MED MERE END 50 ÅRS ERFARING INDENFOR KOMPRESSOR TEKNOLOGI OG STÆRKT ENGAGEREDE MEDARBEJDERE, ER VORES FOKUS RETTET MOD AT UDVIKLE OG ANVENDE AVANCERET KOMPRESSOR TEKNOLOGI TIL OPNÅELSE AF STANDARD INDSTILLINGER OG FORBEDRET YDEEVNE AF FØRENDE PRODUKTER HOS VIRKSOMHEDER RUNDT OM I VERDEN.

KOMPRESSORFORRETNINGEN
EN INDUSTRIHISTORIE

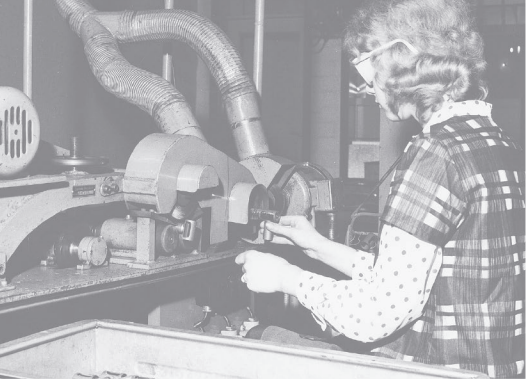
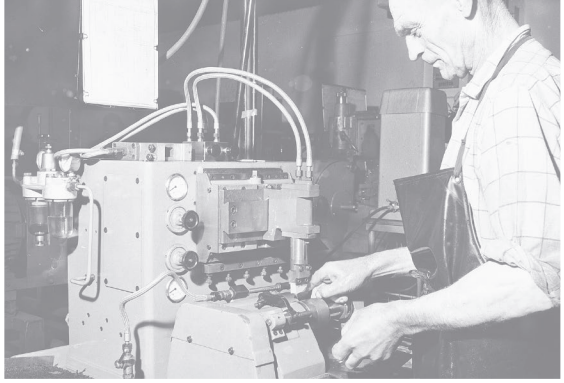
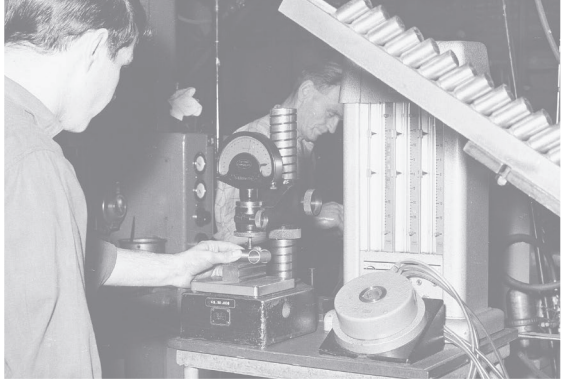
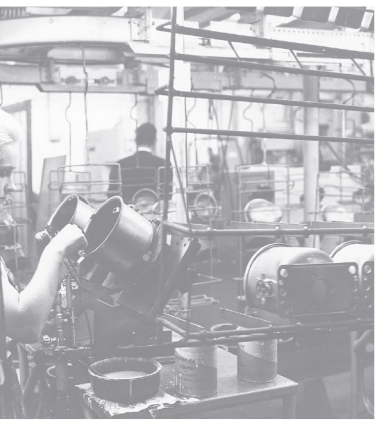
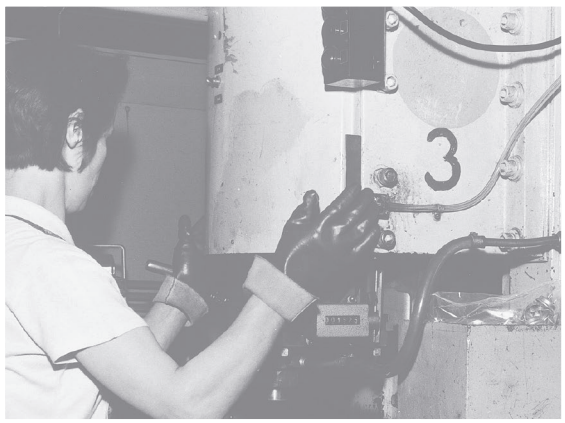
SECOP

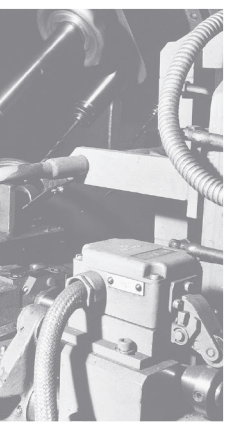
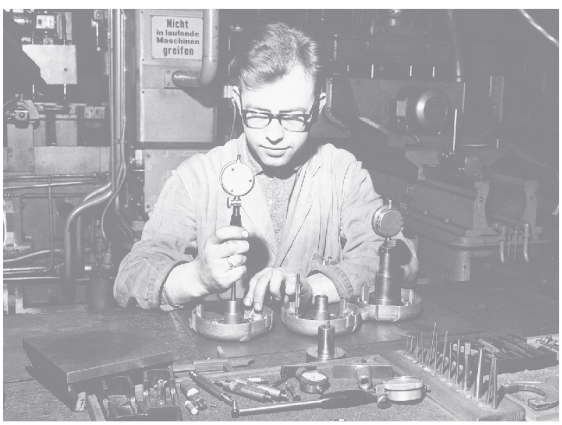
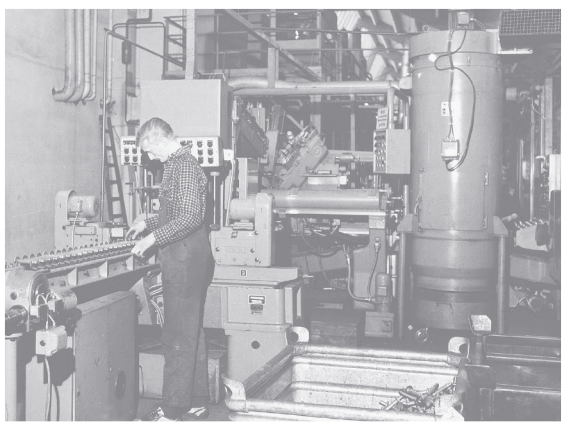
EN NY INDFINDE MED 60 ÅRS ERFARING

Tidligere kendt som Danfoss Compressors, er Secop en af grundlæggerne af moderne kompressor teknologi med en erfaring, der går tilbage til begyndelsen af 1950'erne. Denne bog "Danfoss kompressor forretning" fører os gennem kompressorens historie 1950-2008.

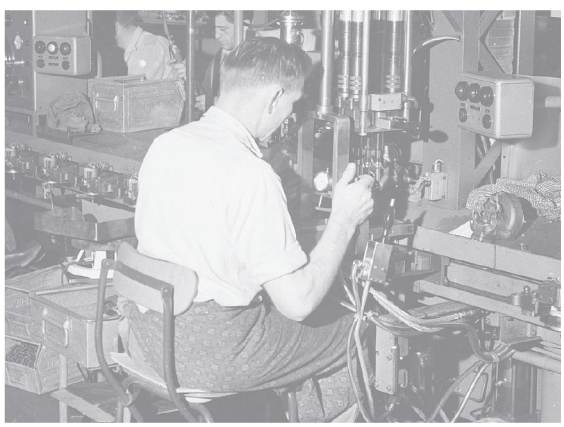
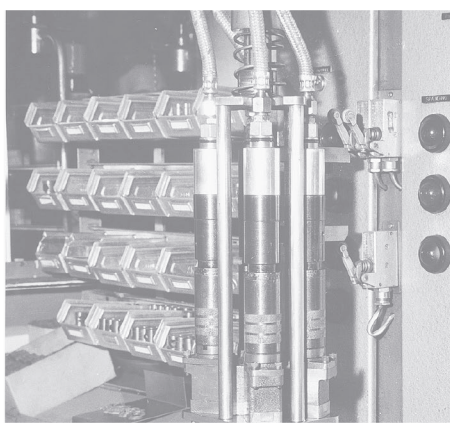
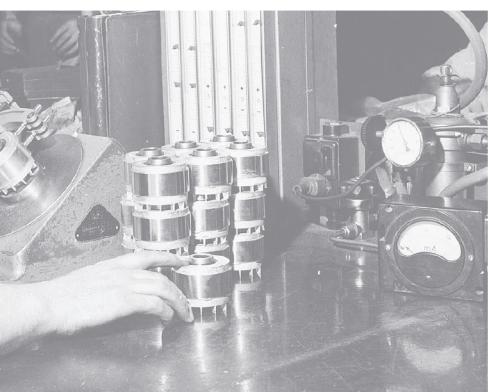
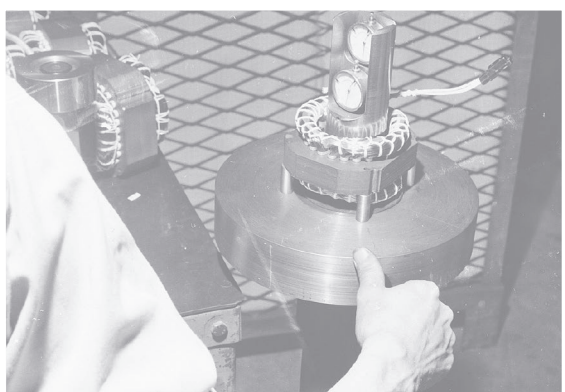
med venlig tilladelse fra Danfoss

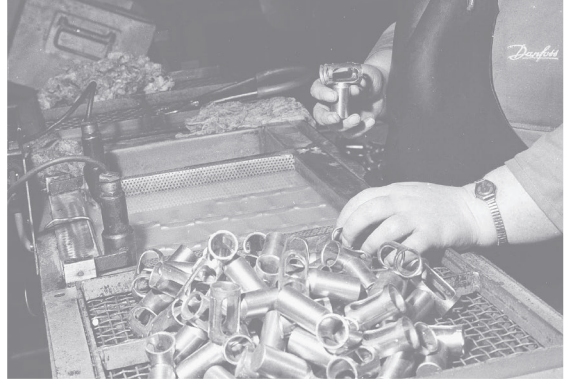
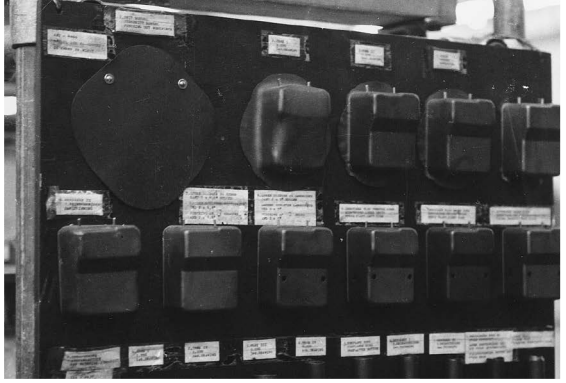
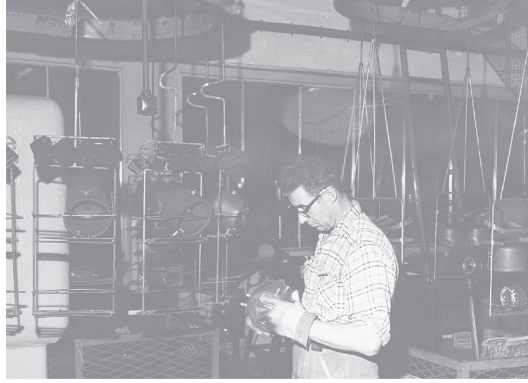
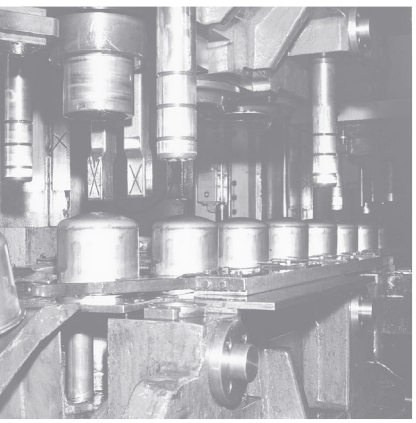
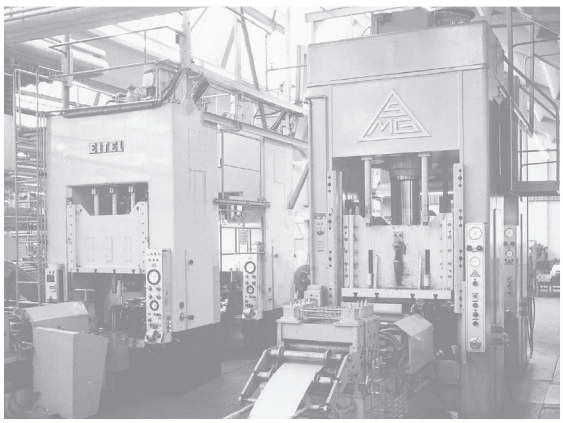
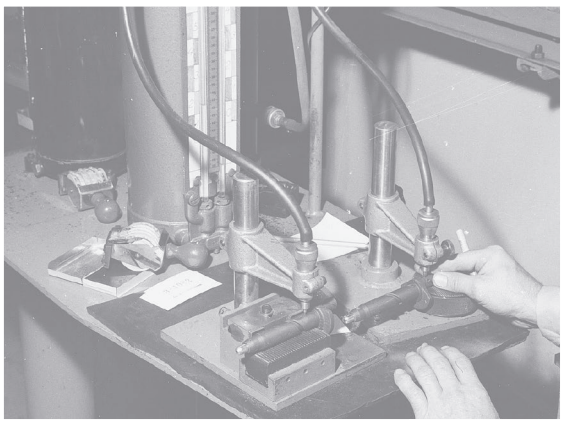
Copyright Danfoss og Secop

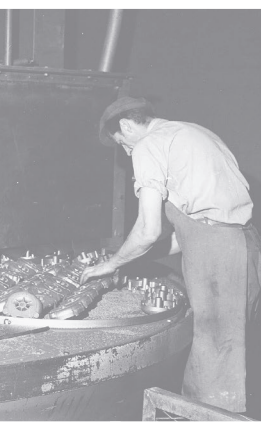
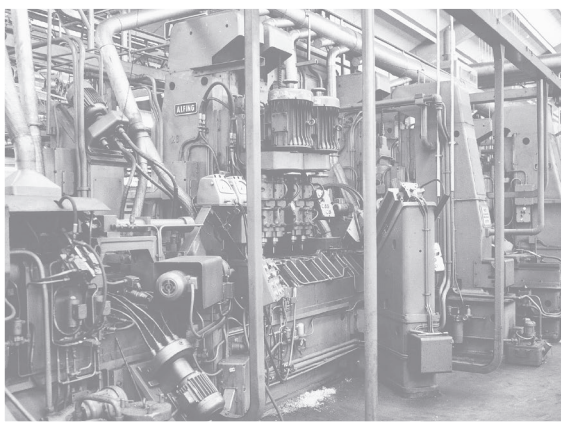
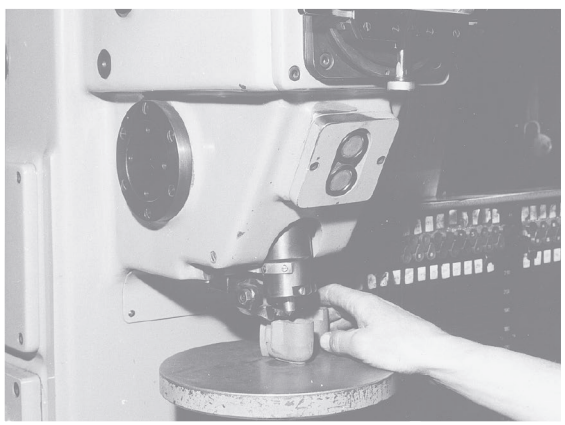
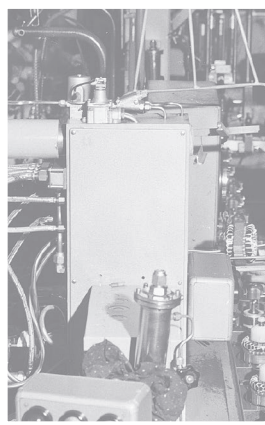





3

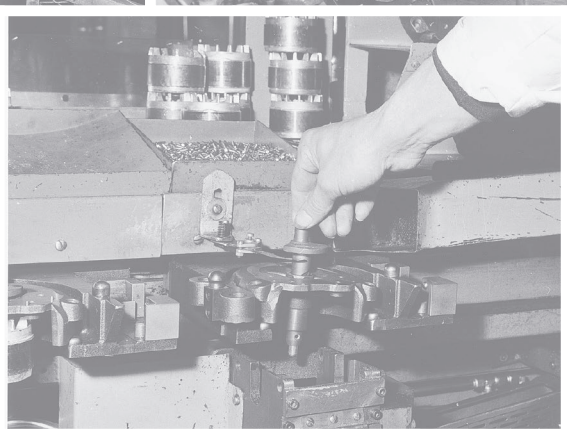


Nicht
in laufende
Maschinen
greifen


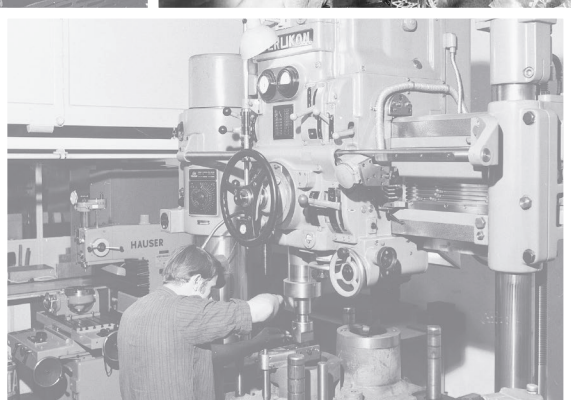
+GF+
WHEELABRATOR





Danfoss Kompressorforretning

EN INDUSTRIHISTORIE

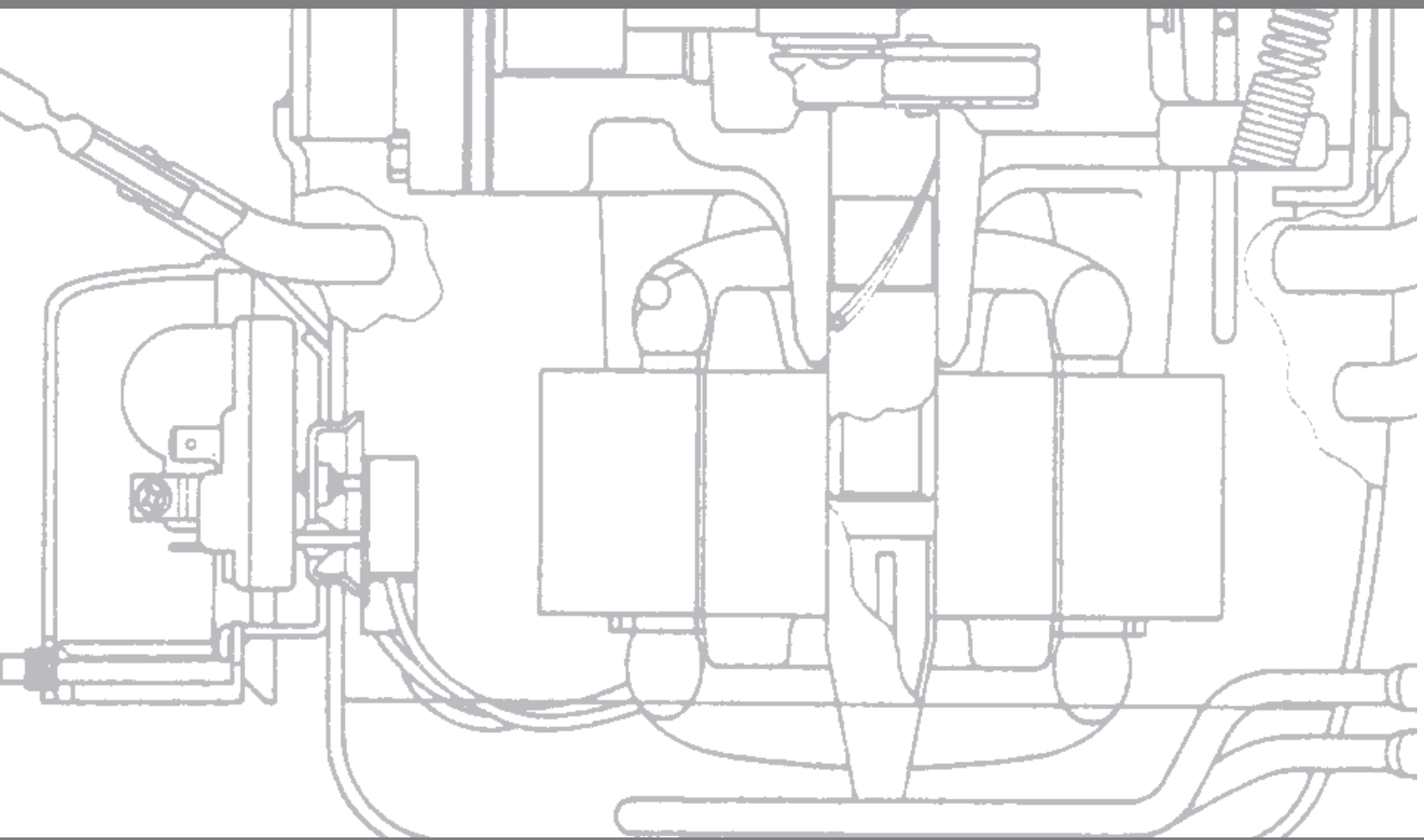
fortalt af tidligere og nuværende medarbejdere

DESIGN & TRYK
Laursen Grafisk A/S, Tønder

Bogen er sat med Myriad Pro
Trykt på Nopacoat Prestige 135 gram papir

1. oplag: 2.000 stk.
ISBN: 978-87-87411-03-5

© 2008 Danfoss Nordborg / 2014 Secop GmbH



OM BOGEN
»Danfoss Kompressorforretning« er udgivet af Danfoss A/S, Nordborg.
Bogen fortæller historien om dette forretningsområde fra den spæde start i 1950 og frem til vor tid.

TEKST
Bogen er skrevet af journalist og adm. direktør Ole Sønnichsen, Storyhouse, samt freelance journalist Sune Falther på baggrund af interviews med og skriftligt råmateriale fra tidligere og nuværende medarbejdere i Danfoss. Illustrationsmateriale: Danfoss arkiv.
En redaktionsgruppe nedsat af Danfoss Historisk Forening har været ansvarlig for det redaktionelle og det grafiske arbejde.

Redaktionen er afsluttet oktober 2008.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD 9

KAPITEL 1 – 1950ERNE

Et nyt marked 10

KAPITEL 2 – 1960ERNE

Da festen blev væk 28

KAPITEL 3 – 1970ERNE

En verden i hastig økonomisk forandring 42

KAPITEL 4 – 1980ERNE

Organisationen trimmes konstant 60

KAPITEL 5 – 1990ERNE OG 2000ERNE

Konkurrencen bliver global 74

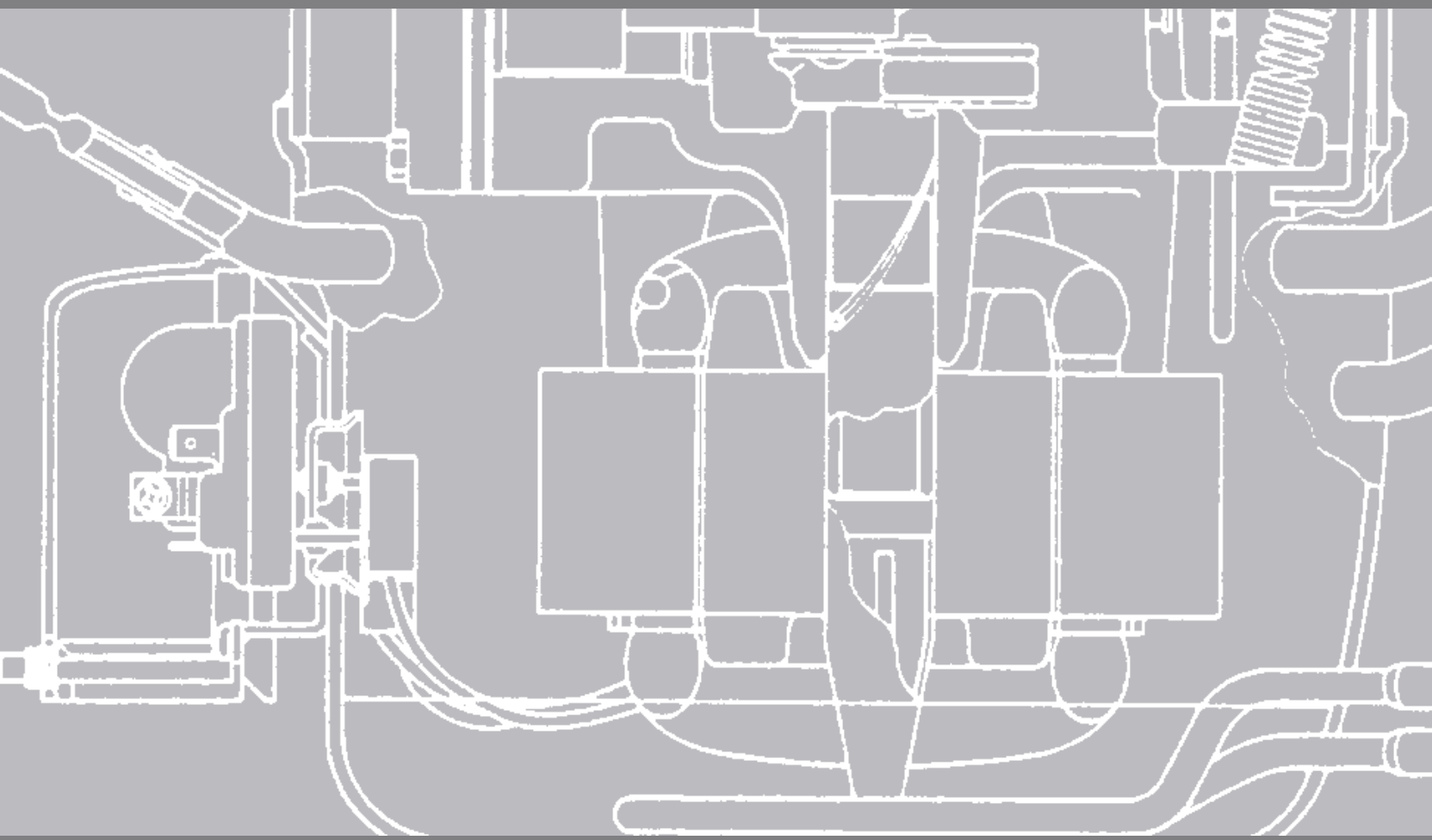
Fordampertermostater udvikler sig og vokser 90

Efterskrift 94

Kompressorer gennem tiden 96

Biografier 98

Ordforklaring 104



FORORD

Pulsen i Danfoss

Kompressorer er historisk set et af de mest produktive forretningsområder i Danfoss. Et forretningsområde, som har genereret et enormt cashflow. Men kompressorforretningen er også et område, der har svinget meget op og ned – og derfor bestemt en stor del af pulsen i hele Koncernen.
På samme måde, som en kompressor er hjertet i et kølesystem, har kompressorforretningen været hjertet i Danfoss. Og da det er vigtigt at have hjertet med, har vi fundet det ganske passende at markere kompressorforretningens historie med denne bog.
Kompressorerne var altid det vigtigste. Vi kunne lave alt det, vi ville med termostaterne og ventilerne, og vi kunne være midt i at vise det frem for ledelsen – men hvis der så kom et problem med kompressorerne, så kunne vi godt pakke sammen. Kompressorerne havde altid første prioritet.
Da jeg efter ti år i Automatik Gruppen skiftede til Kompressor Gruppen, var det et skifte til en helt anden verden. Det var et helt andet fokus; et helt andet pres.
Kompressorforretningen er det eneste forretningsområde hos Danfoss, der er født globalt og altid har været under global konkurrence. Kompressorerne har altid været store penge: store udviklingsomkostninger, store produktionstal, store salgstal. Kompressorerne har altid betydet mange penge. Det er det pres, der gør, at mange chefer i Danfoss gennem tiderne er kommet fra kompressorforretningen. Der har de en barskere hverdag med et vanskeligt forretningsområde – og det er erfaringer, de får brug for længere oppe i toppen af virksomheden.
Det er på sin plads her at takke alle de medarbejdere, der gennem årene har gjort kompressorforretningen til det, den er i dag. En særlig tak går dog til dem, der har bidraget med tekster og input til denne bog. Og en helt speciel tak skal lyde til Danfoss Historisk Forening og den kreds af medlemmer, der har stået for at indsamle og organisere materialet.

Velkommen indenfor i maskinrummet hos Danfoss – og god læselyst!

HANS KIRK
Executive advisor, Danfoss A/S

Et nyt marked

Meget var forandret i Europa i 1946. Krigen havde været det eneste fokuspunkt i de foregående seks år – nu åbnede fredstiden og genopbygningen for vækst og fremskridt. For nye muligheder.

Fabrikant Mads Clausen havde mange muligheder. Men han havde også sine spekulationer.

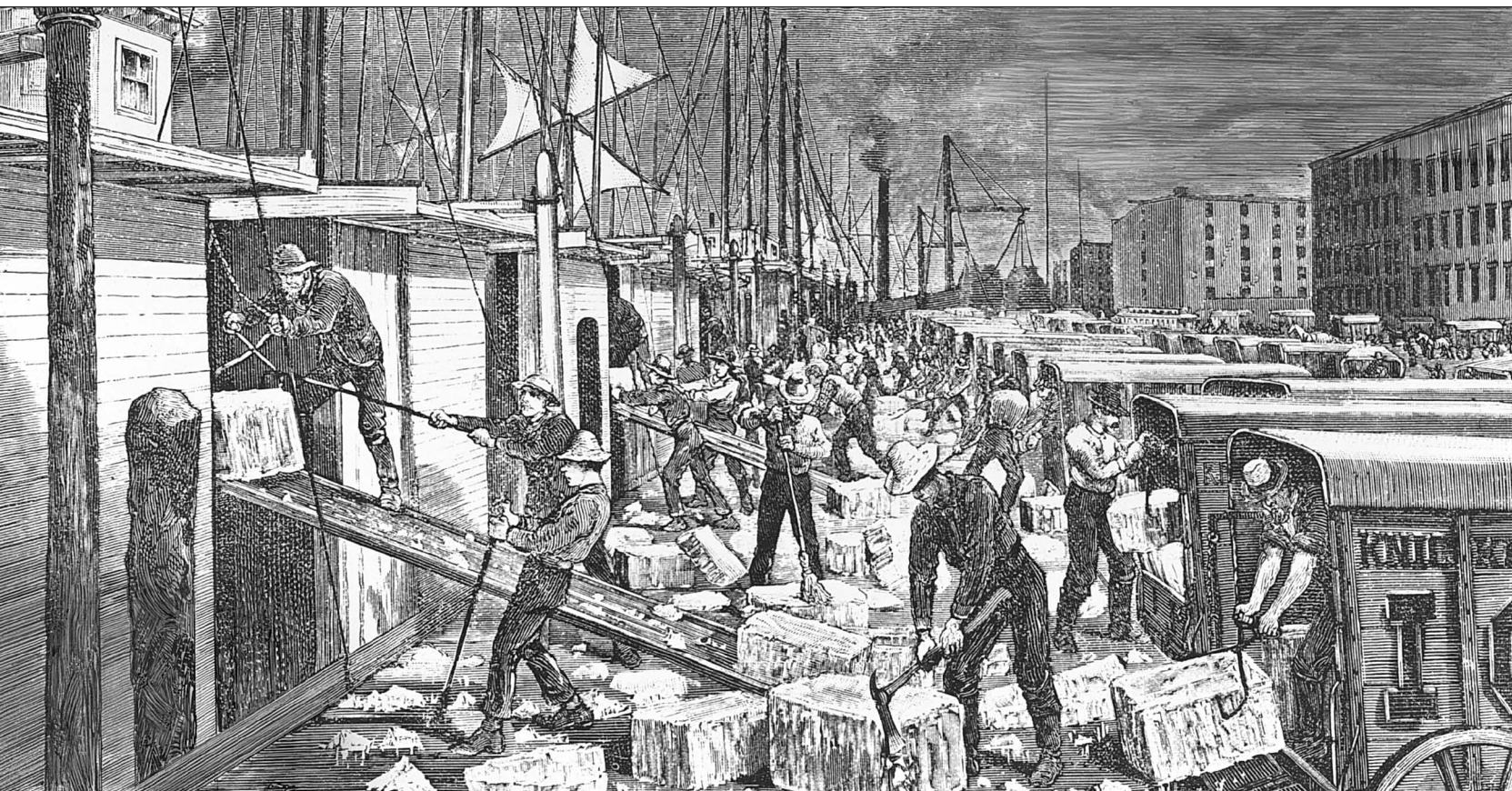
Ekspansionsventilen, som var hovedproduktet for fabrikantens virksomhed, Danfoss, blev ikke efterspurgt i det omfang, den skulle. I den verden, der var ved at forme sig i 1946, ville kunderne have noget andet.

Hidtil havde køleproduktion stort set været forbeholdt ishuse. Skulle man have noget koldt i sit hjem, så hentede man en isblok på ismejeriet og lagde den i bunden af isskabet, så isen kunne afkøle maden, efterhånden som den smeltede. Eller også havde man fælles køleanlæg i etageejendomme.

Nye, såkaldte hermetiske kompressorer i et kompakt design gjorde det muligt for flere at få eget køleskab i eget hjem.

Danfoss' ekspansionsventil var tilpasset kuldeproduktionen på ismejerierne eller som centrale køleelementer i store boligblokke – et marked, der var i tydelig nedgang. Danfoss producerede ikke hermetiske kompressorer.

Distribution af isblokke



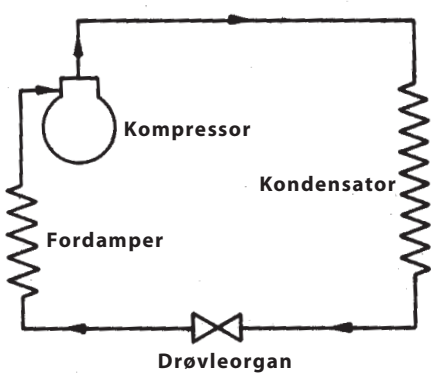
Trussel og mulighed

Mads Clausen havde viden om, at flere danske virksomheder arbejdede med at etablere produktion af hermetiske kompressorer. Han havde blandt andet forhørt sig hos danske hvidevareproducenter som Sabroe, Atlas, Gram og Nordisk Køleteknik. Alle erklærede, at de havde stor tiltro til markedet for hermetiske kompressorer, og at de selv var på vej ind i en produktion af dem.

Fra Detroit i USA kom forlydender om, at Tecumseh Products fremstillede omkring 20.000 hermetiske kompressorer – hver uge.

Tecumsehs hermetiske kompressorer var små efter datidens forhold. I hvert fald små nok til, at de blev betragtet som praktiske og anvendelige. Og som en vigtig del af de køle- og fryseskabe, som ganske vist stadig var de få forundt, men som meget vel kunne gå hen og blive hvermandseje, når oprydningen efter krigen var tilendebragt, og verden igen kunne tænke fremad.

Hermetiske kompressorer og anvendelse af kapillarrør var altså en trussel for Danfoss' kerneforretning – ekspansionsventilen – men i høj grad også en mulighed for at få et nyt forretningsområde.



KØLINGENS HISTORIE

Køling har været kendt i århundreder som konserveringsmiddel til let fordærvelige fødevarer. Et konserveringsmiddel, som kun var tilgængeligt de steder, hvor man om vinteren kunne skaffe sig is. I praksis fungerede det sådan, at man huggede isblokke ud af isen på søer og vandløb og opbevarede blokken i kraftigt isolerede rum eller gruber, hvorfra den blev hentet frem, når der var behov for køling.
Med den maskinelle køling blev kuldeproduktionen nemmere, fordi isen nu kunne fremstilles kunstigt. Nu dukkede isfabrikker op, hvor isblokke blev fremstillet i stordrift og leveret til ismejerier, hvor fra man som forbruger kunne hente is. Isen blev anbragt i isskabet hjemme i køkkenet, hvor den smeltede og afgav kulde. Princippet lyder gammeldags, men metoden blev faktisk anvendt helt frem til midten af 1900-tallet.
Efterhånden blev det muligt at fremstille køleanlæggene så – relativt – små, at de kunne flyttes derud, hvor kulden skulle bruges. Det betød, at man eksempelvis i boligblokke anbragte en kølemaskine i kælderen, hvorfra man cirkulerede kølemidlet rundt til isolerede skabe i lejlighederne.
Danfoss leverede ekspansionsventiler til styring af temperaturen i disse køleanlæg. Ekspansionsventilen var Danfoss' første, største og vigtigste produkt.

DEN HERMETISKE KOMPRESSOR

Den hermetiske kompressor har dansk stamtavle, idet en dansk ingeniør ved navn Chr. Steenstrup hos General Electric i USA allerede omkring 1930 havde udviklet en brugbar, hermetisk stempelkompressor til anvendelse i køleskabe. I løbet af 1930'erne kom flere producenter af hermetiske kompressorer i gang i USA, som f.eks. Westinghouse, Gibson, Frigidaire og Tecumseh, men i Europa standsede krigen al udvikling.

Mads Clausen købte 200 kompressorer hos Tecumseh og satte sine ingeniører og teknikere til metodisk at dissekere teknologien. Der blev analyseret og testet, skruet og skilt ad.

De nye kompressorer fra USA blev indbygget og afprøvet i fem indkøbte køleskabe.

Sammenlignet med de hidtil kendte, åbne kompressorer var de meget støjsvage,

TEKNIKKEN I EN HERMETISK KOMPRESSOR OG KØLESYSTEM

Ved en hermetisk kompressor og et hermetisk kølesystem forstår man et system uden forskruninger, flanger eller pakninger. Alt er loddet eller svejset sammen.
Kompressoren, der er hjertet i kølesystemet, består af en sammenbygget pumpe og elektromotor indkapslet i et fælles hus. Endvidere har kompressoren et elektrisk start- og beskyttelsessystem.
Kompressoren er uden stempelringe, så tætningen mellem stempel og cylinder tilvejebringes alene med et spillerum på få tusinddele af en millimeter.
Der skal også være lidt plads til en oliefilm for at sikre slidbestandigheden og en lang levetid.
Et kølemøbel (køleskab eller fryser) består af et isoleret rum, hvori der anbringes et køleelement eller fordamper.
I et lukket kredsløb suger kompressoren kølemiddeldampene fra fordamperen, og den til fordampningen nødvendige varme tages fra omgivelserne, bl.a. madvarerne i køleskabet.
Foruden at holde madvarerne nedkølet/frosset skal kølesystemet også fjerne den varmemængde, der tilføres kølemøblet gennem isolationen og varmeindfaldet fra døråbningerne.
Men hvor bliver varmen af?
Uden for det kølede rum anbringes en slags radiator eller kondensator, hvorfra varmen overføres til den omgivende luft.
Kølemiddeldampene fra fordamperen suges til kompressoren og komprimeres til et højere tryk og dermed en temperatur højere end omgivelserne, hvorved varmeoverførslen kan foregå.
Ved denne proces kondenserer kølemidlet, og det omdannes fra damp til væske.
For at kunne opretholde den fornødne trykforskel mellem fordamper (sugeside) og kondensator (trykside) forbindes disse med et såkaldt drøvleorgan, der kan være et kapillarrør eller en ekspansionsventil. Begge komponenter har til opgave at tilføre fordamperen den fornødne kølemiddelmængde.
Hjernen i kølemøblet er en elektronisk eller mekanisk termostat, der sørger for at starte og stoppe kompressoren i afhængighed af kuldebehovet i kølemøblet.
I det kølede rum eller på fordamperen anbringes termostatens føler, hvorved et signal kan starte eller stoppe kompressoren i afhængighed af kølebehovet, idet der i termostaten findes et kontaktsystem, der kan slutte eller afbryde strømmen til kompressoren.

og Mads Clausen fik et skab anbragt på loftet ved sit kontor med en kontrollampe, så han kunne se, om kompressoren kørte.

Efter få dage kom der besked om at fjerne skabet igen, idet det stod lige over Mads' forældres soveværelse, og det forstyrrede deres nattesøvn.

Efter de omfattende test stod det klart for Mads Clausen, at Danfoss beherskede den nødvendige produktionsteknologi til selv at begive sig ind på markedet. Han besluttede, at Danfoss skulle producere hermetiske kompressorer. Og samtidig havde han – med det larmende køleskab over soveværelset – allerede fået den første erfaring om, at støj og vibrationer er meget vigtige komfortparametre i konstruktionsarbejdet med hermetiske kompressorer.

Licensaftale med Tecumseh

I september 1950 rejste Bitten og Mads Clausen til Detroit for at besøge Tecumseh. Målet var at få en licensaftale med hjem, så man i Nordborg kunne starte den første danske produktion af kompressorer op – med udgangspunkt i Tecumsehs S-model.

Under opholdet blev Mads Clausen opmærksom på, at Tecumseh var ved at udvikle en ny og mindre model af hermetiske kompressorer. Mads Clausen var ikke for ingenting kendt som en, der vægtede teknologiske landvindinger og nytænkning højt – og det var derfor utænkeligt for fabrikanten at vende hjem med en licensaftale på et produkt, der allerede var forældet. Danfoss og Tecumseh forhandlede videre, men Mads Clausen imødeså med interesse nyt om arbejdet med den nye Tecumseh-model.

Undervejs i forhandlingerne var Mads Clausen og overingeniørerne Aage Korsgaard og Magne

F. Schøler flere gange i Detroit for at følge udviklingen. At det lige blev Danfoss, amerikanerne forhandlede licens med, var lidt af et tilfælde. Der var andre, også danske virksomheder, som havde set potentialet i at producere hermetiske kompressorer som dem, Tecumseh byggede.

Og de havde set potentialet flere år før Mads Clausen.

Pancake – en succes

Overingeniør Aage Korsgaard kendte Tecumseh særdeles godt. Han var oprindeligt ansat i Nordisk Køleteknik hos S. A. Andersen (der senere blev professor i termodynamik), men havde skaffet sig et års ophold som trainee hos Tecumseh, hvor han lærte en del om hermetiske kompressorer.

