

EXTRA! EXTRA! EXTRA!

TRYCKHÅLLNINGSEVOLUTIONEN ÄR HÄR!

– Läs allt om vårt nya tryckhållningssortiment.



B




AKTUELLTEKNIK

LEDARE	2
ENKLARE FÖR ENTREPRENÖREN	3
SÅ GICK TRYCKHÅLLNINGSE- EVOLUTIONEN TILL	4
EXPANSIONS- OCH TRYCKHÅLLNINGSSYSTEM	6
DIMENSIONERING AV EXPANSIONSKÄRL	8
BÄST I TEST	9
NY DESIGN VISAR VAD ARMATEC STÅR FÖR	10
SERVICE, VARMBER 5.0 OCH TÄVLING	12

ANSVARIG UTGIVARE

Berndt Öjeborn
031-8901 44
berndt.ojeborn@armatec.se

REDAKTÖR

Peter Roane
031-8088 15
peter.roane@shout.se

REDAKTIONSRÅD

Jens Helgegren
Pia Andersson
Peter Roane
Joakim Hökegård

IDÈ & PRODUKTION

Shout Advertising

FOTOGRAF

Christer Ehrling

Redaktionen tar tacksamt emot synpunkter på hur vi kan förbättra innehållet.

www.armatec.se

Först lyssnade vi på kunderna, sen utvecklade vi ett helt nytt sortiment av expansionskärl.

Det här är ett specialnummer av Aktuell Teknik som helt och hållet ägnas åt vårt största utvecklingsprojekt någonsin – Tryckhållningsevolutionen. Ett projekt som gick ut på att utveckla marknadens mest kundanpassade och användarvänliga sortiment av expansionskärl. Frågan är då varför vi har valt att kalla projektet för Tryckhållningsevolutionen. Enkelt uttryckt handlar evolutionsteorin om att vi förändras och varför vi gör det. Evolution är alltså synonymt med mänsklig utveckling och eftersom det är olika människors behov, önskningsar och kompetens som har varit vägledande under hela projektet föll sig namnet naturligt. Till att börja med kontaktade vi våra kunder för att få deras synpunkter gällande handhavande, tillgänglighet och dokumentation. Med detta som bränsle tog vår erfarna och skickliga projektgrupp över stafettpipen och började själva konstruktionsarbetet.

Det har varit oerhört roligt och inspirerande att få vara med i det här utvecklingsprojektet. Stundtals har det givetvis också varit stressigt och intensivt i överkant, men nu när vi är färdiga är det bara det roliga man minns. Jag vill även passa på att tacka alla kunder som har bidragit med värdefulla synpunkter. Med er hjälp har vi utvecklat marknadens mest användarvänliga sortiment av expansionskärl.

Till sist vill jag bara säga att vi är väldigt stolta över att kunna sjösätta ett så stort utvecklingsprojekt just nu när de flesta är avvaktande i väntan på bättre tider. Vi leder utvecklingen inom tryckhållning och jag är övertygad om att det kommer att bli ännu tydligare nu när vårt nya sortiment finns på marknaden.

Trevlig läsning.



Jens Helgegren
Kundområdeschef Värme & Kyla





Entreprenörens jobb blir mycket enklare.

■ Att sanningen kan vara tuff vet vi av egen erfarenhet. När vi pratade tryckhållning med entreprenörer och installatörer fick vi ofta höra att systemen fungerade bra, men att det var krångligt och svårt att komma igång. Och ni blev riktigt förbannade när kärlet måste tömmas för att kunna nollkalibreras. Men allt det här är historia nu för med era ord ringande i öronen bestämde vi oss för att utveckla ett helt nytt tryckhållningsprogram som skulle göra vardagen lite behagligare för er.

Bättre styrenhet och enklare installation

Vi är glada över att kunna erbjuda kärl med en superenkel styrlåda. Det krävs bara några få moment för att komma igång. Och självklart är kärnen lika enkla att montera och ta i drift även om de redan är påfyllda.

Tack vare Tryckhållningsevolutionen blir entreprenörens jobb mycket enklare och snabbare. Så glöm krångliga manualer och irriterande telefonsamtal för att få hjälp med att komma igång. Den tiden är förbi en gång för alla.

Konsulterna kan göra ännu bättre jobb

För konsulterna innebär Tryckhållningsevolutionen att jobbet blir enklare och effektivare. Till att börja med har vi renodlat produktsortimentet, färre modeller innebär mindre tillval och produktkombinationer. Dessutom är våra olika system mycket användarvänliga, vilket uppskattas av beställaren.

