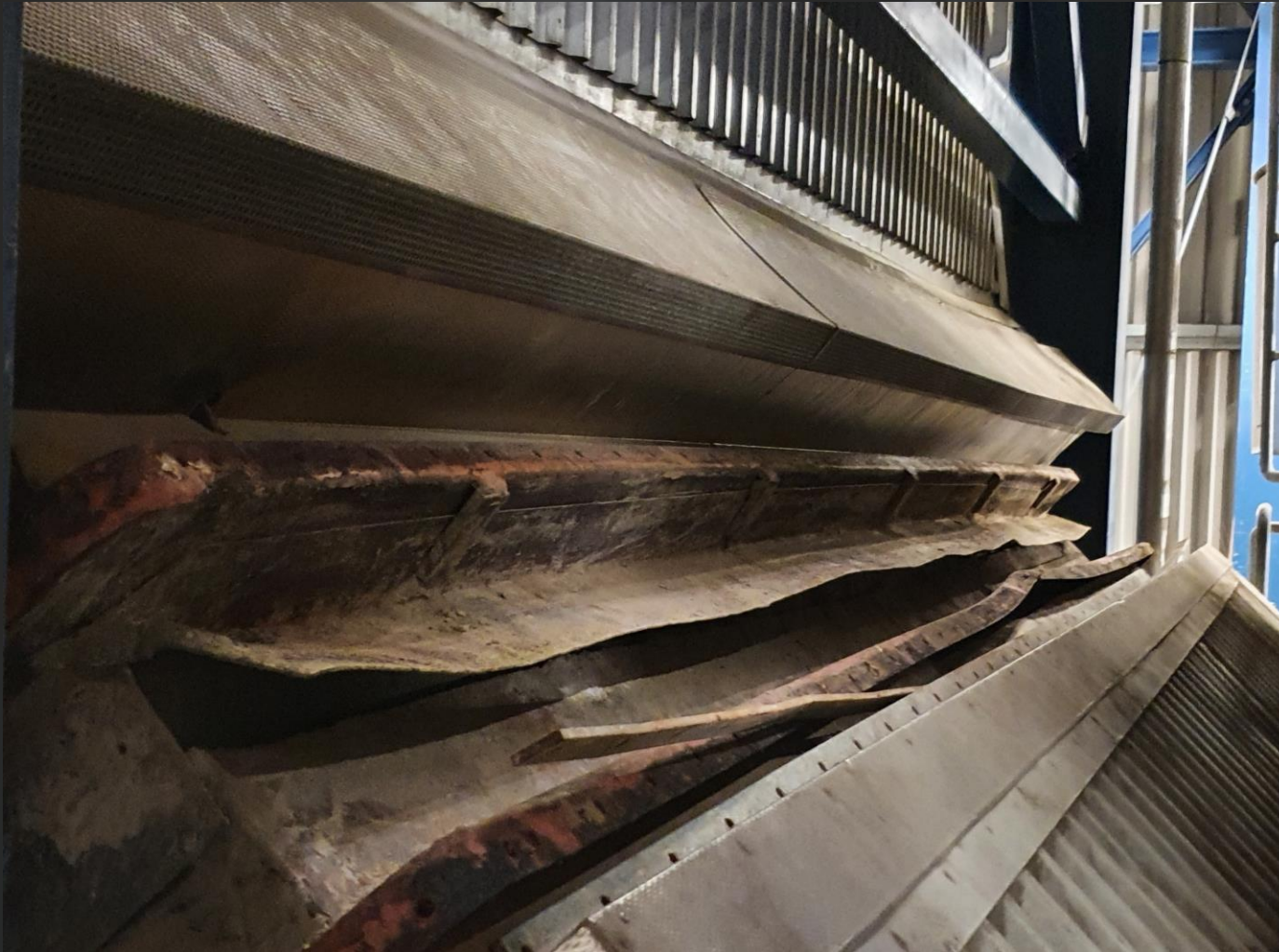
Case



Case



Case



Case