S. A. Andersen havde forestillet sig, at Korsgaard skulle komme tilbage til Nordisk Køleteknik, hvor man så ville producere de kompressorer, Korsgaard havde lært en masse om. Men Korsgaard kom i stedet til Danfoss.

På samme måde blev S. A. Andersen og Nordisk Køleteknik også den lille, da ingeniør Arne Enemark efter endt studieophold i Schweiz også undlod at returnere til Nordisk Køleteknik, men i stedet via Brdr. Gram i Vojens endte i Danfoss, hvor han udnyttede sin viden om kompressorer.

Så selv om S. A. Andersen ikke havde den nødvendige kapital eller på anden måde havde et grundlag for at starte en hermetisk kompressorproduktion op, så var han skuffet over, at han trods meget rettidige overvejelser om en kompressorproduktion aldrig fik noget ud af det.
I januar 1952 underskrev Danfoss, der på det tidspunkt var vokset til 800 medarbejdere, og Tecumseh en aftale. Aftalen indebar, at Danfoss måtte producere og sælge Tecumseh's nye kompressor Tecumseh Hermetic Unit, Model P91, under eget firmamærke i hele verden und-

STORE KRAV TIL KOMPRESSORERNE

En sammenligning med en bil illustrerer ganske godt de enorme krav, der stilles til en hermetisk kompressor. Der forventes af en kompressor, at den mindst har en levetid på 15 år – men mange kompressorer holder dobbelt så længe.
Hvis en bil kører i alt ca. 250.000 km med en gennemsnitsfart på 50 km/h, svarer dette til 5.000 timers drift. Antages det, at kompressoren kører i ca. 33 procent af sin levetid, betyder dette fem år eller 43.800 timer – altså mere end otte gange så lang tid som bilen!
De 43.800 timers drift giver ca. 7,6 milliarder motoromdrejninger og det dobbelte antal stempelbevægelser på et 50 Hz net, hvor kompressoren kører med ca. 2.900 omdr./min. Mens bilen har fået udskiftet olien mindst 15-20 gange, så kører kompressoren i hele sin levetid med den samme olie og uden nogen form for service.

Gram køleskabe fra 1950'erne

tagen i USA, Canada, Storbritannien og Irland. Kompressoren havde, grundet sin flade form, kælenavnet "Pancake". Licensafgiften var 1 dollar pr. stk.

Danfoss' første kompressorkunder

Det skulle hurtigt vise sig, at de danske producenter så godt som alle havde droppet planerne om at konstruere og fremstille deres egne kompressorer. Den eneste, der havde gjort noget ved det, var Atlas. Atlas havde udviklet på det og også investeret i produktionsanlæg. Men Atlas havde problemer med konstruktionen, og det lykkedes ikke at få den til at fungere. Atlas blev Danfoss' første kompressorkunde. Til gengæld overtog Danfoss en del af Atlas' produktionsmaskiner.

I løbet af 1952, som var det første produktionsår med hermetiske kompressorer, fik Danfoss produceret i alt 5.000 stk. Pancake. Ikke en voldsom mængde i forhold til Danfoss' øvrige forretningsområder, hvor det fortsat var primært køleautomatik – altså komponenter til større køleanlæg – der var det vigtigste. Men hermetiske kompressorer var godt i gang med at ændre dagligdagen hos rigtig mange mennesker. Køleskabet var takket være hermetiske kompressorer ved at blive hvermandseje. Og Danfoss havde sikret sig sin plads i en afgørende fase i kølebranchens udvikling.

Danfoss flytter ind i køkkenet

Med kompressorerne blev køleskabe og frysere mere forbrugervenlige. I særdeleshed for de private forbrugere. Danfoss satsede med kompressorerne på produkter, der indgik i den enkelte husstands forbrug. Med den kraftige, økonomiske fremgang i Europa i 1950'erne blev det således en stadig større del af befolkningen, der fik Danfoss produkter i deres hjem. Nu efterspurgte millioner af almindelige forbrugere køleskabe, og Danfoss satte en masseproduktion i gang af kompressorer for at holde fast i sin konkurrenceevne.

Succesen udeblev ikke. I 1952 solgte Danfoss hermetiske Pancake-kompressorer for knap 3 mio. kroner. Året efter var salget steget til 9 mio. kroner, og i 1954 solgte Danfoss for godt

Pancake-kompressoren

Danfoss introducerede Tecumseh kompressoren model P91 på markedet som type 101. Kompressoren med en kølekapacitet på ca. 75 Watt var konstrueret til de store, amerikanske køleskabe, men i et meget populært, europæisk 100 liter køleskab optog Pancaken ca. 12 procent af pladsen, hvilket var alt for meget.

Derfor var det nærliggende for Danfoss at undersøge mulighederne for at ændre kompressoren til europæiske køleskabe, men det lykkedes dog ikke. Situationen blev drøftet med Tecumseh, der kom med et forslag til en lille kompressor med 2-polet motor, der giver det dobbelte antal omdrejninger som en 4-polet motor.

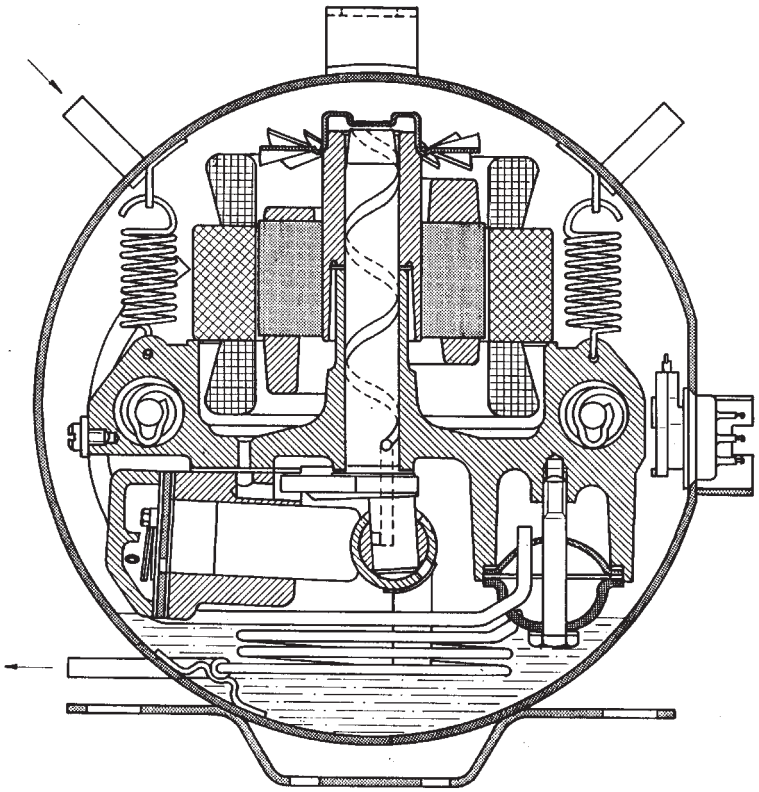
Flere firmaer startede produktion af kompressorer til egne kølemøbler, og konceptet at være en uafhængig kompressorleverandør, som Danfoss arbejdede med, var nyt i Europa. For Danfoss var det også lidt af en balanceakt, idet firmaet ikke ønskede at blive opfattet som konkurrent til kunderne for køleautomatik.

Mange mennesker har i tidens løb undret sig over, hvorfor Danfoss ikke selv begyndte at fremstille kølemøbler, men så ville man komme til at konkurrere med sine kunder, og det ønskede man ikke.

Tecumseh gav ikke Danfoss nogen form for eneret til at producere og sælge Pancake. Men Danfoss var først, og det var et forspring, Danfoss ønskede at fastholde. Allerede i februar – mindre end en måned efter aftalens indgåelse – var den første hermetiske kompressor med Danfoss' røde signatur sat i serieproduktion.

21 mio. kroner. Den årlige vækst varierede mellem 40 og 50 procent. Og salget passerede de 100 mio. kroner i 1959 – bare ti år efter, at Bitten og Mads Clausen første gang var i Detroit. Hermetiske kompressorer udgjorde i 1959 ca. 60-70 procent af Danfoss' forretning. Kompressorerne var blevet vigtige. Succesen animerede også andre europæiske producenter til at tage del i væksten, f.eks. Aspera Frigo, AEG, Bosch, Lunite Hermetic, Unidad, Sterne og Necchi.

Men Danfoss lærte også tidligt, at kompressormarkedet var stærkt konkurrencepræget. Både uafhængige fabrikanter og køleskabsproducenterne selv begyndte op gennem 1950'erne at fremstille kompressorer til husholdningsskøleskabe. Det betød, at Danfoss fra starten ikke blot lå i evig konkurrence på prisen med sine konkurrenter, men også med sine kunder, der både købte kompressorer og selv fremstillede dem.



Snit i Pancake-kompressor

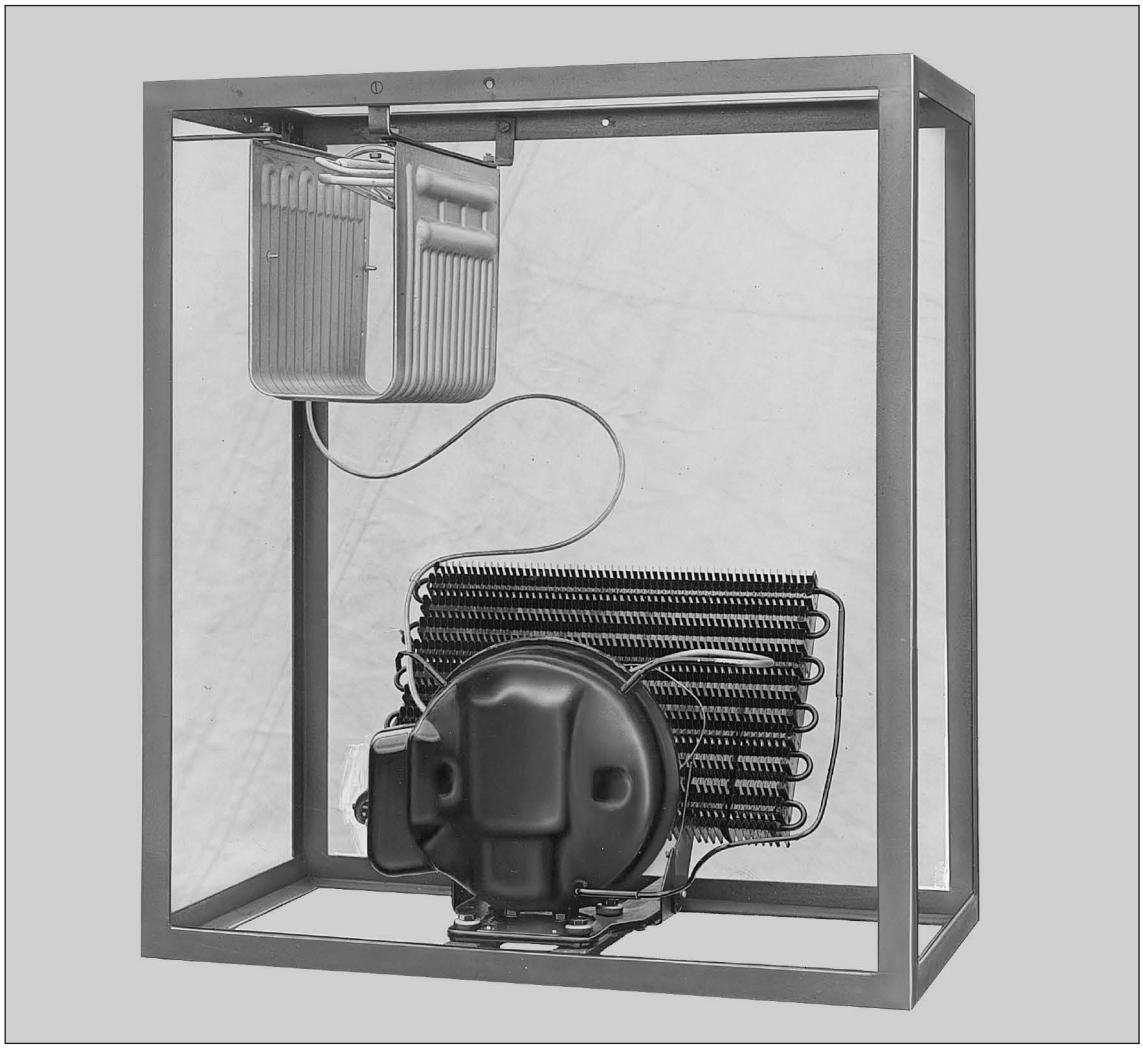
Pancake-kompressor

LG – en kikser

På møderne hos Tecumseh i Detroit arbejdede Danfoss sammen med en dansker ved navn Jens Touborg. Han var udvandret fra Danmark i 1926, og han var en af medejerne i det delvist Tecumseh-ejede udviklingsselskab, TRESCO, som leverede tegningerne til Tecumseh. Den position – og hans danske rødder – gjorde ham til det naturlige omdrejningspunkt og samarbejdspartner for danskerne.

Ejerforholdene hos Tecumseh var svært gennemskuelige. Tecumseh Products stod for produktionen, mens TRESCO stod for udviklingen. Ind i mellem de to selskaber var adskillige andre selskaber med ejere, der igen var flettet ind i hinanden. Interessesfærerne var ikke altid lige tydelige – endsige ensrettede.

Komplet kølesystem med Pancake-kompressor



Fremstilling

Kompressorkomponenterne blev i begyndelsen bearbejdet på ret traditionelle maskiner, der fik den fornødne tilpasning til den aktuelle bearbejdning.

Hvor det var nødvendigt med helt specielle maskiner, måtte man som regel selv bygge dem, og i kompressormontagen foregik en løbende procesudvikling.

Kompressorhus og dæksel blev samlet med elektrosvejsning og en beskyttende Argon-atmosfære omkring svejsesømmen, men denne metode var relativt langsom, hvorfor man begyndte at undersøge mulighederne for at benytte CO_2 som beskyttelsesgas. Det lykkedes at indføre denne hurtigere svejsmetode, som var meget billigere end Argon-svejsningen.

Jens Touborgs samarbejde med sine gamle landsmænd havde været godt. Og da det begyndte at knage med de amerikanske samarbejdspartnere, begyndte Touborg at snakke med Danfoss igen – men denne gang uden om Tecumseh.

Samtalerne førte til, at Tecumseh Products brød med TRESCO, da man fandt ud af, at TRESCO havde samarbejdet med Danfoss på egen hånd. Forholdet mellem Tecumseh og Danfoss vandt heller ikke ved det.

Men Danfoss kunne nu samarbejde frit med TRESCO. Og tilliden til TRESCO's knowhow var stor.

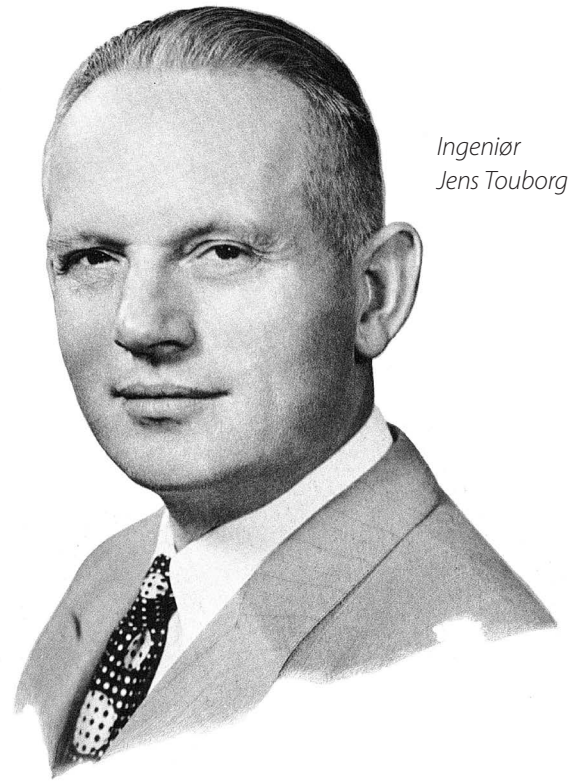
Kombineret med en – på det tidspunkt stadig – ret begrænset viden om hermetiske kompressorer i Danfoss førte det hurtigt til en produktion, Danfoss godt kunne have været foruden.

I 1953 leverede TRESCO tegningerne til den lille, hurtigt løbende kompressor, som Mads Clausen havde efterlyst både internt herhjemme og i samtaler med Touborg. TRESCO kaldte den lille kompressor for "Little Giant" (LG). Danfoss var fyr og flamme, og man styrtede sig ret hovedkuld ud i at producere den og havde en produktionslinje kørende allerede i oktober 1954.

Det skulle dog hurtigt vise sig, at produktionen af LG voldte besvær.

Dens svage område var den manglende stabilitet af cylinderens og stemplets lejring, som de mere nøjagtige produktionsværktøjer og -processer ikke kunne kompensere for. Typen begyndte hurtigt at ligne en katastrofe med en returprocent, der nærmede sig de 100.

Det hed sig på Danfoss, at det eneste 'gigantiske' ved den Lille Gigant var problemerne med at lave den.



Ingeniør Jens Touborg

KOMPLETTE DANFOSS KØLESYSTEMER

Afsætningen af Danfoss kompressorer gik foruden til større firmaer også til mange mindre virksomheder. Flere af disse var producenter af køkkenelementer, hvor man også ønskede at kunne levere køleskabe sammen med elementerne.

Firmaerne havde imidlertid meget begrænset eller ingen viden om køleteknik, hvorfor Danfoss ofte leverede det komplette, sammenloddede kølesystem påfyldt kølemiddel og olie på kompressoren, lige klar til indbygning i køleskabet.

Før leveringen fra Danfoss blev hvert enkelt kølesystem afprøvet på en systemlinje, så man var sikker på, at den rette kølemiddelfyldning var til stede, at kompressoren fungerede tilfredsstillende, og at systemet var tæt.

Før levering af komplette kølesystemer fik Danfoss normalt et køleskab tilsendt, således at man gennem afprøvninger kunne sikre, at kølesystemet var nøjagtig tilpasset det aktuelle køleskab og dets anvendelse.

Allerede fra begyndelsen havde Danfoss set nødvendigheden af at have de fornødne prøverum til rådighed for forskellige typer af kølemøbler.

Gennem disse afprøvninger blev der indsamlet mange værdifulde erfaringer, der både kom kunderne og Danfoss selv til gode.

DEMONSTRATIONSMODEL BLEV I GARDEROBEN

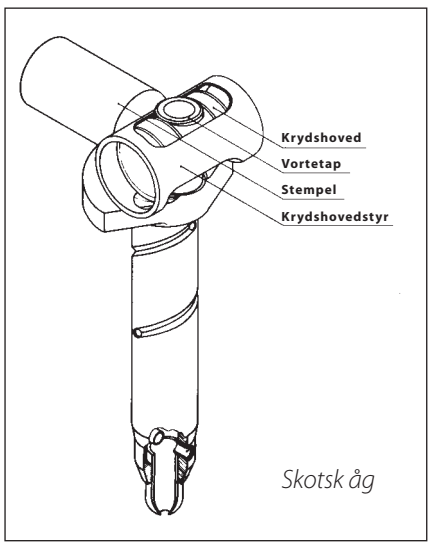
Danfoss havde planer om at lade Knud Roelsgaard og Gunnar Sørensen præsentere den nye egen-designede PW-kompressor for Tecumseh under et besøg i foråret 1956. Men da det kun var Mads Clausen, som kunne give tilladelsen til at vise PW-kompressoren frem – og han var bortrejst på det tidspunkt – kom tilladelsen aldrig. For ikke at have besværet med at slæbe demonstrations-kompressoren med hjem igen, var der enighed om at lade den blive, hvor den var, nemlig i hotelgarderoben i Dearborn. Den er der måske stadig, men garderobemærket er væk!

Succes med eget design

I foråret 1955 kaldte fabrikschef Carsten Kidde-Hansen sammen til et møde for at meddele, at nu gik det ikke længere med den LG. På daværende tidspunkt blev der bundet en 5-kroneseddel ved hver kompressor, der forlod fabrikken. På mødet blev det besluttet at omkonstruere LG-kompressoren med principper, man kendte fra Pancake-kompressoren, bl.a. det "skotske åg". En teknik, Danfoss efterhånden kendte ganske godt. Det var det, der skulle til.

Kompressorer er vigtige

Danfoss havde med Tecumseh-licensen på Pancaken fået adgang til et for sin tid konkurrencedygtigt produkt. Pancaken havde åbnet et marked for Danfoss.



Skotsk åg

Men Mads Clausen var ikke tilfreds med at lade andre holde skansen som teknologiske frontkæmpere. Han ønskede en selvstændig videreudvikling for ikke at sakke agterud – men også for på sigt at blive uafhængig af amerikanerne og de snærende bånd, licensaftalen lagde på Danfoss på store markeder som Nordamerika og Storbritannien.

Det var tydeligt, at kompressormarkedet var et marked af allerstørste vigtighed for Danfoss.

Også alt for vigtigt til, at man kunne lade udviklingen af nye produkter varetage af andre.

Den senere koncerndirektør i Danfoss, Hans Kirk, begyndte sin karriere i Nordborg i 1970. Her oplevede han mange eksempler på, at kompressorerne var af største vigtighed for Danfoss:

– Det var faktisk lige meget, hvad man ellers havde gang i at præsentere for ledelsen. Hvis der var problemer med kompressorerne, så forsvandt alle cheferne. Kompressorerne var altid første prioritet, også på det tidspunkt, hvor der var andre områder, som var en bedre forretning. Det kunne man godt blive lidt irriteret – eller jaloux – over, når man sad i de andre afdelinger. Men sådan var det, siger Hans Kirk:

– Man kan også se kompressorforretningens status i udnævnelsen af lederne. Der er ingen ledere i Danfoss fra et vist lag og op, som ikke, har været omkring kompressorerne. Det var dér, konkurrencen var hårdest. Det var dér, man var under mest pres – det var dér, der stod mest på spil. Så det har altid været der, man prøvede medarbejderne af, inden de fik større opgaver længere oppe i systemet, siger Hans Kirk.

PW'en fastholder forspring

PW'en var den første hermetiske kompressor fra Danfoss' egen hånd.

Den var mindre end Pancake-modellen, men havde en større ydeevne, var mere støjsvag – og den fik hurtigt kælenavnet PeeWee, som i øvrigt betyder "lille bitte" på amerikansk, men kan også betyde natpotte, hvad formen til en vis grad berettiger.

Produktionen af PW blev sat i gang i 1956 samtidig med, at produktionen af Pancaken fortsatte.

PW-kompressor

PW'en blev altså til som løsningen af problemerne med LG'eren. Men den blev også et bevis på, at Danfoss kunne selv. Det gav Danfoss' egen konstruktionsafdeling både blod på tanden og selvtillid.

Begge dele kunne udnyttes til at få et forspring i forhold til konkurrenterne.
Allerede i 1958 blev der fremstillet flere PW-kompressorer end Pancake-modeller, og Danfoss var nu førende på det europæiske marked for hermetiske kompressorer. Den position var imidlertid under pres.

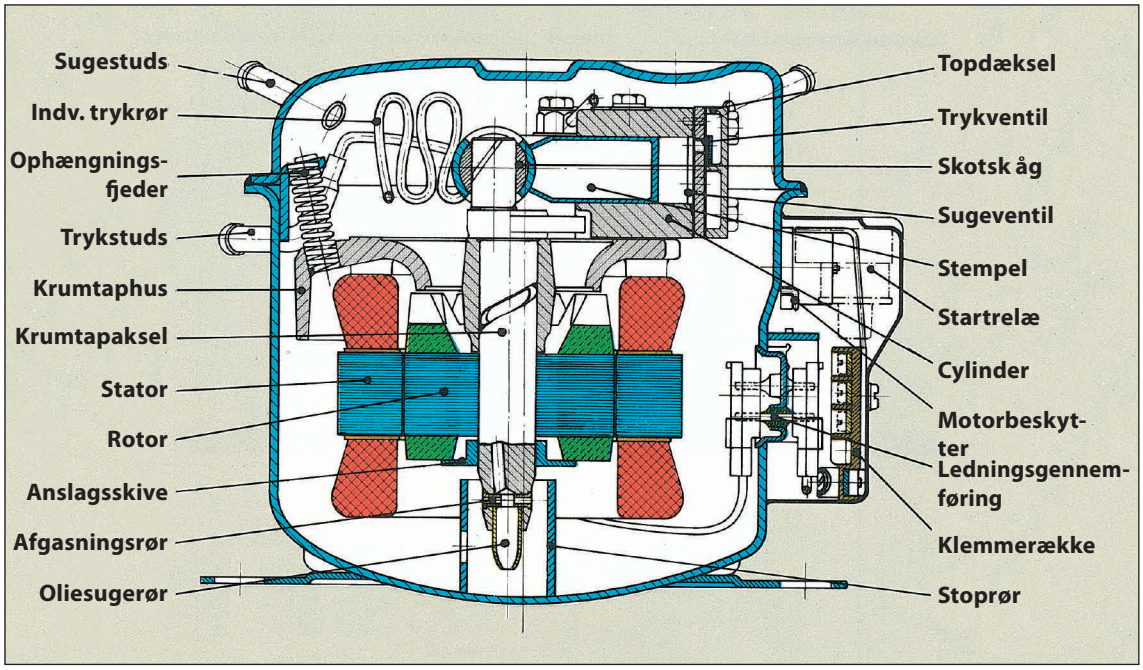
Tysklands voksende betydning

Salget af hermetiske kompressorer fulgte stort set samfundskonjunkturerne. Den stigende velstand fik kunderne til at efterspørge den praktiske løsning med egne køleskabe. Man skønner, at andelen af danske familier med eget køleskab i perioden fra 1951 til 1960 steg fra under 10 procent til omkring 20 procent.

Danfoss formåede i løbet af 1950'erne at blive underleverandør af kompressorer ikke alene til de store danske producenter af køle- og fryseskabe, men også til de fleste europæiske storproducenter.

Det drejede sig typisk om langtidskontrakter til mange millioner kroner.

Allerede fra 1953 gik mere end 80 procent af Danfoss' kompressorproduktion til eksport.



Snit i PW-kompressor

Produktionslinje i Danfoss Nordborg for komplette kølesystemer

Salget gik i midten af 1950'erne til 30 lande, hvoraf Italien, Brasilien og Tyskland i fællesskab tog omkring to tredjedele af eksporten. Sverige, Norge og Finland aftog mellem 10 og 15 procent.

Særlig salget til Tyskland gik frem med stormskridt. Det tyske Wirtschaftswunder efter krigen, hvor Marshall-hjælpen hjalp det sønderbombede land på fode igen, gjorde sig gældende.

Den tyske økonomi rejste sig. Effekten kunne måles i Nordborg. Tyskland udgjorde 4 procent af Danfoss' kompressoreksport i 1954 – tre år senere var det 30 procent. Danfoss gjorde sit for at følge med, og i 1957 samlede man Pancake nummer 500.000.

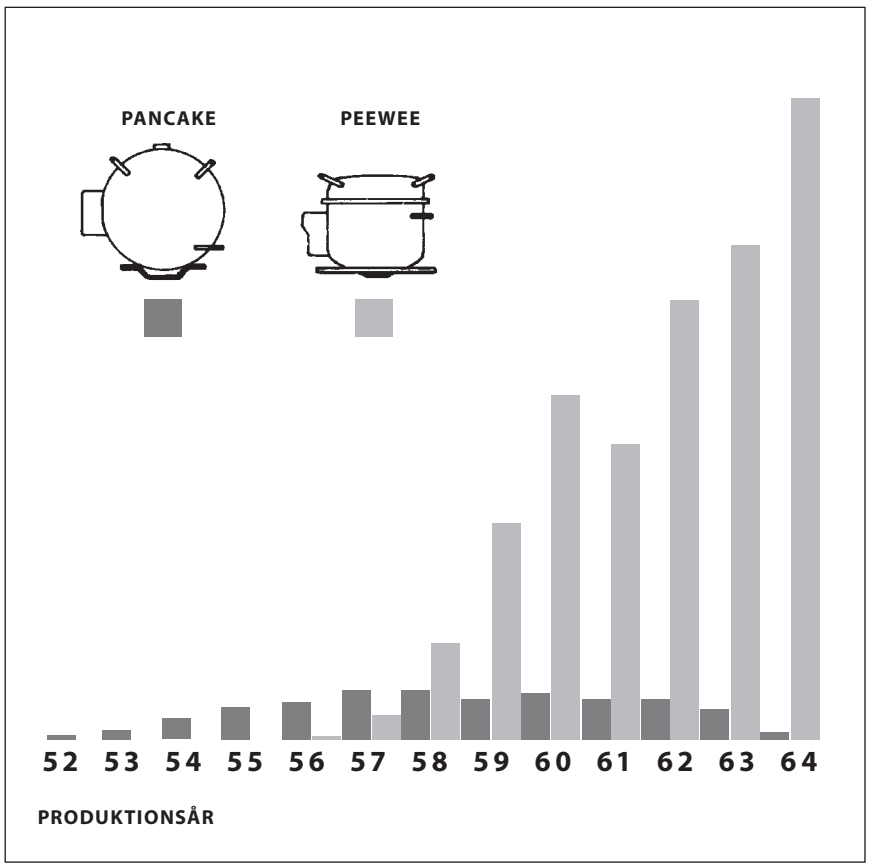
Bacon i maskineriet

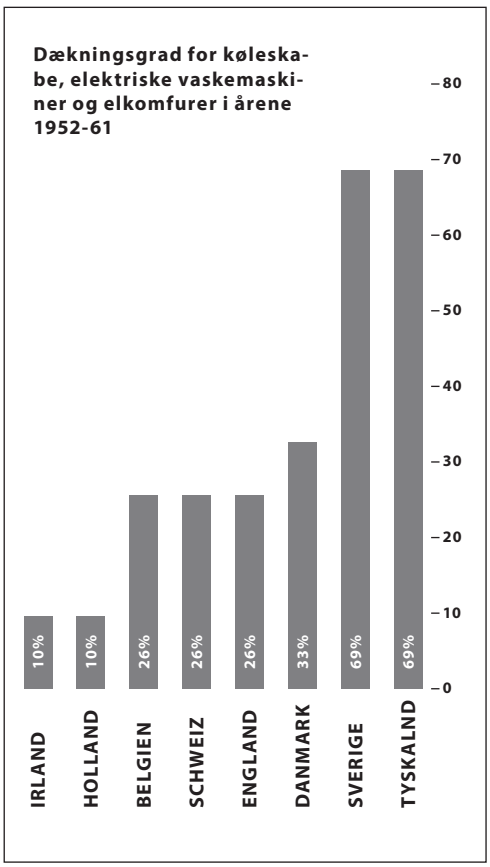
Samme år skulle den danske baconproduktion imidlertid give Danfoss en udfordring.

Med udgangspunkt i Kul- og Stålunionen, der var dannet i 1952, blev EF oprettet i 1957.

Danmark valgte af hensyn til landbrugseksporten at placere sig markedsmæssigt på linje med England. Danmark så stadig sig selv som

Salgsudvikling for Pancake- og PW-kompressorer





værende et landbrugsland. Og hensynet til bacon vejede tungt.

Danmark kom dermed "på den anden side" af den toldmur, som de seks EF-lande (Frankrig, Italien, Tyskland, Belgien, Holland og Luxembourg) enedes om at oprette over for ikke-medlemslande, mens de selv arbejdede mod fuld økonomisk integration gennem nedbrydning af de indbyrdes toldbarrierer.

Som modvægt oprettedes EFTA i 1960 som ramme for et frihandelssamarbejde mellem de syv lande Storbritannien, Danmark, Norge, Sverige, Portugal, Schweiz og Østrig.

Toldmur sætter grænser

Men EFTA var ingen løsning for Danfoss.

I 1956-57 gik to tredjedele af eksporten af kompressorer til lande, der var med i EF.

Til sammenligning var den tilsvarende andel til EFTA på ca. 15 procent.

Tyskland var hastigt på vej til at blive det vigtigste marked for Danfoss.

Markedsdannelserne ville med andre ord bringe Danfoss i vanskeligheder, hvis man ikke fik foden indenfor på den anden side af EF's fælles toldmur. Og toldmuren var vitterligt en mur at overstige. Inden for muren kunne de seks lande – Frankrig, Tyskland, Italien og Benelux-landene – indbyrdes handle uden toldudgifter, mens alle udenfor, som ville sælge varer ind, på forhånd var bagud på konkurrencedygtigheden som følge af ekstra omkostninger. I realiteten betød det, at Danfoss' tyske, franske og italienske konkurrenter kunne opnå volumen på markeder, Danfoss reelt var afskåret fra at konkurrere på.

Danfoss var nødt til at etablere produktion i et EF-land.

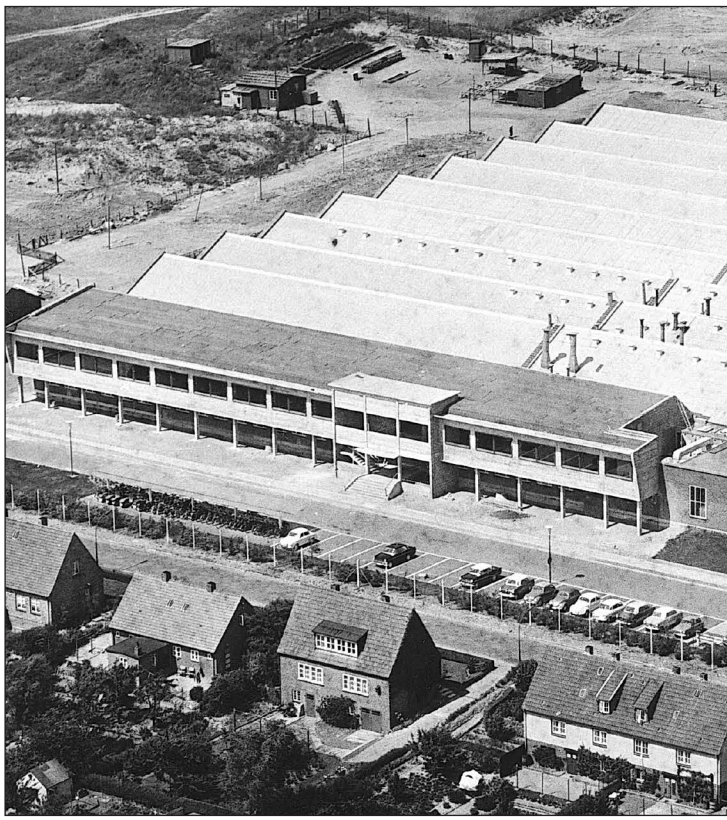
Danfoss træder ind i EF

Fra foråret 1955 lod Mads Clausen mulighederne undersøge for at begynde produktion i Tyskland.

Danfoss købte en ubebygget grund på 9,6 ha ved Klues nord for Flensborg; i luftlinje 40 km fra Nordborg. Området havde rigeligt med ledig arbejdskraft, og lønniveauet var lavere end i Danmark.

I 1956 blev den endelige beslutning taget om at etablere produktion syd for grænsen.

Planen var, at man ville producere PW-modellen i Tyskland. Men licensaftalen med Tecumseh lagde stadig bånd på Danfoss. Ud af aftalen kunne Danfoss ikke komme, uden at man skulle af med en afsindig bunke penge, uanset om det var en Pancake eller en PW.



Danfoss Werk Flensborg

Med licensen til Tecumseh under kontrol blev det selvstændige aktieselskab Danfoss Flensborg Automatische Schalt- und Regel-apparate, etableret i efteråret 1956. Samtidig gik man i gang med at opføre en fabrik på grunden i Klues i udkanten af den nordtyske havneby. Finansieringen blev lettet ved billige, offentlige lån – tyskerne var meget glade for at få nye arbejdspladser.

Fabrikken er klar – væggene mangler

Arbejdet på den nye fabrik skulle bestå i samling af kompressordele, idet selve fabrikationen af enkeltdele foregik i Nordborg.

Danfoss hyrede Frank M. Scholtz og Erwin Brix som henholdsvis fabrikschef og produktionschef i Flensborg. Karakteristisk for begge var, at de ikke kunne drømme om at bede om udsættelse på noget som helst.

– Terminen for produktionen i den nye fabrik var fastsat til den 1. september 1958, husker Erwin Brix.

– Det var blot et år, efter beslutningen om at gå i gang med byggeriet var truffet. Men en termin er en termin. Så vi begyndte at producere den 1. september, siger han.

Licensaftale med Tecumseh

Efter afsløringen og introduktionen af PW-kompressoren i juli 1956 og dannelsen af Danfoss Flensborg GmbH den 22. september 1956 blev forholdet til Tecumseh afklaret med en ny licensaftale, der blev underskrevet den 17. november 1956. Kontrakten indeholdt bl.a. en aftale om, at Danfoss Flensborg GmbH kunne få leveret det specifikationsgrundlag fra Tecumseh, som ville være nødvendigt for at starte en produktion af en hvilken som helst kompressormodel, som var i løbende produktion hos Tecumseh i USA. Endvidere, at specifikationer for kompressorer lig med eller mindre end 1/8 HP, som var fremstillet på "experimental basis" hos Tecumseh og leveret til Danfoss før kontrakten underskrives, var indeholdt i aftalen (som f.eks. Tecumseh LG/PW). Mod at betale en afgift kunne Danfoss Flensborg GmbH producere i Tyskland og sælge overalt i verden, undtagen i USA og Canada. Til gengæld afstod Tecumseh under aftalens gyldighedsperiode (ti år) fra selv at producere og fra at give andre licens til en produktion i Tyskland. Royaltyens størrelse blev aftalt til 50 cent pr. fremstillet kompressor.

Mads Clausen inspicerer byggeriet i Flensborg

At fabrikken manglede flere af sine vægge, var ingen hindring for de 75 ansatte. Brix fik sat containere op i stedet, og så gik produktionen ellers i gang. Man troede i begyndelsen, at Danfoss producerede enten containere eller byggematerialer – det var nemlig det, man så mest af i fabrikkens nabolag.

Vægge var ikke det eneste, der manglede. Helt basale fornødenheder var også prioriteret, men det løste man med den praktiske tilgang, der allerede dengang var typisk for Danfoss, siger fabrikkens kvalitetschef, Hans Uwe Nissen.

– Toiletterne var heller ikke bygget færdig, da vi gik i gang med produktionen. Så når man skulle på toilet, måtte man klare det på naturens vegne i skoven bag fabrikken. Potentielt pinlige optrin blev imødegået af direktionen, som fik banket skilte på træstammerne, så damerne sørgede for at gå til venstre og herrerne til højre, siger Hans Uwe Nissen.

Støvtæt rum og våde sko

Den første sæson skulle også vise, at fabrikkens tag ikke var helt tæt. Indimellem måtte medarbejderne finde sig i at få regn på sig – indenfor. På særligt slemme dage stod der vand i produktionshallen. Kontoristerne, som sad her – kontorfløjen var nemlig heller ikke færdigbygget – måtte jævnligt klodse deres skriveborde op på sten, så regnvandet på gulvet ikke beskadigede møblerne.

Meget sigende for prioriteringerne hos Danfoss blev kompressorerne ikke berørt af problemerne. De blev planmæssigt monteret i støvtætte rum. At medarbejderne havde våde sko var sekundært. Vigtigst var, at produktionen var i gang til den fastsatte dato.

Terminen for opstarten var ikke det eneste, der var vigtigt. Produktionstallene skulle også holdes. Der blev krævet 1.000 kompressorer om ugen i 1958. I de tilfælde, hvor det kiksede, troppede ledelsen selv op ved båndet lørdag og søndag og samlede de kompressorer, man var bagud med.

At se en chef tage en personbil ud til kunderne for at aflevere kompressorerne var heller ikke usædvanligt. Man tog sågar et fly, hvis kunderne var i bekneb.

Ihærdigheden gav resultat. Allerede i fabrikkens andet år var det nødvendigt at indføre toholdsskift. Per januar 1959 var produktionen 8.000 kompressorer om ugen, og snart var Flensborg-

fabrikkens status som samlevirksomhed udvidet til også at omfatte flere selvstændige produktionsgange.

Fabrikanten på besøg

Danfoss' første produktion i udlandet havde naturligt chefens fulde bevågenhed.

At etablere sig med en produktion i det område, hvor markedet for produkterne befandt sig, var i 1950'erne ikke helt almindeligt.

At Danfoss i 2008 har 50 års erfaring med udflytning af produktionerne, kan blandt andet tilskrives Mads Clausens fornemmelse for rettidig omhu – også selv om det slogan tilhørte en anden af datidens erhvervsgiganter.

Mads Clausen havde tit sine tanker i Flensborg. Og var der også gerne selv.

I reglen var det uanmeldt. Han "kom lige forbi", listede ind ad bagdøren og direkte ind i produktionen. Ikke altid helt godt, hvis maskineriet stod stille af den ene eller anden grund.

Det gjorde den store pottepresse ofte. Og en dag, hvor maskinen stod stille, så Erwin Brix chefen stå i døren.

– Jeg skyndte mig at beklage, at jeg ikke havde tid til at vise Mads Clausen rundt, siger Erwin Brix.

Mads Clausen svarede: "Det gør ikke noget. Så længe det bare skyldes, at alle mand er travlt optaget af at få den der maskine til at køre igen," husker han.

Pottepressen var jævnligt et problem. Og man var aldrig i tvivl, om den kørte eller ej. For når den gjorde, medførte det vibrationer på hele

Udvidelse af Danfoss i Flensborg

Pottepresser – maskine til fremstilling af kompressorpotter

fabrikken. Det udnyttede fabrikschefen Frank M. Scholtz til egen fordel.

En dag, hvor Mads Clausen endnu en gang var på uanmeldt besøg – og hvor pottepressen endnu en gang stod stille – lykkedes det fabrikschefen at hive Mads Clausen med ind på sit kontor. Scholtz stillede diskret en blyant på højkant på sit skrivebord, og holdt så Mads Clausen hen med snak.

Da pottepressen gik i gang igen, fik vibrationen blyanten til at vælte.
– Og nu, Herr Clausen, synes jeg, vi skal gå over og se nærmere på produktionen, sagde Scholtz.