Vårt produktvals- och dimensioneringsprogram VARMBER 5.0 hittar du på vår webbplats. Och i vår nya handbok kan du fördjupa dig i alla tekniska detaljer rörande Tryckhållningsevolutionen.

Så här gick Tryckhåll

Det var på hösten 2007 tanken föddes på att utveckla ett eget tryckhållningssortiment för delar av den nordiska marknaden. Stärkta av framgångarna med det egenutvecklade Hydrotexprogrammet bestämde vi oss för att skapa marknadens mest kundanpassade och användarvänliga sortiment av expansionskärl. Projektet är ett bra exempel på vårt arbetssätt som går ut på att utnyttja och dra fördel av de olika kompetensområden som finns i organisationen. Så här gick det till.

Projektet börjar med att Armatecs ledningsgrupp ger marknadsavdelningen en lika utmanade som svår uppgift – visa att vi leder utvecklingen inom tryckhållning genom att ta fram marknadens bästa sortiment. Vid årsskiftet 07/08 tillsätts en projektgrupp som består av personer med spetskompetens från olika avdelningar inom Armatec. Pia Andersson, projektledare som samordnar och driver på. Christer Johansson, produktansvarig som kan allt och lite till om tekniken kring expansionskärl. Bo Seborn, teknisk chef på Armatec är expert på regler och normer och dessutom leverantörsansvarig. Mats Gunneling, ansvarig för tester, har daglig kontakt med installatörer som ska köra igång expansionskärl vet exakt hur det fungerar ute i verkligheten.

Projektgruppens uppgift: Ta fram ett tryckhållningssystem för konstant tryckhållning av värme- och kylsystem där tryckalstraren är en luftkompressor.

Med detta mål som utgångspunkt tog projektgruppen fram en kravspecifikation, budget med fortlöpande kostnadsuppföljning och tidplaner. Under arbetets gång har gruppen kompletterats av personer med specialkompetens, t ex gällande logistik, el och inköpsfrågor.

Projektgruppen rapporterade till en styrgrupp som bestod av Jens Hellegren, Kundområdeschef Värme & Kyla samt Berndt Öjersborn, Marknadschef. Styrgruppen hade beslutanderätt och det övergripande totalansvaret för projektet.

Lyssnade på installatörer och användare

Arbetet började med att gruppen tog fram en kravspecifikation. En mycket viktig del i detta arbete var att lyssna av vad installatörer, användare och konsulter tyckte och tänkte. Efter återkopplingen från fältet visste vi att igångsättningen skulle vara enkel och självinstruerande. Vi skulle leverera en komplett enhet där avstängningsventiler och avtappning ingår. Dessutom skulle enheten vara lätt att montera.

Användarvänlig styrlåda

Enheten består av ett tryckkärl som kommunicerar med en tryckhållningsenhet med kompressor och styrautomatik. Som utgångspunkt för styrautomatiken använde vi den populära/användarvänliga styrlådan som tidigare har tagits fram för det öppna kärlet AT 8351. Ett nära samarbete med leverantören av denna

styrlåda påbörjades för att utveckla en mjukvara som är anpassad till en kompressortryckhållningsenhet. Samtidigt fokuserar gruppen på att hitta en leverantör som kan uppfylla de krav vi ställer på tryckkärlen.

Ny design

I ett tidigt skede väcks frågan angående designen på enheten. Målet var att ta fram en enhet som var snygg att se på utan att för den sakens skull ge avkall på det viktigaste av allt – kvalitet och enkelt handhavande. En industridesigner fick i uppdrag att ta fram olika förslag.

Projektet avslutas

Projektet avslutas i och med att målet är uppfyllt, dvs att enheten är framtagen och klar med tillhörande dokumentation, leverantörsvalet är gjorda samt att rutiner är överlämnade och implementerade i den övriga organisationen, t ex inköp, lager och service.

Projektgruppen bakom Tryckhållningsevolutionen:
Bo Seborn, Christer Johansson, Mats Gunneling
och Pia Andersson.

ningsevolutionen till.



Expansions- och tryckhållningssystem för värmeväxlare och pannanläggningar.

■ Det är av betydelse att förstå skillnaden mellan ett expansionssystem och ett tryckhållningssystem.