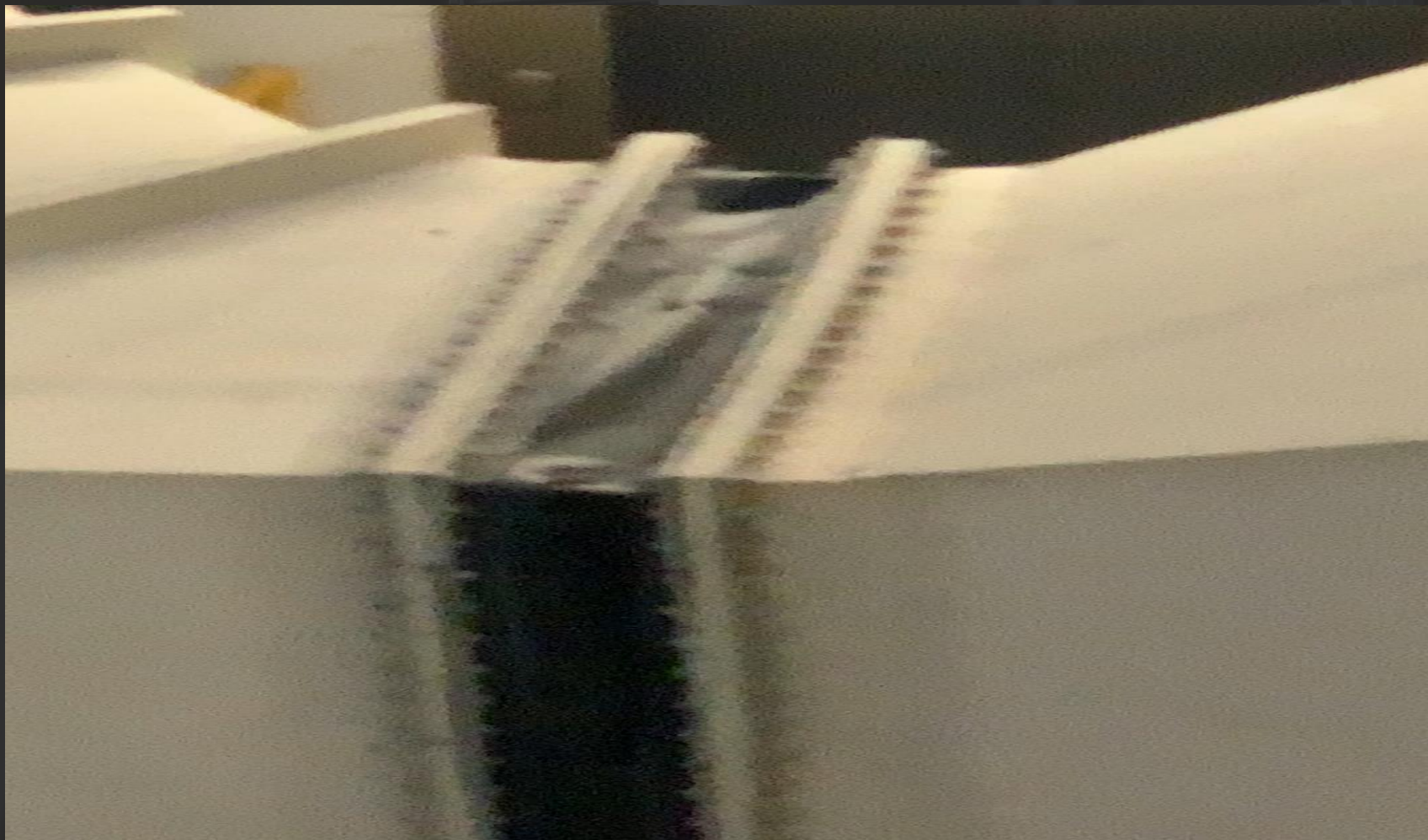
Case



Case



Case





DENSIQ[®]