Konsolidering giver nye udfordringer

I sommeren 1959 udbrød der priskrig på det tyske køleskabsmarked. Postordrefirmaer og varehuskæder solgte billige køleskabe til betydelig irritation for de store køleskabsfabrikker Bosch, Bauknecht og Linde. Priserne på halvfabrikata til køleskabene, ikke mindst de hermetiske kompressorer, kom dermed i søgelyset. Familiefirmaet G. Bauknecht valgte derfor i august 1959 at købe en af de tyske producenter, firmaet Stempel-Hermetik i Offenbach, der var grundlagt i 1952 og havde godt 1.200 ansatte.

Ejerskabet blev kort. Medio december blev det officielt, at Danfoss overtog Stempel-Hermetik.
For Mads Clausen, der var i gang med store investeringer i Flensborg, og som fra slutningen af 1958 havde konstateret en vis stigning i lagrene af kompressorer, var det vigtigt at undgå prisfald.

Danfoss havde oplevet stigende konkurrence, da konkurrenter kopierede PW-modellen.

I september 1959 måtte det desuden vække bekymring, at Bauknecht gennem en udbygning af Stempel-Hermetik kunne blive selvforsynende med kompressorer. Situationen var presset, da Danfoss dårligt kunne tåle at miste en kunde så stor og vigtig som Bauknecht.

Så Danfoss havde allerede en måned efter Bauknechts overtagelse af Stempel-Hermetik nået til en forståelse med de nybagte ejere om, at Danfoss overtog Stempel-Hermetik. Også selv om fabrikken var både gammel og umoderne.

Dermed faldt en vigtig brik på plads i Danfoss' indtrængen på det store tyske marked. Købet af Stempel-Hermetik betød, at Danfoss' position på det tyske marked blev befæstet, og Mads Clausen kunne tilfreds konstatere, at det var lykkedes Danfoss at få del i de tyske køleskabsfabrikkers strukturrationalisering.

Stempel-Hermetik var samtidig med til at styrke Danfoss' position på det europæiske marked for kompressorer.

Danfoss var således i slutningen af 1950'erne og ved indgangen til 1960'erne økonomisk solidt funderet.

Men på likviditetssiden blinkede nogle faresignaler. Man havde gennemført store investeringer – og markedet var i tilbagegang.

■

Da festen blev væk

Ved begyndelsen af 1960'erne havde den forholdsvis nyskabte branche for produktion af køleskabe til private hjem taget form. Men den var allerede i gang med at blive forandret.

Mens 1950'erne havde vist, at der var et marked for køleskabsbranchen, havde slutningen af årtiet lige så tydeligt vist hvidevareproducenterne, at markederne havde kolossalt vækstpotentiale, når man kiggede ud over egne landegrænser. Med indgangen til 1960'erne betød det, at de nationale hvidevareproducenter satsede på vækst uden for egne landegrænser.

Og hvis man som kompressorfabrikant og dermed underleverandør til hvidevareproducenterne ville være med på den vækst, måtte man selv geare sig til den. Danfoss ville være med, og 1960'erne skulle fastslå Danfoss' position som regional virksomhed i stedet for national virksomhed.

Danfoss troppede op til 1960'erne mere klar end nogensinde.

Danfoss havde sin egen kompressor, PW'en. Den havde solgt godt op gennem 1950'erne, og teknologisk var PW'en stadig de øvrige konkurrenter i markedet overlegen.

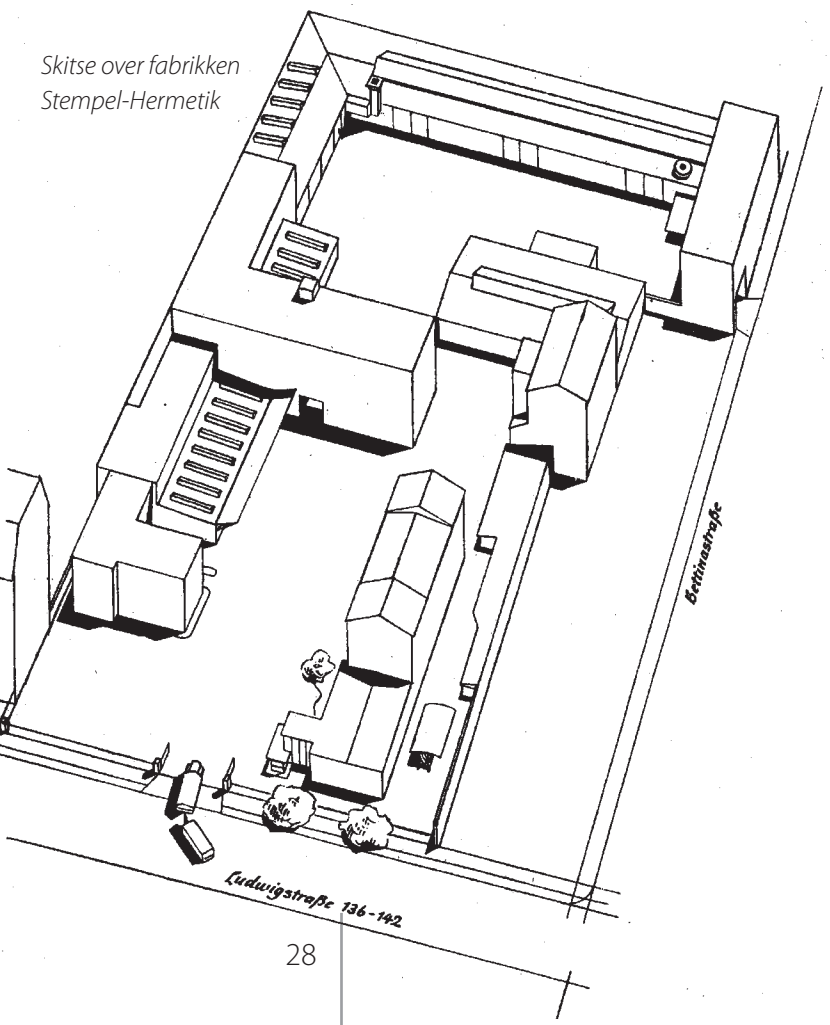
Samtidig havde man afværget tabet af vigtige kunder ved at etablere sig grundigere i det tyske marked med købet af fabrikken Stempel-Hermetik af Bauknecht-familien.

Stempel-Hermetik fremstillede dagligt 2.500 kompressorer, og i juni 1960 forlod kompressor nr. 3.000.000 fabrikken.

Desuden havde man i 1959 besluttet at påbegynde en hårdt tiltrængt udvidelse af produktionsarealet i Nordborg med opførelsen af fire nye haller i Lunden hver på ca. 15.000 kvadratmeter, og allerede i 1961 kunne kompressorfabrikken L2 tages i brug. Blandt de første bygninger i Lunden var L5, der kom til at rumme driftslaboratorium for kompressorproduktionen.

I Lunden-området blev der bygget en ny bygning, L21, i midten af 1960'erne med konstruktions- og udviklingsafdelinger i den ene del og laboratorier og prøverum i den anden.

Endvidere blev der opført en separat byg-



Skitse over fabrikken Stempel-Hermetik

ning til et lydmålerum. Samtidig blev der investeret store beløb i transferlinjer og automater, der kunne afløse revolverbænke og en lang række specialmaskiner. Med transferlinjerne opnåede man en lavere fejlprocent, idet emnerne kunne bearbejdes i én opspænding.
Det medførte naturligvis meget bedre bearbejdningsmuligheder og en betydelig reduktion af fremstillingspriserne og forbedret kvalitet for kompressorerne.

I 1956 var blot fem procent af alle nye maskiner automatiske – i 1962 var 80 procent af alle maskiner automatiske.

Danfoss' kompressorforretning var kort sagt en stor, velsmurt fabrik.

Markedet vender

Men netop som investeringerne skulle følges op af konsolidering, vendte markedet.

Festen udeblev. Og dermed skiftede den position, Danfoss havde i markedet, betydning.

Fra at have været en solidt gearet og vækstforberedt spiller i et marked i vækst, var Danfoss pludselig en gigant med store investeringer bundet i et marked, der svigtede.

Danfoss mærkede det første gang i slutningen af 1960 på det tyske marked.

Hidtil havde alle rapporter om salget for 1961 været positive – man forventede et stort salg og ville derfor også få brug for mange kompressorer. Men det kom til at gå anderledes.

Navnlig i foråret 1961 gik salget af køleskabe stærkt tilbage. Nogle mente, at det skyldtes et meget koldt forår, andre at det var konkurrence fra salget af tv-apparater.

Det kan synes at være en noget mystisk prioritering i dag, men det viste sig, at en stor del af forbrugerne i 1961 foretrak at anskaffe sig et fjernsyn i stedet for et køleskab. Begge dele var langt fra at være hvermandseje, men i direkte konkurrence var den tekniske nyhed fjernsynet åbenbart mere interessant end køleskabe.

Det kunne mærkes på salget, ligesom det heller ikke hjalp, at tyskerne revaluerede D-marken i marts 1961.

Samtidig steg den interne konkurrence i branchen, så prisen endnu mere kom i fokus. Køleskabsproducenterne fremstillede stadig selv kompressorer, men de begyndte også at købe mere og mere ind hos de uafhængige producenter. Derfor skulle Danfoss på én og samme

Udvidelse af produktionsarealet i Nordborg

AKTIV ROLLE SOM FORNYER

Op gennem 1960'erne får Danfoss en mere aktiv rolle som fornyer og udvikler på kompressorområdet.

Skiftet fra at være en kompressorproducent, der producerede på Tecumsehs knowhow, til at være en innovativ og selvstændig producent bliver fuldbragt, efterhåden som Danfoss udvikler forbedringer af egne modeller – og dermed sætter standarder for de øvrige producenter.

Eksempelvis betød PW-kompressorernes mindre størrelse – i forhold til Pancaken – at PW'erne fik et højere temperaturniveau at arbejde under. Dette førte til, at Danfoss som den første i 1960 indførte en kunststofisolation (polyesterfolie) i motorerne, som var mere temperaturbestandig end den hidtil anvendte cellulosebaserede isolation, der kunne indeholde en del fugt, hvilket selv i ganske små mængder er direkte gift for et kølesystem. Trådlakken blev også gradvis forbedret, og sammen med bedre smøreolier kunne kompressorerne nu arbejde ved et højere temperaturniveau, hvilket medførte større driftsikkerhed og længere levetid for kompressorerne.

Danfoss fik også ændret på betegnelsen af kompressorerne. Gennem mange år var det sædvane at benævne hermetiske kompressorer med den tilhørende motors hestekraftbetegnelse (HK). Dette gav ofte anledning til misforståelser og valg af forkerte kompressorstørrelser, da HK-betegnelsen ikke karakteriserer en kompressors anvendelighed eller kapacitet.

Da der var ret store afvigelser mellem kompressorer fra forskellige fabrikater med den samme HK-betegnelse, ændrede Danfoss sine kompressorbetegnelser i 1963.

Med de nye betegnelser fra sommeren 1963 blev der skabt et europæisk og meget bedre sammenligningsgrundlag for kunderne og mere informative kompressorbetegnelser.

Standardiseringerne i branchen stoppede ikke med HK-ændringen, og igen var det Danfoss, der pressede på. Behovet for standardiserede målebetingelser blev taget op på foranledning af Danfoss i CECOMAF regi. CECOMAF var den europæiske sammenslutning af fabrikanter af køleteknisk udstyr, hvis opgave det var at fjerne handelshindringer inden for EU. Det drejede sig om forskellige, tekniske specifikationer for afprøvning og beskrivelse af produkter.

Danfoss kom her til at spille en væsentlig rolle med chefingeniør Arne Enemark som initiativtager. Konstruktionschef Knud Roelsgaard overtog Enemarks plads i CECOMAF og udvidede senere Danfoss' repræsentation på den internationale arena med et aktivt medlemskab af DIN (Deutsche Industrie Normen, Fachnormenausschuss Kälte) og IEC (International Electrotechnical Committee).

De første resultater fra CECOMAF var specifikationer for, ved hvilke belastninger hermetiske kompressorers kuldeydelse og energiforbrug skulle angives.

Således prægede Danfoss udviklingen af standardiserede målebetingelser allerede i 1960'erne.

tid konkurrere med både konkurrenter og kunder – samtidig med at kravene til kompressorens egenskaber hele tiden blev skærpet. Køleskabsfabrikanterne ville have lavere lydniveau, bedre materialer og isolation, begyndende energioptimering og nye kølemidler. Det fik fabrikanterne til at købe endnu mere ind udefra, og det skærpede igen kravene til både teknisk udvikling og pris.

Likviditeten under pres

I Danfoss fik optimismen dog lov at råde, og den almindelige mening var vist, at der hurtigt ville ske en stigning i salget igen, når sommervejret satte ind. Men allerede tidligt på foråret var lagrene af kompressorer i Danfoss så store, at det blev nødvendigt at revidere produktionsprogrammerne, og i maj måtte man skride til at foretage de første afskedigelser i kompressorafdelingen.

Salget voksede ikke, da det blev sommer. For året som helhed faldt salget af kompressorer på det tyske marked med 45 procent. For en virksomhed som Danfoss, der hentede over halvdelen af sin omsætning på kompressorer i Tyskland, måtte det give alvorlige problemer.

Tilbagegangen i omsætningen kom på et meget ubelejligt tidspunkt for Danfoss.

Man havde allerede foretaget – og var fortsat i gang med – store investeringer og havde forventet at kunne bruge en del af indtægterne til finansieringen. Det hjalp heller ikke, at Stempel-Hermetik havde produceret og solgt en stor mængde kompressorer, som viste sig at være fejlbehæftede. Kompressorerne var solgt med garanti – og den hæftede Danfoss nu for, hvilket tyngede regnskabet yderligere.

Krisen gav likviditetsproblemer. Danfoss anno 1961 var såmænd en sund virksomhed. Men

perioden var præget af store investeringer og varelagre, der voksede. Begge dele var potentielt problematiske for likviditeten, og begge problemer foldede sig ud i fuldt flor, da kompressorsalget fra slutningen af 1960 svigtede.

Situationen blev kritisk tidligt på foråret 1961. Sammen med Handelsbanken (senere Danske Bank) fandt man imidlertid frem til en løsning, hvorved Danfoss blev hjulpet over den akutte krise. Og med hurtigt forbedrede afsætningsmuligheder – allerede fra slutningen af 1961 steg salget igen – blev der inden længe opbygget en likviditetsreserve, der gjorde Danfoss langt mindre sårbar i de følgende år.

Produktionen styrkes i Flensborg

Arbejdsområderne blev udvidet og forandret. Fabrikken i Flensborg var oprindeligt en ren montagevirksomhed. Kompressorernes enkelte komponenter blev leveret fra Nordborg i såkaldte "madkasser" – det var støbte kunststofkasser, der indeholdt delene til kompressoren. Elektromotorer, huse og dæksler blev også leveret udefra, men allerede i 1960 begyndte man at fremstille huse og dæksler i Flensborg. I 1961 kunne de første støbegodsdele bearbejdes, og el-udstyr begyndte også så småt at blive produceret i slutningen af 1961.

Tiden var inde til at udvide, og det krævede flere folk, end man kunne få i lokalområdet. Den store mængde ledig og relativt billig arbejdskraft, som i sin tid havde været en af attraktionerne for Mads Clausen ved valget af Flensborg, havde fundet arbejde andre steder, og Danfoss begyndte at hente folk i andre dele af verden. Gennem 1960'erne havde Danfoss i Flensborg så mange forskellige nationaliteter ansat – grækere, spaniere, tyrkere, tunesere, algierere og jugoslaver – at personalekontoret fik en udlændingeafdeling til at stå for integrationen.

Kong Frederik den IX besøger Danfoss i Nordborg

Udvidet produktionsareal i Flensborg

Senere kom flere og flere af Nordborgs opgaver til Flensborg. Montage af radiatorventiler, køletermostater og andet, som krævede fagfolk og specialister. Dem var der ikke mange af i Flensborg og omegn, så Danfoss byggede tre dobbelthuse (1961) og et højhus (1962), så manglen på en passende bolig ikke skulle afholde nogen fra at søge til Danfoss og arbejde.

Danfoss går over Atlanten

Danfoss havde et rigtig godt varemærke og godt fat i sine nærmarkeder, da 1950'erne skiftede til 1960'erne. Det var ganske vist ikke alle steder, det gik så vildt for sig som i Sønderjylland, hvor forhandlerne kunne fortælle om kunder, der ved indkøb af køleskab forlangte, at „det skal være med en Danfoss". Hvad der var uden om kompressoren syntes mindre relevant.

Men Danfoss' gode navn og rygte var til mere og til ekspansion. Og da 1961 var ved at løbe ud, var Danfoss klar til også at signalere sin internationale status med valg af selskabsform. Den 20. oktober 1961 sendte direktionen en pressemeddelelse ud og bekendtgjorde, at enkeltmandsfirmaet ejet af Mads Clausen per 19. oktober 1961 nu var registreret som aktieselskab – med en fuldt indbetalt aktiekapital på 40 millioner kroner.

Det danske A/S var ikke alene om at signalere Danfoss' planer om at være en aktiv spiller i verden. I februar 1961 stiftedes Danfoss Inc., en fire mand stor afdeling, som skulle være spydspidsen ind i det lukrative amerikanske marked.

Det var kompressorerne, der skulle trække læsset – PW'erne fra PW3 til PW11 blev vist frem på den første store salgsmesse med Danfoss' deltagelse i USA, ASHRAE kongressen og -udstillingen i Chicago samme år. Danfoss demonstrerede ved den lejlighed opfindsomhed på andre fronter end den tekniske. Man havde hyret en Grand Danois for at illustrere Danfoss som en "Great Dane" – en Grand Danois hedder Great Dane i engelsktalende lande – og hunden sad og så sørgmodig ud på standen i de fire dage, udstillingen varede.

Meget storslået var der nu ikke over Danfoss' indtog i Nordamerika. Man startede meget

Pressemeddelelse om Danfoss' overgang til A/S

Til samtlige direktører og afdelingschefer.

Som det sikkert vil være Dem bekendt, har virksomhedens ledelse besluttet at lade virksomheden overgå til aktieselskabsformen.

Da registreringen i Aktieselskabsregisteret nu er sket, og aktieselskabets juridiske eksistens derfor er en realitet, er der samtidig hermed tilstillet dagspressen følgende meddelelse :

DANFOSS bliver aktieselskab.

Landets næststørste industrivirksomhed, DANFOSS, som hidtil har været et enkeltmandsfirma ejet af fabrikant Mads Clausen, er den 19/10-1961 under registreringsnr. 31.744 blevet registreret som aktieselskab med en fuldt indbetalt aktiekapital på kr. 40.000.000,-.

Aktierne er ikke frit omsættelige.

Stifterne af det nye aktieselskab er fabrikant Mads Clausen, fabrikant Clausen's hustru, fru Dorthea Clausen, og DANFOSS' administrerende kommercielle direktør Andreas Jepsen, hvilke personer også udgør selskabets bestyrelse.

Selskabets direktion består af fabrikant Mads Clausen, der bekræder posten som generaldirektør for DANFOSS, medens Andreas Jepsen er administrerende kommerciel direktør og Carsten Kidde-Hansen administrerende direktør for fabrikationen.

DANFOSS' hovedsæde er som hidtil beliggende i Havnbjerg pr. Nordborg / Als.

DANFOSS, den 20. oktober 1961.

DIREKTIONEN.

beskedent ud, og Danfoss Inc.'s kontor i byen Lodi i New Jersey var langt fra prangende. En af Danfoss' udstationerede huskede, at han måtte indrette sig med møbler købt i Frelsens Hær.

Men i gang kom man, og i august 1961 kom Bitten og Mads Clausen på besøg i USA. Her mødtes de med blandt andre Danfoss Inc.'s amerikanske chef, Tom Ford, til en snak om strategier for udviklingen, om planer og udsigter på det amerikanske marked. På væggen hang et stort kort over USA, hvor mødedeltagerne placerede nåle med potentielle kunder, placeringer af eventuelle afdelingskontorer og andet – dog ganske uden deltagelse af Mads Clausen.

Hans eneste bidrag var ordene "Har De en skruetrækker?", og da den blev fremskaffet, gav han sig i kast med at skille et amerikansk blandingsbatteri ad, ledsaget af udtryk som "hm-hm" og "det er fikst". Tom Ford var synligt befippet over at se fabrikantens manglende interesse i strategiske drøftelser.

Tom Ford med Grand Danois

Men trods Mads Clausens tilsyneladende mangel på interesse var Danfoss skam meget opmærksom på det nordamerikanske marked, som man anså for uhyre vigtigt for den fremtidige kompressorforretning. Det viser et eksempel på en leveringsservice, som er noget ud over det sædvanlige. Fredag den 20. september 1964 klokken 9.00 meddelte en kunde Danfoss Canada, at det var af vital betydning senest den 23. september at få leveret 500 PW-kompressorer i en speciel udførelse. Kunne det lade sig gøre?

Danfoss Nordborg accepterede udfordringen, og kompressorerne blev fremstillet om natten i Nordborg og klargjort lørdag formiddag. Om eftermiddagen blev kompressorerne afsendt med fly fra Sønderborg til Kastrup for videre lufttransport til New York. Søndag klokken

12.00 ankom kompressorerne til New York, hvor de blev omladet til et andet fly – og fire timer senere ankom kompressorerne til Toronto lufthavn for toldbehandling.

Mandag den 23. september klokken 7.30 blev kompressorerne afleveret hos kunden, hvor ingeniør Gunnar Sørensen fra Danfoss Nordborg kunne inspicere dem, før de gik i produktion klokken 8.00.

Den slags service rygtede sig. Og Danfoss' interesse for Nordamerika blev efterhånden gengældt af de amerikanske hvidevareproducenter.

Bruddet med Tecumseh

En virksomhed var dog i særklasse opmærksom på Danfoss' indtrængen på egne markeder.

Tecumseh, som i sin tid havde solgt Danfoss de kompressorer, Mads Clausen benyttede for at aflure teknikken i maskineriet, kunne nu konstatere, at den danske lærling havde vokset sig stor og stærk.

Luftfragt af Danfoss kompressorer

Tecumseh og Danfoss havde haft stor glæde af det gensidige samarbejde, som dog også rummede elementer af gensidig holden hinanden i skak. Men det var blevet tid til at lade de to virksomheders veje skilles, og det skete i forbindelse med den førnævnte messe i Chicago, hvor Danfoss markerede indtoget af de sønderjyske produkter på det amerikanske marked.

Det delte Europa deles på ny

Første halvdel af 1960'erne var en inflationsperiode i den vestlige verden, men prisstigningerne var meget forskellige fra vare til vare. Inden for det område, hvor Danfoss producerede, var konkurrencen så hård og produktivitetsfremskridtene så hurtige, at priserne var faldende. Det var i hvert fald billedet frem til 1963, hvor priserne fandt et mere konstant leje for de følgende år. Fra da af var det kun gennem fortsat rationalisering, at det var muligt at fastholde konkurrencedygtigheden.

I 1960'erne spillede de europæiske markedsdannelser fortsat en væsentlig rolle for dansk industris muligheder. Efter dannelsen af EFTA i 1960 blev tolden mellem de syv oprindelige EFTA-lande gradvist nedsat, og navnlig på det britiske og svenske marked var dette en klar fordel for Danfoss.

Men man måtte forvente, at dansk industri i de følgende år ville blive ramt af den gradvise oprettelse af en fælles toldmur uden om de seks. Recepten for Danfoss lød på, at der skulle være parallel produktion af alle de vigtigste varer i Danmark og i Tyskland. I Danmark skulle det foregå i Nordborg, i Tyskland på den nye fabrik i Flensborg og med anvendelse af det produktionsapparat, som man havde erhvervet ved købet af Stempel-Hermetik i 1959. Ideen var, at man ville samle automatikproduktionen i Flensborg og kompressorproduktionen ved

Stempel-Hermetik i en nybygning i Sprendlingen syd for Frankfurt.

Da de Gaulle sagde nej

Da Storbritannien og Danmark imidlertid anmodede om fuldt medlemskab af EF i juli 1961, reviderede Danfoss sine planer om produktion i Tyskland. Nu kom man jo på den rigtige side af toldmuren, og det blev besluttet at opgive den planlagte kompressorproduktion i Sprendlingen. I stedet skulle hovedfabrikken i Tyskland være i Flensborg. Der ville være betydelige summer at spare ved at droppe nybygningen i Sprendlingen, og med den anspændte likviditet, der stadig kunne mærkes trods det stigende salg, besluttede man sig til hurtigt at skille sig af med Sprendlingen og flytte de indkøbte maskiner til Flensborg.

Men i januar 1963 afviste præsident de Gaulle et fuldt britisk medlemskab. Dansk industri måtte se frem til en periode, hvor eksporten til de seks EF-lande ville komme ud for øget diskrimination.

Danfoss behøvede ikke vente længe med at mærke følgerne af de Gaulles "non". Projektet i Sprendlingen var i det store og hele afviklet, og kapaciteten i den gamle fabrik i Offenbach var ret begrænset. Danfoss måtte producere, hvor man kunne – og det betød således, at de fleste af Danfoss produkterne blev tillagt en told på 12-18 procent af varens værdi, når man solgte på EF-markederne.

Kompressorerne støjer for meget

Op gennem 1960'erne var det stadig PW-kompressoren, der var det helt dominerende produkt på køleskabsområdet. Den var blevet introduceret på markedet i 1957 og var ikke siden blevet ændret væsentligt. Omkring 1966 begyndte man at mærke, at den ikke længere fuldt ud levede op til markedets krav.

Det stod klart for ledelsen, at en produktudvikling var stærkt påkrævet, og der blev derfor i disse år arbejdet ihærdigt på at udvikle nye typer.

Særligt begyndte kundernes krav til mindre støjende kompressorer at fylde, og medio 1960 blev det besluttet at opføre helt nye bygninger for kompressorafdelingen i Lunden, herunder også et helt up-to-date lydlaboratorium. Kølemøblet havde nu fået plads i hjemmet, og derfor skærpedes kravet til støjreduktion. Danfoss gjorde meget for at reducere kompressorernes støjniveau, men hos kunderne opstod der med PW-kompressorerne alligevel mange støjproblemer. I kompressorerne er der både roterende samt frem- og tilbagegående komponenter, der frembringer et vist vibrationsniveau, som let kan overføres til kondensator eller kabinet og forstærkes med et højt støjniveau til følge. Endvidere er der i trykgassen pulsationerne fra stemplet. Ofte stammede støjgenerne dog fra et andet sted end i kompressoren. Kompressorens vibrationer var årsagen, men det var først, når køleskabsproducenten havde monteret kompressoren i køleskabet, at støjen opstod – eksempelvis på grund af uhensigtsmæssige forhold ved kompressorernes fastgørelse eller ved forbindelserne til kølesystemet. Når der opstod problemer, mente kunderne som regel, at støjen stammede fra defekter i kompressoren. Men problemerne kunne ofte tilskrives andre forhold.

Et eksempel er den såkaldte "hvidstøjgenerator", der blev fremstillet til et af forsøgene på at reducere støj. Forsøgene resulterede i, at Danfoss indgav patentansøgning i flere lande. U.S. Patent 3,187,995 fra 8. juni 1965 er således Danfoss' patent til støjreduktion på hermetiske kompressorer.

Mads Clausen dør

Likviditetskrisen i 1961 var begrænset til – netop – et likviditetsproblem. Men selv om koncernen således var sund og solid, vidste Mads Clausen, at det var alvorligt nok.

Under krisen i 1961 var der et møde i Villaen, Bitten og Mads Clausens hjem, hvor Mads Clausen, Bitten Clausen, Andreas Jepsen og Magne F. Schøler var til stede for at diskutere krisen, og det blev Andreas Jepsen, der fik en aftale i stand med banken. Senere var det også ham, der kørte firmaet videre efter Mads Clausen.

Andreas Jepsen var Mads Clausens meget betroede medarbejder. Han var meget bevidst om, hvad likviditetskrisen havde betydet for hans udnævnelse til administrerende direktør. Tro mod Mads Clausens bekymring sørgede Andreas Jepsen i de følgende år for, at der blev samlet så mange penge på kistebunden, at man ikke én gang til skulle komme i likviditetsproblemer som i 1961. Den 27. august 1966 dør Mads Clausen, 60 år gammel.

Bitten Clausen overtog sin mands post som formand for bestyrelsen.

I de tidlige morgentimer, lørdag den 27. august 1966, sov min mand, Mads Clausen, stille ind i døden, knap 61 år gammel. En blodprop i hjertet standsede brat livsløbet for det menneske, som var min bedste ven, og sammen med hvem, jeg fik lov til at tage del i opbygningen af det firma, der blev hans livsværk.

Jeg vil gerne med disse linier indlede denne særlige udgave af Danfoss Journalen, fordi det giver mig anledning til at give udtryk for noget, der i de senere år optog min mand meget, og som heller ikke den sidste aften, han levede, var ude af hans tanker. Det drejede sig om Danfoss' fremtid.

Igennem hele sit liv var min mand en varm tilhænger af begrebet team-work, og det var også på dette grundlag, at han byggede Danfoss op til en verdensomspændende organisation. Lige siden firmaets start i 1933 fordelte han bevidst opgaver og ansvar på flere hænder. Han vidste, at dygtige og ansvarsbevidste medarbejdere er forudsætningen for fremdrift og succes – og han glemte det aldrig.

Derfor efterlader han sig også et firma, der er så livskraftigt og dynamisk som nogen sinde – en fast sammentømret enhed fra Japan i øst til Canada i vest og fra Australien i syd til fabrikkerne her i Nordborg.

De mænd, der gennem årene var hans nærmeste medarbejdere i Danfoss' ledelse og direktion, står nu ved roret – og de står vel forberedte. De har alle del i de udviklingsplaner og retningslinier, som min mand allerede for år tilbage har udarbejdet for firmaet, og i teamwork vil de i hans ånd føre Danfoss ind i fremtiden – en fremtid med fortsat udvikling, nye produkter og nye markeder, og nu som før vil Danfoss være med i forreste række på verdensmarkedet.

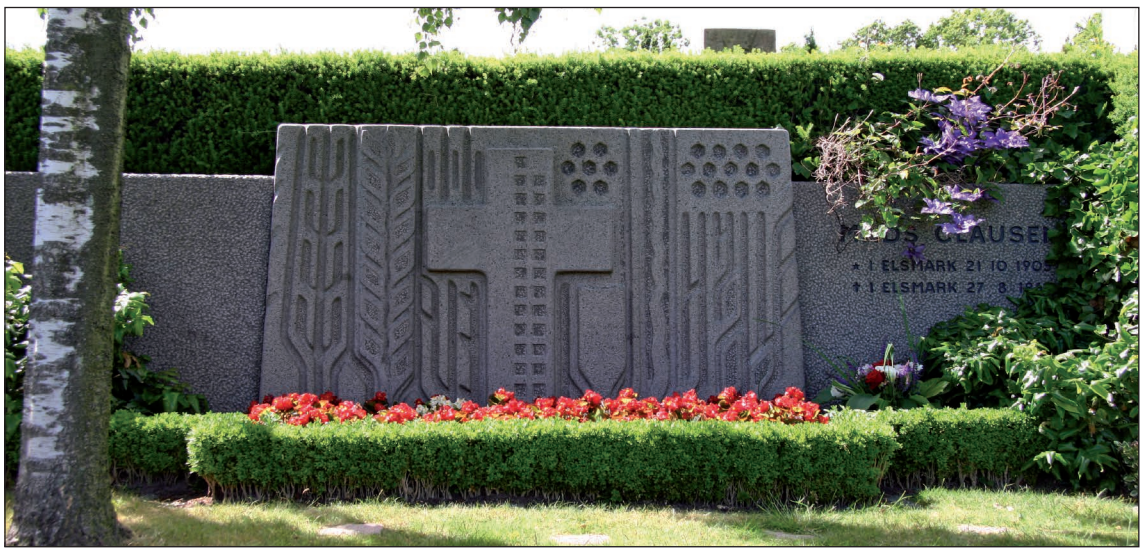
På de næste sider vil De i en fotografisk kavalkade møde min mand i en række af de store øjeblikke i hans liv. Også jeg vil blade med – og mindes. Og så kan jeg høre ham sige til mig: Du må ikke dvæle i fortiden. Det er fremtiden, det drejer sig om.

For sådan var han – og sådan er Danfoss.

Bitten Clausen

Det sidste farvel til Mads Clausen fra medarbejdere og befolkning

Mads Clausens begravelse i Havnbjerg Kirke



Mads Clausens gravsted på Havnbjerg kirkegård

Øret bag slipset

En tysk kunde reklamerede over PW-kompressorens støjniveau, og der blev lavet mange forsøg for at forbedre forholdene. Da man syntes, at der var nået et acceptabelt niveau, kom en ingeniør fra kunden på besøg i Nordborg for at godkende forbedringerne.

Målingerne foregik i lydmålerummet, hvor kompressoren kørte under forskellige belastninger.

Når ingeniøren skulle lytte, lænede han sig ind over kompressoren, trak sit slips lidt til side, så der var frit til mikrofonen på hans høreapparat, der hang under slipset.

Senere fandt man ud af, at høreapparatet slet ikke kunne registrere de frekvenser med det generende støjniveau.

Tilliden vokser

Støjproblematikken – og forsøgene på at løse den – var ikke det eneste eksempel på, at Danfoss' fokus var rettet mod andet og mere end teknik og ingeniørkunst. Kundetilfredshed og service fyldte mere og mere i Danfoss' bevidsthed. Støjproblematikken havde også vist, at Danfoss' kompressorer ind imellem fik skyld for problemer, man ikke var skyld i.

Det måtte man håndtere, og efterhånden blev det til sin helt egen afdeling. Oprettelse af applicationafdelingen, som skulle udvide servicen og tilbuddet fra Danfoss til kunderne, skete omkring 1960 med ingeniør Gunner Sørensen som chef.

Forløberen for afdelingen var en teknisk afdeling for alle produktlinjer, hvorfra al rådgivning og behandling af tekniske problemer hos kunderne skulle løses. Men det var ikke tilfredsstillende for Danfoss' kompressorkunder, idet der på dette område krævedes en mere speciel viden.

Grundige test

Samtidig med starten af produktionen af de hermetiske Pancake-kompressorer fandt Danfoss hurtigt ud af, at det var absolut nødvendigt at have nogle prøverum for afprøvning af forskellige kølemøbler til rådighed. Danfoss måtte som underleverandør altid være klar til at teste sine kompressorer i de kølemøbler, kunderne ville benytte dem i.

Der blev indrettet flere prøverum for kølemøbler, hvor møblerne blev forberedt til prøverne for at kunne tilslutte de nødvendige måleinstrumenter.

For at komme ind hos en kunde var det som regel en del af aftalen, at Danfoss foretog en afprøvning af kundens kølemøbel, og i en afsluttende rapport påviste forbedringsforslag sammen med eventuelle sammenlignelige prøver med et konkurrerende produkt.

Og prøverne var skam grundige. Kølekapacitet, nedkølingstid, tid for isfrysning, køretidsprocenter, driftssikkerhed, kondenseringstemperatur, viklings-temperatur og bestemmelse af

Det undrede Danfoss, at op til 30 procent af de returnerede kompressorer til fabrikken var fejlfri. Ved at gå nogle kølemontører nærmere på klingen viste det sig, at montørerne blot skiftede kompressoren ud hos kunden, idet kunden så lettere ville acceptere en regning, når han kunne se, der var sket noget, end hvis man blot havde rettet en mindre fejl.

stilstandstider af hensyn til trykudligningen gennem kølesystemets kapillarrør blev altsammen testet og ført til protokols.

Hvor står konkurrenten?

Det var nu ikke kun Danfoss' kompressorer i kølemøbelproducentens køleskab, der blev testet.

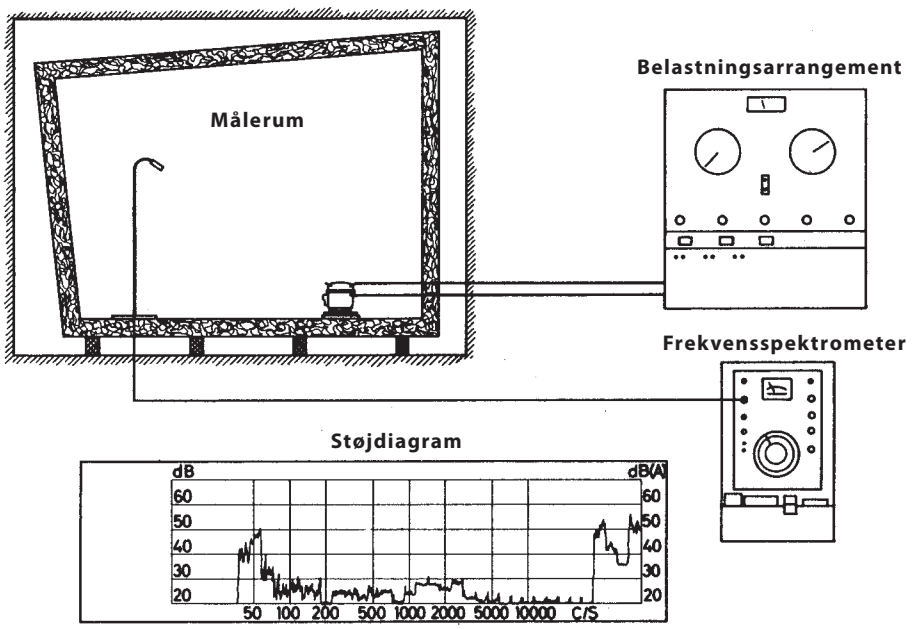
Når Danfoss nu alligevel skulle pille den eksisterende kompressor ud af en hvidevareproducents kølemøbel, som man gerne ville være underleverandør til, kunne man jo passende benytte lejligheden til at tage temperaturen på, hvordan konkurrenternes produkter var sammensat.

Kølemøblerne var altid forsynet med et konkurrerende produkt, og efter afprøvningen i kølemøblet blev kompressoren testet på et kalorimeter og i andre prøvestande for endelig i en rapport at blive sammenlignet med en Danfoss kompressor.

Med passende intervaller blev de forskellige konkurrenters kompressorer gennemgået på et møde, hvor man for eksempel gennemgik det tekniske niveau, anvendelsen, svagheder og styrker. Der blev især lagt vægt på støj- og vibrationsniveauer samt kapaciteten i forhold til den optagne effekt.

På denne måde holdt Danfoss sig ajour med konkurrenterne – og samtidig fik salgspersonalet de bedst mulige kort på hånden, når de skulle argumentere for Danfoss produkterne mod en konkurrents.

I begyndelsen af tresserne skete der en stor ændring af isolationen i kølemøblerne, idet de hidtidige isolationsmaterialer som Rockwool og glasuld blev erstattet af Polyurethan, hvis isolationsevne var omtrent dobbelt så god. Derved kunne isolationstykkelsen halveres, og der blev opnået et større nyttevolumen i det samme kølemøbel. Med produktionen af de store PW'er fik



Principskitse for støjmåling

Danfoss muligheder for at gå ind i det kommercielle marked, for eksempel kommercielle kølere og frysere, isterningmaskiner, og luftaffugtere.

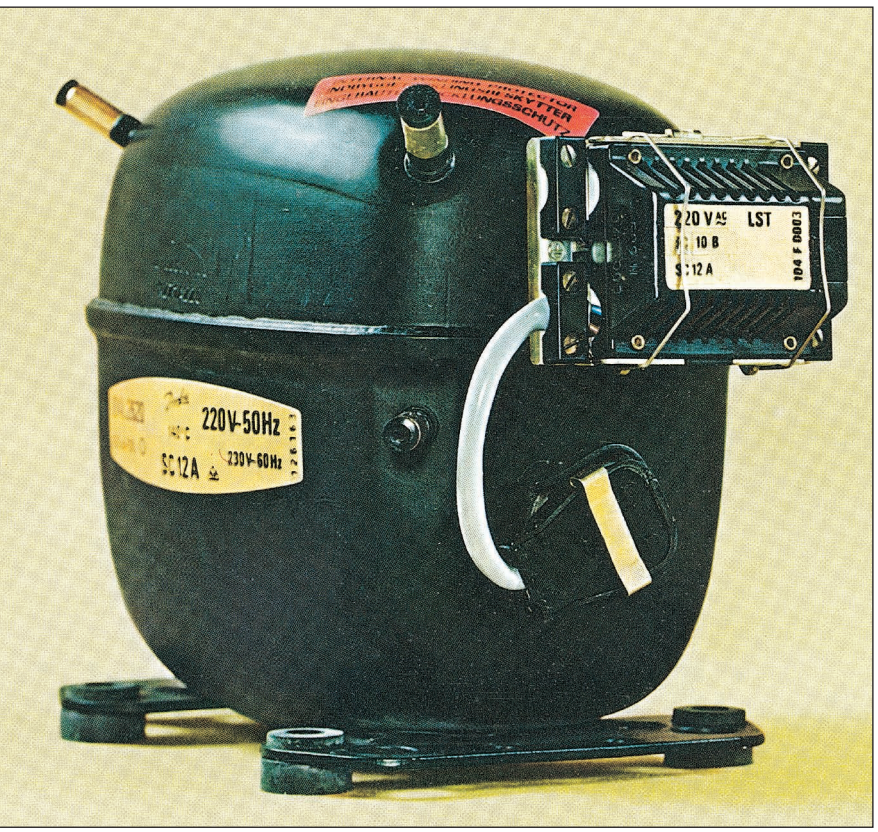
Mens det oprindelige marked var køleskabe og frysere til husholdningsbrug, havde kundekredsen nu også fattet interesse for andre kommercielle møbler, så som kølediske, vitriner, frysediske og frysere med glasdøre eller låg.

Større Danfoss kompressor

Der var et voksende behov for kompressorer med større kapacitet end PW-kompressorernes.

I den sidste del af 1960'erne arbejdede Danfoss på en helt ny og revolutionerende konstruktion, type SC, som blev introduceret for enkelte kunder i 1969-70.

Den første SC-kompressor



SC-kompressorerne medførte med sine nye størrelser en fordobling af det hidtidige kapacitetsområde, og det gav dermed adgang til det kommercielle marked.

SC-kompressoren repræsenterede en betragtelig udvidelse af Danfoss' hidtidige produktprogram, så man nu kunne tilbyde ydelser op til cirka 400 watt. Produktionen af SC-kompressoren blev startet i Nordborg.

Logisk forklaring!