Expansionssystem

Alla anläggningar för uppvärmning av vätska måste ha ett expansionssystem för att ta upp ändringar i anläggningens vätskevolym på grund av temperaturförändringar.

I det följande kommer endast vatten att behandlas men även andra vätskor förekommer tex hetolja där också ett expansionssystem krävs.

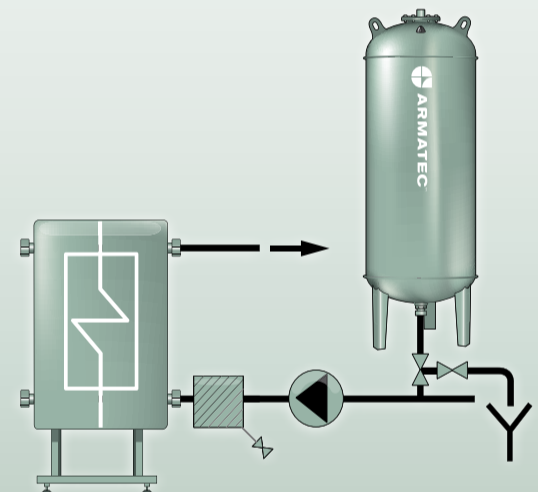
Vatten som uppvärms från tex 20°C till 80°C kommer att volymutvidgas med

knappt 3 procent. Ett system med volymen 5 m³ kommer i detta fall vid uppvärmning till 80°C att få en volymökning om cirka 150 liter. Vid minskad temperatur sker en volymminskning och systemet måste därför tillföras vatten. Dessa volymförändringar måste kunna tas upp av expansionskärlet.

Ett expansionskärlet kan antingen vara trycklöst öppet mot atmosfären eller slutet och trycksatt. En specialvariant är ett kärlet med bälga innesluten i ett mot atmosfären öppet kärlet.

Expansionskärlet bör placeras på returledningen till pannan/värmeväxlaren och anslutas på cirkulationspumpens sug sida. Anslutningspunkten mot systemet utgör

den så kallade neutrala punkten, vilket innebär att det statiska trycket är konstant och oberoende av cirkulationspumpens tryckuppsättning.



Slutna, förtryckta expansionskärlet av membrantyp – AT 8363B

- + För mindre effekter i värmesystem
- Värmevattnet i direkt kontakt med tryckkärlet kan orsaka korrosionsproblem
- Kräver kontroll av förtryck



Slutna, förtryckta expansionskärlet av bälgtyp – AT 8321C

- + För mindre effekter i värme- och köldbärarsystem
- + Fluiden i systemet är helt innesluten i bälgen
- + Bälga av EPDM gummi
- + Ingen risk för korrosion
- Kräver kontroll av förtryck



Alla typer av expansionskärl med membran eller bälg har en trycksatt sida med luft. Denna luft vill diffundera genom gummi-materialet, detta kallas för permeabilitet och beror på gummimaterial, tjocklek, tryck och temperatur.

Testat är bäst

För att ta reda på vad som verkligen gäller för permeabiliteten för olika gummi-material har vi låtit SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i Borås prova fyra olika kombinationer av gummimaterial och tjocklekar.

SP rapport F813981 av 2008-09-11 visar att en högkvalitativ bälg av EPDM gummi med god tjocklek har i särklass lägst permeabilitet.

Vi hade förväntat oss att en bälg av butylgummi skulle uppvisa bäst resultat. Vi fick nu klara besked från SP att välja högkvalitativ bälg av EPDM gummi. Vårt val av EPDM gummi ger en permeabilitet som är mindre än en tredjedel jämfört med en bälg av butylgummi.

Den fullständiga rapporten kan erhållas från Armatec.

Varmvattenanläggningar

Högsta tillåtna temperatur (TS) är här definitionsmässigt, $TS \leq 110^\circ\text{C}$. I denna typ av system rekommenderas både öppna expansionssystem med pumpstyrning

alternativt ett slutet trycksatt expansionskärl. Den stora fördelen med ett slutet trycksatt expansionskärl är att systemet inte tillförs syre. Syre är ju oxiderande dvs det bildas rost, eftersom materialvalet i ett värmesystem normalt är ”svart”.

Fastbränslepannor skall förses med en temperaturvakt på framledningen om temperaturen vid strömbortfall kan överstiga 100°C . Om ett expansionskärl med pumpstyrning används så skall en aktiverad temperaturvakt även kopplas så att expansionskärllets magnetventil stänger. Detta för att hindra att hett vatten kan återföras till det öppna kärlet.