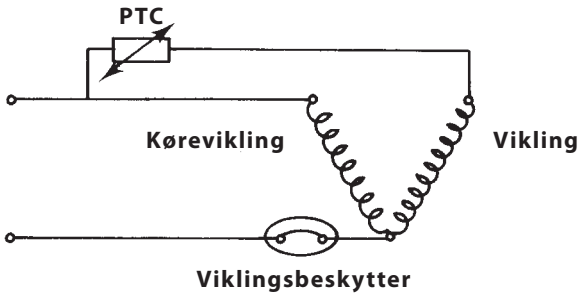
Fabrikken i Flensborg blev udvidet ad flere omgange i slutningen af 1960'erne, så den nåede op på omkring 29.000 kvadratmeter i 1970. Beskæftigelsen steg fra cirka 900 i 1966 til næsten 2.000 i 1971, og Danfoss var da blevet Flensborgs største virksomhed. Op gennem 1960'erne cementerede kompressorforretningen således sin position som en af de vigtigste for Danfoss. Det mente kompressorfolkene iøvrigt også selv! Det er ganske godt illustreret af et eksempel, der involverer kompressorafdelingens chefingeniør Arne F. Enemark. Enemark mente, at hans medarbejdere ubetinget var de bedste på fabrikken. Afdelingen var den

SC-kompressoren

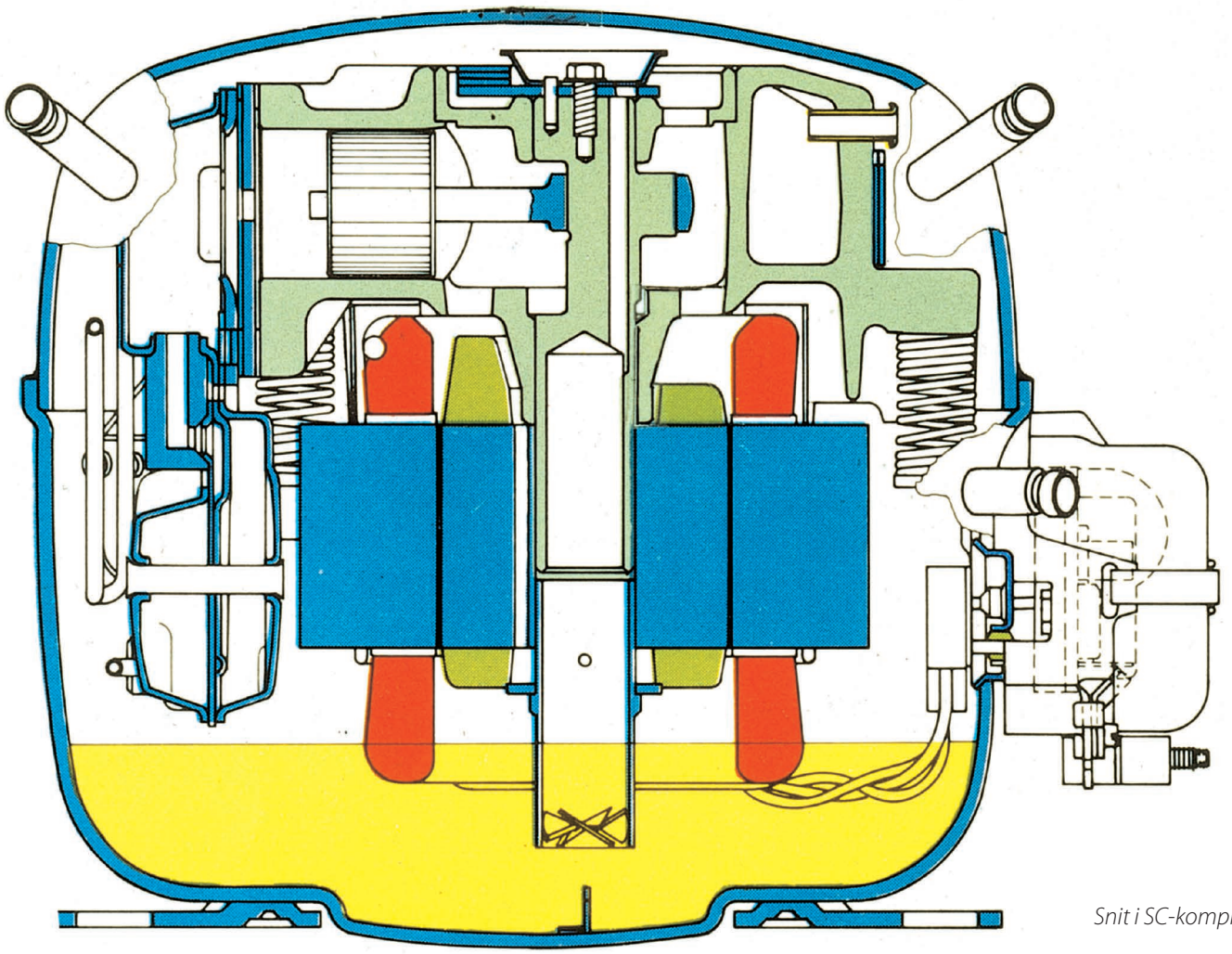
SC-kompressoren var den første i verden med et startsystem med keramisk modstand med positiv temperaturkoefficient (PTC). Den erstattede startrelæet med bevægelige dele. PTC-startanordningen gav samtidig en automatisk beskyttelse af motorens startvikling. Endvidere fik kompressoren sin motorbeskyttelse indbygget direkte i motorens viklinger, hvilket giver betydelig bedre beskyttelse end en motorbeskytter placeret udvendigt på kompressoren.

vigtigste, medarbejderne de bedste. Det skete, at andre afdelinger blev lidt jaloux på den popularitet og status, kompressorafdelingen nød. Det kom eksempelvis til udtryk ved, at andre ledende medarbejdere protesterede mod, at Enemarks medarbejdere blev aflønnet lidt bedre end deres. Hertil svarede Enemark blot:

– Såfremt mine folk ikke er de bedste, så får de slet ikke lov til at blive hos mig.



Eldiagram med PTC og viklingsbeskytter



Snit i SC-kompressor

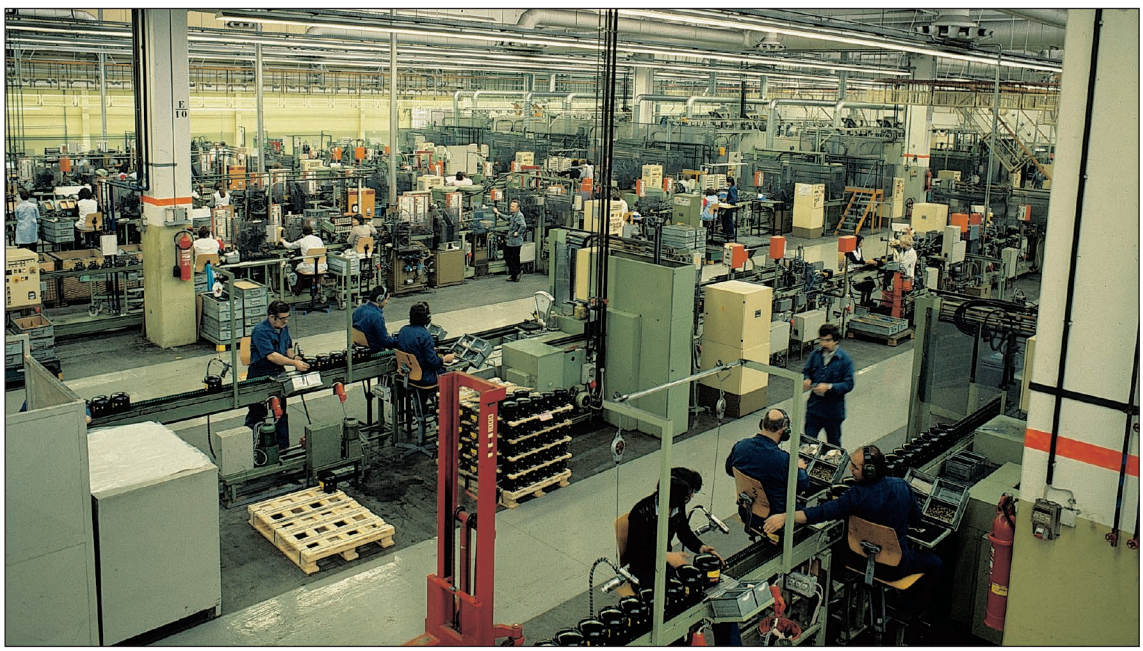
En verden i hastig økonomisk forandring

Danfoss har med succes bredt sig på flere og flere internationale markeder op gennem 1950'erne og 1960'erne. Men først i 1970'erne begynder Danfoss for alvor at se sig selv som en international virksomhed – og begynder samtidig at organisere og indrette sig som en sådan. Rationaliseringseksperter hyres.

PW'en havde ved sin introduktion i 1956 været så avanceret, at den endnu i begyndelsen af 1970'erne udgjorde 90 procent af Danfoss' kompressorsalg. Og det gjorde den godt. Danfoss var i begyndelsen af 1970'erne Vesteuropas største kompressorproducent, og det var PW-serien, der havde æren for det.

Men Vesteuropas største kompressorproducent var ikke herre i eget hus. Da Danfoss tog hul på 1970'erne, skete det med en organisatorisk opbygning, som betød stadig flere hovedbrud – både for kompressorforretningen og for flere af Danfoss' øvrige forretningsområder.

Siden 1956 havde Danfoss inddelt sin organisation i funktioner. Den inddeling var uhensigtsmæssig, fordi de enkelte forretningsområder havde vokset sig både så store og så specialiserede, at de havde behov for at fungere som selvstændige enheder.



Montagelinje i kompressorproduktionen

Allerede i slutningen af 1960'erne stod det klart, at den funktionsopdelte organisationsform skulle ændres, hvis forretningsområderne skulle udvikle sig optimalt fremover. Man valgte i stedet en organisationsform, der gik bort fra en opdeling efter funktioner (produktion, salg, økonomi etc.), og over til én, hvor hvert af Danfoss' hovedproduktområder blev tillagt en betydelig teknisk og økonomisk selvstændighed ved oprettelse af såkaldte produktgrupper.

Hovedstrukturen i den nye organisation, der blev endelig indført i løbet af 1971, var oprettelsen af tre produktområder:
1. Kompressorer
2. Automatik (køle-, varme- og industriautomatik)
3. Hydraulik og brænderkomponenter.

De tre områder fik hvert selvstændige udviklings-, salgs- og økonomiafdelinger, der gjorde dem stærkt uafhængige af hinanden. Direkte under koncernledelsen kom til at høre en række funktioner, som dels kunne understøtte den langsigtede planlægning, dels havde fælles servicefunktioner for de tre produktgrupper, og som ikke med fordel kunne opdeles på hver af disse.

Men i hovedtræk var Danfoss delt i tre områder – og kompressorerne var blevet selvstændige. I forbindelse med omstruktureringen kom Danfoss Flensborg under Kompressorgruppen. Harald Agerley fik fra 1971 ansvar for den store kompressorgruppe. Organisationsændringen betød en ledelsesform, der var velegnet til at forestå den fortsatte udbygning af virksomheden. Og det tog man nu fat på.

Oliekrisen rammer

I begyndelsen af 1970'erne kunne hele den vestlige verden se tilbage på mere end ti års økonomisk vækst uden sidestykke i historien. For de fleste danske familier gjaldt, at de havde anskaffet sig et køleskab – og mange af dem med kompressor og termostat fra Danfoss.

Familiernes indkøb skete ikke længere hos den lille købmand, men i selvbetjeningsbutikker med store køllediske og frysemøbler. De havde også Danfoss komponenter. Tendensen med eget køleskab og indkøb i supermarkeder var i større eller mindre omfang den samme i alle de vesteuropæiske lande, som tilsammen udgjorde Danfoss' vigtigste markedsområde.

I oktober 1973 udbrød den fjerde krig mellem Israel og dets arabiske nabostater, og midt i måneden begyndte de mellemøstlige olieproducerende lande at skære ned i deres eksport af råolie til Vesten, hvorefter oliepriserne blev tredoblet i løbet af nogle få måneder. Hermed begyndte en stagnation i verdensøkonomien, der slog igennem med stor styrke.

Danmark havde i stort omfang baseret økonomien på billig olie, og det lykkedes ikke regeringerne at foretage effektive, økonomiske ind-

Varmepumpekompressor

DA EUROPA VAR MINDRE MILJØBEVIDST END USA

USA får ofte skyld for at være den store synder i klimadebatten. Særligt fra europæisk side. Virkeligheden var en anden i perioden fra midt i 1970'erne til begyndelsen af 1980'erne.
I Europa haltede lovgivningen omkring energiforbruget således på dette tidspunkt noget efter den amerikanske.

Kravene til et beskedent energiforbrug var ikke lovbestemt, og derfor var det reelt op til slutbrugerne ude i de private hjem at betale for en energioptimeret kompressor.

Afsætningen af de energioptimerede typer var derfor mere end behersket, men bidrog naturligvis til en vis profilering af forretningen. Ligeledes lancerede flere nordeuropæiske kølemøbelproducenter enkelte højoptimerede skabe – med fokus på de forholdsvis få slutbrugere, der på dette tidspunkt var villige til at betale ekstra for miljøets skyld.

VARMEPUMPER BLIVER INTERESSANTE

En følge af energikrisen i 1973 var, at mange firmaer begyndte at interessere sig for varmepumpesystemer. Også Danfoss.

Principielt er et kølesystem og et varmepumpesystem identiske. Ved kølesystemet udnytter man den kølende effekt via fordamperen, mens man i varmepumpen er interesseret i at få så meget varme som muligt nyttiggjort fra kondensatoren.

Ved varmepumpen tages varmen fra luften, vandet eller jorden ved en forholdsvis lav temperatur og afgives ved hjælp af kompressoren og via kondensatoren til et højere temperaturniveau. Danfoss fremstillede specielle FR- og SC-kompressorer for anvendelse i varmepumpesystemer. De mindste typer var til opvarmning af brugsvand og de større til rumopvarmning.

Med dette nye markedsområde løb Danfoss imidlertid også ind i mange problemer. Firmaer, der var etableret i varmeindustrien, begyndte at fremstille varmepumpesystemer med en masse fejl til følge.
Konsekvenserne var nye opgaver i form af en forstærket indsats på informations- og serviceområdet.

greb, der kunne tilpasse den danske økonomi til de ændrede forhold. Resultatet var derfor allerede i 1974 en betydelig nedgang i industriproduktionen.

Lignende forhold gjorde sig gældende i Tyskland og Storbritannien – og særligt Tyskland var et vigtigt marked for Danfoss. Konjunkturtilbageslaget blev meget langvarigt, og selvom industriproduktionen stabiliseredes fra 1975, var det på et betydeligt lavere niveau end omkring 1970.

Energikrisen i midten af 1970´erne havde kun begrænset indflydelse på det energiforbrug, som blev efterspurgt hos Danfoss' kunder.

Resten af Danfoss kommer med i EF

Virkeligheden for Danfoss i begyndelsen af 1970'erne var også præget af, at man nu ikke behøvede at indregne toldmure på nærmarkedet i Europa. I 1973 blev Danmark, Storbritannien og Irland medlemmer af EF, og i løbet af en overgangsperiode fjernedes tolden gradvist mellem de gamle og nye EF-medlemmer.

Dermed kom "hele" Danfoss nu med i det gode selskab, og ikke kun den kompressorfabrik, man havde opført i Flensborg for at kompensere for det manglende medlemskab af fællesmarkedet. Der var i Danfoss' ledelse i 1972 ingen tvivl om, at et dansk medlemskab ville være til fordel for virksomheden.

På dette tidspunkt var salget af komponenter til kølebranchen uhyre vigtigt for Danfoss. Isoleret set udgjorde salget af disse komponenter først i 1970'erne knap 50 procent af Danfoss' totale salg.

Danfoss' produktion i udlandet havde fortsat sit tyngdepunkt i Nordtyskland. Flensborgfabrikken, der omkring 1970 havde udviklet sig til at være byens største arbejdsplads, kom nu i

Kompressor type FR

den situation, at man manglede arbejdskraft. Allerede i 1970'erne stod det klart for Danfoss' ledelse, at lønudgifter var og ville blive en hæmsko på længere sigt. Investeringerne domineredes derfor allerede på dette tidspunkt af investeringer i automatisering af produktionsanlægget. Men selv med det udgangspunkt manglede man altså mandskab.

Det blev derfor besluttet at anlægge en mindre afdeling i Slesvig, hvor produktionen gik i gang i september 1974. Kort efter blev en mindre afdeling i Kiel åbnet i lejede lokaler. Denne blev dog allerede afviklet i 1979. En tredje fabrikshal i Flensborg blev tilføjet i 1976-77. Der var herefter 34.500 kvadratmeter til rådighed i Flensborg-fabrikken.

PW'en mærker alderen trykke

Endnu i begyndelsen af 1970'erne var PW-seriens små og store kompressorer næsten altdominerende i produktionen. PW'en udgjorde således over 90 procent af Danfoss' kompressorsalg. Den nye SC-kompressor til større kølemøbler, der var blevet introduceret i 1970, havde endnu en begrænset afsætning.

PW-serien havde været baggrunden for Danfoss' position som Vesteuropas største kompressorproducent, men alderen begyndte efterhånden at tynge PW'en og dermed svække dens konkurrenceevne. Konkurrenterne lå heller ikke på den lade side med hensyn til produktudvikling. For at genvinde positionen som Vesteuropas største kompressorproducent blev det nødvendigt at udfase PW'en og erstatte den med nyudviklede modeller, som levede op til de skærpede funktionskrav.

Siden PW`ens indtog var der kommet nye krav om mindre støj – og med den første oliekrise i 1973 – så småt også ønsket om et mindre energiforbrug.

I 1973 blev produktudvalget derfor udvidet med typen FR, som var beregnet til anvendelse i større køle- og fryseskabe til husholdninger. FR'en leverede den samme kuldeydelse og virkningsgrader som de større PW'er, men havde forbedret komfort i form af mindre støj og vibration og var tillige billigere at fremstille end de største PW'er.

Serien stod klar til at gå i produktion midt i den store energikrise, og den timing hæmmede FR'ens start. Men da den blev sat i massefremstilling i april 1975, opnåede FR'en hurtigt et stort salg.

FREMSTILLING AF EGNE MOTORER I NORDBORG

Danfoss besluttede omkring årsskiftet 1970-71 at etablere en selvstændig motorproduktion i Nordborg. Hidtil havde Danfoss hjemkøbt motorer specielt udviklet til kompressorerne, men man ville gerne selv stå for den produktion fremover for at kunne opbygge den knowhow, som var nødvendig for en optimering af såvel funktion som fremstillingsprocesser. Motorproduktionen indledtes i Nordborg i 1972 og i Flensborg i 1973.

I 1977 lanceredes typen TL som en tidssvarende afløser for den mindre PW. Begge med det nye start- og beskyttelsessystem, som med succes havde bestået sin prøve på type SC.

Med TL'ens succes genvandt Danfoss sin position som kvalitetsmæssigt og omsætningsmæssigt førende i Vesteuropa. TL'ens succes var så overbevisende, at et par af Danfoss' store kunder stoppede deres egenproduktion af kompressorer for i stedet at købe hos Danfoss!

Et ekstra skud på kompressorstammen var typen BD, der blev introduceret i 1978 til 12 og 24 volt jævnspænding.

Dette betød, at den var velegnet til brug i campingvogne, busser, langturslastvogne og lystbåde, og den gjorde Danfoss' produktsortiment bredere.

Danfoss skaber sin egen konkurrent

Allerede i 1960'erne havde man undersøgt mulighederne for at oprette en kompressorfabrik i Brasilien. Det var imidlertid ikke lykkedes at finde frem til et grundlag for, hvordan det kunne lade sig gøre på lønnende vilkår. I stedet for blev der i juni 1971 afsluttet en kontrakt om licensproduktion af PW'en, som dog først kom i gang i foråret 1975, forestået af virksomheden Embraco.

Aftalen med Embraco forløb ikke helt efter hensigten fra begyndelsen. Kvaliteten var for dårlig efter Danfoss' standarder, og kvalitetschefen for kompressorerne, Hans Kirk, blev sendt til Brasilien i tre måneder:

– Vi skulle rette op på kvaliteten, og det gjorde vi. Men det var en balancegang mellem at lære dem at lave en ordentlig kvalitet uden

Type BD kompressor for jævnstrøm

at fortælle dem det hele. Vi ønskede jo ikke at give dem for mange gode råd, siger Hans Kirk, som senere skulle ende i den absolutte top som medlem af direktionen for Danfoss.

Energioptimering fører til licensaftale

Energikriserne i midten af 1970´erne havde som tidligere nævnt kun begrænset indflydelse på, hvad markedet forventede af energiforbrug fra en kompressor. Anderledes effekt fik den skærpelse, der blev pålagt det nordamerikanske marked fra 1983, som også indebar kravet om en energimærkning af alle kølemøbler. Det blev startskuddet til energioptimeringen, også i Europa.

Skærpelsen medførte en heftig aktivitet hos Danfoss – og konkurrenterne – for at sikre sig markedsandele i USA/Canada. Og den viden, der blev frembragt til dette marked, kunne selvsagt også udnyttes til at udvikle modeller til 220V 50-Hz markedet i Europa.

Med udspring i Whirlpool-koncernens planer om at nedlægge egen kompressorproduktion i USA forhandledes i 1981 med Embraco om, at:

- Danfoss skulle levere teknologi (= et energioptimeret FR-program til det nordamerikanske marked samt et trope-/kommercielt program til Mellem-/Sydamerika)
- Whirlpool skulle levere kapital (til Embraco) samt aftage energi-modellerne
- Embraco skulle opbygge produktion.

Forhandlingerne medførte heftig aktivitet i FR-området inden for engineering, application, kvalitet og produktion og mundede ud i 1983 i en komplet licensaftale om FR-kompressoren mellem Embraco og Danfoss. Særligt i aftalens første tre år foregik en meget intens overførsel af knowhow til Joinville i Brasilien.

Licensaftalens produkter:

I første halvdel af 1983 var energiforbedring på Danfoss' FR-kompressor afsluttet.
Den optimerede pumpe indeholdt elementerne

- "Improved Leakages": En reduktion af gaslækager gennem en ny grupperingsmetode for stempel-cylinder-spillerummet
- "Improved Valve": Et nyt ventilsystem, hvor den væsentligste var en reduktion af det skadelige rum
- "Direct Intake": Et nyt indsugningssystem, som forøgede den volumetriske virkningsgrad.

Der var udviklingsmæssigt præsteret en stigning i EER-værdi (Energy Efficiency Ratio) fra 3,62 til 4,45 BTU/Wh på FFE 115V 60Hz programmet, svarende til en energiforbedring på 23 procent – og denne programrække repræsenterede i 1983 verdensmarkedets laveste energiniveau for stempelkompressorer.

Samtidig blev der udviklet et komplet FF-program til trope-/kommercielt brug på spændingsområderne 115V 60Hz, 220V 50Hz samt 220V 60Hz – alt sammen i relæ-klixon-udførelse.

Produktionsstart i Joinville – og aftalens udløb

Investeringerne var i juli 1983 nået så langt, at der kunne gennemføres pilotproduktion, med overvågning og støtte fra en stab fra Danfoss.

Det hører med til historien, at en ret stor del af den forholdsvis unge organisation hos Embraco var tysktalende. Brasilien havde modtaget man-

ge tyske immigranter omkring 1870, og mange medarbejdere hos Embraco stammede fra rent tyske familier. Dette medførte, at informationsudvekslingen var meget effektiv – og førte naturligvis også til, at der blev knyttet mange personlige kontakter.

– De var gode til at suge til sig, og vi var gode til at lære fra os. *For* gode, kan man sige, for når man giver en licens, så søsætter man automatisk en konkurrent. Det var den første, komplette licens, vi solgte, og i dag havde vi nok grebet det anderledes an, siger Hans Kirk.

Efterhånden som Embraco voksede i størrelse (og knowhow), svækkedes kontakterne. Siden licensaftalens udløb i 1991 har Danfoss og Embraco været konkurrenter. Danfoss vidste, at det var en reel risiko, da man indgik samarbejdet. For det var nøjagtigt det samme, der skete, da Danfoss indgik licensaftale med Tecumseh cirka 30 år tidligere.

Hans Kirk mener, licensen til Embraco var en fejl: – Det er jo en fiasko, at vi har lært vores største konkurrent alt, hvad de ved! Ernesto Heinzelmann, senere chef på Embraco, er jo udlært af Danfoss' konstruktionschef Knud Roelsgaard, og det betød desværre, at han blev dygtig. Men den største fejl var, at vi ikke købte dem, da vi havde muligheden. Det havde vi flere gange, og vi kunne have ejet dem fuldt ud i dag, siger Hans Kirk.

Bitten Clausen og adm. direktør Andreas Jepsen underskriver aftale om licensproduktion hos Embraco, Brasilien

Et andet forhold, som ofte bliver glemt i forbindelse med licenser, er, at en licensaftale også indeholder en ansporing for licenssælger til ikke at hvile på laurbærrene, men anstrenge sig for at komme videre!

På Hans Kirks kontor stod en statue udført af en brasiliansk kunstner. Statuen forestiller en forgyldt kompressor, og den var en "gave" fra Embraco for at markere deres fornemme salg af kompressorer, som Danfoss lærte dem af producere! Bitten har vist også en lignende statue..?

Danfoss presset i Nordamerika

Danfoss valgte at lancere et 115V-program til Nordamerika med lidt lavere motorvirkningsgrad end Embraco, og man lancerede også et 220V-program.

Det lykkedes at opnå afsætning på begge programmer, og General Electric blev den største kunde med et samlet volumen på ca. 1,4 mio. kompressorer over årene 1983-1987. Et fint volumen i betragtning af, at afsætningen periodevis blev afbrudt af indførelsen af GE's egen Rotary-kompressor.

De svingende dollarkurser betød gode og mindre gode priser målt i DKK. GE stillede mange specifikke krav, som bandt mange af Danfoss' medarbejdere op i support.

Samlet set betød det, at Danfoss op gennem 1980'erne ikke for alvor kom ind i konkurrencen omkring energi på det nordamerikanske marked. I stedet skabte specielt Embraco sig meget hurtigt en position, ligesom også japanske producenter af rotationskompressorer fik godt fat.

TL3A
2004
NO START WITHOUT STARTING DEVICE

Støjbekæmpelse bliver et fokusområde

En kompressor er i sig selv ikke den store støjsynder. Men en kompressor kan være en indirekte kilde til en masse støj, og det blev PW'en også. Op gennem 1960'erne og 1970'erne var PW'en Danfoss' storsælgende produkt. Men ofte beklagede kunderne sig over, at PW-kompressorerne gav støjproblemer.

I kompressorerne er der både roterende samt frem- og tilbagegående komponenter, der frembringer et vist vibrationsniveau, som let kan overføres til kondensator eller kabinet og forstærkes dér med et højt støjniveau til følge. Endvidere er der i trykgassen pulsationerne fra stemplet. Når der opstod problemer, mente kunderne som regel, at støjen stammede fra defekter i kompressoren. Men problemerne kunne næsten altid tilskrives andre forhold, der primært skyldtes, at kunden havde fastgjort kompressoren uhensigtsmæssigt eller forbundet den til kølesystemet på en måde, så vibrationerne medførte støj.

Klargøring til forsendelse

Modelbetegnelser og kapacitetsangivelser

Sammen med Pancake-kompressorerne fik Danfoss nogle modelbetegnelser, der gav mange problemer, idet kompressorstørrelserne var angivet i hestekraft (hk).

En international standard, der klart fastlagde en kompressors kapacitet i forhold til hestekraften, fandtes ikke.

Det medførte en masse misforståelser, når kunderne sammenlignede to forskellige kompressorer med den samme hk-betegnelse, og man fik vidt forskellige kapaciteter.

Nogle fabrikker angav lavere hk-størrelser end berettiget, idet man derved slap billigere toldmæssigt.

Til salgsingeniørerne var det derfor nødvendigt at udarbejde mange oversigter, hvor de forskellige fabrikater kunne placeres i forhold til hinanden og ved de samme betingelser.

I 1965 fik PW-kompressorerne en ny modelbetegnelse, der gav et bedre sammenligningsgrundlag, idet kompressorens nominelle slagvolumen i ccm indgik i betegnelsen.

Den gamle betegnelse, der f. eks. var 1/6 hk, LBP/LST, blev i den nye betegnelse til PW5.5K11, bestående af model, slagvolumen i ccm, startmoment samt motorens kipmoment.

Ved SC-kompressoren blev modelbetegnelsen udbygget yderligere, f. eks. SC15BX, hvor A, B eller C angiver fordampningstemperaturområdet samt kølemidlet.

X betyder højt startmoment.

Med tiden er dette system udbygget til også at indeholde oplysninger om energioptimering, tropedrift, nye kølemidler og lignende.

Når en kompressor skal markedsføres, må man kende dens kapacitet eller ydeevne under givne afprøvningsbetingelser, og kapaciteten bestemmes på et kalorimeter.

Under udviklingsarbejdet var det nødvendigt med mange kalorimetermålinger for at kunne bestemme indflydelsen af fornyelser eller ændringer. Alle disse målinger lå også til grund for kapacitetsangivelserne i de første datablade og brochurer for en ny kompressortype.

Fra produktionen blev der løbende udtaget en vis mængde kompressorer til kalorimetermåling, så man kunne dokumentere, hvorledes spredningen på de forskellige måleresultater var fordelt.

Afhængig af kompressorens anvendelse blev der benyttet forskellige fordampningstemperaturer, der har meget stor indflydelse på kapaciteten.

Når kunderne sammenlignede kapaciteter, glemte de ofte at sammenligne ved de samme tilstande, hvorved man fik et forfejlet billede af virkeligheden.

Danfoss anvendte –25° C fordampningstemperatur og mange konkurrenter –23,3° C, hvilket betød, at Danfoss kompressoren lå med ca. 10 procent lavere kapacitet, når man sammenlignede ved disse tilstande.

KØLING I FROSTVEJR

– I Arvika i Sverige havde vi en kunde med støjproblemer i et fryseskab med en PW11K22-kompressor med oliekøling, siger Poul Bachmann.

– Oliekølingen betød to ekstra rørforbindelser, som kunne overføre støj fra kompressoren til kabinettet, men efter en uges arbejde hos kunden lykkedes det at opnå et acceptabelt støjniveau.

– Støjmålingerne foregik med vores medbragte støjmåleudstyr i direktørens kælder, og før hver måling var det nødvendigt at afbryde husets oliefyr for at opnå en tilstrækkelig lav baggrundsstøj, der ikke ville påvirke måleresultaterne. Målingerne måtte dog ikke tage for lang tid, for så faldt temperaturen for meget i huset, da det var midt i en meget kold vinter, husker Poul Bachmann.

Ved høje fordampningstemperaturer anvendte Danfoss +5° C og konkurrenterne +7,2° C, og det betød ca. 8 procent mindre kapacitet for Danfoss kompressoren.

De lidt skæve temperaturer blev anvendt af amerikanske firmaer eller firmaer med amerikanske licenser, idet det var omregnede temperaturer fra fahrenheit.

Hvad disse forskelle betød for Danfoss i mistet afsætning kan ikke fastlægges, men det var et irritationsmoment, og gennem Danfoss' deltagelse i det europæiske og internationale standardiseringsarbejde blev der i løbet af 1980'erne skabt standarder for kompressorernes afprøvningsbetingelser.

Uddannelse af kølemontører og egne salgsingeniører

Med den store udbredelse af kølemøbler blev det nødvendigt at kunne udføre kvalificeret servicearbejde, hvorfor Autoriserede Kølefabrikanters Brancheforening afholdt kurser for kølemontører, der primært havde lavet service på store, kommercielle køleanlæg.

Uddannelsen foregik i København, og ingeniørerne Gustav Johansson og Poul Bachmann fra Danfoss' Applicationafdeling blev ved hvert kursus inviteret med for at undervise i hermetiske kølesystemer, kompressorer og deres anvendelse.

Uddannelse af kølemontører

Senere blev uddannelsen drøftet hos Danfoss, hvor Bachmann kritiserede den som mangelfuld, og den ansvarlige fra ministeriet kunne godt følge indvendingerne.

Resultatet blev, at Danfoss fik til opgave at lave et forslag til et nyt kursus i service på hermetiske kølesystemer.

Forslaget blev gennemgået med organisationerne i København og godkendt. Det blev endvidere besluttet, at Johansson og Bachmann skulle begynde som undervisere på det første kursus primært med de mennesker, der senere skulle forestå undervisningen i henholdsvis Århus og København.

Danfoss var lidt betænkelig ved som firma at gå ind i dette arbejde af frygt for kritik fra konkurrenterne, men Max Bruun, formanden for brancheforeningen, skar igennem og sagde, at montørerne ligeså godt kunne lære noget om Danfoss' produkter først som sidst med Danfoss' dominans på markedet. Med den støtte i ryggen var der ingen yderligere indvendinger for at indlede arbejdet.

I mange år derefter var Bachmann enten i Århus eller i København en dag ved hvert kursus for at besvare spørgsmål fra kursister og undervisere.

Næsten samtidig var Den jyske Håndværkerskole i Hadsten ved at lave et tilsvarende kursus, og her kom Bachmann også gennem mange år og hjalp både med undervisning og undervisningsmateriale.

Alt undervisningsmateriale var fra Danfoss eller med Danfoss' navnetræk, så derved fik firmaet udbredt kendskabet til sine produkter og om den rigtige anvendelse.

På Maskinmesterskolen i København uddannede Johansson og Bachmann også mange af salgsingeniørerne fra hele Danfoss' verdensomspændende salgsorganisation.

Undervisningen var både teoretisk og praktisk, og eleverne skulle både finde fejl på kølemøbler og udbedre dem. De lærte også at udskifte en kompressor og alle de procedurer, der hører med til at udføre en kvalificeret reparation.

Udsigt til lukning skaber nytænkning

Efter divisionaliseringen i 1971 fulgte et strategiprojekt af McKinsey-konsulenter. McKinsey-konsulenter er ikke hvem som helst. De er specialister i at gennemanalysere virksomheder, markeder, produkter og ideer, og deres fokus er netop strategier.

Disse virksomhedsdoktorer skulle sammen med det til lejligheden udvalgte "Kompressorteam" anvise forretningsstrategierne for den nye division – herunder naturligvis produktstrategierne. Da rentabiliteten i små kompressorer (for Danfoss' vedkommende små PW'ere) var anstrengt, foreslog folkene fra McKinsey en exit fra dette forretningsområde med en afviklingsperiode på ti år.

Dette forslag blev naturligvis ikke hilst med glæde af den informerede kreds. Den nyudnævnte gruppedirektør Harald Agerley og hans udviklingschef, Jørgen Stannow, drøftede derfor fremtiden og konsekvenserne – det var ca. 1.500 arbejdspladser, som så skulle nedlægges. Som svar på spørgsmålet, om beslutningen kunne ændres, kom en liste med betingelser: Markant lavere fremstillingsomkostninger, lavt støjniveau, innovationer, som kunne patentbeskyttes med mere.

Og sidst, men ikke mindst, skulle det inden for 24 måneder være eftervist, at målet var nået, så investeringen kunne igangsættes, og produktionen etableres med en bred produktintroduktion efter yderligere 24 måneder.

Projektet blev døbt HICOM, for High Innovation COMpressor, idet det lå implicit, at det jo skulle være noget andet end en encylindret stempel-

kompressor – det princip havde Danfoss jo i PW-maskinerne, som havde gjort det så godt i 20 år, men nu blev anset for udkonstrueret.

Udviklingsgruppen fik sit eget budget og en bemanding på fem personer i den første fase, som inden for seks måneder skulle præstere tre mulige produktkoncepter, som levede op til målsætningen. Opgaveløsningen begyndte 1. oktober 1972.

Rammen om den kreative proces

For at skabe en innovativ tænketank, som var uforstyrret af den vante, daglige arbejdssituation, flyttede udviklingsgruppen ind i en tom lejlighed uden for fabriksområdet i Havnbjerg og gik i gang med en systematisk udviklingsprocedure, som skulle føre frem til de to-tre bedste nye koncepter.

Parallelt hermed gennemførte gruppen udviklingen af en encylindret kompressor som benchmark i et kreativt værdianalyseprojekt, hvor det kendte kompressorprincip blev gennemanalyseret og optimeret.

AFSLAPPET GRUPPEARBEJDE

– De fik stort set lov til at passe sig selv i lejligheden i Havnbjerg. Men indimellem ville man lige forbi og se, "hvordan det stod til deroppe", som man sagde. For vi var jo alle nysgerrige efter at finde ud af, hvad de arbejdede med. Så vi tog derop – og fandt dem siddende med benene oppe på bordet i gang med at drikke bajere! Men det må jo have virket, siger Hans Kirk.

Kompressor type TL

– Vi, som arbejdede i Havnbjerg, havde ønsket os – og fået – helt andre betingelser end normalt for udviklingsfolk, siger Jørgen Stannow, udviklingschef og projektleder i Kompressordivisionen 1970-78.

– Hvis der ikke var gang i det systematiske eller det innovative, søgte vi inspiration på usædvanlige måder. Vi gik ture, legede, tog på ekskursioner, gik i workshops eller tog diskussioner – og det gav naturligvis anledning til en del misforståelser i moderorganisationen på fabrikken, som var vant til andre normer for arbejdseffektivitet, siger Jørgen Stannow.

Strejken hjælper til

Efter fem måneder – en måned før tiden – var udviklingsgruppen fra Havnbjerg nået frem til de tre mest lovende koncepter, som nu skulle detailudvikles og testes. Der var gennemført – og behørigt dokumenteret i rapporter – en systematisk analyse og en kreativitetsproces, som man nu ikke kunne drive videre og føje yderligere til i Havnbjerg-lejligheden. Gruppen flyttede derfor tilbage til udviklingsafdelingerne i februar 1973 og begyndte konstruktionsarbejdet på de første prototyper af alle tre koncepter.

Benchmark-kompressoren fik en heldig kickstart under generalstrejken i april 1973. Alle værksteder var ledige, og gruppen fandt tilgængelige materialer, som kunne bearbejdes af værkstedsfunktionærerne og ingeniørerne. Eksempelvis blev kompressorblokken fræset ud af en kasseret skruestik, som havde den rette støbegodskvalitet.

Den færdige kompressor blev testet. Dens funktionsegenskaber, lave støjniveau og materialeindhold overraskede positivt og blev vanskelige at matche for de øvrige to koncepter, som blev opgivet i løbet af efteråret. De var mere komplekse og ikke umiddelbart så lovende, at de kunne stå mål med benchmarkprojektet.

TL-kompressoren var hermed født, og efter yderligere 18 måneders udvikling, som omfattede tre forsøgsmodelgenerationer, blev det i sommeren 1974 vedtaget at sætte den i produktion. Der var gennemført det nødvendige forsøgsarbejde, som viste, at målene fra oplægget var nået.

Produktionsmodning efter den krævede fejlfrihed

Den specielle, materialebesparende opbygning af TL-kompressoren var ikke ligetil at producere. Kompressorens fremtid afhang derfor også af, om man kunne få udviklet en produktions- og montagemetode, som var 100 procent sikker – og gav nul fejl.

Det tog hele udviklingsperioden og de første produktionsår at mestre den usædvanligt vanskelige opretning af stator og rotor i den usymmetriske, tobenede kompressorblok. Antallet af "omgængere" ved første montage faldt fra tæt ved 100 procent ved de første prototypeserier til et midlertidigt acceptabelt niveau på få procent ved produktionsstart.

Altsammen var det omgærdet af stor hemmeligholdelse:

– Produktionsmodningen foregik i kompressorfabrikken i L2, og medarbejderne i produktionen var inddraget i arbejdet. Det skulle helst foregå, uden at udenforstående fik nys om den nye kompressor og dens opbygning. De flere hundrede operatører i L2 blev orienteret om projektet på møder, hvor 20-30 ad gangen blev indviet i planerne og blev motiveret til at medvirke til, at vi kunne overraske kunder og konkurrenter ved introduktionen. Det lykkedes helt – på trods af, at måske 500 personer var orienteret, var der ikke noget, der slap ud i utide. Loyaliteten fra de involverede var enestående, siger Jørgen Stannow.

En kompressor skal kunne holde til meget

"VI ER BEDRE END FLENSBORG"

Ingeniør Peter Mortensen husker, at TL'en – sine mange fortræffeligheder til trods – ikke var nogen drømmeproduktion at begive sig i gang med for produktionschef Gunnar Krohn. Den drillede i opstartsfasen, men åbenbart ikke så meget, at det ikke kunne løses af den klassiske rivalisering mellem de to kompressorfabrikker i henholdsvis Nordborg og Flensborg, fortæller Peter Mortensen.

– Sidst i 1970'erne var den nye, epokegørende kompressortype TL klar til produktion, og den blev grundigt præsenteret af konstruktionsafdelingen over for Nordborg-fabrikkens produktionschef Gunnar Krohn og hans medarbejdere, siger Peter Mortensen:

– Man havde i produktionsområdet foretaget fremstilling af mindre serier. Det havde givet en del vanskeligheder, især fordi der var væsentlige forskelle fra de tidligere typer. Krohn erklærede, at den overhovedet ikke kunne produceres: "Det var typisk, at det var en gruppe teoretikere, der havde udtænkt dette produkt, som ikke havde nogen jordisk chance for at kunne realiseres," tordnede produktionschefen.

Da det senere forlød, at Flensborg-fabrikken ikke så nogen vanskeligheder i at fremstille TL'eren, erklærede Krohn: "Den kan vi da sagtens lave – og bedre end dem i Flensborg".

I prototypeperioden lavede man ca. 2.000 TL-kompressorer. De blev testet i et omfattende kvalitetssikringsprogram, og når de var blevet skåret op og analyseret, blev stumperne opbevaret i en stor skrotbunke i kælderen:

– Intet måtte komme til "Josias", som produkthandleren hed, for så var vi jo ikke sikre på, at vores hemmeligheder og innovationer kunne holdes skjult, til patentering med mere var gennemført, siger Jørgen Stannow.

Kvaliteten krævede nul fejl

Når et innovativt, nyt produkt som TL-kompressoren skal på markedet for på sigt at afløse den veltjente og kendte PW-kompressor, vil kvalitetsproblemer være fatale. Med alle de nye ting, som var introduceret i TL, var det derfor nødvendigt at have 100 procent kvalitetskontrol over samtlige processer inklusive montage og afprøvning. Ikke en TL-kompressor måtte komme til kunderne med en defekt i den første svære opstartsperiode.

Man etablerede derfor en procedure, hvor hele produktionen internt blev "leveret" til en kritisk "kunde" – et Danfoss kontrolteam med en erfaren kvalitetsmand i spidsen – som med en pedantisk "indgangskontrol" kunne afsløre de fejlkilder, som er uundgåelige i så omfattende en aktion som etablering af en ny produktion.

Systemet var effektivt, og fejlhyppigheden faldt hurtigt, uden at eksterne kunder var involveret. Da alle systemer viste den ønskede kvalitet, var TL klar til markedsintroduktion – som i øvrigt skete præcis som målsat fire år tidligere.

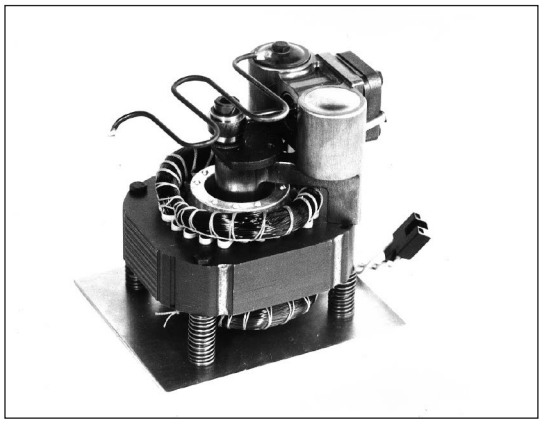
Kom og se…

Introduktionen blev gennemført som en festlig begivenhed med en champagneprop, der sprang som billede på situationen.

De store OEM-kunder som Bauknecht, Electrolux, Bosch med flere blev enkeltvis fløjet til Nordborg uden at kende det egentlige formål med deres besøg. Her skulle de få sig en artig overraskelse. Nemlig deres eget køleskab i en ny og forbedret udgave:

– Vi havde minutiøst forberedt en fuld demonstration af TL-kompressoren i kundens eget køleskab, siger Jørgen Stannow.

– Vi havde det samme skab, men med den hidtidige PW-kompressor installeret ved siden af. Det lave støjniveau af deres skab med TL, som var en følge af de stærkt reducerede vibrationer og den lave akustiske støj fra TL, var særdeles



Kompressorblokken blev fræset ud af en kasseret skruestik

overbevisende. Efter demonstrationen og en grundig gennemgang af hele innovationsforløbet for kunderne fik de så mange samples med hjem, som de ønskede, siger Jørgen Stannow.

Ved samme lejlighed viste Danfoss sig fra en for firmaet usædvanlig kæphøj side over for sine konkurrenter:

– Nu vi var i gang, sendte vi testsamples til vores konkurrenter, så de ikke behøvede at belaste vores kunder med at få fat i den nye maskine, siger Jørgen Stannow.

En succes var født

Kæphøje eller ej – Havnbjerg-gruppen og Danfoss havde ramt plet med TL-kompressoren. Salget kom godt i gang, og Danfoss kunne notere salget af 1 million TL efter mindre end 18 måneder. Produktionskapaciteten blev øget, og i dag er der mere end 100 mio. TL i drift.

Samtidig lykkedes det at holde designet beskyttet af et grundpatent i 15 år, hvor Danfoss' konkurrenter ikke kunne producere kopier af kompressoren. Patentet er udløbet i dag, hvor TL'en har status som den mest kopierede lille encylinder-kølekompressor.

Succesen for Danfoss med salget af TL'en var entydig god for omsætningen. Men måske var det allermest vigtige for Danfoss, at den plan-

TL-succesen fejres af "Havnbjerg-gruppen" med champagne

KOMPRESSORPRODUKTION I ØJENHØJDE

Helene Cehofski var ansat som produktionsmedarbejder i kompressorproduktionen i Nordborg fra 1972 til 1984. Gennem alle årene sad Helene ved den samme maskine, hvor hun arbejdede med kompressormotorer. Hun beskrev dagligt, hvordan hun oplevede sin arbejdssituation.

Her er nogle uddrag:
"Maskinen kørte ualmindelig godt. Blot var der hakker i kærnerne igen, da vi kom. – Blikket lidt bedre i dag. Vi var friske og vågne alle 3. Jeg stod ved svejseren, da Calle råbte: "Plastic, Lene". "Næ du", svarede jeg, "Jeg er vågen, og der mangler ikke plastic". Han lo højt. Kl. ca. 5.00 spurgte jeg, om vi ikke skulle slappe lidt af i 5 min. Calle: "Jo, det skal vi. Jeg undrer mig over, at det kom fra dig. Det er første gang i de 2 år, jeg har hørt dig bede om en pause." Slut på ugen – helt god."
"I dag har jeg været på Danfoss i afd. 808 i 5 år og begynder på det 6. år efter sommerferien. I al den tid har jeg skrevet dagbog hver dag. Jeg har altid været glad for at være i afdelingen, da vi har flinke værkførere, som vi kan tale ud om tingene med. Det sætter jeg megen pris på. Jeg har også et godt forhold til alle andre arbejdskammerater, lige meget hvem det er."
"En frygtelig dag. Maskinen var blevet repareret, men du milde himmel, det gik ad Pommern til. Ja, der var så meget i vejen med den, at jeg slet ikke vil nævne det, det ville fylde en hel side i min dagbog. Jeg var så ked af det hele. Knapperne på maskinen kender jeg ikke meget til: "Hvad nu, Lene", og jeg stod som en dum ko og kunne ikke fortælle hvordan og hvorledes, den skulle ordnes. Og hver gang kiggede man på hinanden og lo. Jeg fortalte også, at jeg havde sagt, at jeg ikke kendte alle knapper. Jeg var så nedslået, så jeg fik slet ikke min madpakke spist."
"Alt i skønneste orden, blikket også. Fru Mads Clausen (Bitten) var på rundgang i afd. 80800 sammen med sine gæster. Hun var iført en grøn kjole, som klædte hende godt. Hun hilste og smilede – en *meget pæn* dame. Edith har overtaget oppasserjobbet i stedet for Otto, som fik hånden i vikkelmaskinen."
Der var gang i den gamle maskine i dag. Der var små reparationer, men ellers gik den godt. Tiden løb også hurtigt. Dres kontrol kom i dag og sagde: "Jeg gider fandeme ikke kontrollere dit arbejde, Lene". "Nå, Dres", svarede jeg, "Hvor kan det nu være"? "Jo", svarede han, "Det skal jeg sige dig, for der er nemlig aldrig noget i vejen med det"."

lagte afvikling af Danfoss' produktion af små køleskabskompressorer – som var vedtaget i 1972 – blev taget af bordet. Var den ikke blevet det, havde Danfoss ikke haft status som en af de store spillere på dette område i dag.

TL-projektet satte nye standarder

Med dette nye konstruktionsprincip var der skabt forudsætninger for, at montagen kunne foregå efter sandwichmetoden, og dermed var forudsætningerne for at del- og fuldautomatisk montage kunne gennemføres.

Som egnet montagebåndsystem tilbød sig det i 1970'erne nye Bosch-Transelastike montagesystem med enkelt-paletter og mekanisk identifikations- og styringssystem. Det kunne realisere et stort skridt i retning af automatisering med integreret kvalitetsovervågning.

Forudsætningen for en glidende, uforstyrret udnyttelse af systemet var, at alle komponenter til montagen blev leveret meget ensartede og overholdt alle tolerancer. Derfor blev der til bearbejdning af hovedkomponentens kompressorblok anskaffet en fuldautomatisk transferbearbejdningsmaskine, der bearbejdede i én opspænding og med integreret honing af blokken.

Også til kompressorhuset med sine mange beslag blev en fuldautomatisk svejselinje udviklet og installeret som forudsætningen for en meget høj-automatiseret montagelinje.

Herved opstår det paradoks, at mange umiddelbart ret betydningsløse svejsebeslag skal fremstilles med langt større nøjagtighed, end dets funktion kræver.

Med denne nyudviklede montagemetode kunne antal medarbejdere med manuelt arbejde halveres, og som yderligere konsekvens fik dette en meget positiv indflydelse på kvaliteten. Kvalitetsovervågningen blev skridtvis fuldt integreret i montage-processerne.

Efter denne recept blev der i årene 1978-1982 installeret fire montagebånd, med en samlet

kapacitet på 4 millioner TL-kompressorer pr. år. Hermed var en ny kompressor født, der skabte stor opmærksom i faglige kredse, og som sikrede Danfoss et stort spring fremad ved at:

- bruge 35 procent mindre materiale
- bruge 50 procent mindre personale til montage processen
- have stærkt forbedrede vibrations- og støjegenskaber
- bruge langt flere miljøvenlige materialer
- have et lavere energiforbrug.

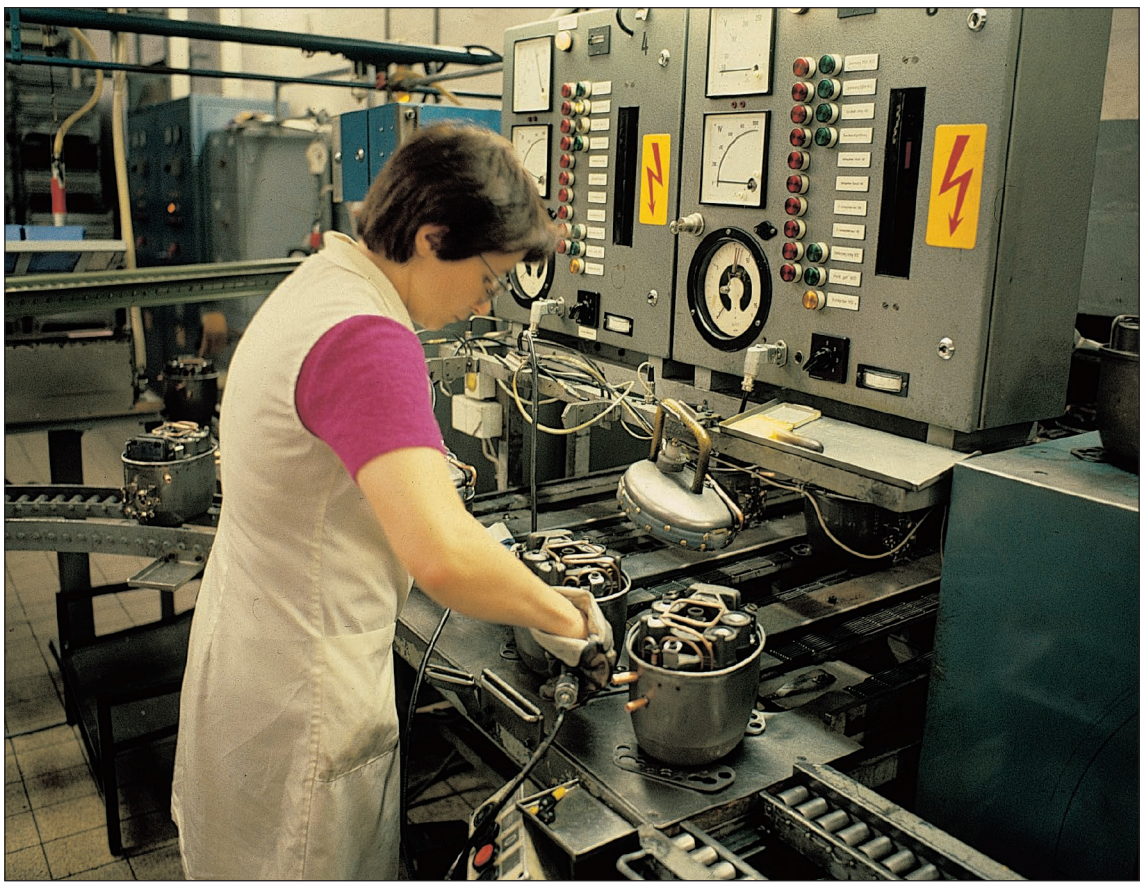
Potentialet i dette montagekoncept viste sig gennem årene, hvor det blev stærkt videreudviklet og udbygget, f.eks. til fuld elektronisk dataopsamling.

PATENT HØSTER ROS

I forbindelse med udviklingsarbejdet med TL anmeldte Danfoss i 1976 en patentansøgning i Tyskland (DE 2617369) på udformning af et fjederophængningssystem til hermetiske kompressorer, og dette system satte en ny standard for, hvor lave vibrationsniveauer der kan opnås for disse små, indvendigt fjederophængte kølekompressorer.

Patentanmeldelsen blev i øvrigt senere af Deutsches Patent Amt vurderet til "dass Erfindungshöhe vorhanden ist und auch eine eindeutige Lehre zum technischen Handeln vorliegt". Det er sjældent at se en så uforbeholden anerkendelse fra Deutsches Patent Amt!

Det danner nu overalt basiskoncept for alle Danfoss' kompressorer, overalt hvor de produceres. ■



Afprøvning af kompressorer

Organisationen trimmes konstant

Effektiviseringer og tilpasninger gør forretningen stadig bedre for Danfoss, som med gode produkter har fået sig en førerrolle i Vesteuropa og ambitioner på andre kontinenter også. Men bedst som Danfoss havde indrettet sig på at være en kontinental spiller, skiftes det kontinentale syn ud med et globalt. Danfoss skal lære at handle med kinesere og mexicanere.

Bagklogskaben har det med at skabe et ulideligt klart lys. Virkeligheden er nu en gang nemmere at dissekere i datid end nutid – hvilket betyder, at nutidig ageren kan se lidt uhensigtsmæssig ud på afstand.

Arbejdslivet hos Danfoss ved indgangen til 1980'erne er ingen undtagelse. Civilingeniør Jens Lorentzen ankom til Danfoss i 1980, og han kom til en arbejdsplads, hvor arbejdsformen og omgangsformen ikke var væsentlig afvigende fra det, der prægede dansk erhvervsliv i de år. Den innovation og nytænkning, Danfoss' produkter var kendt for, var langt fra i samme grad slået igennem i den måde, Danfoss organiserede sig på. Set i bakspejlet.

– Bølgen af samarbejdskurser var stort set passeret, slipsene og jakkerne var på vej ud (i hvert fald hos de yngre medarbejdere), omgangsto-

Tegnestue

nen var blevet noget mere uformel, og afdelingerne var kommet langt med hensyn til tværorganisatorisk samarbejde, siger Jens Lorentzen.

Til gengæld holdt man – også hos Danfoss – stadig fast i en forældet dokumentationskultur, og karakteristika for hverdagen var eksempelvis udarbejdelsen af mange – og lange – rapporter og megen skriftlig kommunikation på tværs af afdelingerne.

– Et andet typisk problem var kødannelserne – indimellem på flere uger – på grund af maskinskrivning og den almindelige perfektion med hensyn til ortografi. Det var en væsentlig begrænsning for effektiviteten, siger Jens Lorentzen.

Hvordan afdeling A informerer afdeling B

Som tidligere nævnt havde effektiviseringseksperterne fra McKinsey været forbi Danfoss i begyndelsen af 1970'erne, da divisioneringen af virksomheden skulle gøres mere effektiv. Men ti år efter, i begyndelsen af 1980'erne, var der stadig rigtig mange ting hos Danfoss, som blev gennemført uhensigtsmæssigt.

Fra hverdagen kan nævnes:

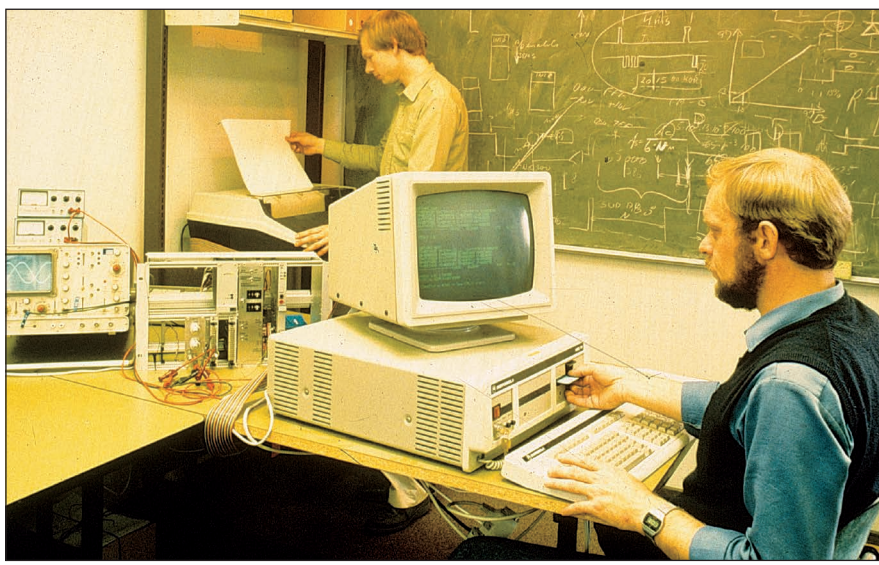
- I forbindelse med produktfrigivelser blev der fra alle afdelinger skrevet lange rapporter (nogle med stort set samme indhold).
- Alle funktionschefer og sektionsledere skulle være til stede ved enhver produkt-frigivelse.
- Udarbejdelsen af tegninger og konstruktionsmeddelelser var manuel, og behandlingen forløb over mange trin i organisationen (tegner/tekniker/ingeniør/sekt. leder/AC) – hvor alle skulle godkende med underskrift.
- Arbejdspladsen for alle tekniske tegnere og teknikere var udstyret med tegnebræt – men stort set ingen ingeniør-arbejdspladser. Ingeniørerne udarbejdede kun skitser.
- Forretningsgange var i nogen grad bygget op for at beskrive, "hvordan afd. A skulle aflevere dokumenter til afd. B".
- Samspillet mellem research- og konstruktionsområderne var for ringe. Megen (god) viden blev udviklet for at ende som rapporter på en hylde uden at blive omsat i produkterne.
- Man havde rigtig god tid (f.eks. til at læse faglitteratur i arbejdstiden).

Computerne kommer til

Mange af disse uhensigtsmæssige arbejdsgange og -metoder skulle dog stå for fald op gennem årtiet. Fra 1980 og de følgende syv-otte år frem blev der gennemført flere besparelsesrunder, hvilket medførte bortfald af en del mindre, væsentlige rutiner.

Fra 1980 blev KIMS indført. KIMS var en forkortelse for Konstruktions Informations Meddelelse System. KIMS-programmet skulle gøre sagsforløb transparent og få en masse papirarbejde til at forsvinde. Som noget helt nyt blev det nu muligt via terminalerne at køre teknisk edb fra

I 1990 tages de første pc'er i brug hos Danfoss



arbejdspladsen, hvor man før skulle hen i edb-rummet.

Fra 1990 kom de første egentlige pc'er ind i afdelingerne, og det eliminerede endegyldigt tidsspildet i forbindelse med maskinskrivning. Det muliggjorde etablering af netværker, hvor alle havde adgang til de samme data, og betød en ganske væsentlig forbedring af kvalitet og effektivitet.

Samme effekt havde indførelsen af elektronisk post og elektronisk mødebooking.

Det kan synes abstrakt at forklare, hvordan en elektronisk landvinding som pc'en konkret slår igennem på en virksomhed som Danfoss. Men man kan måske konkretisere det ved at se på tre væsentlige skridt for Danfoss fra 1980'erne og frem – og den forskel, der har været på de tre projekter alene på baggrund af de teknologiske muligheder.

Ved Embraco-licensens indgåelse – størsteparten af dette fandt sted fra 1981-1985 – var kommunikationsmulighederne kun telefon, telex og almindelig post.

Ved involveringen i Slovenien- og Mexico-projekterne i 1990'erne var der mulighed for at benytte KIMS-systemet (delvis) online fra start – men tegningsdistributionen var manuel.

Og da Danfoss gik ind i Slovakiet-projekterne, var e-mail og video-konferencer afgørende succesfaktorer.

KVALITETSSTYRING I PRAKSIS

Indtil sidst i 1980'erne var der kompressorproduktion i både Flensborg og Nordborg. På begge fabrikker herskede en forestilling om, at netop deres fabrik gjorde det bedst, og man var ikke for fin til at hovere og drille, når man bevisligt var bedre end "konkurrenterne" på den anden fabrik.
Peter Mortensen, kvalitetschef, husker et eksempel på, at Flensborg-fabrikken på et tidspunkt var bedre end de andre – på en lidt spøjs baggrund:
– Kompressormotorernes elektriske viklingstråde blev samlet med nylonsnor. Til dette blev blandt andet anvendt spidse tilretterpinde af metal. Tilretterpindene kunne give anledning til beskadigelse af trådisolationen og dermed fejl i den færdige kompressor. Sådanne fejl blev nøje registreret og søgt minimeret, siger Peter Mortensen:

– På et givet tidspunkt forsvandt denne type fejl totalt på motorer fremstillet i Flensborg-fabrikken, hvilket Flensborg-folkene hoverede ikke så lidt over. Det viste sig, at montagepigerne i Flensborg var kommet op at slås og stak hinanden med disse pinde. Metalpindene blev herefter udskiftet med pinde af plastic, som ikke beskadigede hverken isolationen eller pigerne. Dermed var en fejlkilde elimineret, og arbejdsmiljøet formentlig også bedret en del, siger Peter Mortensen.

Kompressorforretningen koncentreres

1980'erne blev ligesom begyndelsen på det foregående årti præget af stigende oliepriser. En energikrise i samme skala som tidligere var der ikke tale om, men mærkes kunne det. I 1979 og i 1980 fulgte nye olieprisforhøjelser i kølvandet på omvæltningen i Iran, da shahdømmet blev styrtet.

Det betød, at investeringerne i Danmark i 1981 var på det hidtil laveste niveau i efterkrigstiden set i forhold til den samlede produktion, og de fleste vesteuropæiske landes industriproduktion og investeringer faldt i flere år i første halvdel af 1980'erne. Først efter midten af 1980'erne kom der igen en opadgående tendens i produktionen.

Inflationsbekæmpelsen blev en dominerende faktor i 1980'erne, og man opgav efterkrigsårenes hyppige devalueringer og slog i stedet ind på en fastkurspolitik. Dette har til gengæld gjort det afgørende nødvendigt at holde omkostningerne langt mere i ro end tidligere.

Flensborg bliver kompressorcenter

Da Danmark trådte ind i EF i 1973, blev det i Danfoss besluttet, at al fremtidig investering i kompressorkapacitet og udvidelser skulle finde sted i Flensborg – og at al anden kompressorfremmed produktion skulle flyttes bort fra Flensborg. Derfor etableredes produktionen af den nyudviklede TL-kompressor udelukkende i Flensborg, og det var første gang, Danfoss ikke påbegyndte produktionen af et nyudviklet produkt i sin hjemmebase i Nordborg.

Den stadigt større koncentration af kompressoraktiviteter i Flensborg betød, at vægten af forretningsaktiviteter blev forskudt mere og mere mod Flensborg. I 1987 besluttede ledelsen at udflytte alle resterende kompressoraktiviteter til Flensborg, og ikke kun produktion, denne gang også afdelingsfunktionerne Konstruktion og Udvikling, Salg og Marketing samt Finans og Bogholderi.

I 1988 fik kompressorforretningen alle sine aktiviteter samlet i et geografisk hovedkvarter i Flensborg. I 1989 introduceredes serien NL som afløsning for FR, og samme år kunne Danfoss levere sin kompressor nr. 100.000.000.

EGON-TEST

Andre afdelinger i Danfoss havde skam også deres særlige forhold til kvalitetstest og fejlfinding. Egon Nielsen, konstruktionschef i automatikgruppen, som fremstiller ventiler, har givet navn til en "Egon-test". Det er, når et produkt kan holde til at blive smidt på gulvet. I samme afdeling er en "Mathiesen-test" en udvidet "Egon-test", om man vil – her skal emnet kunne klare en tur ned ad trappen.
Se foto side 55.

Kompressor nr. 100.000.000. Fra venstre ses: Direktør H.J. Gustavsen, Bitten Clausen, Jørgen M. Clausen og Peter J.M. Clausen

TWIN-KOMPRESSORER

Fra markedet kom der ønsker om kompressorer med endnu større kapaciteter, og der blev lavet en del beregninger og undersøgelser. De viste, at det ville kræve for store investeringer i produktionsudstyr til større kompressorer, så man fandt på den geniale ide at sammenkoble to SC-kompressorer.

Hermed var SC-Twin kompressorerne født, og de fordoblede dermed igen Danfoss kompressorernes kapacitetsområde, hvilket i 1983 betød, at Danfoss nu også kunne levere til det kommercielle kølemarked.

Kompressorerne blev monteret tæt sammen på en ramme med et olieudligningsrør mellem kompressorhusene og en fælles indsugning.

Man ønskede, at kompressorerne stadig skulle kunne anvendes på et enfaset forsyningsnet, hvorfor de blev leveret med et forsinkelsesrelæ, således at den anden kompressor først startede, når den høje startstrøm på den første kompressor var aftaget.

Det var også simpelt at anvende kompressorerne med kapacitetsregulering. Begge kompressorer kørte under nedkøling eller under indfrysning, men når den ønskede temperatur var nået, kunne den ene kompressor kobles ud og dermed spare energi.

En kompressor er tilstrækkelig til at opretholde temperaturniveauet, når det kun drejer sig om at fjerne transmissionsvarmen. Twinkompressorerne blev også markedsført i udgaver for anvendelser i varmepumper.

Omkring midten af 1980'erne besluttedes det at ophøre med at fremstille PW-kompressoren og søge udstyret solgt. PW'en var på det tidspunkt produceret i over 100 mio. stk. globalt, hvoraf flere end 60 mio. stk. var solgt fra Nordborg, og TL'en havde for længst dokumenteret sin styrke som efterfølger. Over en relativt kort periode fremstillede Danfoss de PW-komponenter, man fortsat havde brug for ifølge kontrakter med licenshavere, så PW endeligt kunne udfases, og i 1985 stoppede PW-produktionen.

Langnæse trækker det længste strå

En østrigsk agent havde på vegne af regeringen i den kinesiske Sichuan-provins undersøgt muligheden for at købe et brugt produktionsanlæg til hermetiske kølekompressorer. Sichuan-provinsen havde på det tidspunkt flere end 100 mio. indbyggere, og man havde tænkt sig at omlægge en del af provinsens landbrugsproduktion til industriproduktion – særligt køle- og fryseskabe.

Kineserne søgte først et brugt anlæg ved AEG i Tyskland, men endte i 1985 hos Danfoss. Her var man først afvisende, for man følte sig forpligtet over for sine licenshavere – men alligevel overvejede man føleren fra kineserne. Det blev Knud Roelsgaard, der som licensansvarlig skulle se på sagerne.

– Uden at kende noget til kineserne eller hvordan en sådan aftale skulle etableres, vurderede jeg, at det i hvert fald nok ville kræve tålmodighed og tage lang tid. Nok også så lang tid, at vore forpligtelser over for licenshaverne ville være tyndet ud, siger Knud Roelsgaard.

Hans opsummering over for direktionen på den kinesiske henvendelse lød derfor, at det under visse omstændigheder nok kunne lade sig gøre at imødekomme den kinesiske henvendelse. Svaret fra direktionen var en kende mindre nølende:

– De sagde: "Så kan du bare gøre det, Roelsgaard", og så var der kun en vej, og det var fremad, siger Knud Roelsgaard, som hverken var "hæmmet" af at have salgserfaringer i Kina eller erfaringer med at sælge produktionsudstyr.

Men de erfaringer skulle han få.

Kineserne havde udpeget Jianchuan Machinery Factory ved Minjiang River syd for hovedstaden

Twin-kompressor

Chengdu i Sichuan-provinsen som stedet, hvor en fremtidig kompressorfabrik skulle placeres. Det var langt ude på landet, også efter kinesiske forhold, og en "langnæse" (hvid) som Knud Roelsgaard var lidt af et særsyn.

Forhandlingerne tog form, og den tålmodighed, Knud Roelsgaard havde forventet at få brug for, var ved at slippe op flere gange undervejs. Mange møder, mange detaljerede tegninger af snart sagt hele fabrikken og produktionsanlægget tog tid, og man nåede frem til efteråret 1987, før en telex fra regeringen i Chengdu bedyrede, at man nu ønskede at afslutte forhandlingerne, så man kunne nå at få plads til projektet i den syvende femårsplan.

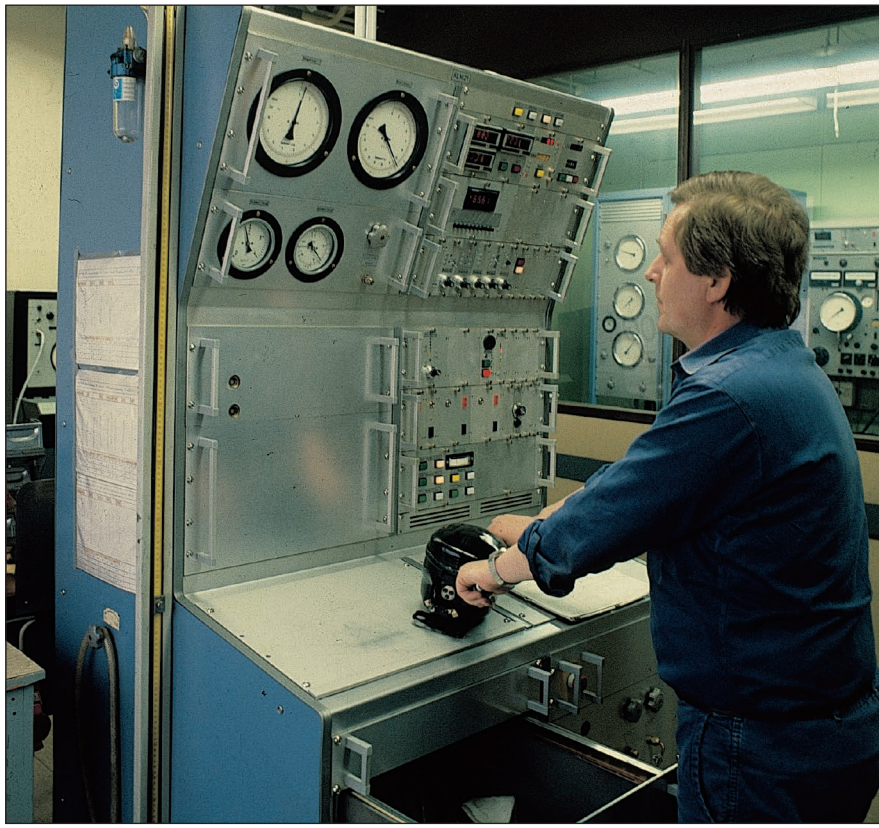
– Bo Jørgensen, Danfoss' advokat, og jeg tog til Kina med fuldmagt til at skrive under på "any contract in the Peoples Republic of China". Med os havde vi et kontraktudkast baseret på det, vi havde drøftet os frem til med kineserne, siger Knud Roelsgaard.

– Efter de første dage af forhandlingerne undrede vi os over, at vi kun havde mødt cirka halvdelen af de kinesere, vi havde ført forhandlinger med hidtil. Årsagen til det fandt vi ud af efter en uges tid, da vi mødte en medarbejder fra en italiensk kompressorfabrik på vores hotel. Han var i Kina i samme ærinde som os, men nu var han træt af forestillingen og spurgte, om vi ikke snart kunne overtage kineserne, så han kunne slippe hjem, mindes Knud Roelsgaard.

Efter yderligere et par dage dampede italieneren af – og der var nu kun Danfoss tilbage i løbet. Men det blev kontrakten nu ikke indgået af:

– Kineserne fandt ud af, at kontraktens samlede pris overskred den grænse, der var for provinsregeringens økonomiske handlefrihed. Projektet skulle derfor til godkendelse hos centralregeringen i Beijing. Men det ville man for alt i verden undgå. Derfor forlangte provinsregeringen kontrakten delt op i to selvstændige

Afprøvning af kompressorer



FEJL OG MANGLER - EN RELATIV STØRRELSE

Der har altid været gjort en stor indsats for at analysere fejl på kompressorer, som kom hjem fra markedet. Værkfører Alfred Hildebrandt stod for denne aktivitet.

På et tidspunkt havde salgschef Per Hansen aftalt med en kunde, som årligt købte mere end én million kompressorer, at samtlige kompressorudfald fra denne kundes marked skulle returneres til returanalyseafdelingen.

Hildebrandt forberedte sig godt på denne opgave. Han ansatte en ekstra mand og skaffede 500 m^2 ekstra areal til formålet. Han blev dog noget skuffet, da der kun blev returneret i alt 31 kompressorer.

enheder, som hver især lå inden for deres beføjelser. Det krævede en masse klippe-, klistre- og skrivearbejde, men det lykkedes. Ikke mindst fordi vi havde en fantastisk god tolk, som ikke bare kunne oversætte, hvad kineserne sagde – men også, og mere væsentligt, hvad de mente, siger Knud Roelsgaard.
Forhandlingerne var ofte ved at gå ned, fordi kineserne krævede nedslag i prisen. Men hver gang fik den danske delegation dem i gang igen ved at tilbyde noget ekstra fra et velforberedt overskudskatalog i stedet for prisnedslag. Til sidst var der ikke mere at byde ind med, og Knud Roelsgaard gjorde det klart for kineserne,

Danfoss direktørerne H.J. Gustavsen og H. Agerley underskriver licenskontrakt med China National Technical Import Corporation and Tianjin International Trust and Investment Corporation

at han havde booket sin hjemtur og ville tage af sted, med eller uden kontrakt.

– Så fik de travlt. De forklarede, at de godt var klar over, at *jeg* jo ikke ville blive straffet ved at komme hjem uden kontrakt. Det mere end antydede, at de var meget interesserede i at få et positivt resultat af forhandlingerne. De havde så også fundet ud af, at jeg var født i Tigerens År og Bo Jørgensen i Slangens År – måske meget passende for en advokat! – og at det kunne betyde, at vi ikke var så nemme at flytte rundt med. De sidste 30 timer af vores ophold gav én times søvn, men klokken 5.00 den morgen, da jeg skulle flyve fra Chengdu klokken 10.00, var kontrakten underskrevet, beretter Knud Roelsgaard.

I Flensborg ventede nu arbejdet med at oplære kineserne i at betjene anlæg og værktøj og dernæst at adskille og pakke det hele i 82 skibscontainere. Da det hele skulle samles igen i Jianchuan, var flere end 20 Danfoss medarbejdere med for at hjælpe med monteringen og prøvekørsler. Den færdige fabrik blev afleveret til regerings- og partirepræsentanter den 13. juni 1991 – godt seks år efter den oprindelige føler fra den østrigske agent.

– Det var den største logistiske opgave for Danfoss til dato, og erfaringerne herfra blev siden nyttige, efterhånden som den tiltagende globalisering af aktiviteterne bragte nye udflytnings- og omflytningsopgaver med sig, siger Knud Roelsgaard.

Ozonlaget kalder

Indtil midten af 1970'erne blev der ikke stillet spørgsmål om, hvilke kølemidler der skulle anvendes til køling. De anvendte CFC/ HCFC kølemidler, R12, R502 og R22, var alle i 1930'erne blevet indført som sikre og ufarlige erstatninger for bl.a. ammoniak, svovldioxid og metylchlorid.

Ganske vist var R12 (Freon 12) ikke stabilt i kølesystemet og reagerede ved høje temperaturer med olien med forkoksning af ventilsystemet til følge, men det var et problem, som kompressorproducenterne havde lært at leve med ved at holde maksimum-temperaturen omkring ventilsystemet passende lav.

ROTATIONSKOMPRESSOR

Truslen fra rotationskompressoren, fortsatte krav om energiforbedringer.

1980'erne blev et meget turbulent tiår. Et tiår, hvor debatten om energi og miljø begyndte at tage form, uden at de to områder i første omgang blev særlig nært forbundet inden for kølesektoren.

I 1980 og 1981 lagde japanske firmaer hårdt ud med lavenergi-kølemøbler udstyret med rotationskompressorer (rullestempel-typen), og meget tydede på, at denne kompressortype ville få en renæssance og blive 1990'ernes kompressor.

Der var ikke meget nyt i kompressoren. Rullestempel-princippet var det samme, som Frigidaire brugte i deres "Meter-Mizer" i 1950'erne, og som Linde i Tyskland i øvrigt også producerede i samme tidsrum. Der var dog visse forhold i opbygningen, som begrundede forventningen om, at der kunne opnås en højere virkningsgrad, end tilfældet var med de normale stempelkompressorer. En af forudsætningerne var, at rullestempel-kompressoren kunne fremstilles med de nødvendige, nøjagtige pasninger, og på det område var der sket fremskridt siden 1950'erne. Både slibeteknik og måleteknik var blevet forbedret, og ikke mindst havde edb-teknikken gjort det muligt at håndtere de mange måledata fra de lange tolerancekæder i rullestempel-kompressoren.

I efteråret 1981 begyndte Danfoss på et rotationskompressorprojekt for at forblive på højde med den løbende udvikling. Teknisk udviklede projektet sig tilfredsstillende i forhold til de vurderingskriterier, vi kunne opstille, men det viste sig, at rotationskompressorernes accept hos kunderne og dermed deres indtrængen på markedet slet ikke kom til at forløbe med den forventede fart. Projektets økonomi blev derfor ikke acceptabel, og projektet blev henlagt i august 1985. En beslutning, der – som den efterfølgende udvikling har vist – var rigtig.

Første antydning af, at brugen af disse CFC'er (Chlorofluorocarbons) havde uventede konsekvenser, kom i 1970, da den britiske forsker James E. Lovelock fandt R11 i atmosfæren. I forlængelse heraf fremsatte M. J. Molina og S. Rowland i 1974 den teori, at CFC'erne kunne nedbryde ozonen i stratosfæren, hvilket ville medføre, at en forøget mængde skadelig UV-stråling ville nå jordens overflade. Efter yderligere videnskabelige vidnesbyrd fra det i 1985 opdagede ozonhul over Sydpolen og medfølgende internationale forhandlinger blev den såkaldte Montreal Protokol i 1987 undertegnet af de 46 mest betydende industrilande.

Med underskrivelsen af denne protokol forpligtede landene sig til skridtvis at reducere CFC-forbruget med 50 procent inden 1999.

For kompressordivisionen stod det klart, at CFC'erne ville forsvinde inden for de nærmeste år. Ikke så meget på grund af den oprindelige Montreal Protokol som fordi, der især i de nordiske lande og Tyskland rejste sig en voldsom offentlig debat med krav om skærpelse af dens bestemmelser, idet ozonhullet fortsatte med at vokse. Det store spørgsmål var nu, hvilket kølemiddel skulle afløse R12?

På basis af de indhentede informationer blev der i Danfoss udarbejdet tre handlingsscenarier for den fremtidige udvikling af kølemiddelsituation, og på et produktkomitemøde den 4. oktober 1988 blev det besluttet at forfølge scenariet "aktivt konvertere" til fordel for "vent og se" og "forberede sig".

Da R134a blev anset for det mest sandsynlige alternativ, medførte beslutningen, at udviklingen af kompressorer til dette kølemiddel blev igangsat, således at research/forud-opgaven var færdig senest april 1990, altså i løbet af halvandet år.

Montreal Protokollen

Det bemærkelsesværdige ved Montreal Protokollen er, at for første gang i historien blev alle industrilande enige om at agere uden at have et velfunderet videnskabeligt grundlag at støtte sig til. Det blev en aftale, som medførte overordentlige store omkostninger i hele køleindustrien.

Danfoss giver ICI mod på mere

Før 1992 var de termodynamiske egenskaber for de nye kølemidler ikke bestemt med den nøjagtighed, som er nødvendig for at kunne beregne ydelse og virkningsgrad inden for nogle få procent.

Der var offentliggjort nogle få målinger verden over, der viste, at virkningsgraden ville formindskes med 5-15 procent med R134a i forhold til R12, men alle disse målinger var udført med kompressorer, der ikke var tilpasset R134a.

I løbet af efteråret 1988 blev der dimensioneret motorer, der passede til R134a til adskillige serier af forsøgskompressorer, TL såvel NL. Kalorimetermålinger gav alle et entydigt resultat: En mindre sænkning af ydelsen fra 3-8 procent, men uændret eller svagt stigende COP (coefficient of performance), 0-2 procent.

Disse resultater var så banebrydende, at det i et samarbejde med kølemiddelproducenten ICI lykkedes at få lejlighed til at præsentere dem for en forsamling af 5-600 fagfolk på ASHRAE's sommermøde i Vancouver den 28. juni 1989.

Efter denne præsentation kunne det konstateres, at diskussionen om tab af virkningsgrad med R134a forsvandt fuldstændigt.

Resultaterne betød også, at ICI med større sikkerhed turde frigive midlerne til at investere i

TL4F-kompressorer med det ozonvenlige kølemiddel R134a

det første, kommercielle anlæg i Runcorn nær Manchester til produktion af R134a, som startede med produktionen den 17. januar 1991.

Disse resultater bragte en nyttig sidegevinst, nemlig at ICI anså Danfoss for den bedste samarbejdspartner i Europa. Det medførte, at Danfoss fra starten af 1989 kunne få adgang til den nødvendige mængde R134a, som på det tidspunkt kun blev produceret i ret begrænsede mængder på små forsøgsanlæg.

I november 1990 kunne den første sending af serieproducerede TL4F-kompressorer med det nye, ozonvenlige kølemiddel leveres til Vestfrost.

Vestfrost solgte skabene med disse kompressorer til en boligforening i Esbjerg, og ti år senere købte Danfoss Compressors ti af disse skabe for at undersøge deres tilstand. Resultatet af undersøgelserne var, at kompressorerne levede op til samme krav, som da de blev produceret.

Dette var det endelige bevis på, at omstillingen til R134a var blevet gennemført med succes.

Ozonlag

Anvendelsen af R134a var en gevinst for ozonlaget

Branchen står sammen om R134a

For at få R134a accepteret var det imidlertid vigtigt at få de øvrige kompressorproducenter til at beslutte sig angående valg af foretrukket kølemiddel. Til det formål blev alle betydende europæiske producenter og kompressorleverandører inviteret til et fællesmøde den 6. juli 1989 i Sønderborg.

Mødet blev indledt af DuPont, som redegjorde for deres synspunkt, nemlig at R134a og nye PAG olier var den rigtige løsning. Endvidere blev der på mødet udvekslet erfaringer med R12-erstatninger og herunder specielt R134a.

Det blev klart, at alle producenter forventede, at R134a ville blive løsningen. Det lykkedes efterfølgende i efteråret 1989 at blive enige om en presseerklæring, hvori det bl.a. blev fastslået om R134a, at "no other realistic long-term final substitutes can be presently seen"!