Om systemtemperaturen är hög och att det därmed är sannolikt att temperaturen i ett slutet expansionskärl varaktigt kan överstiga 80°C , bör ett så kallat avsvalningskärl installeras före expansionskärllet. Avsvalningskärllets volym bör vara minst 20 procent av expansionskärllets volym.

Köldbärarsystem

I denna typ av system skall vi alltid använda ett slutet expansionskärl med bälg för att se till att fluiden inte kommer i kontakt med tryckkärlet.

Ett öppet expansionskärl med pump är olämpligt då de flesta köldbärare bryts ner vid kontakt med atmosfären. Köldbärare med etanol förångas också i ett öppet system.

Hetvattenanläggningar

Här är högsta tillåtna temperatur $TS \geq 110^\circ\text{C}$. Ett öppet expansionskärl med pumpstyrning är en tveksam lösning då uppenbar risk finns att hetvatten kan återföras till det öppna kärlet. I detta fall måste säkerhetsanordningar installeras för att hindra denna återföring av hett vatten. Bästa rekommendation är att använda ett förtryckt kärl utan membran men med kvävgaskudde.

Tryckhållning

Ett tryckhållningssystem måste finnas i en uppvärmningsanläggning. Detta system skall säkerställa att tillräckligt statiskt tryck finns i anläggningen för att hindra ångbildning.

För en varmvattenanläggning görs därför vid dimensioneringen av ett förtryckt expansionskärl ett tillägg till den statiska höjden med 0,3 bar.

Tryckhållning kan utföras med pumptryckhållning, förtryckt expansionssystem eller reglerad extern gastillförsel dvs, ett så kallat kompressorkärl.

Tryckhållningspumpar skall dimensioneras så att högsta statiska tryck i systemet med tillägget 0,3 bar inte kan överstiga säkerhetsventilernas stängningstryck, dock högst $0,9 \times$ öppningstrycket.

Slutna expansionskärl med kompressorstyrd tryckhållning – AT 8300C

- + Små och stora effekter
- + För alla typer av fluider
- + Inget behov av kontroll av förtryck
- + För anläggningar med höga driftskrav
- + Hela kärlovolumen används
- + Bälg av EPDM gummi



Öppna expansionskärl med pumptryckhållning – AT 8353

- + För större system
- + Inga krav på besiktning
- + Påfyllning av systemet sker enkelt genom att använda pumpen
- + Alltid tillräckligt vattentryck vid påfyllningen
- Olämplig för köldbärare pga öppet kärl och därmed nedbrytning av köldbäraren
- Syresättning av värmevattnet



Dimensionering av expansionskärl för varmvattenanläggning.

A. FÖRTRYCKT EXPANSIONSKÄRL MED MEMBRAN ELLER BÄLG

Standarden SS-EN 12828 Värmesystem i byggnader bör användas då det handlar om att använda energin för uppvärmningsändamål. Annex D i denna standard anger följande för dimensionering av ett förtryckt expansionskärl med membran eller bälg.

Alla tryck är övertryck.

1. Systemets statiska höjd (Hst), i meter bestämmer expansionskärls förtryck (Po) i bar. Lägg till 0,3 bar för att säkerställa ett övertryck i systemets högsta punkt.

$$P_o = \frac{H_{st}}{10} + 0,3 \text{ [bar]}$$

2. En säkerhetsventil har ett stängningstryck som är lägre än öppningstrycket, så kallat nedblåsning. Räkna med ett högsta driftstryck Pe om 90 procent av säkerhetsventilens öppningstryck Psv. För att få bra driftförhållanden rekommenderas att säkerhetsventilens öppningstryck Psv sätts till 2 bar + Hst/10.

$$P_e = 0,9 \times \left(2 + \frac{H_{st}}{10}\right) \text{ [bar]}$$

3. Systemvolymen **V i liter** är normalt den svåraste parametern. Försök göra en bra uppskattning alternativt kan värmväxlar-effekten/panneffekten användas som närmevärde.