Dette møde blev senere fulgt op af flere lignende møder i samme kreds. Ligeledes arrangerede Danfoss utallige møder med kunderne, bl.a. blev alle syv daværende danske kølemøbelproducenter inviteret til et informationsmøde af Danfoss Compressors. Efter sigende den første og eneste gang, at konkurrenter sad i samme lokale til et fælles erfaringsudvekslingsmøde! I øvrigt var Danfoss Compressors i perioden en meget ivrig deltager i alle organisationer, hvor kølemiddelomstillingen blev behandlet, bl.a. som deltager i Dansk Industris såkaldte Freon-gruppe, i FN's rådgivningsgruppe angående Montreal Protokollens indførelse under UNEP, i ASHRAE's faglige komiteer, i DIN-udvalg med mere.

R134a under angreb

Det var imidlertid ikke alle, der anså R134a som den store frelser i forhold til klimapåvirkningen. I specielt Tyskland blev R134a angrebet fra miljøorganisationer for at være et forkert valg på grund af dets drivhuspotentiale. Greenpeace førte an i en kampagne mod R134a, som konsekvent blev kaldt "Klimakiller R134a". Ønsket var, at der indførtes et "naturligt" kølemiddel uden

Danfoss kompressorfabrik i Slovenien

indflydelse på ozonlaget og uden drivhuseffekt (Kyoto Protokollen).

Mens R134a ingen indvirkning har på ozonlaget, er det en mange gange stærkere drivhusgas end CO_2. Sammen med blandt andet den tidligere DDR-køleskabsproducent Foron overbeviste Greenpeace offentligheden om, at sikkerheden med brændbare kølemidler, her en blanding af propan og isobutan med stort set samme egenskaber som R12, ikke var et problem, idet mængden i kølekredsen svarede til syv til ti gaslightere. Og hvis sikkerheden ikke er problematisk, er både propan og isobutan naturligvis ganske udmærkede kølemidler.

Den offentlige storm mod brugen af R134a blev så stor, at både Bosch-Siemens og Liebherr besluttede sig for en forceret afvikling af brugen af det netop indførte R134a.

Den 22. december 1993 besøgte den tekniske ledelse for Bosch-Siemens Danfoss Compressors i Flensborg og forlangte, at Danfoss Compressors, hvis man ville bevare Bosch-Siemens som kunde, ved udgangen af juni 1994 havde et komplet program færdig med isobutan (R600a) som kølemiddel.

Der var sådan set ikke rigtig andet at gøre end at gå i gang!

Heldigvis viste det sig hurtigt, at de samme materialer, som var udviklet til R134a, alle kunne bruges til isobutan. R600a giver dog kun cirka 60 procent kuldeydelse i forhold til R134a for samme slagvolumen. Så for at dække et fuldt kapacitetsprogram, sådan som de tyske storkunder ønskede, skulle såvel TL- som NL-kompressoren udvides med større slagvolumener.

Det lykkedes og skulle tilmed siden vise sig at give Danfoss Compressors en stor fordel, idet flere konkurrenters kompressorer af forskellige geometriske grunde ikke kunne udbygges med væsentlig større slagvolumener.

Et problem, der skulle løses hurtigt, var at skaffe målefaciliteter til R600a. Der fandtes intet kalorimeter, der kunne måle med dette brændbare kølemiddel, så et sådant skulle bygges i en fart.

Ved at rippe et par ældre kalorimetre samt bygge nye vandopvarmede målebokse til lykkedes det at bygge et manuelt isobutan-kalorimeter, således at det var muligt at starte kalorimetermålinger allerede i slutningen af januar 1994 i laboratorieomgivelser, der var sikkerhedsgodkendt.

Dette kalorimeter, som helt sikkert er verdens første isobutan-kalorimeter, er stadig (2008) i brug til specialmålinger.

Kompressorer til begge kølemidler

For en uafhængig producent som Danfoss Compressors er det vigtigt at kunne tilbyde

RYGEFORBUD MED FORBEHOLD

De første mere udbredte forbud mod at ryge på kontorer og i mødelokaler fandt man naturligvis i Sverige. Tilfældet ville, at her fandtes også Danfoss' – dengang – største kunde.

– Både underdirektør Egil Halvorsen og jeg var rygere, husker salgschef Per Hansen.
– Så vi dristede os til at lade som om, vi ikke havde set, at der var rygeforbud i hele hovedkvarteret. Så vi spurgte høfligt, om vi måtte ryge her? Til vor store forbavselse kom svaret prompte fra indkøbschefens assistent:
"Ja tak!"
Det viste sig, at når gæster fik lov til at ryge, så måtte eget personale også ryge, siger Per Hansen.

Han husker også, at historien internt i Danfoss siden fik en lidt anden klang, nemlig den, at Halvorsen og Hansen var lettere at omgås – underforstået også med hensyn til priser – når de fik lov til at ryge.

kunderne kompressorer til de kølemidler, de ønsker. Op gennem 1990'erne eksisterede begge kølemidler – R134a og R600a – side om side i Europa, således at køleskabsproducenterne i Sydeuropa brugte R134a, mens R600a længe var et fortrinsvis tysk fænomen. Det vil sige, at alle tyske fabrikanter og alle europæiske fabrikanter, der leverede køleskabe med videre til Tyskland – og hvem gjorde ikke det – mere eller mindre var tvunget til at fremstille møbler med R600a som kølemiddel.

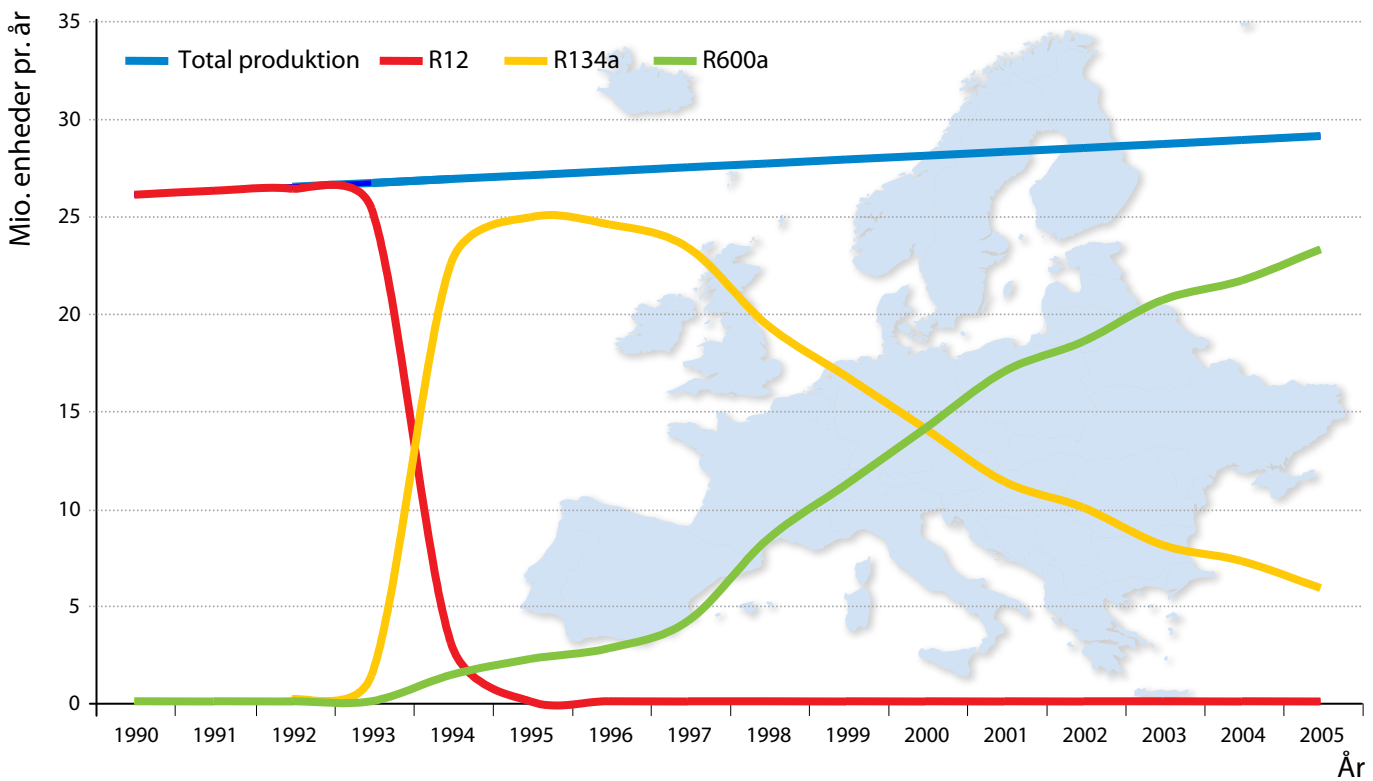
Retrospektivt set er der ingen tvivl om, at den valgte strategi, aktivt at forfølge/forcere kølemiddelomstillingen, gav resultater, der kunne mærkes ikke blot på forretningsomfanget, men også i meget høj grad virkede positivt på Danfoss' omdømme/image.

Efter årtusindskiftet er R600a blevet det dominerende kølemiddel i husholdningskøling i Europa, mens f. eks R134a stadig er enerådende i USA. Til kommercielle kølemøbler er HFC'erne R134a og R404a stadig (2007) dominerende, selv om brugen af HC'en propan er langsomt stigende.

Jerntæppet faldt – Danfoss går mod øst

Mod slutningen af årtiet stod det klart, at Danfoss snart ikke behøvede at bevæge sig uden for Europa for at finde attraktive og nye markeder. Den politiske udvikling i Østeuropa gjorde, at de hidtil næsten lukkede markeder under sovjetisk kontrol undergik ganske dramatiske ændringer mod langt friere strukturer. Berlin-murens fald i 1989 varslede et nyt Europa.

Udviklingen af kompressorer for R12, 134a og 600A i Europa



Det åbnede for nye muligheder, og det passede fint ind i Danfoss' overordnede strategi. Den var i 1983 blevet ændret således, at man ville gennemføre en aggressiv volumenstrategi. Et større afsætningsvolumen og – særligt sidst i årtiet – produktion tættere på markederne blev anset for essentielt for overlevelse på langt sigt.

Første skridt på vejen var Jugoslavien. Danfoss' hidtidige montagelicenshaver, Gorenje i Jugoslavien (i det nuværende Slovenien, red.), så efter det politiske opbrud ikke længere grund til at fortsætte med at montere PW-kompressorer til at dække sit eget behov for disse kompressorer. Midt i forhandlingerne mellem Danfoss og Gorenje om en ny montagelicensaftale, nu omhandlende TL-kompressorer, stod det begge parter klart, at de nye tider med de nu tilstundende friere markedsforhold hurtigt ville gøre en sådan produktion urentabel.

Det resulterede i en aftale om, at Danfoss købte bygninger med indhold af maskiner af Gorenje, ligesom Danfoss ville overtage dele af medarbejderstaben. Det gav Danfoss mulighed for at udflytte en linje til fremstilling af FR-kompressoren.

Danfoss havde samtidig fået etableret sig med en agent i Italien, det største nationale marked i Europa for kompressorer til husholdnings-køleskabe og frysere. Flytningen til nabolandet Slovenien skabte forstærket interesse fra de italienske producenter for Danfoss som leverandør. Nu ville ikke bare Danfoss tale med dem, men de havde også interesse i at tale med Danfoss. Gennem 1990'erne nåede afsætningen i Italien op på over 2 millioner kompressorer pr. år.

Den spirende markedsforandring, der senere blev kaldt for globaliseringen, viste sig således at være en succes for Danfoss. Man havde udnyttet sine vestlige, økonomiske muskler til at gøre en produktion i et lavtlønsområde rentabelt – noget, den eksisterende virksomhed i området ikke selv magtede. Og nu kunne man høste frugten med en moderne produktionslinje i et lavtlønsområde.

De nye tider og markedsvilkår tegnede storartet for en virksomhed som Danfoss.

Men det skulle vise sig, at globaliseringen ikke bare var en ven.

Indkøbene følger med

I takt med Danfoss' tilpasning til internationale markedsvilkår – ikke kun med hensyn til produktion og markedsforhold – har også indkøbene måttet tilpasse sig.

Etablering af kompressorproduktion i Flensborg i 1956 medførte ikke samtidig en komplet overflytning af indkøbsfunktionen fra Nordborg-fabrikken. Indkøb af strategiske materialer såsom stål, kobber, støbegods og kobberlaktråd blev indtil 1988 foretaget af Nordborg-fabrikken.

På dette tidspunkt besluttedes det at centralisere alt indkøb vedrørende kompressorer i Flensborg.

Det blev den daværende indkøbschef Egon Hansen, som nu fik ansvaret for at opbygge en selvstændig indkøbsfunktion for kompressorer.

Samme år blev funktionens første pc anskaffet, og med programmet "Symphony" blev store udfordringer indfriet.

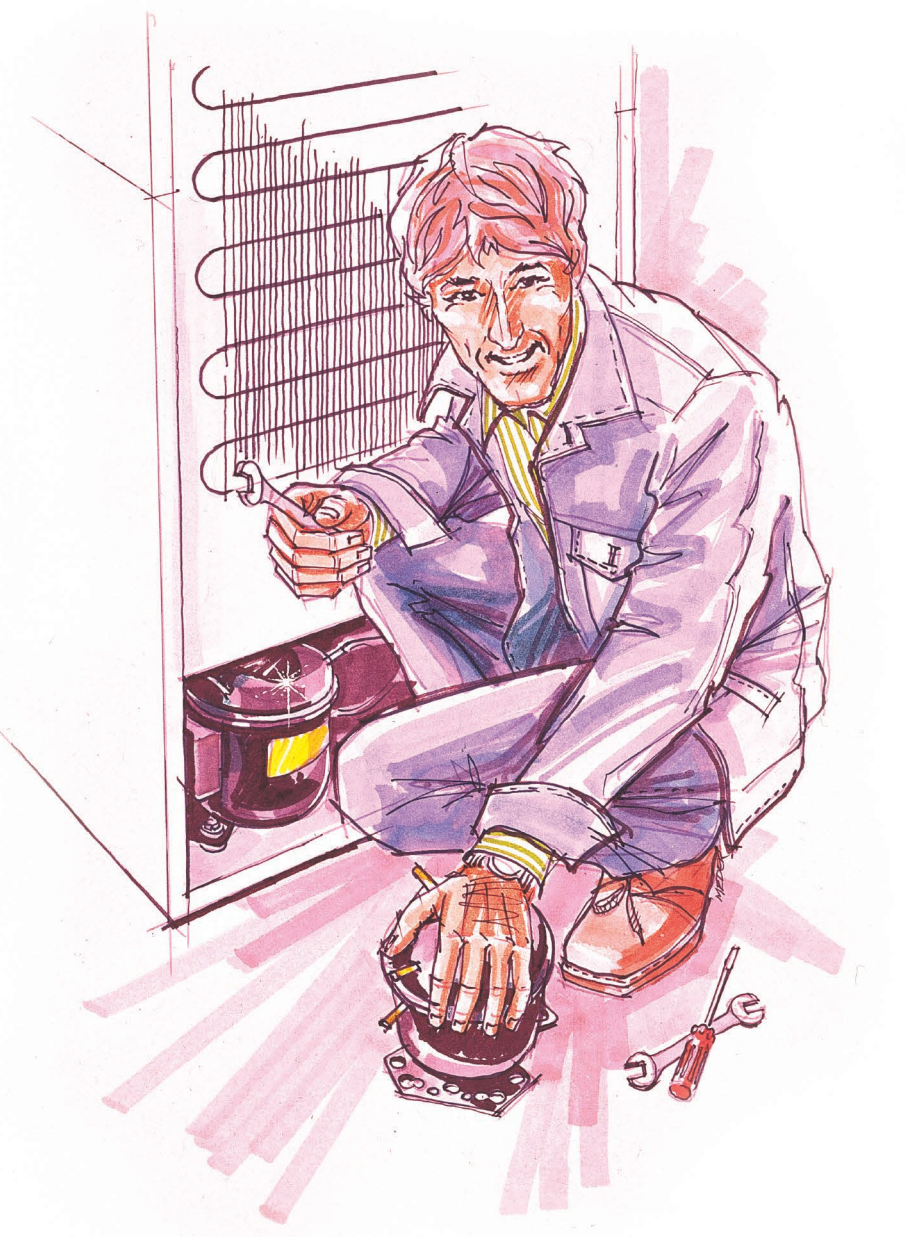
Der skulle dog gå flere år, inden skepsisen fra det skrivende personale blev overvundet, og den elektroniske tekstbehandling fik sit indtog i afdelingen.

I 1989 blev fundamentet til en strategisk indkøbsfunktion lagt med blandt andet uddelegering af de operationelle indkøbsopgaver til den nyoprettede logistikfunktion.

Konkurrencen bliver global

Mure brydes ned, og Danfoss udnytter nye markeder til at positionere sig i en konkurrencesituation, der spænder kloden rundt. Det går godt – men også skidt. Hvad bringer fremtiden?

Udviklingen i markedsstrukturen inden for kompressorer kan deles op i tiårsperioder, der hver især har sine egne karakteristika. Udviklingen har været den samme i store dele af verden (også for andre produktgrupper end kompressorer, naturligvis), og den illustreres ganske fint ved at se på, hvor Danfoss producerede og afsatte sine produkter i de fire årtier fra 1950'erne til 1990'erne:

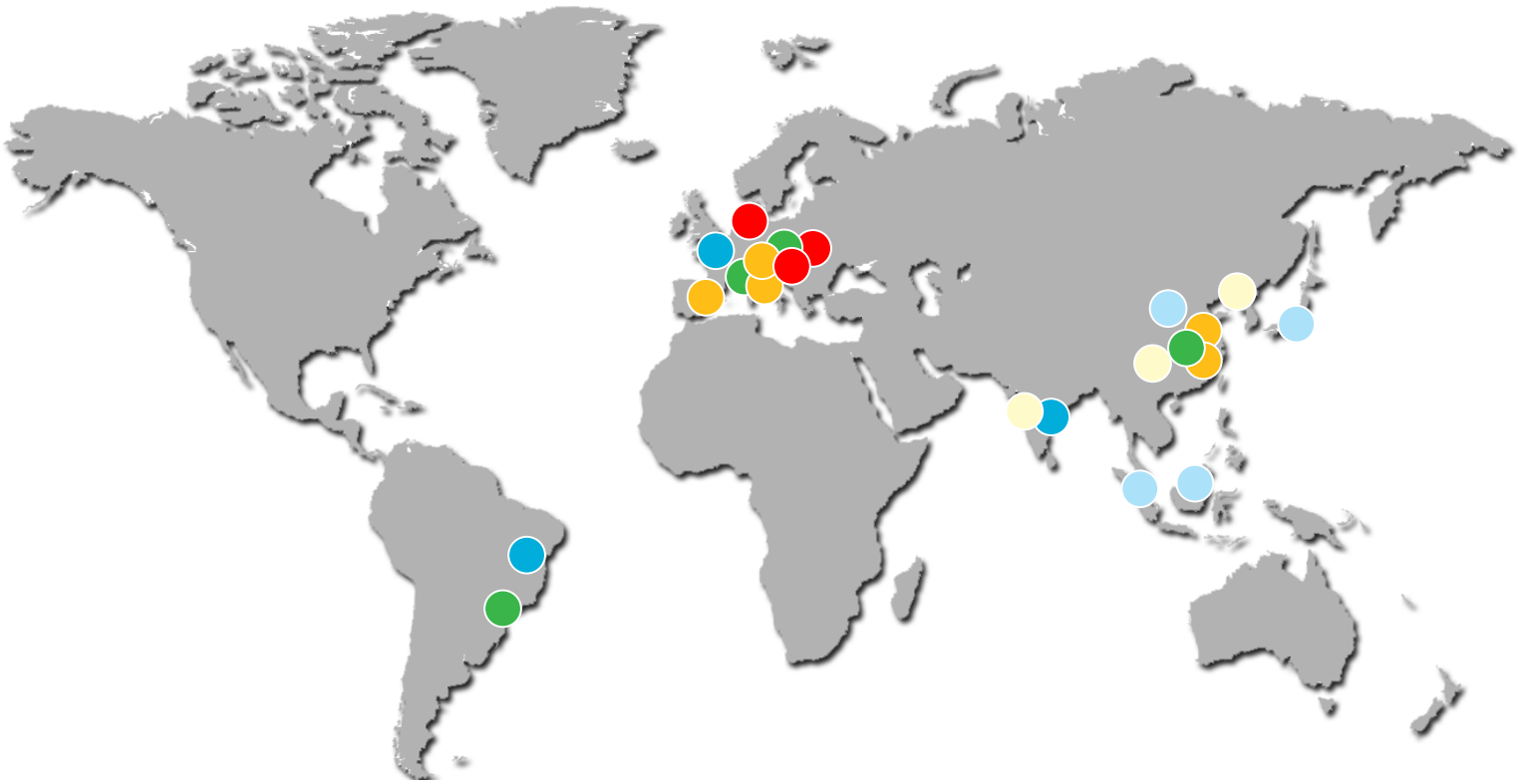


- 1950'erne er starten på en fremvoksende køleskabsindustri, først i Nordamerika og senere i Europa. Her er der tale om rene nationale markeder med meget ringe import/eksport, både af færdige køleskabe og komponenter. Flere skabsfabrikanter begynder selv at fremstille kompressorer, og nogle få uafhængige fabrikanter starter fremstillingen af kompressorer, også kaldet non-captive producenter – heriblandt er Danfoss.

- I 1960'erne ændrer markedets nationale præg sig til at blive mere regionalt opererende firmaer, og import/eksport inden for regionen bliver ret udbredt gennem 1960'erne, ligesom der stadig dukker nye aktører op. Danfoss opererer især i Nordeuropa og Tyskland. Danfoss har nu også produktion i Tyskland.

- Gennem 1970'erne og 1980'erne ændrer markedet sig gradvist fra det regionale til et mere kontinentalt mønster. De første tegn på en begyndende konsolidering blandt skabsfabrikanterne finder sted. Danfoss udvider trinvis kapaciteten i Tyskland, og i slutningen af 1980'erne koncentreres al kompressorproduktion i Flensborg. Både salg og indkøb får mere kontinental spredning.

Global kompressorproduktion 2005/2006



- 1990'erne og begyndelsen af det nye årtusinde kan betegnes som åbning til det globale marked. Først åbnes der op i Østeuropa, der åbnes til flere markeder i Asien, først og fremmest Kina og til dels Indien, ligesom adgangen til visse markeder i Sydamerika bliver lettere. Det betyder, at Danfoss efterhånden får etableret salg til Nordamerika og Asien, senere også til Sydamerika.
  Der tales meget om konsolidering af branchen, men konsolideringerne får ikke det omfang, de ellers så ud til at ville få. Specielt får det betydning for Danfoss, at flere og flere non-captive kompressorproducenter beslutter at nedlægge egen produktion. 1990'erne er det årti, hvor Danfoss "går globalt", idet der etableres produktion i Sydeuropa i 1992, en produktion, der gennem 1990'erne udvides kraftigt. I Nordamerika overtages en kompressorfabrik i 1995. I det nye årtusinde udflyttes meget store produktionsenheder til Østeuropa.

PÅ TUR I RUSLAND

Danfoss oplevede sin del af den upolerede kapitalisme, der prægede den tidligere østblok i slutningen af 1980'erne og begyndelsen af 1990'erne. Man lærte at operere på markeder, der ikke var reguleret af vestlige bekvemmeligheder som sikre pengeoverførsler og en fælles norm for business-like adfærd.
Danfoss havde i 1997/1998 et akut behov for mere produktionsudrustning til fremstilling af motorer, og det hastede meget at få fremskaffet mere kapacitet.
Med så kort varsel var det ikke muligt ad de normale kanaler direkte fra fabrikanterne af sådant udstyr at fremskaffe mere kapacitet, som Danfoss nu engang behøvede det.
Man erfarede imidlertid, at der et sted i Rusland var sat tilsvarende maskiner til salg. Danfoss erfarede også, at maskinerne var i fremragende stand, nogle var end ikke pakket ud af den originale emballage, mens andre var pakket ud og stillet op uden nogensinde at havde produceret noget.
Denne udrustning havde russerne købt i Vesteuropa og fået indkøbet gunstigt finansieret via EU. Da disse maskiner var købt fem år tidligere, var de for russerne komplet afskrevet og blev derfor udbudt til salg. Det må for russerne have været meget værdifulde maskiner, da de blev overvåget af militæret.
På anbefaling af og med stærk understøtning af et tysk firma specialiseret i sådanne transaktioner købte Danfoss to komplette anlæg, placeret i forskellige regioner, for en pris af ca. 20 procent af nyværdien. Danfoss måtte dog selv stå for demontage og den delvise indpakning på stedet, ligesom Danfoss selv måtte stå for hele det logistiske forløb.

Axel Müller, leder af motorproduktionen i Flensborg, rejste som projektansvarlig til Rusland. Med sig fik han lastbiler indrettet til specielle transporter i kolonner a fem biler ad gangen. Til hvert af de to anlæg skulle der bruges 25 lastbiler. Altså 50 lastbiler i alt. Af hensyn til sikkerheden (der dengang lod noget tilbage at ønske) for chauffører og last blev alle biler overvåget via satellit.
Hver gang fem lastbiler var klar til afgang, gav Axel Müller besked til Flensborg om, at en delbetaling kunne anvises, og derefter kunne de fem lastbiler starte og køre i kolonne mod Vesteuropa.
Denne procedure gentog sig adskillige gange, og alt forløb uden større forsinkelser og afbrydelser. Ved læsning af de sidste lastbiler kom det næsten uafladeligt til manglende hjælp fra de lokale medhjælpere, og det resulterede i idelige forsinkelser. Den lokale levering af især træ-emballage blev kun leveret i mindre mængder, hvilket førte til hyppige afbrydelser. Derudover måtte Axel Müller hver gang og hver dag betale kontant på stedet for i det hele taget at få noget leveret.

Strategien for Danfoss var ved indgangen til 1990'erne et integreret samarbejde med kunder og leverandører, en global orientering med hensyn til afsætning, produktion og indkøb, en markant profilering på produktegenskaber og kundeservice samt en konstant reduktion af enhedsomkostninger – særlig den del, der vedrørte løn.

Danfoss' rolle som aktør på det globale marked med liberaliseret samhandel og udflytning af hensyn til produktionsomkostninger, afsætnings- og indkøbsmuligheder skulle snart defineres.

Man skulle både få succes og brænde fingrene!

Volumen bliver afgørende

Den globale virkelighed i begyndelsen af 1990'erne var sådan, at Danfoss regnede det for umuligt at etablere nye kompressorfabrikker, der ikke i sit udgangspunkt havde en produktion på mindst en million styk om året. Danfoss øgede med baggrund i denne vurdering sin produktionskapacitet til syv mio. kompressorer i perioden fra 1990 til 1993.

Medvirkende til de øgede kapacitetsinvesteringer var også, at man havde skabt sig en førerposition på markedet i forbindelse med kølemiddelomstillingen fra R12 (freon 12) til først R134a og siden R600a (isobutan), og at man også i stigende grad indgik gensidigt forpligtende samarbejder med kølemøbelproducenter.

Samtidig var der en markant konsolidering blandt producenterne. Konsolideringerne prægede branchen i hele årtiet, hvor de store åd de mindre store, og hvor nogle af de små producenter opgav eller slog sig sammen. Konsolideringen kom så vidt, at 50 procent af denne branches kapacitet – og her tænkes på output

– med udgangen af årtiet var koncentreret på syv-otte virksomheder.

Heriblandt var Danfoss, som bestemt gjorde sit til at styrke tendensen med, at de store opkøbte de små.

– Op gennem 1990'erne var konsolideringerne i fokus for alle. Branchen havde en fælles opfattelse af, at volumen ville blive afgørende for fremtidig succes, siger Jørn Westermann.

Indkøbsfunktionens videre udvikling

Efter at have været underlagt den centrale indkøbsfunktion i Nordborg indtil 1988 fik kompressorfabrikken sin egen indkøbsafdeling med hovedsæde i Flensborg.

Med starten af FR-kompressorproduktionen i Slovenien i 1992 og senere i 1996, hvor TL-produktion etableredes i Mexico, blev grundlaget for en globalisering af indkøbene lagt.

UMWELTSPREIS

I 1993 førte Danfoss' fokus på miljøhensyn og bidrag til sundere arbejdsmiljø og energibesparende produktion og produkter til, at man blev tildelt prisen Umweltpreis 1993. Prisen var indstiftet af Studien- und Fördergesellschaft der Schleswig-Holsteinschen Wirtschaft e.V. Det skulle vise sig at blive den første af en række priser, Danfoss blev tildelt for sin miljøbevidste indsats, og kan betegnes som den første officielle hæder for den greentech-vision, der er en af grundstenene i virksomheden i dag.

Adm. direktør Henry Petersen (tv.) og Dr. H. Müller modtager på Danfoss' vegne »Umweltpreis 1993«. I baggrunden skjult fra venstre: Direktør Hans Kirk, forbundsminister Dr. Klaus Töpfer og Dr. Dietrich Schulz

CO_2 kompressor

GS kompressor

Basen bliver i Flensborg

Trods alle udflytninger og omstruktureringer forblev fabrikken i Flensborg Danfoss base for kompressorer. Fabrikken i Flensborg fungerede dels som buffer i forbindelse med udflytningen af produktionslinjer, og i år 2008 er der fortsat produktion af SC-kompressorer – altså produkter til det kommercielle marked, hvortil også de seneste udvidelser med større kompressorer kaldet GS / GT hører – fra Flensborg. Desuden forbliver fremstillingen af jævnstrømskompressoren også i Flensborg, og den spæde begyndelse med kompressorer for kølemidlet CO_2 har også sit udgangspunkt her.
Tendensen er i dag, at mens den voluminøse kapacitet udflyttes til områder med lavere produktionsomkostninger og/eller logistiske fordele, beholdes produktionen af mere specielle kompressortyper i Flensborg, som derved forbliver kompressordivisionens kompetencecenter.

Under ledelse af Hans Kirk blev den generelle produktionsstrategi ændret fra "Montage Kompetence" til "Vertikal Integration", hvilket betød en større forædlingsdybde af vore produkter.

Dette fik indflydelse på indkøbsfunktionens virkeområde, som medførte et øget, globalt indkøb af bl.a. kobberlaktråd, motorblik, aluminium, stål og støbegods.

Strategien "Vertikal Integration" fortsattes efter år 2000 og medførte etablering af egenforsyning af motorer. Dette foregik på den nyindkøbte kompressorfabrik i Slovakiet.

Indkøbsfunktionen indfører nu en KAM (Key Account Management) struktur, hvor indkøbsansvaret for de respektive materialegrupper underlægges og håndteres af teams bestående af medlemmer fra alle fire produktionssteder.

I 2004 startede et helt nyt initiativ inden for kompressor-indkøb med udgangspunkt i ønsket om at starte et indkøbssamarbejde med en passende partner for derigennem at opnå en større volumenfordel.

Efter en henvendelse fra Panasonic blev de indledende forhandlinger til et sådant samarbejde indledt.

Medio 2005 var aftalen på plads, og den efterfølgende pressemeddelelse kunne bekendt-

gøre, at det nye – og for nogle – utraditionelle samarbejde mellem to konkurrenter fik navnet PANDA (Panasonic Danfoss).

Mål, strategi og samarbejdsform blev fastlagt for de kommende tre år, og der blev samtidig etableret arbejdsgrupper med deltagelse fra begge virksomheder.

Evalueringen efter de første 12 måneders arbejde viste et overvældende godt resultat både med hensyn til samarbejdet de to virksomheder imellem og også for de opnåede økonomiske fordele udledt heraf.

I forbindelse med DIPC (Danfoss International Purchasing Conference), der i 2006 blev afholdt i Beijing, modtog kompressor-indkøbsfunktionen prisen som det bedste Danfoss indkøbsteam med hovedbegrundelsen i brugen af nye og effektfulde værktøjer samt PANDA samarbejdet.

Styrker markedsposition i Europa

Danfoss var meget bevidst om, at man havde nogle af de største lønomkostninger af alle i branchen ved at have produktion i Tyskland.

Så de store lønudgifter blev fulgt af endnu større udviklingsudgifter, så man som minimum var sikker på at have det teknisk bedste produkt, når man nu ikke kunne konkurrere på prisen, ligesom en større grad af automatisering i produktionen blev søgt.

Den globaliserede økonomi og konkurrence havde sine fordele og ulemper. På den ene side blev Danfoss presset af, at de italienske konkurrenter fik ny luft og store konkurrencefordele af en devaluering af den italienske lire. En devaluering, der reelt betød, at de italienske producenters pris satte standarden for det europæiske marked, hvilket ikke var et plus for Danfoss.

Men omvendt medførte den samme problemstilling, at oversøiske konkurrenters interesse for Europa dalede markant – til fordel for Danfoss.

For dog at holde trit med de europæiske konkurrenter valgte Danfoss at reducere sit prisniveau med 10 procent for at udligne italienernes devalueringsfordel, og det medførte da også en – moderat – vækst i Europa.

Danfoss havde på det tidspunkt stadig fordel af høj effektivitet og et teknologisk niveau, som af kunderne vurderedes som værende blandt de førende på markedet, og kølemiddelomstillingen i midten af 1990'erne hjalp til at styrke den position.

Konkurrencen skete med udgangspunkt i omkostningsniveauet, men konkurrencen blev også ført på teknologiparametrene, og det gav Danfoss en fordel, da man stadig havde et vist teknologi-forspring. Kvalitet og service var ikke længere noget, man kunne differentiere sig på, men blev betragtet som et absolut minimum for overhovedet at kunne agere på markedet.

Langt fra vækstområderne

Men det var nu slet ikke på de europæiske markeder, kampen om nye markedsandele og vækst for alvor stod i midten af 1990'erne. Danfoss var bestemt aktiv i Europa, men væksten fandt i høj grad sted i de såkaldte tredjelande som "det nye" Østeuropa, Kina og Indien.

Den globale afsætningsstrategi blev fastholdt, også hvor det kortsigtet ikke var profitabelt. Ledelsen hos Danfoss vurderede, at global vækst var altafgørende, og selv om der i perioden fra 1990 til 1993 var afmatning på flere markeder, valgte man altså at bibeholde volumenstrategien. Det blev vurderet, at det daværende afsætningsniveau langsigtet ikke ville være tilstrækkeligt til at sikre en acceptabel indtjening, og de seneste års udvikling krævede en revision af markedsbilledet. De politiske ændringer i specielt Kina, Østeuropa og det tidligere Sovjetunionen samt miljøbestemte krav til produktin-

Et omfattende, teknisk informationsmateriale står til kundernes rådighed

novationer i et hidtil ukendt tempo ændrede fra midten af 1990'erne Danfoss' markedsvurdering radikalt.

De nævnte regioner var på det tidspunkt præget af betydelig vækst eller på vej til at blive det, og tidligere vurderinger af et marked, der var kendetegnet af overkapacitet, måtte justeres. De nye markeder og nye krav om produktinnovation gjorde adskillige produktioner forældede.

Herefter stod det klart, at Danfoss ikke kunne nå acceptable økonomiske resultater ved fortsat udelukkende at fokusere på sine hidtidige markeder. Det stod også klart, at Danfoss slet ikke var stærkt nok repræsenteret på de markeder, hvor væksten fandt eller ville finde sted. Danfoss' kompressorproduktion var fortsat koncentreret i Tyskland, hvor Danfoss fremstillede 85 procent af sine kompressorer. Imidlertid var Tyskland blevet det dyreste område at producere i i Vesteuropa.

Derfor blev produktinnovation samt nærhed til vækstmarkederne de afgørende succesfaktorer for Danfoss.

Man skulle bruge alle aspekter af globaliseringen, både til global afsætning og i højere grad end hidtil – også til global produktion og indkøb.

Første konsekvens af denne udvikling blev købet i Slovenien af Gorenjes kompressorfabrik i 1992.

Næste skridt blev etablering af produktion af Danfoss' egne kompressordesigns i Nordamerika, hvor Danfoss overtog Whirlpool/Vitros kompressorfabrik i Mexico.

Danfoss var klar over, at målet om en stærkere global markedsposition ikke kunne nås gennem organisk vækst med basis i Flensborg og Slovenien. Målet var at gå fra de 10,6 mio. kompressorer i 1996 til 12,6 mio. enheder i 1999.

Mexico tur retur

Ved indgangen til 1990'erne var murene til Østeuropa enten væltet eller på vej til det, og hidtil lukkede markeder blev tilgængelige.

Det havde allerede givet Danfoss en hurtig succes i Slovenien, hvor man opkøbte den tidligere montagelicenshaver Gorenje i byen Crnomelj. Et vellykket opkøb, hvor Danfoss overtog fabrik, mandskab og ikke mindst placeringens geografiske fortræffeligheder, som kombinerede billig

arbejdskraft med logistisk nærhed til vigtige markeder.

Modellen fra dén overtagelse skulle nu, hvor Danfoss havde en ambitiøs vækststrategi og de finansielle muskler til at følge strategien, benyttes andre steder.

Så da Danfoss begyndte at se på nye muligheder for at positionere sig tættere ved det nordamerikanske marked, faldt valget på Mexico. Her var der nærhed til en stor forbruger (Whirlpool og Vitro), her skulle en eksisterende kompressorfabrik moderniseres, her var professionelle medarbejdere til stede, og her var timelønnen lav.

Den nedslidte kompressorfabrik Facosa var til salg i Monterrey. Vitro og Whirlpool ønskede at udskille kompressorproduktionen til en specialist. Det faldt fint sammen med Danfoss' ønske om at få produktion nærmere på Nordamerika for at udligne de stadige og store udsving i vekselkurserne mellem USD og europæiske valutaer og for at skaffe Danfoss og kunderne logistiske fordele.

Danfoss' salg var på det tidspunkt, i begyndelsen af 1990'erne, stigende på det nordamerikanske marked, og den samtidige indgåelse af den såkaldte NAFTA-aftale mellem USA, Canada og Mexico ville betyde gradvis toldfrihed mellem disse lande.

Danfoss overtog Facosa betinget af, at Whirlpool fortsat ville aftage et stort volumen fra fabrikken til konkurrencedygtige verdensmarkedspriser og -betingelser. Man gik herefter i gang med at udfase den forældede mexicanske kompressor, moderniserede og tilbyggede virksomheden og byggede en ny TL-produktionslinje op, samtidig med at man flyttede en eksisterende NL-produktionslinje til Mexico fra Flensborg.

ENERGIKRAVENE ØGEDE FOKUS PÅ SMÅ KOMPRESSORER

Danfoss' kunder arbejdede på at efterkomme forbrugernes ønsker om køle-frysemøbler med lavere energiforbrug. Det afslørede et behov for kompressorer med mindre kuldeydelser, end hvad der hidtil havde været de gængse middelstørrelser. Desuden dukkede der ideer op om nye produktområder med kølesystemer, som også krævede kuldeydelser, der var mindre end de hidtidige.

Derfor besluttede Danfoss at gå ind i udviklingen af en miniaturekompressor, som med en vis overlapning af TL'erens ydelsesområde kunne supplere denne med størrelser, der havde mindre kuldeydelse. Fra 1992 begyndte Danfoss pilotprojektfasen på verdens – dengang – mindste hermetiske stempelkompressor type PL.
Fra anden halvdel af 1990'erne kom der for alvor fokus på energioptimering, og det medførte en voldsom programfornyelse på TL- og NL-programmerne.
De indførte krav til sænkning af energiforbruget på kompressorer til det amerikanske marked betød, at Danfoss var sakket en smule bagud i forhold til konkurrenterne – specielt Embraco, som havde det amerikanske marked som sit primære marked, mens Danfoss på dette tidspunkt fortsat havde Europa som sit vigtigste marked, men havde ambitioner om også at få en bid af det amerikanske marked.

Kampen om at være mest energibesparende førte til en kraftigere udviklingsindsats, som siden skulle vise sig at danne norm for markedet. Det kan også aflæses i antallet af nyindleverede patentansøgninger fra Danfoss' side – fra fire ansøgninger i 1994 stigende til 11 ansøgninger i 1995, direkte affødt af energioptimeringen, og til et niveau omkring de 20 ansøgninger årligt i perioden 2002 til 2006.

Type PL – den mindste hermetiske stempelkompressor

Tiden i Mexico

Det blev Finn Breuning, som skulle stå i spidsen for Danfoss' kompressorvirksomhed i Monterrey. Eller Mr. Finn, som han blev døbt, for mexicanere bruger det næstsidste navn som familienavnet, og da Finn Breuning ikke har flere navne end de to, var det Mr. Finn, der trådte ind ad døren som chef for Danfoss Compressors S. A. de C. V. den 1. juli 1995.

– Det var en lidt mærkelig begyndelse, vi fik derovre, for de troede sådan set, at de var blevet solgt til Embraco. Om Danmark vidste de kun, at Michael Laudrup og Søren Kirkegaard også var danskere, siger Finn Breuning.

Og det var langt fra det eneste, der var mærkeligt i Mexico. Finn Breuning insisterer på, at mexicanerne er bedre end deres rygte – men det er alligevel et par historier om fusk og svindel, som fylder meget i de første år.

Et eksempel finder man i en historie om et lager, Danfoss havde i Mexico City. Det ville kun-

Danfoss kompressorfabrik i Mexico

derne have, så de slap for at køre til Monterrey for at se varerne. Men en del af dem slap åbenbart også for at betale fuld pris, for der var et enormt svind fra lageret.

– Vi tog op og så på det, og lageret var placeret i et temmelig skummelt kvarter. Det viste sig, at lagerlederen havde modtaget en del returkommission, så ham skulle vi have en alvorlig snak med. Men den alvorlige snak fandt sted med hjælp fra politiet, for lagerlederen var bevæbnet, siger Finn Breuning.

Palabaen - en indiansk stråhytte - blev bl.a. benyttet til grillfester

En anden episode var under en udvidelse. Den danske ledelse fik et tip om, at der foregik noget lusk ved byggeriet, og det var ganske rigtigt. De mexicanske Danfoss ansatte, som havde kontakten med entreprenørerne, havde opbygget en lige lovlig tæt kontakt med håndværkerne.

– Vi fyrede fire chefer omgående, den ene af dem havde holdt sin fødselsdagsfest i entreprenørens sommerhus, og de andre havde begået andre narrestreger. Så de fik sparket. Det sjove var, at de tog det meget pænt alle sammen!

I Danmark havde man været flov over at blive taget i den slags, og der havde sikkert været ført sager om erstatning og en hel masse andet. Men de her tog det som gentlemen. De pakkede og sagde pænt farvel. Det undrede vi os en del over, siger Finn Breuning.

Danfoss sætter nye standarder

Bortset fra korrupte chefer og bevæbnede medarbejdere blev mødet med mexicanerne positivt. Og de mexicanske medarbejdere var positivt overraskede over Danfoss' ledelse.

– Det vakte opmærksomhed, at man indledte sit eventyr i Mexico med at rydde grunden for 2.000 kubikmeter forurenet jord. At man også lod opføre en palaba – en indiansk stråhytte – til grill og fester, var også usædvanligt, ligesom engelskundervisning til medarbejdere var langt over den lokale norm for medarbejderpleje.

– Vi tog sådan set bare de standarder, vi kendte hjemmefra, og førte dem over på mexicanske forhold. Det gav dem en masse rettigheder, de ikke havde haft før, men også en større grad af ansvar. Vi inviterede f. eks. til familiedag på fabrikken en dag, og der kom over 3.000 – alle i stiveste puds, siger Finn Breuning.

Stadig aktiv i Mexico

Danfoss har i 2008 godt 700 mand ansat på fabrikken i Mexico, hvor der i dag produceres bl.a. ventilatorkølende kondensatoraggregater, termostater, tørrefiltre og ekspansionsventiler.

Dollaren presser kompressorproduktionen ud

Kompressorproduktionen forløb fint i Monterrey. Der blev, da fabrikken var på sit højeste, produceret 1,5 mio. styk kompressorer om året.

Der dukkede imidlertid store problemer op, som Danfoss ikke havde indflydelse på.

Brasilien devaluerede voldsomt, men Mexico opretholdt bindingen til USD. Der gjorde det komplet umuligt at konkurrere i USA med Danfoss' brasilianske konkurrent, den tidligere licenshaver Embraco. Danfoss' mexicanske forretning kom i vanskeligheder.

Omtrent på samme tid blev en kompressorfabrik i Zlate Moravce i Slovakiet sat til salg.

Det var en virksomhed, der år forinden blev etableret af en koreansk konkurrent til Danfoss, men den kom aldrig rigtigt i gang.

Danfoss blev tilbudt fabrikken for et meget rimeligt beløb, og muligheden for derigennem at skaffe sig yderligere adgang til det voksende marked i Østeuropa, til medarbejdere med gode faglige kvalifikationer og til et område med lave omkostninger fristede.

Det førte alt sammen til den tunge beslutning at lukke kompressorproduktionen i Mexico, og i begyndelsen af det nye årtusinde overførte Danfoss hele TL-produktionen fra Mexico til Slovakiet.

Produktionsmiljø fra fabrikken i Zlate Moravce, Slovakiet

Danfoss' stærke interesse for Embraco

Op gennem 1990'erne var Danfoss også købelysten over for sin evige – og delvist selvskabte – rival, Embraco. Og i 1998 kom Danfoss meget tæt på at overtage brasilianerne, fortæller Jørn Westermann:

– Vi var rigtig langt i processen, og på et tidspunkt blev vores kommunikationsafdeling informeret om købsplanerne. Meldingen fra kommunikationsafdelingen var, at vi skulle sige til, når vi havde noget klar, for man så virkelig frem til at fortælle den gode nyhed – og man ville meget gerne have det ud inden ferien. Det fik man også, men vi havde desværre ikke afsluttet handlen! Der kom en intern mail rundt om, at Danfoss nu havde købt Embraco. Og den melding kom hurtigt ud i resten af verden også. Det skete bare på samme tidspunkt som en voldsom devaluering med 70 procent satte ind i Brasilien. Det gjorde det uoverskueligt for os at gennemføre købet, for det var et helt andet setup end det, vi havde forhandlet om, og derfor sprang vi fra. Men vi skulle nu have købt dem alligevel, siger Jørn Westermann.

Danfoss måtte efterfølgende trække det glade budskab tilbage og ved samme lejlighed revidere sine procedurer om udsendelse af glade budskaber fremover. I 2008 er Embraco ifølge Westermann markedsleder på kompressorer, og Danfoss er nummer fire eller fem.

Nyt eventyr i Kina

De store politiske omvæltninger i Europa havde op gennem 1990'erne budt på markante, nye markedsmuligheder for Danfoss. Årtiet havde tegnet en ny virkelighed med global samhandel og konkurrence. Da de økonomiske reformer tegnede sig i Kina fra midten af 1990'erne, åbnedes nye muligheder. Dels var Kina attraktivt

NÅR NORDBOER ER DRILLESYGE

At arbejde i Fjernøsten er et møde med fremmede kulturer, og en af de mest fremmede i forhold til danske normer er asiaternes evindelige noteren alting ned, når der er virksomhedsbesøg fra andre lande. Det får indimellem danskerne til at drille.
Ved et firmabesøg i Singapore i 1985 blev Hans Kirk og Günther Löwe fulgt af mange medarbejdere fra firmaet.
– Der gik tre foran og fem bagved os, og de noterede alt ned. De skulle vel dels sikre sig mod industrispionage og dels kunne dokumentere, hvad vi havde været særligt interesserede i, og det gjorde de grundigt. På et tidspunkt besluttede vi os for at tage gas på dem, så af deres notater vil der sikkert fremgå, at Danfoss' udsendte var overordentligt interesserede i fabrikkens kloakdæksler og vægge, siger Günther Löwe.

BITTEN CLAUSEN TIL FRISØR

Danfoss erhvervede fabrikken i Monterrey i 1995 og kunne små to år efter invitere til indvielsen af en topmoderne virksomhed, der havde fået ombygget og nybygget for 500 mio. kroner. Det var stort – så stort, at guvernøren deltog, og fabrikken fik sit eget afkørselsskilt fra motorvejen.

– Ved indvielsen af byggeriet kom hele Danfoss familien derover, og den lokale guvernør blev noget betaget af Bitten Clausen. Han spurgte til hende i mange år derefter. Bitten selv lavede i øvrigt et større postyr, da hun under besøget blev væk for os inde i Monterrey. Vi rendte rundt og ledte efter hende, og da vi endelig fandt hende efter en større eftersøgning, fortalte hun, at hun da bare havde været ved den lokale frisør, siger Finn Breuning.

HENRY PETERSEN TOG SKRALDET

Beslutningen om at gå ind i Mexico blev truffet af Henry Petersen som en af de sidste store beslutninger, han traf som chef. Men investeringen i Mexico var ifølge Jørgen M. Clausen så voldsom, at Henry Petersen ikke ville lade en ny chef belaste af det:
– Henry Petersen gik hårdt i brechen for Mexico. Det var en investering på en mia. kroner, og beslutningen om at investere i den prisklasse ville han ikke have, en ny chef skulle belastes af, siger Jørgen M. Clausen.

TL SKAL OPTIMERES

Mod slutningen af 1990'erne var salgspriser under pres. Det betød, at Danfoss' TL-kompressor i 2001 var blevet til en dårlig forretning, for der havde ikke været et tilstrækkeligt fokus på at reducere i kostpriserne til produktionen.
Det stod klart, at TL'eren kun havde en fremtid som et aktiv for kompressorforretningen, hvis den kunne produceres til en kostpris, der var 10 D-mark mindre.

Rationaliseringsprojektet blev døbt TL 5+5. Navnet var begrundet i det beløb, man ønskede at spare – så var der heller ingen risiko for, at nogen glemte formålet med øvelsen!
De første 5 DM skulle spares på indkøbsprisen af råmaterialer og rationaliseringer ved fremstillingen. De andre 5 DM skulle hentes via energioptimerede komponenter, produktion af stator og rotor i Slovakiet og "øvrige".

Et større analysearbejde afslørede mange potentielle besparelser, som blev sat i værk, men da materialepriserne samtidig steg, nåede man "kun" i mål med en besparelse på 8 DM og ikke de 10 DM, man havde ønsket.
Det var dog, ved en samtidig udflytning af produktionen til lavtlønsområdet Slovakiet, nok til at lade TL-kompressoren overleve.

MR. LOVE I KINA

Danskerne kan ikke altid finde ud af at udtale tyske navne, og bedre bliver det ikke for folk fra endnu fjernere egne af verden. Et eksempel herpå finder man i Singapore, hvor Ernst Günther Löwe og Hans Kirk i 1985 var hidkaldt som eksperter for at bistå i en opstartsfase. Löwe havde været der ad flere omgange, men Hans Kirk kom gevaldigt i tvivl om, hvad han præcist havde foretaget sig derude, da en kvinde med dyb sensualitet i stemmen bød velkommen til "Mr. Love".
– Hvad katten foregår her, Günther? lød Hans Kirks respons, til hvilket Ernst Günther Löwe blot kunne smile troskyldigt.

som produktionsland ud fra devisen om lave lønomkostninger og rigeligt med tilgængelig arbejdskraft. Og dels tydede meget i midten af 1990'erne på, at kinesernes flirt med markedsøkonomi og kapitalisme vel kunne medvirke til at udvikle riget i midten til et stort og attraktivt marked.

Tanken om, hvad der ville blive af muligheder, hvis kineserne udviklede en købedygtig middelklasse, fik stort set samtlige vestlige eksportvirksomheder til at kigge mod øst.

Også Danfoss.

Danfoss begyndte i stigende grad at eksportere til Kina, og handlen boomede. Danfoss' kompressordivision havde allerede arbejdet sammen med kinesere, da man i slutningen af 1980'erne solgte et brugt PW-anlæg til hermetiske kølekompressorer til Sichuan-provinsen.

Men nu ville man selv være til stede i Kina.

Danfoss besluttede, at man ville finde den rette joint venture-partner i 1998.

Danfoss køber lokomotiv!

I 2002 åbnede sig en ny mulighed for et opkøb for Danfoss. I forbindelse med et bestyrelsesmøde i virksomheden Sauer-Danfoss på dennes fabrik i Slovakiet, hvor Hans Kirk deltog som bestyrelsesmedlem, mødte han en mand, der viste sig at være ministersekretær for den slovakiske industriminister. Sekretæren snakkede løst og fast med Hans Kirk og spurgte undervejs, om Danfoss kunne være interesseret i at overtage en fabrik med kompressorproduktion i Slovakiet.

– Jeg svarede noget i stil med, at det kunne da være interessant – og så for han ind og ringede til ministeren og meddelte umiddelbart herefter, at ministeren havde tid i morgen! Så blev jeg ellers nervøs, for vi havde jo ikke nogen tan-

ker eller planer i den retning på det tidspunkt, siger Hans Kirk.

Men mødet forløb åbenbart til alles tilfredsstillelse, for to dage efter mødet havde Danfoss købt en fabrik i Zlate Moravce, Slovakiet. "Fabrik" var reelt en underdrivelse. Der var tale om et meget stort fabrikskompleks, og der var udstyr for mellem 700 og 800 millioner kroner.

Danfoss købte fabrikken for 20 millioner kroner – og fik tilmed et lokomotiv med i handlen!

Aftalen betingede Danfoss til at have mindst 600 af de lokale ansat. Det var et kardinalpunkt for slovakkerne, men et, Danfoss kun var glade for at leve op til med erfaringerne fra Slovenien. I 2008 har fabrikken i Slovakiet næsten 2.000 medarbejdere.

Sådan skæres kagen

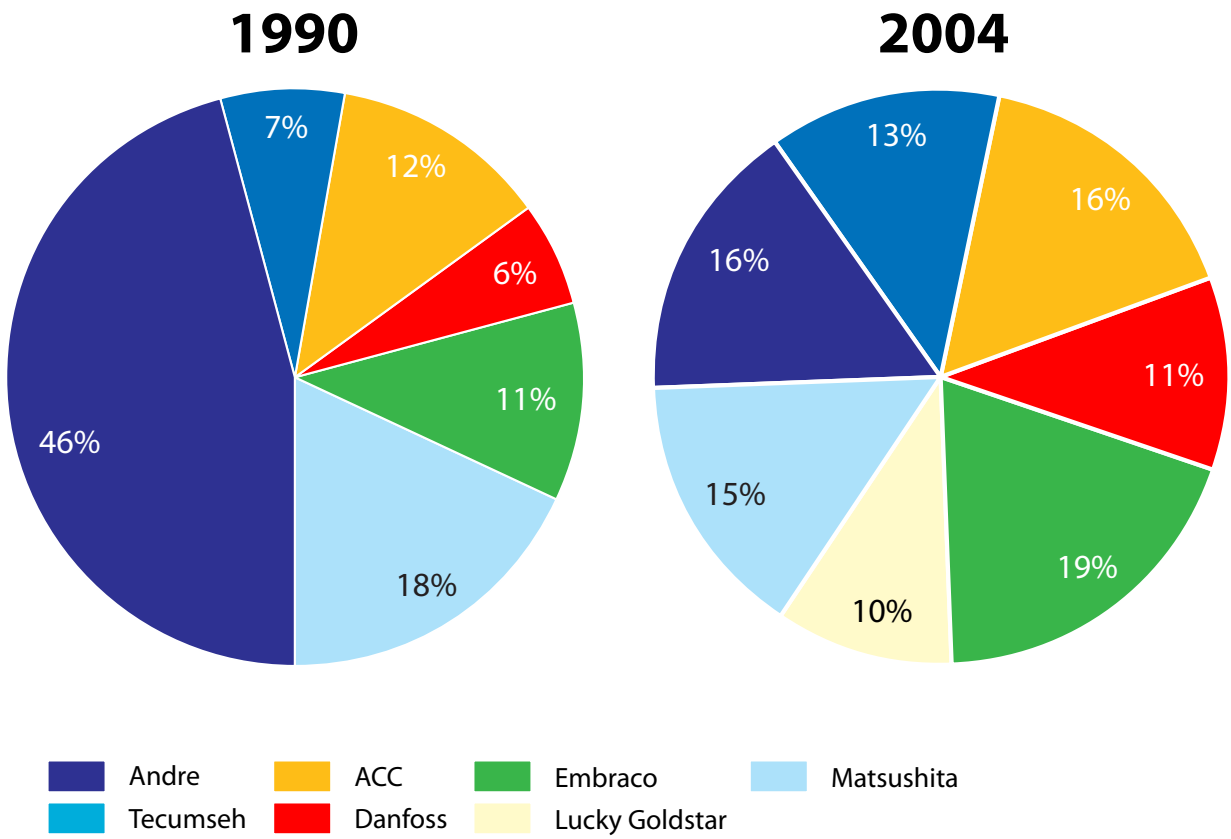
Konsolideringen blandt såvel kølemøbelproducenterne som kompressorproducenterne op gennem 1990'erne betød, at kølebranchens indbyrdes styrkeforhold lå nogenlunde fast.

En opgørelse af kompressorbranchen i begyndelsen af 1980'erne viste, at branchen havde omkring 75 "spillere", hvoraf kun de 13 havde en produktion på over 1 mio. kompressorer årligt. Opkøbene, udviklingen og konkurrencen i 1990'erne betød, at det tal skrumpede betydeligt. Allerede i 1990 stod de fem største producenter for halvdelen af den samlede produktionskapacitet.

Omkring 2004 havde globaliseringen gjort sit til at præge udviklingen yderligere. Markedet var markant større, men det var de store spilleres andel også. Fra at have haft halvdelen af markedet havde de store nu 5/6-dele af markedet. En markant forskel på fordelingen af "kagen" fra 1990 til 2004 var endvidere, at betydningen af virksomhedernes oprindelige, geografiske placering, som i høj grad var udgangspunktet for styrkeforholdene tidligere, i 2004 var udvisket. Fabrikanterne havde evnet at flytte kapaciteten derhen, hvor markedet var.

Fabrikken i Zlate Moravce, Slovakiet

Global produktion af kompressorer fordelt på producenter



Kompressorforretningen i 2008

Danfoss har i dag kompressorproduktion i Tyskland, Frankrig, Kina, Slovakiet, Slovenien og i USA. Danfoss producerer i 2008 ca. 14-15 mio. kompressorer.

Danfoss har flyttet en stadig større del af sin produktion ud til lavtlønsområder. Produktionen af husholdningsmaskiner skete med tab fra Flensborg de sidste år, men siden udflytningen fra Tyskland til Slovakiet fra 2005 til 2007 er dette forretningsområde blevet en gevinst igen.

Danfoss har i dag fokus på kompressorer til husholdning, kompressorer til det lette kommercielle marked og kompressorer til mobile anvendelser. Særlig de to sidstnævnte har været profitable forretninger de senere år, men generelt er kompressorforretningen et uhyre vigtigt og profitabelt marked for Danfoss.

Undervejs har man dog fra højeste sted haft tanker om at afvikle kompressorproduktionen:

– Da jeg kom i direktionen i begyndelsen af 1990'erne, regnede vi meget på, hvad det ville koste at lukke Flensborg, siger Jørgen M. Clausen.

– Vi var under stærkt pres fra konkurrenter, og vi producerede for dyrt. Kompressorer fyldte

fantastisk meget i vores bevidsthed, uden at vi tjente nær det på forretningsområdet, som de andre områder gav. Derfor var kompressorerne også ildeset i den del af ledelsen, som ikke var i direktionen. Men det ville være så svinedyrt at lukke, at vi droppede den ide. Engangsudgiften gjorde det umuligt. Vi drøftede også samarbejde med Electrolux og GE – hvilket var meget avanceret for os. Men det duede heller ikke. I stedet valgte vi at satse på større volumen, så kompressorerne kunne blive mere lønsomme, siger Jørgen M. Clausen.

Det er han glad for i dag.

– Kompressorerne har lært resten af Danfoss utrolig meget. Eksempelvis var det FR-kompressorerne, der lærte Danfoss at flytte ud. Den model, vi benyttede ved FR-udflytningen, hvor en virksomhed ude er platform for en ny udflytning, har vi benyttet mange andre steder i koncernen siden, siger Jørgen M. Clausen.

Det er også kompressorerfaringer, der har båret Danfoss' vision om at kræve flere restriktioner.

– Da man ville omlægge kølemidler fra freon, lobbyede vi alt, hvad vi kunne for at forhindre det. Men Henry Petersen forudså, at politikerne ville forbyde freon uanset, så vi kunne lige så godt komme i gang med at finde et alternativ. Det fandt vi, og det gjorde vi som de første i verden, hvad vi fik en stor fordel af. Men det betød også, at vi mentalt ændrede opfattelse i forhold til at kæmpe mod restriktioner. Nu kæmper vi for flere restriktioner! I dag er debatten voldsom om global opvarmning, og der deler jeg Henry Petersens syn på, hvad der kommer, nemlig at vi muligvis aldrig finder ud af, hvad der er skyld i den globale opvarmning, men at politikerne nok skal beslutte noget alligevel. Og derfor skal vi gøre vores for at begrænse udledningen af CO_2. Derfor lobbyer vi for flere restriktioner, vi satser på greentechindustri – for det er i restriktionerne, man finder innovationen, siger Jørgen M. Clausen.

Fremtiden kræver samarbejde

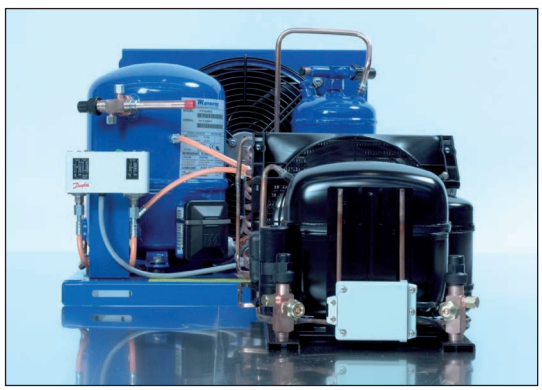
Men selv om kompressorforretningen i dag er gearet til fremtiden, så vurderer både Jørgen M. Clausen og Hans Kirk, at der i de kommende år kommer til at ske store forandringer på markedet for specielt husholdningskompressorer.

Det bliver ekstremt vigtigt at få fodfæste i Kina. Det er der, den store vækst i køleskabe kommer til at være, og det er derfor, at vi nu har etableret en produktion der. Men det er også der, man vil se et helt nyt sæt af konkurrenter skyde op, fordi der bliver sådan et stort marked, konstaterer Jørgen M. Clausen.

Samtidig påpeger Hans Kirk, at Danfoss får behov for at være til stede med produktion i både Fjernøsten, Sydamerika og Europa, på en måde, som man ikke er det i dag. Og det kommer til at føre til fusioner med en eller flere konkurrenter, vurderer han.

Der bliver færre og færre producenter, men de, der er tilbage, er også større, end de tidligere var. Derfor vil man også se, at Danfoss' husholdningskompressorer vil gå i fusion med andre, fordi gruppen ikke har en størrelse, der er stor nok til at klare sig i fremtiden. Og i stedet for at prøve at skabe noget fra bunden, vil væksten komme via en fusion, konkluderer Hans Kirk.

Fordampertermostater udvikler sig og vokser



Ventilatorkølet kondensator-aggregat

Fremtidens kompressorbehov

Chefen for kompressorerne, Jørn Westermann, forudser, at den fremtidige produktion ikke vil være geografisk bestemt i så høj grad af omkostningerne til løn, som udviklingen hidtil har været det.

– Det vil altid være vigtigt, at lønniveauet er tilpasset – på samme måde som de øvrige produktionsomkostninger. Men det kan meget vel være tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft, der bestemmer, hvor vi udvider eller bygger næste gang. Den faktor, som adgangen til kvalificeret mandskab udgør, har fået større betydning i dag, siger Jørn Westermann.

Forskellene i den regionale vækst vil også spille ind. Det forventes, at markedet i Europa og Nordamerika kun vil have ringe vækst de næste otte til ti år, mens store dele af Asien og Sydamerika vil fylde mere.

Kompressorforretningen har medført mange tillægsprodukter gennem tiden og gør det til dels stadig.

Formålet med disse produkter er og har været at kunne tilbyde et sortiment, så kunderne ville/kunne opfatte Danfoss som fullsize leverandør og dermed også virke salgsunderstøttende på kompressorerne.

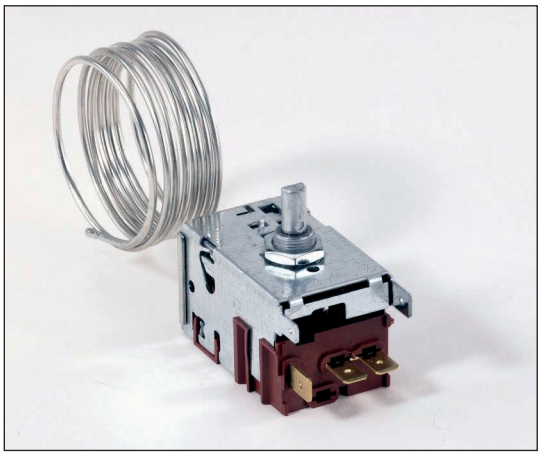
Første sideprodukt var produktlinjen fordampertermostater, der blev påbegyndt næsten samtidig med kompressor.

Denne forretning er siden slutningen af 1970'erne udskilt som en selvstændig forretningsenhed med egne strategier og egen resultatopgørelse og er rent faktisk løbet fra kompressorerne, for så vidt angår antal producerede styk pr. år.

Så selv om denne bog handler primært om kompressorer og kompressorforretningen, skal man for helhedens skyld også nævne Danfoss' fordampertermostater.

Danfoss' produktionsopstart af termostater til køle- og frysemøbler begyndte som sagt omtrent samtidig med opstarten af hermetiske kompressorer. Det drejede sig om fysisk ret store termostater, som opfyldte kravet om at starte og stoppe kompressoren (eller varmelegemet i et absorptionssystem) i møblet flere gange i timen for at opnå og overholde den tilsigtede temperatur i møblet.

I begyndelsen var det kun denne funktion, man var ude efter, men med årene opstod der behov



Køletermostat 077B

for specialudførelser med særlige temperaturkarakteristika og med forskellige elektriske kontakter til specielle funktioner og indikationer.

Med åbningen af det europæiske marked, og siden det globale marked, blev konkurrencesituationen hårdere og hårdere. Derfor tog man i hele perioden tekniske landvindinger og automatiseringer inden for fremstilling af dele, montage samt nye materialer til indtægt, hvilket igen krævede omkonstruktion og nykonstruktion.

I 1980'erne opstod der et marked for elektroniske termostater, som også Danfoss tilbød sideløbende med de mekaniske. Det udløsende moment var bedre temperaturregulering, muligheden for energibesparelser og møbelfabrikanternes ønske om at differentiere på deres modeller.

I begyndelsen af 1970'erne stod det allerede klart, at en fortsat eksistens på termostatmarkedet ville kræve en automatisering af hele fremstillingsprocessen. Der var behov for erfaring i automatisk montage samt en termostatkonstruktion, der også egnede sig til montage på automater.

Den eksisterende type 90B gav det fornødne fundament til at påbegynde konstruktionen af en ny termostat samt tilhørende produktionsmaskineri til type 077B, som stadig er det sidste skud på stammen. For at kunne komme i gang med produktionen hurtigst muligt og for at trimme konstruktionen helt på plads, inden montageautomaterne blev leveret, blev produktionen startet op på manuelle arbejdspladser. Montageautomaterne blev indført successivt, og i slutningen af perioden fandtes der to automatiske samt to manuelle produktionslinjer.

Det skal nævnes, at 077B omfatter fem hovedtyper og ca. 800 typer eller kodenumre i alt. Årsagen er, at hver kølemøbeltype stort set kræver en nøje tilpasset termostat.

Til midt i perioden fokuserede man primært på skandinaviske og nordeuropæiske kunder, men da de største af dem blev multinationale, kom salgsindsatsen også til at dække flere og flere lande og kontinenter, godt hjulpet af Danfoss' salgsdatterselskaber og agenter. Også på licenssiden gik det støt fremad.

Fra midten af 1990'erne blev det klart, at termostatsalget måtte vokse betydeligt, hvis der også i fremtiden skulle tjenes penge. De vigtigste kunder var ved at blive endnu større med en global produktion af kølemøbler, og disse kunder forlangte, at underleverandørerne fulgte med dem, da begreber som "Just in Time", leveringssikkerhed og valutarisici voksede i betydning. Der blev derfor udarbejdet og implementeret et stort globaliseringsprojekt, som kom til at omfatte nye fabrikker i Mexico (til det nord- og mellemamerikanske marked), i Brasilien (til det sydamerikanske marked) og en fabrik i Kina, som foruden det kinesiske marked også skulle dække det sydøstasiatiske marked.

Sammen med fabrikkerne i Europa, i Danmark og i Italien (den blev købt af Danfoss) blev samme type termostat (077B) nu produceret på fem Danfoss ejede fabrikker og på licensfabrikker i Tyrkiet og i Slovenien. Fordelen var en næsten optimal dækning af det globale termostatmarked med optimale betingelser for fleksibilitet og "Just in Time" levering. Dette resulterede i, at den globale markedsandel voksede til ca. 20 procent.

Men med det stadigt mere globaliserede marked blev konkurrencen fra lavtlønsområder (mest af alt fra Kina) igennem de seneste år større og større, og dette krævede naturligvis en revision af globaliseringsstrategien. Den blev ændret i retning af global dækning, dog med færre produktionsenheder og med disse beliggende i udviklingslande (lavtlønslande). Det betød, at den fuldautomatiserede danske fabrik blev flyttet til en allerede eksisterende Danfoss fabrik i Slovakiet, den brasilianske fabrik blev også flyttet til Kina, den tyrkiske licensfabrik blev lukket og dele af produktionsanlægget købt, den slovenske licensfabrik blev lukket og produktionsanlægget købt og flyttet til Slovakiet, og den italienske fuldautomatiske fabrik er nu på vej til Slovakiet. Herefter er der tre termostatfabrikker tilbage, nemlig den i Mexico, den i Slovakiet og den i Kina. Alle tre er placeret på større Danfoss enheder, hvor også andre Danfoss produkter bliver fremstillet.

Termostatfabrikkens ledelse med de globale tekniske funktioner, salg og økonomi, er stadig placeret i Danfoss' hovedkvarter i Nordborg. Med det globale "set up" med det nuværende produkt, som er udviklet til automatisk montage, og med det hel- og halvautomatiske produktionsudstyr, som findes på fabrikkerne i de valgte lande, er Danfoss Termostater godt rustet til nuværende og kommende kunde- og markedskrav. Ingen af konkurrenterne har samme størrelse, samme globale dækning og samme automatiserings- og investeringsgrad.

Condensing Units og fyldestande

Et andet sideprodukt var de såkaldte Condingsing Units, som i sin enkleste form er en luftkølet kondensator med en påbygget ventilator og kompressor. Disse units bruges til køle/fryse-systemer, der opbygges individuelt på anvendelsesstedet.

De bliver især afsat gennem grossister til mindre virksomheder, der har specialiseret sig i at indrette kølerum på stedet – det være sig hos den lokale slagter og andre fødevarehandler i næsten enhver forstand, barer, restauranter med mere. Condensing units bruges til at fremstille det kølemøbel, der er brug for på netop det sted.

Hermed tilbyder Danfoss både over for grossisten og det mindre kølefirma en præfabrikeret løsning med en af vore kompressorer.
Endelig er det også værd at nævne produktet fyldestande, som blev tilbudt til især de virksomheder, som ikke tidligere var bekendt med de særlige tekniske krav, som anvendelse af hermetiske kompressorer eller systemer krævede, med hensyn til evakuering og nøjagtig påfyldning af kølemiddelmængden.

Efterhånden som denne industri havde fundet sin struktur, blev denne forretning afhændet til anden side i slutningen af 1980'erne, hvor den passede bedre, og hvor videreudvikling var givet.

Produktionen af fyldestående blev sidst i 1980'erne frasolgt

E F T E R S K R I F T

Kompressorforretningen – Danfoss Compressors (HC), som denne bog handler om, er en forretningsenhed i Danfoss Refrigeration & Air Conditioning Division.

I januar 2007 blev Mogens Søholm udnævnt til Senior Vice President og leder af Danfoss Household Compressors (HC) med ansvar for produktionen i Tyskland, Slovenien og Slovakiet, og han er i dag adm. direktør for Danfoss Compressors GmbH i Flensborg.

Mogens Søholm har været i Danfoss siden 1992, senest som leder af Danfoss Appliance Controls. Før dette var han fra 1998 til 2001 fabrikschef i Monterrey, Mexico, med ansvar for termostatproduktionen. Mogens Søholm er uddannet ingeniør og har tillige en HD i organisation.

Om tilblivelsen af denne bog

Det var Danfoss Historisk Forening, der i 2005 tog initiativet til at skrive en bog om Danfoss' Kompressorforretning. Ideen blev forelagt Jørgen M. Clausen, der gav grønt lys til at gå i gang med opgaven, hvorefter der blev nedsat en redaktionskomite til at varetage projektstyringen. Redaktionen kom til at bestå af Peter J. Mortensen, Knud Roelsgaard, Per Hansen, Ernst Günther Löwe, Poul Bachmann samt Helle Larsen, Jens Peter Nielsen og Aage Junker.

I august 2005 blev det første redaktionsmøde holdt, og den endelige projektbeskrivelse godkendt. Heraf fremgår bl.a. at:

Bogen vil naturligvis få et vist teknisk indhold, men den skal IKKE fremstå som en teknisk lærebog, der kun kan læses og forstås af teknikere.

Som målgruppe tænkes i første række på medarbejderne og familien Clausen samt andre interessenter, f.eks. virksomhedens samarbejdspartnere.

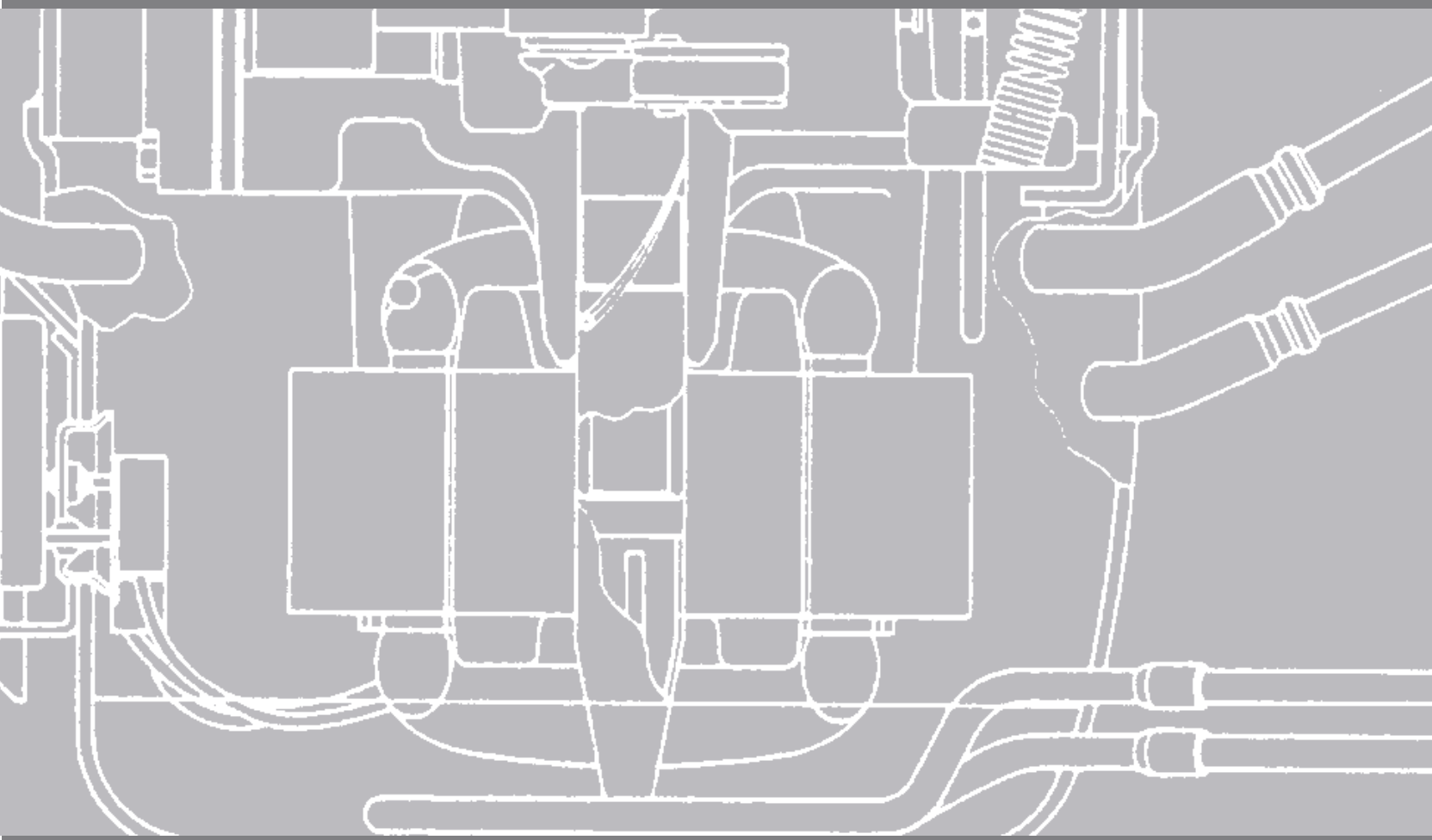
Men bogen skulle også gerne blive læseværdig for læsere, der gerne vil vide mere om en industrivirksomheds historie.

Det er hensigten, at det færdige resultat – bogen om Kompressorforretningens historie og udvikling – må være med til at afspejle Danfoss' historie og kultur, herunder vision og kerneværdier.

Målet har således IKKE været en bog om Kompressorer og køleteknik – det har været midlet.
Målet har derimod været en bog, der er med til at tegne et billede af Danfoss' historie og dermed også en bog, som er med til at synliggøre virksomhedens medarbejdere og værdier.

Vi håber at have indfriet dette mål og vil gerne her udtrykke en stor tak til de mange tidligere og nuværende medarbejdere, der har bidraget til bogens input.

REDAKTIONEN



Kompressorer gennem tiden

1933 Danfoss blev grundlagt

1951 "Pancake" kompressor

PANCAKE

1956 PW kompressor

1956 Danfoss Flensborg blev grundlagt

PW

1958 Produktion i Flensborg

1960 Syntetiske materialer og olier

SC

1970 SC-kompressorer og PTC

1976 TL-kompressorer

SLV

1977 BD-kompressorer

AIR CON
300 DC

1988 Koncentration i Flensborg

1989 100.000.000 kompressorer

FR

1990 NL- og TLES-kompressorer

1991 Kompressorer for R134a

1993 Kompressorer for R600a

BD150F

1993 Danfoss Maneurop

1993 Danfoss Compressors d.o.o Slovenia

BD80F

PL-BD

GS

BD

TL

TLV

PL

TN

1995 Danfoss Compressors S.A. de C.V. Mexico

1997 150.000.000 kompressorer

1998 BD35F for 12- og 24-volt jævnstrøm

1999 TVL variabel hastighed

2000 NLV variabel hastighed

2001 ePTC elektronisk kontrolleret startanordning

2001 200.000.000 kompressorer

2002 Danfoss Compressors spol. s.r.o. Slovakia

2002 BD150F for 12- og 24-volt jævnstrøm

2003 CO_2-kompressor for mindre kommercielle anvendelser

2005 GS/GT-kompressor

2006 SLV variabel hastigheds kompressor

BD35F (220V/12-24V)

NLV

NL

Biografier

Ole Bachmann, født 1961, er uddannet svagstrømsingeniør og har i hele sin karriere arbejdet hos Danfoss – først hos Danfoss Drives og i Central Gruppen og siden 1995 med fokus på kompressor. I ti år var han således leder af udviklingen af kompressorelektronik, og i dag er han direktør for Danfoss Motor Kompetence Center.

Poul Adam Bachmann, født 1932, maskiningeniør, kom i 1958 til Danfoss og udviklingsafdelingen for hermetiske kompressorer. Egentlig havde han forestillet sig et kort ophold på Als, men det blev i stedet til 41 år i Danfoss' tjeneste. Årene gik primært i Kompressorgruppen, hvor han ikke kun var i udviklingsafdelingen, men også arbejdede med information og service. Fra 1994 og frem til sin pensionering i 1999 var Poul Bachmann leder af Besøgsfunktionen hos Danfoss Nordborg.

Finn Breuning, født 1941, uddannet som produktionsingeniør, blev i 1967 ansat på Danfoss i hydraulikafdelingen. I tidsrummet 1971-83 havde han ledelsesansvar i Kompressor Divisionen inden for bl.a. produktion, licenser og kvalitet i Nordborg.
I årene 1983-95 var han chef for Brænderdivisionen i Nordborg, mens han derefter i fem år var direktør for Danfoss' kompressorfabrik i Mexico. I sine seks år før pensionering i 2006 var han direktør for Central Service / Industri Service i Nordborg.

Finn Fastrup, født 1941 og uddannet teknikumingeniør fra Odense Teknikum i 1964.
Blev samme år ansat i Danfoss, hvor han i Automatik Divisionen (AG) frem til 1986 havde forskellige stillinger inden for marketing, salg og kvalitet. Blev i 1986 underdirektør i AG og var frem til 1987 direktør for Danfoss salgsselskab i USA. Fra 1987-93 var han direktør for salgsselskabsdivisionen for Nord-, Central- og Østeuropa, og han blev i 1993 direktør for Automatik Divisionen. I 2001 blev han direktør for Refrigeration & Air Conditioning Division – en position, han varetog frem til sin pensionering i 2004.

Erwin Brix, født 1927, er uddannet maskinmester og ingeniør og arbejdede også i 33 år som produktionschef hos Danfoss Flensborg, inden han i 1991 gik på pension. Brix havde gennem årene også produktionsansvaret hos Danfoss' afdelinger i Kiel og Slesvig – og i de sidste 11 år i virksomheden havde han desuden titel af underdirektør.

Erik Brøndal, født 1929, har realeksamen fra Marselisborg Gymansium, Århus, samt diverse supplerende sprogeksamener. Han tilbragte godt ni år i Canada, hvor han arbejdede som skadesbehandler hos Workmen's Compensation Board, Toronto, som statistiker hos Canadair, Montreal, og som kornsælger hos Louis Dreyfus, Winnipeg. Erik Brøndal var ansat som sagsbehandler/sælger hos Danfoss fra 1960 til 1980. Derefter oversætter, tolk og direktør for egen virksomhed, Brøndals Bureau.

Hans Emil Carstensen, født 1931, kommercielt uddannet, blev i 1962 ansat hos Danfoss Nordborg som direktionssekretær. Han har overvejende befattet sig med finansielle opgaver på det tyske område. I 1972 blev han udnævnt til budgetchef i Kompressorgruppen. Fra 1978 og til sin pensionering i 1994 var han prokurist og regnskabschef, senest finanschef, i kompressorfabrikken i Flensborg og medvirkede bl.a. ved opstarten af kompressorfabrikken i Jugoslavien.

Jørgen M. Clausen, født 1948, uddannet elektroingeniør og MBA fra University of Wisconsin, var fra 1981-2008 ansat i Danfoss Koncernen, de sidste 12 år som adm. direktør. Inden da var han, der er ældste søn af fabrikant Mads Clausen, bl.a. chef for Teknisk Koordinering og Forskning samt chef for Mobilhydraulik Divisionen. Jørgen M. Clausen trådte tilbage som adm. direktør i efteråret 2008, og det forventes, at han i 2009 bliver valgt til ny bestyrelsesformand for Danfoss A/S.

Markus Draeger, født 1973, økonom, kom til Danfoss i 2001 for at hjælpe med at øge marketing-aktiviteterne hos Kompressor Divisionen. Det arbejde klarede han så godt, at han siden 2006 har haft titel af Strategic Marketing Director for Commercial Refrigeration OEMs.

Poul H. Frerks, født 1938, uddannet teknisk assistent, arbejdede i 42 år hos Danfoss – først 28 år i Nordborg og derefter 14 år i Flensborg. Han arbejdede i alle årene med kompressorer og rejste over det meste af verden for at assistere med sin tekniske viden. Poul H. Frerks døde i april 2008, han blev 70 år.

Vibeke J. Gustafsson, født 1945, uddannet akademiingeniør med speciale i kemi, blev ansat i Kompressorgruppens materialelaboratorium i 1969. Blev senere projektleder i udviklingsafdelingen og var fra 1985 til 1999 tilknyttet Danfoss' centrale udviklings- og teknologifunktion som projektleder og programchef for Teknologi Pyramiden. Er i dag tilknyttet konceptgruppen i Danfoss Business System som rådgiver.