4. Vattnets volymutvidgning, e i procent beror på fyllnadstemperaturen, normalt cirka 10°C och systemets högsta driftstemperatur, för äldre system är 80°C en vanlig temperatur. En temperatur om t ex 80°C ger en volymutvidgning av knappt 3 procent. t = högsta driftstemperatur. Expansionsvolymen Ve blir då:

$$V_e = (3,9 \times 10^{-4} \times t^2 + 0,31) \times \frac{V}{100}$$

5. Utöver vattnets termiska expansion skall ett tillägg **Vwr** i liter göras för att kompensera möjlig förlust av vatten i systemet.

För expansionskärl med en volym av minst 15 liter skall ett tillägg göras om 0,5 procent av den totala systemvolymen V dock minst 3 liter.

Detta innebär att ett tillägg om 3 liter alltid skall ske upp till en systemvolym om 600 liter. För större systemvolymers görs det procentuella tillägget om 0,5 procent.

Nu är samtliga parametrar redovisade och beräkning av minsta erforderliga volym **Vexp i liter** för expansionskärl kan göras. Använd formel:

$$V_{exp} = \frac{(V_e + V_{wr})(P_e + 1)}{P_e - P_o} \text{ [liter]}$$

Exempel:

Systemets statiska höjd, Hst	12 m
Säkerhetsventilens öppningstryck, Psv	3,5 bar
Systemets volym, V	2600 liter
Högsta driftstemperatur, t	80°C

$$P_e = 0,9 \times 3,5 = 3,15 \text{ bar}$$

$$P_o = 12/10 + 0,3 = 1,5 \text{ bar.}$$

$$V = 2600 \text{ liter}$$

$$V_{wr} = 0,5/100 \times 2600 = 13 \text{ liter}$$

$$V_e = (3,9 \times 10^{-4} \times 80^2 + 0,31) \times \frac{2600}{100} = (3,9 \times 10^{-4} \times 80^2 + 0,31) \times \frac{2600}{100} = 73 \text{ liter}$$

$$V_{exp} = \frac{(V_e + V_{wr}) \times (P_e + 1)}{(P_e - P_o)} = \frac{(73 + 13)(3,15 + 1)}{(3,15 - 1,5)} = 216 \text{ liter}$$

Välj AT 8321C300, förtryckt expansionskärl, 300 liter med bälg av EPDM gummi. Förtryck 1,5 bar.

B. ÖPPET EXPANSIONSKÄRL MED PUMPSTYRNING

Minsta volym Vexp beräknas genom:

$$V_{exp} = 1,1 \times (V_e + V_{wr}) \text{ [liter]}$$

Ve och Vwr beräknas enligt A ovan

C: KOMPRESSORKÄRL

Minsta volym Vexp beräknas genom:

$$V_{exp} = 1,1 \times (V_e + V_{wr}) \text{ [liter]}$$

Ve och Vwr beräknas enligt A ovan.

VI SOM INTE VILL HANDRÄKNA
ANVÄNDER VARMBER 5.0

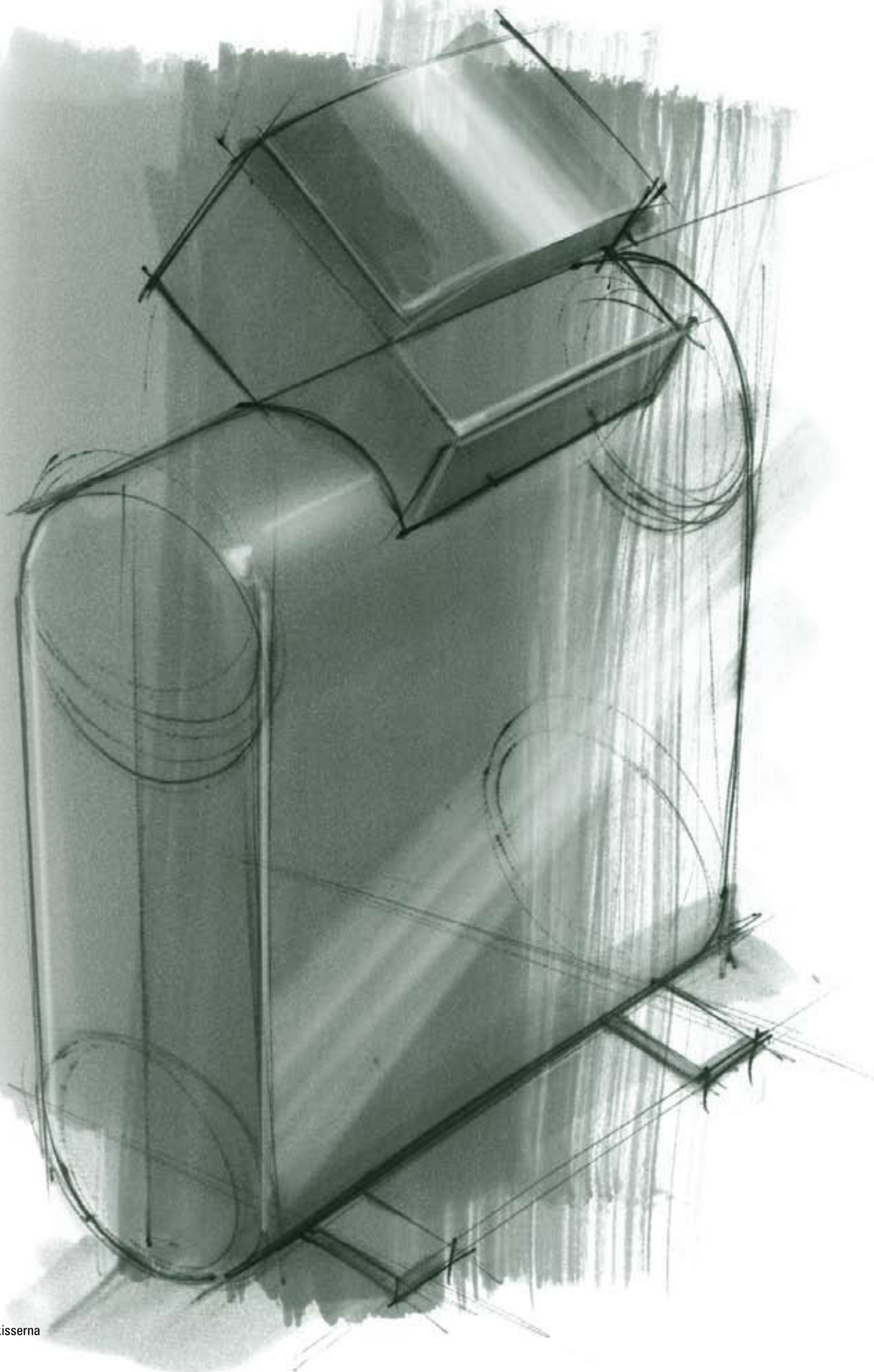


A: EPDM-bälg, oanvänd
B: Butyl-bälg, oanvänd
C: EPDM-bälg, långtidstestad
D: Butyl-bälg, långtidstestad

Bäst i test – EPDM är bättre än butylgummi!

Genom åren har vi predikat att bälgen ska vara av butylgummi och inget annat. Är det då inte lite konstigt att vi väljer en bälg av EPDM gummi istället? För att få reda på vad som verkligen gäller för permeabiliteten för olika gummimaterial lät vi SP prova fyra olika kombinationer av gummimaterial och tjocklekar. SP rapport F813981 av 2008-09-11 visar att en högkvalitativ bälg av EPDM gummi med god tjocklek har i särklass lägst permeabilitet.

Vi hade förväntat oss att en bälg av butylgummi skulle uppvisa bäst resultat. Men fick nu klara besked från SP att välja en högkvalitativ bälg av EPDM gummi. Vårt val av EPDM gummi ger en permeabilitet som är 25 procent mindre jämfört med en bälg av butylgummi. Den fullständiga rapporten kan erhållas från Armatec.



En av de första idéskisserna på den nya kåpan.

Ny *DESIGN* visar vad *ARMATEC* står för.

■ Genom att prata med kunderna fick vi snabbt klart för oss vilka funktionella krav enheten skulle leva upp till – den skulle bli lätt att ta i drift och vara enkel att montera och använda. Dessutom ville vi förstå att den skulle vara snygg. Men eftersom det här med design och formgivning inte är vår främsta gren beslutade vi oss för att koppla in en industridesigner.

Uppdraget gick till LOTS Design i Göteborg som bland annat har genomfört designuppdrag för IKEA och Volvo. Industridesigner Henrik Kreutz Erbéus tog sig an uppgiften.

– Det var roligt att jobba med Armatec då alla inblandade var väldigt engagerade och nyfikna på vad vi på LOTS kunde tillföra. Min ambition var att prätta in värdet av en genomtänkt designstrategi som går ut på att samtliga produkter från Armatec ska spegla företagets kärnvärden.

På så vis bidrar designstrategin till att stärka varumärket och därmed lönsamheten på sikt. Vår uppgift var alltså att ta fram en enhet som verkligen speglar vad Armatec står för – dvs kunskapsföretaget som leder utvecklingen inom tryckhållning. De gamla kärlen hade en väldigt enkel kåpa i rostfritt stål, men värst av allt var att den var så hög och otymplig. Viktigast av allt blev därför att sänka ned kåpan och se till att den fick en riktigt snygg finish.

Tre olika förslag

LOTS presenterade tre olika förslag och projektgruppen fastnade omedelbart för ett av dessa. Något som är ganska ovanligt då man ofta vill plocka russinen ur kakan och ta det bästa från de olika alternativen.

– När alla var överens om vilket alternativ vi skulle gå vidare med tog vi fram en principiell konstruktionsskiss för att vara säkra

på att prototypen verkligen gick att tillverka. Därefter kontaktade Armatec det företag som slutligen skulle tillverka enheterna.

Kompromiss mellan funktion och design

Vi på Armatec är nöjda med designen på den nya enheten. Henriks kritiska designöga jagar däremot fortfarande detaljer.

– Helt ärligt så tycker jag att kåpan fortfarande är en aning hög, men det var ju så många komponenter som skulle få plats. Men det är inget större problem, vi får göra en utvärdering och se vad vi kan finjustera för att det ska bli ännu bättre i framtiden. Det har varit ett roligt projekt och jag tror och hoppas att Armatec har insett nyttan och nöjet med att jobba med en långsiktig designstrategi, avslutar Henrik.

Vi utför service på både nya och gamla kärl.

Gänget på vår serviceverkstad är experter på det nya tryckhållningsprogrammet. Om något oförutsett skulle hända kan du vara lugn för att vi snabbt ser till att åtgärda problemen. Dessutom kommer vi givetvis att fortsätta att göra service på tidigare levererade kärl. Vårt nya sortiment är anpassat så att man kan använda ett befintligt kärl och docka till en ny kompressor- eller pumptryckhållningsautomatik.

Så tveka inte att kontakta serviceverkstäderna i Göteborg och Stockholm. Våra experter på expansionskärl är till för dig.



Dimensionera rätt med VARMBER 5.0.



Varmber 5.0 är ett uppdaterat och delvis nytt program för beräkning och dimensionering av Armatecs expansionskärl och säkerhetsutrustning i värme- och kylsystem. Varmber som är utvecklat av Armatec har funnits i olika versioner sedan 90-talet. Programmet har tidigare distribuerats till användare via

CD-skivor men den nya versionen finns att köra direkt på vår hemsida. I och med att programmet finns tillgänglig på vår hemsida kan du alltid vara säker på att du använder den senaste programversionen, vilket är en garanti för att du alltid dimensionerar efter senaste normer och rekommendationer.

Tävla och vinn en valfri ljudbok.

Vi hoppas att du tyckte det här specialnumret om Tryckhållningsevolutionen var intressant. Vi själva är övertygade om att det nya tryckhållningsprogrammet kommer att göra ert arbete så mycket enklare och effektivare.

Tag chansen att vara med i vår tävling så kan det vara du som vinner en valfri ljudbok. Lycka till.

Om du inte vill göra en handberäkning så kan du göra beräkningen i vårt nya Varmber 5.0 som finns tillgängligt att köra på vår hemsida www.armatec.se

Vi vill ha ditt svar senast den 3 april. Maila svaren till tavling@armatec.se alternativt skicka ditt svar till Armatec, Box 9047, 400 91 Göteborg.

Beräkna minsta erforderliga expansionskärlsvolym för ett förtryckt bälgkärl enligt SS-EN12828 med följande förutsättningar:

- Systemvolym: 5000 liter
- Högsta drifttemperatur 60°C
- Systemets statiska höjd 17 meter
- Säkerhetsventilens öppningstryck 4,0 bar

Utslagsfråga: Vilken typ av gummi rekommenderade Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut att vi skulle använda till bälgen?

Armatec AB (headoffice)

Box 9047 SE-400 91 Gothenburg Sweden
 Visiting address A, Odhners gata 14 421 30 Västra Frölunda
 Phone +46 31 89 01 00 Fax +46 31 45 36 00
 E-mail info@armatec.se, www.armatec.se



ARMATEC™
 Kunskap och nytänkande inom värme, kyla och process.