Hans Jørgen Gustavsen, født 1939, kom til Danfoss fra Møller & Co i 1972 og var i en årrække fra 1982 direktør for Kompressorgruppen. Fra 1988 til 1993 var han også medlem af koncerndirektionen i Danfoss. Siden forlod han igen Danfoss og blev bl.a. direktør for Asea Brown Boveri og Gram.

Egon Hansen, født 1942, kommercielt uddannet, arbejdede i over 40 år for Danfoss Compressors Flensborg. Han begyndte i 1963 som ansat i indkøbsafdelingen og blev i 1981 indkøbsdirektør. Den position beholdt han i 16 år, indtil i 1997 først blev direktør for salg og marketing og siden global indkøbsdirektør. Fra 2001 og frem til sin pensionering i 2007 var Egon Hansen direktør for personale og kommunikation.

Per Hansen, født 1936, uddannet som maskiningeniør, blev i 1962 ansat hos Danfoss i applikationsafdelingen for køleautomatik. Havde i de første år primært med anvendelsen af termostatiske ekspansionsventiler at gøre, senere med hele automatik-programmet. Per Hansen var i årene 1979-1981 udstationeret til salgsselskabet i Offenbach, hvor han først fik til opgave at etablere en teknisk funktion og senere blev medhjælper for salgschefen. Fra 1981 i Nordborg i kompressorafdelingens salgsfunktion som regional salgschef med ansvar for Skandinavien, Storbritannien og det amerikanske kontinent. Fra 1990 udnævnt til salgschef i kompressorafdelingen og fra 1992 med titel af underdirektør. Per Hansen gik på pension i 2001.

Poul Erik Hansen, født 1948, civ ing, Ph.D solid state physics, blev ansat 1977 hos Danfoss i udviklingsafdelingen i Kompressorgruppen. Han var i 1979-1982 ansat i den centrale forskningsafdeling (TC). I 1982 blev Poul Erik Hansen levetids- og materialeekspert i kompressorgruppen, i 1988 overtog han ledelsen af kompressorlaboratorierne og gruppens faglige eksperter. I perioden 1992-2001 havde han desuden ansvaret for konstruktionsafdelingen. Fra 2001-2007 var han projektleder på flere udviklingsprojekter, bl.a. "UFO" projektet. I 2008 overtog Poul Erik ledelsen af Mekanisk R&D samt alle laboratorier. Poul Erik Hansen har i perioder været censor både på DTU og AAU.

Jörg Heubel, født 1941, uddannet socialpædagog, var i 25 år fra 1982 og frem til sin pensionering i 2007 personalechef hos Danfoss Compressors i Flensborg. Inden karriere hos Danfoss var Heubel personalehef i forskellige tyske virksomheder.

Thorkild Holm, født 1945, uddannet automekaniker og maskiningeniør. Holm har været ansat hos Danfoss i forskellige funktioner i mere end 30 år. Siden 1988 har han bortset fra en kort periode været tilknyttet Danfoss Flensborg, hvor han i dag er salgschef.

Gustav-Adolf Johansson, født 1930, er uddannet maskinmester og blev ansat hos Danfoss i 1956 i kompressorfabrikationen – først i inspektionsafdelingen og efterfølgende i kvalitetsafdelingen. Fra 1958 arbejdede han i applikationsafdelingen til teknisk kundepleje og som worldwide "troubleshooter". Han gik på pension i slutningen af 1990, da han var Senior Manager hos Danfoss Flensborg. Johansson har udviklet forskelligt udstyr til fremstilling af hermetiske kølesystemer, herunder en patenteret, fuldautomatisk fyldestand til forskellige kølemidler.

Niels Jørgen Josiassen, født 1945, uddannet civilingeniør, har været ansat i Kompressor Divisionen fra 1971 – fra 1981 som afdelingschef for udviklingsfunktionen og fra begyndelsen af 1990'erne som underdirektør med ansvar for udvikling og konstruktion samt forretningsudvikling. Josiassen har i perioden fra 2000 med formelt ansvar for forretningsudvikling og kvalitet stået for etableringen af fabrikkerne i Slovakiet og Kina.

Hans Kirk, født 1942, uddannet automekaniker og produktionsingeniør, kom til Danfoss i 1970 og fejrede 30-års jubilæum inden sin pensionering i 2008. I en årrække var han beskæftiget med kvalitets- og produktionsopgaver samt produktionsledelse og -styring. Fra 1979 til 1981 var kvalitetschef for kompressorer og fra 1981 til 1983 fabrikschef for Danfoss' fabrik i Offenbach, Tyskland. Derefter produktionschef for kompressorer, herunder licensfabrikation af Danfoss kompressorer på oversøiske markeder. I 1985 blev Hans Kirk chef for produktionsafsnittet inden for Central Produktion og Service, og i januar 1988 fik han også ansvaret for serviceafsnittet og blev i 1989 udnævnt til direktør for Central Produktion og Service. Fra 1993-1996 var Hans Kirk direktør for Kompressor Divisionen, inden han i 1996 blev koncerndirektør og medlem af direktionen – fra 1999 med titel af Chief Operating Officer (COO) og fra 2005 som Chief Development Officer (CDO).

Kjeld Kjeldsen, født 1930, uddannet elektriker og stærkstrømsingeniør, var i 40 år ansat i Danfoss. Han var i mange år en del af udviklingsgruppen i kompressorafdelingen og blev i 1969 leder af Danfoss Lydteknisk Laboratorium. Da kompressorafdelingen flyttede til Flensborg, drog Kjeldsen med – men varetog stadig andre afdelingers akustiske interesser også.

Jens Lorentzen, født 1946, uddannet civilingeniør, var i mere end 25 år ansat i Danfoss – og alle årene i konstruktionsafdelingen. Inden tiden hos Danfoss var han leder af ordreplanlægningen på Lindøværftet, og hos Danfoss arbejde han gennem årene som projektansvarlig for en række forskellige projekter. Gik på pension i 2008.

Ernst Günther Löwe, født 1941, uddannet maskiningeniør, arbejdede i mere end 40 år med kompressorer i Danfoss regi. Han blev ansat hos Danfoss Flensborg i 1965 og arbejdede frem til 1987 med ansvar for forskellige tekniske funktioner. Fra 1988 til 1999 var han så produktionschef i Flensborg og Slesvig, og fra 2000-2005 krydsede han Atlanten og var direktør for Danfoss i Mexico.

Flemming Madsen, født 1948, uddannet elektronik-tekniker og merkonom, har arbejdet hos Danfoss siden 1973, dog med en afstikker til Arcodan, hvor han var indkøbschef fra 1986-1988. Flemming Madsen begyndte i udviklingsafdeling, men kom senere til den centrale indkøbsafdeling i Nordborg. Siden 1988 har han arbejdet med indkøb hos Kompressorgruppen.

Peter J. Mortensen, født 1934, er uddannet radio-tv mekaniker og svagstrømsingeniør. Han kom til Danfoss i 1965 og arbejdede frem til sin pensionering i 2001 hovedsageligt inden for kvalitetssikring, både i kompressorafdelingen og i Danfoss generelt. Peter Mortensen har således både været Corporate Quality Manager, Fabrikschef for fjerderfabrikken i Tinglev og Corporate Environmental Manager. Peter Mortensen var i en årrække censor ved både Handelshøjskolen i Århus og Syddansk Universitet. Efter sin pensionering fortsatte han som freelance konsulent for Danfoss.

Axel Müller, født 1940, ingeniør i maskinteknik, kom i 1970 til Danfoss Flensborg som produktionschef for automatik-gruppen. I 1973 startede han produktionen af motorer til hermetiske kompressorer op, og i 1995 blev han udnævnt som afdelingschef. Frem til hans pensionering i 2005 blev der produceret omkring 200 millioner motorer under hans ansvar.

Jürgen Neumann, uddannet maskintekniker og merkonom, har været hos Danfoss siden 1970 og i alle årene arbejdet med kompressorer. Først med konstruktion af kompressorerne, så med koordination af licensprojekter i samarbejde med Embraco, Gorenje og Volas, derefter med koordination af produktion i Kina – og i dag som projektleder inden for forretningsudvikling.

Hans Uve Nissen, født 1928, svagstrømsingeniør, blev første gang ansat hos Danfoss i 1954, hvor han kom til tegnestuen hos Egon Nielsen og fik ansvaret for kontrolkasser til oliefyr. Nissen, der er tysk statsborger, havde dog kun en et-årig arbejdstilladelse og måtte derfor allerede i 1955 sige farvel til Nordborg. Da Danfoss etablerede sig i Flensborg i 1958, blev Hans Uve Nissen dog med det samme ansat som kvalitetschef – en stilling, han på imponerende vis beholdt i 34 år frem til sin pensionering i 1992. Inden nåede han at føre Danfoss Flensborg gennem kvalitetscertificeringen ved BSI.

Steen Nissen, født 1946, uddannet cand. oecon i driftsøkonomi, har siden 1995 været leder af HC Finans, Controlling og IT fra kompressorhovedsædet i Flensborg, siden 1999 med titel af Vice President. Steen Nissen kom til Danfoss Nordborg som projektøkonom i 1976 og flyttede i 1988 med Kompressorgruppen til Flensborg, hvor han blev leder af HC økonomistyringen.

Marten Nommensen, født 1954, maskiningeniør. Nommensen kom til Danfoss i 1982 som produktionsingeniør med fokus på kvalitet og har siden arbejdet inden for kompressorafdelingen. I en periode var han udstationeret hos Danfoss' kompressorfabrik i Mexico, og siden var han fra 1999 til 2001 leder af produktion i Danfoss Flensborg. I dag leder han udviklingsprojekterne i kompressorafdelingen.

Hans Nørgaard, født i 1935 i, uddannet maskiningeniør, kom til Danfoss i 1958 og blev der i 42 år frem til sin pensionering i 2000. De første år arbejdede han i konstruktionsafdelingen for hermetiske kompressorer, og i 1966 flyttede han til den centrale indkøbsafdeling og blev sektionsleder for indkøb af jern- og metalstøbegods.

Poul Petersen, født 1942, uddannet elektromekaniker og svagstrømsingeniør, arbejdede i næsten 40 år med kompressorer hos Danfoss.

Han kom til virksomheden i 1969 for at arbejde i kompressorkonstruktion og overtog i 1980 ledelsen af el-konstruktion og el-lab. I 1988 blev han flyttet med konstruktionsafdelingen til Flensborg, hvorfra han blev pensioneret i februar 2007. Frem til september 2008 fortsatte han dog på konsulentbasis.

Dieter Poeppel, født 1965, er uddannet biolog og har tidligere arbejdet ved universitetet i Kiel. Siden 1995 har han dog brugt sin viden til at forbedre miljøet hos Danfoss Compressors – ikke kun i Flensborg, men også med projekter i Slovenien, Slovakiet og Mexico. Poeppel har gennem årene modtaget flere udemærkelser for sit miljøarbejde hos Danfoss.

Knud Roelsgaard, født 1926, ingeniør i maskinteknik, var i 30 år fra 1962 og frem til sin pensionering i 1992 konstruktionschef i Kompressorgruppen. Roelsgaard kom til Danfoss allerede i 1951 og var med til at lancere PW-kompressoren i 1956. I 1980'erne fik han også ansvaret for Kompressorgruppens licensforbindelser og var bl.a. med til at overflytte produktionen af PW-kompressoren til Kina. Roelsgaard har gennem karrieren fået udtaget 15 patenter, alle inden for hermetiske kompressorer, og fungerede i en årrække som censor ved Sønderborg Teknikum og Odense Teknikum.

Erik Rudbeck, født 1945, uddannet inden for spedition samt HD i afsætningsøkonomi, arbejdede i syv år hos Danfoss, inden han i 1976 kom til Kompressorgruppen som sektionsleder med ansvar for planlægning af salgsindsats og markedsforskning.
I 1980 overgik han til salgsafdelingen og blev bl.a. ansvarlig for salget af fyldestande og aggregater fra fabrikken i Offenbach. I 1988 i forbindelse med flytningen til Flensborg fik Erik Rudbeck ansvaret for salg til de kommercielle kunder.

Magne F. Schøler, født 1917, uddannet ingeniør, kom til Danfoss i 1948 og blev hurtigt chef for konstruktion og udvikling. I 1956 blev han udnævnt til direktør for Konstruktion og Udvikling og medlem af direktionen under Mads Clausens ledelse. I forbindelse med organisationsændringer blev han i 1970 direktør for køleautomatik. Magne Schøler gik på pension i 1982.

Jørgen C. Stannow, født 1940, blev civilingeniør i 1965 med speciale i køleteknik og ledelse. Samme år kom han til Danfoss, hvor han arbejdede frem til sin pensionering i 2005. I årene 1970-1978 var han udviklings- og projektchef i Kompressordivisionen og stod for TL-kompressor projektet. Senere arbejdede han med nye tiltag for Kompressor Divisionen, for koncernens forskning og var fra 1993 udviklingschef for automatikområdet. Fra 2000 ledede han RA-områdets langsigtede udvikling inden for køleteknologi.

Peter Steensen, født 1949, uddannet autoelektriker og maskiningeniør, er leder af den globale kvalitetsfunktion i kompressorgruppen og har været det siden 2002. Han kom til Danfoss i 1980 som produkt- og kvalitetsingeniør og var siden sektionsleder, inden han fik sin nuværende stilling.

Mogens Søholm, født 1968, uddannet maskinarbejder, maskiningeniør samt HD i organisation, er i dag BU-ansvarlig for HC Household Compressors Division og har været det siden 2007. Han er udlært hos Danfoss som maskinarbejder og kom tilbage til virksomheden som turnusingeniør i 1992. Siden har han bl.a. været kvalitets- og laboratoriumleder, projektleder for etableringen af produktionen i Mexico og fabrikschef for termostatfabrikken i Mexico.

Stig Sørensen, født 1922, ingeniør i maskinteknik, var i en lang årrække fra 1955 til 1971 tæt

knyttet til Kompressorgruppen hos Danfoss. Han kom til Nordborg efter jobs hos bl.a. Vestas og Cemox og blev straks knyttet til kompressorerne, hvor han gennem årene steg i graderne fra driftsassistent over afdelingschef til driftschef. I 1971 blev han produktionschef for oliepumper, hydraulik, produktionsstyring og lærlingeafdelingen – en stilling, han beholdt frem til sin pensionering i 1987.

Hans J. Tankred, født 1948, uddannet maskinarbejder og ingeniør, troede egentlig bare, at han skulle være hos Danfoss et par år, da han blev ansat i konstruktionsafdelingen for kompressorer i 1971. Men han blev der i stedet i næsten 40 år og stod bl.a. for idegrundlaget og konstruktion af TL-kompressoren. Han overgik senere til produktionen i Danfoss Nordborg og var indtil udflytningen til Flensborg produktionschef for kompressorproduktionen. I Flensborg grundlagde han BD- og PL-kompressorerne og var senere ansvarlig for CO_2 kompressoren.

Niels Thorsen, født 1940, produktionsingeniør, blev ansat i Danfoss Køleskabstermostater i produktionsteknisk afdeling i 1966. Senere fik han ansvaret for produktudvikling og logistik og gennem de seneste 15 år, frem til sin pensionering i 2006, var han ansvarlig for produktlinjens globale salg. Thorsen har igennem karrieren fået udtaget syv patenter.

Knud Vagn Valbjørn, født 1932, blev kandidat fra Polyteknisk Læreanstalt (DTU) i 1957. Allerede i studietiden arbejdede han i sommerferien for Danfoss, og bagefter kom han til kompressorafdelingen som udvikler fra 1959. Den stilling beholdt han i ti år – kun afbrudt af et kort ophold hos Danfoss i USA – inden han blev professor på Universidad del Norte i Chile i to år. Tilbage hos Danfoss blev han fra 1986 chef for udviklingsafdelingen for kompressorer og ventiler, og han er ansvarlig for op imod 40 patenter inden for området. Knud Valbjørn lod sig pensionere i 1993.

Holger Vilhelm Vind, født 1922, uddannet elektriker og ingeniør i elektronik. Arbejdede bl.a. for SAS, inden han kom til Danfoss i 1955 i forbindelse med opstarten af produktionen af den hermetiske kompressor, hvor han kom til at stå for udviklingen af elkomponenter. Vind blev på Danfoss i 32 år frem til sin pensionering i 1987.

Bent Westergaard, født 1947, kommercielt uddannet, kom til Danfoss i 1970 og startede som indkøber i den Centrale Indkøbsfunktion i Nordborg. Ved decentraliseringen af indkøbsfunktionen i 1990 opbyggede og ledte han en indkøbsafdeling i Brænderdivisionen. Siden 2001 har han haft ansvaret for den Globale indkøbsfunktion i HC.

Jørn Westermann, født 1945, kom til Danfoss i 1974 i Den Centrale Økonomifunktion. Efter to års udstationering i Danfoss' Salgsselskab i Offenbach var han Financial Controller i Danfoss' Salgsorganisation. Fra 1982 til 1990 var han tilknyttet Kompressor Divisionen som henholdsvis budgetchef og logistikchef. Derefter varetog han frem til 1996 opbygningen af M&A-organisationen for Danfoss Koncernen, hvorefter han frem til 2001 var divisionsdirektør i Brænderkomponentdivisionen. Herfra kom han i 2001 tilbage til Kompressordivisionen som Senior Vice President. I en periode fra 2006 til 2008 var han ansvarlig for alle Danfoss Koncernens kompressoraktiviteter.

Ordforklaring til bogen om Danfoss Kompressorforretning

Application
Anvendelse.

CECOMAF
Den europæiske komite for producenter af luftbehandlings- og køleudstyr.

Drøvleorgan
Kapillarrør eller ekspansionsventil.

EF
De europæiske fællesskaber.

EFTA
European Free Trade Association (Den Europæiske Frihandelssammenslutning).

EU
Europæiske Union (tidligere EF).

Ekspansionsventil
Ventil, hvor kølemidlets tryk reduceres fra højt til lavt niveau, og kølemiddeldampe omdannes til væske. Styrer mængde af kølemiddel til fordamper ved tryk eller temperatur.

El-udstyr
Elektriske komponenter for at starte og beskytte kompressorer.

Evakuering
Frembringelse af lavt tryk med vakuumpumpe, hvorved ikke-kondenserbare gasser og fugt fjernes fra kølesystemet.

Fordamper
Komponent i det kølede rum, hvori kølemidlet fordamper (koger).

Fordampertermostat
Termostat, hvor føler anbringes på fordamper.

Fordampning
Proces, hvor kølemiddel koger/fordamper. Herved optages varme fra omgivelserne, og temperaturen reduceres i det kølede rum.

Fryser
Se frysemøbel.

Frysemøbel
Møbel beregnet til indfrysning og opbevaring af levnedsmidler i længere perioder under minus 18° C.

Fryseskab
Se frysemøbel.

Fyldestand
Anordning for påfyldning af kølemiddel.

Gummifod
Isolerende element mellem kompressors fodplade og kabinet.

Hermetisk
Alt er loddet eller svejset sammen.

Kalorimeter
Apparat, hvor kølekompressors kapacitet, energiforbrug, strømforbrug og temperaturforhold måles ved forskellige tilstande.

Kapacitet
Evne til at fjerne energimængde under definerede forhold.

Kapillarrør
Kobberrør med lille indvendig diameter og stor længde. Reducerer kølemidlets tryk fra højt til lavt niveau, og kølemiddeldampe omdannes til væske. Tilfører kølemiddel til fordamper

Klixon
Firmanavn på beskyttelsesanordning for motorens viklinger. Består af varmetråd og bimetal, som påvirkes af kompressors optagne strøm. Er placeret uden for kompressor.

Kompressorhus
Sammensvejst potte og dæksel, som omslutter pumpe og elektromotor.

Kondensator
Komponent, hvorfra varme fra kølede rum samt en del varme fra kompressor overføres til omgivne luft. Varm kølegas afkøles og omdannes til væske.

Kondensatoraggregat
Sammenbygning af kompressor, kondensator og ventilator.

Kondensere
Gas omdannes til væske. Se kondensering.

Kondensering
Proces, hvor kølemiddel i gasform afgiver varme og omdannes til væske.

Kul- og Stålunionen
Det Europæiske Kul- og Stålfællesskab.

Køleautomatik
Apparater til regulering af kølesystemer.

Kølekompressor
Kompressor beregnet for kølesystemer.

Kølemiddel
Væske med lavt kogepunkt/fordampningstemperatur.

Kølemøbel
Møbel beregnet til opbevaring af levnedsmidler ved 0-5° celcius i kort tid.

Køleskab
Se kølemøbel.

Kølesystem
Sammenloddet med rørforbindelser mellem kompressor, fordamper, kondensator, restrictor og tørrefilter beregnet til køleformål.

Køling
Fjernelse af varme, så temperaturen falder i bestemt område.

Kørevikling
Vikling (hovedvikling) i motor, indkoblet under drift.

Leak detector
Apparat, der kan bestemme meget små utætheder.

Lydmålerum
Isoleret rum med lavt lydniveau.

Læksøgning
Afsøgning af eventuelle utætheder ved kølesystems samlinger.

Marshall-hjælp
Økonomisk bistand til Vesteuropas genopbygning i 1948-51 tilbudt af USA's udenrigsminister G.C. Marshall.

Motorbeskytter
Elektrisk afbryder med bimetal og varmetråd anbragt udvendigt på kompressoren. Afbryder ved for stor strøm eller for høj temperatur.

Not
Udstansning i stators jernplader, hvori motors viklinger placeres.

Notisolation
Isolation mellem jernplader og viklinger i stators noter.

Nulserie
Første produktion af nyt produkt. Forløber for egentlig produktion.

OEM'er
Original Equipment Manufacturer. Producent af færdige produkter til slutbruger.

Oliekøling
Køling af olie i kompressor med køleslange, hvori der ledes afkølet gas. Herved reduceres viklingstemperatur.

Pottepresse
Optrækning af stålplade til kompressors potte og dæksel.

Procesrør
Rør på kølesystem, hvorfra der kan foretages evakuering og påfyldning af kølemiddel og olie.

Prøverum
Specielle rum, hvor kølemøbel kan udsættes for forskellige belastninger, og registrering af data kan finde sted.

PTC
Positive Temperature Coefficient. Giver stigende elektrisk modstand ved stigende temperatur. Anvendes som startanordning.

Rotor
Motors roterende del. Er normalt monteret på krumtapaksel.

SAP
Firmanavn for computersystem, der kan styre firmaers informationer.

Skadelige rum
Volumen over stempel, som ikke kan komprimeres.

Slagvolumen
Cylinders areal x slaglængde.

Startanordning
Elektriske udstyr for start af kompressor.

Startkondensator
Indkobles samtidig med startvikling for at forøge motors startmoment.

Startrelæ
Relæ, der kobler startvikling ind og ud.

Startvikling
Vikling (hjælpevikling) til start af motor.

Sugeakkumulator
Udvidet volumen på sugeledning for at undgå væske i sugeledning og kompressor.

Sugeledning
Rørforbindelse mellem fordamper og kompressor.

Sugestuds
Studs på kompressor, hvor sugeledning tilsluttes.

Støvtæt
Montagerum, hvori der er overtryk i forhold til omgivelser.

Termostat
Styrer kølesystems start og drift afhængig af forudbestemte temperaturgrænser.

Transferlinje
Produktionsmaskine, der udgør sammenhængende produktionsforløb.

Trykledning
Rørforbindelse mellem kompressor og kondensator.

Trykstuds
Studs på kompressor, hvor trykledning tilsluttes.

Trådlak
Lak påført motors start- og kørevikling for at undgå overgang mellem de enkelte viklinger.

Twin-kompressor
To kompressorer forbundet med olieudlignings-rør og fælles suge-manifold.

Tørrefilter
Skal fastholde fugtmængde, som kølesystems komponenter udskiller i systemets levetid. Anbringes efter kondensator før drøvleorgan. Virker også som snavsfilter.

Vakuum
Tryk lavere end atmosfærens.

Vakuumpumpe
Pumpe, der kan frembringe meget lave tryk.

Varmepumpe
Kølesystem, hvor kondensatorvarme udnyttes.

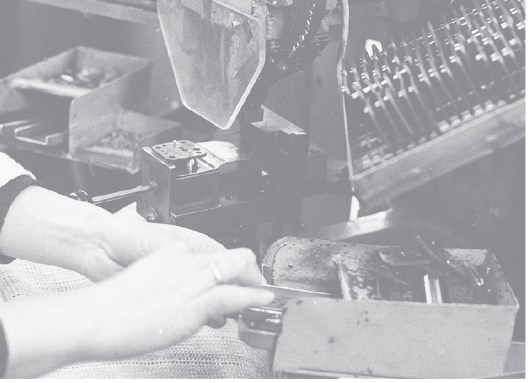
Varmepumpekompressor
Kompressor til varmepumpesystem.

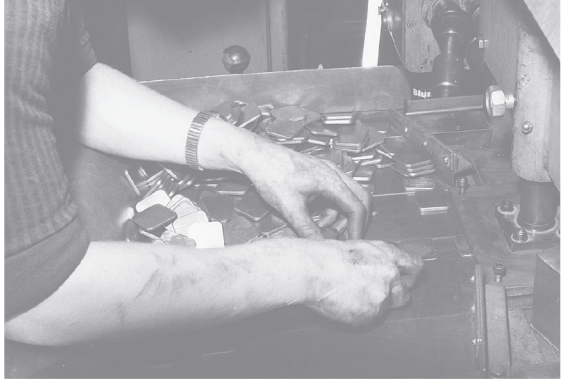
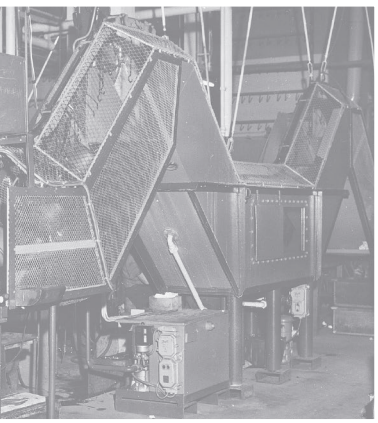
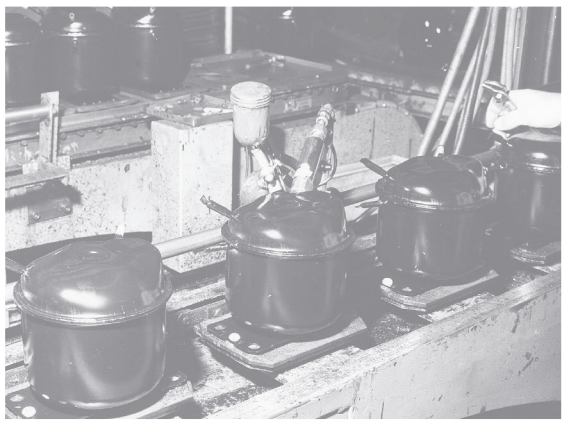
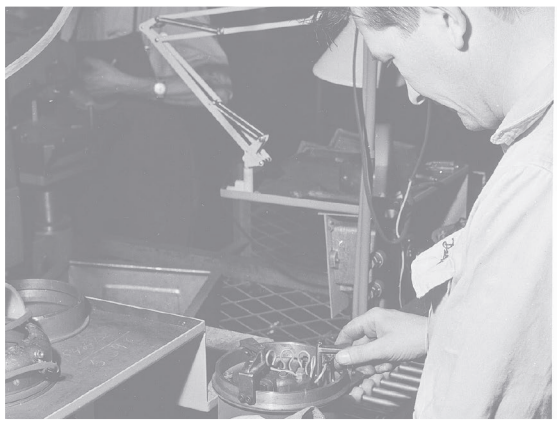
Varmeveksler
Sammenlodning af sugeledning og kapillarrør, hvorved sugegas opvarmes, så væskedråber til kompressor undgås.

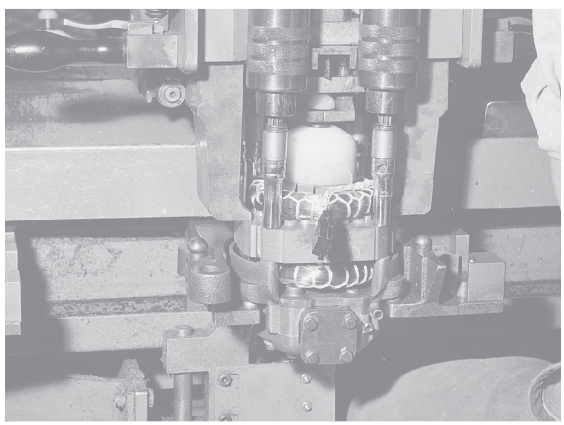
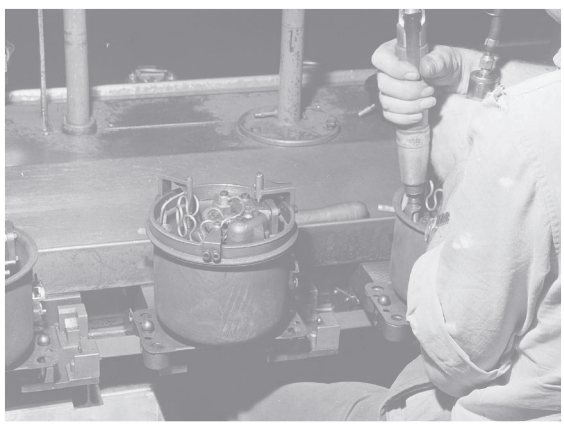
Viklingsbeskytter
Indkapslet elektrisk afbryder anbragt i kontakt med motors start- og kørevikling.

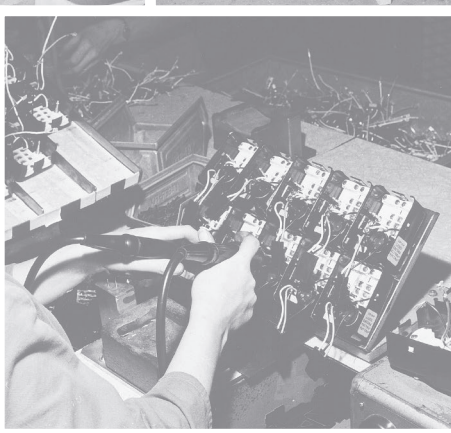
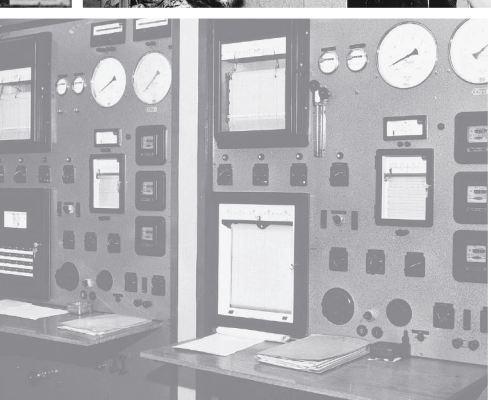
Væskekøler
Køleanordning til væsker.

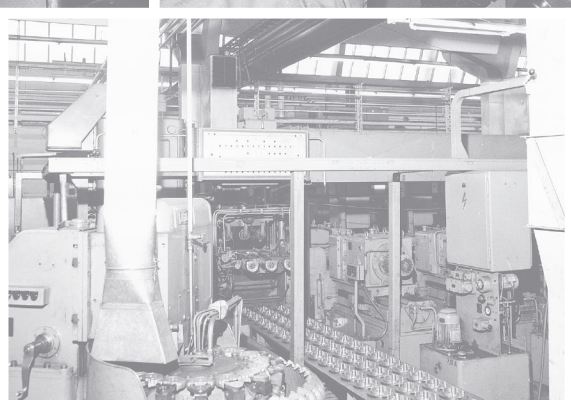
Wirtschaftswunder
Genopbygning af tysk økonomi efter 2. Verdenskrig.

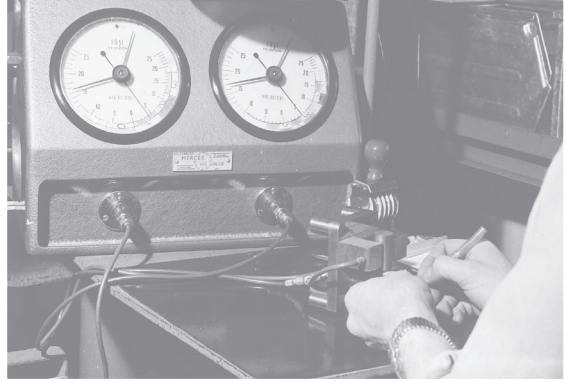
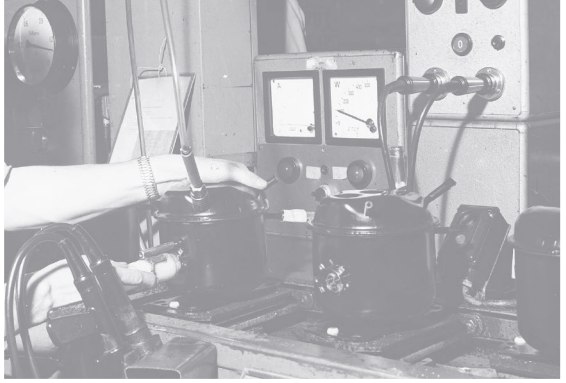
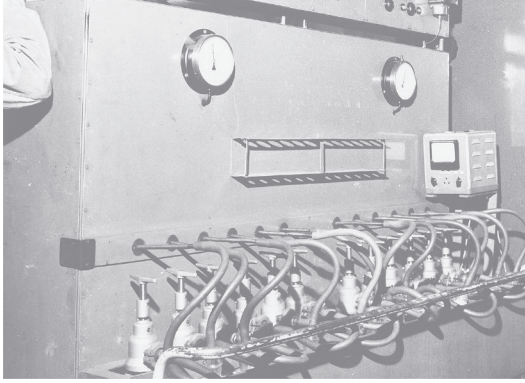
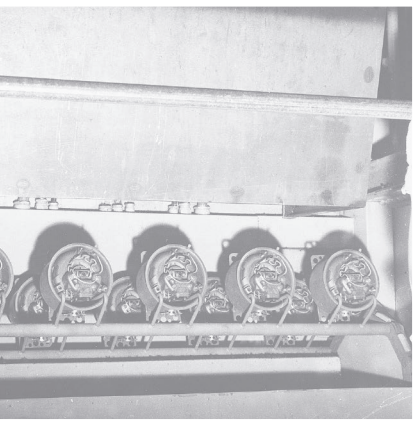


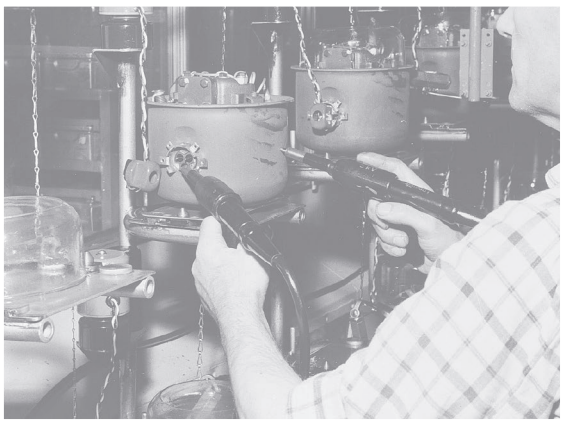
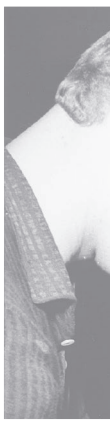





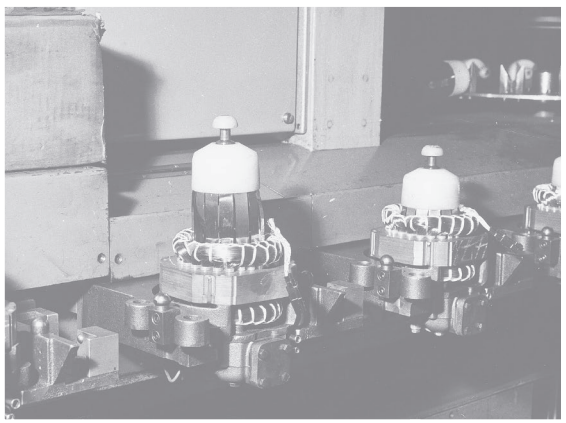
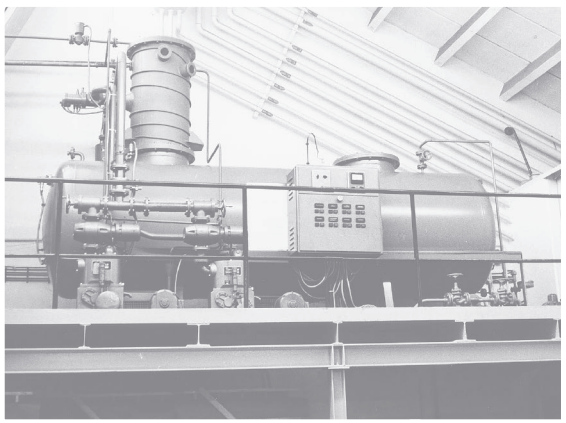
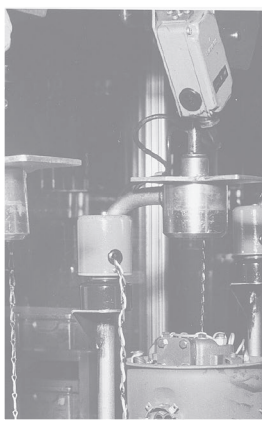



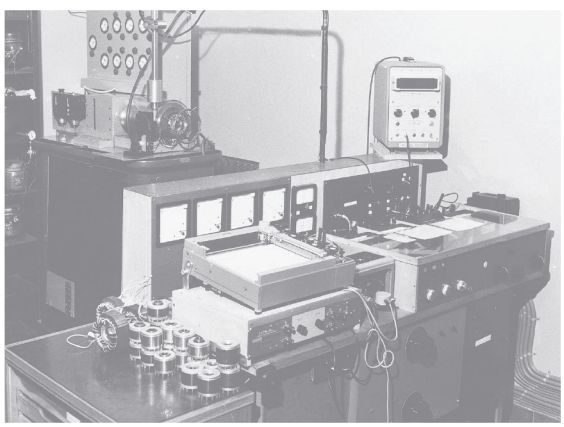
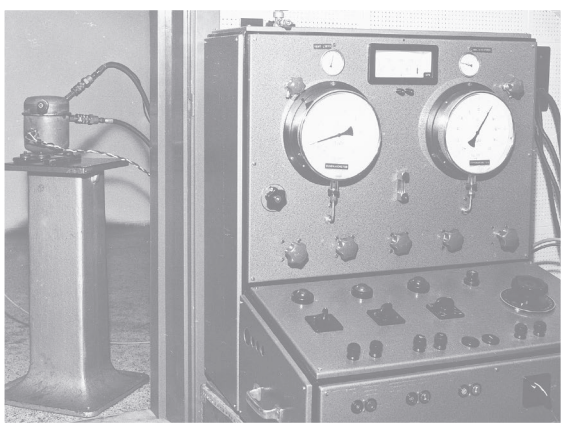
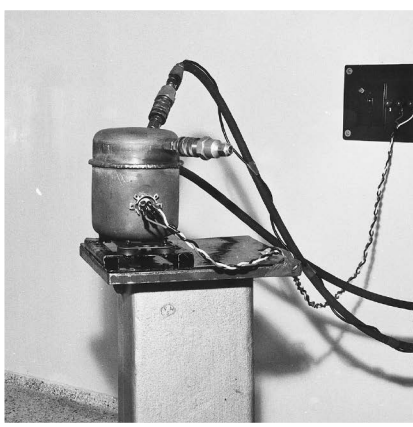
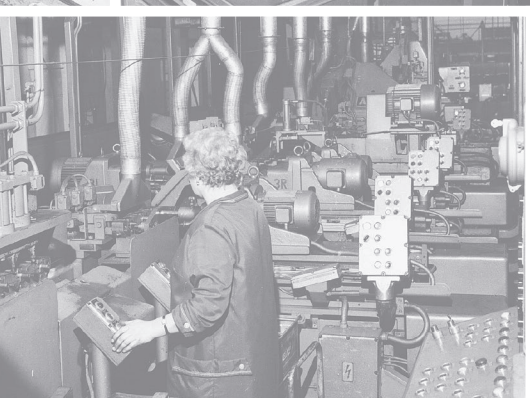
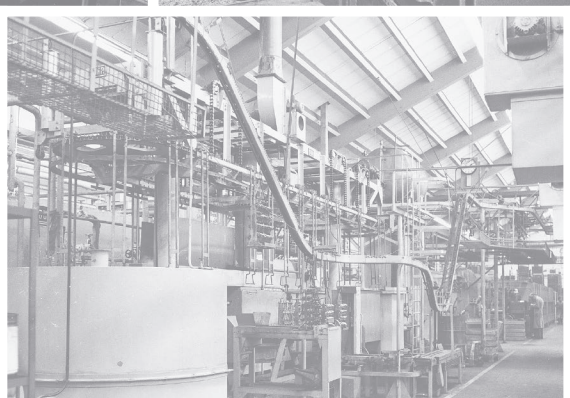
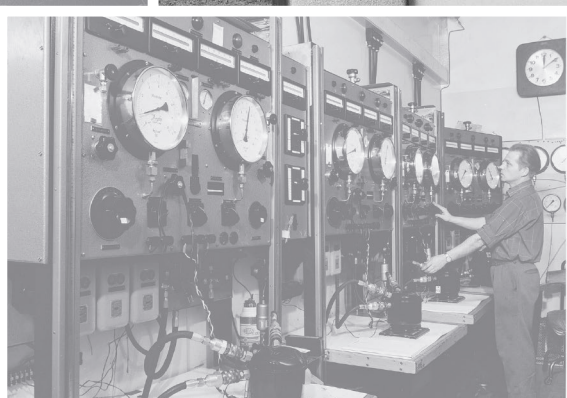





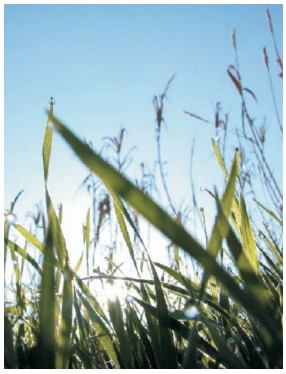




VORES IDENTITET

Hos Secop er vi stolte af de ydelser og produkter vi bidrager med, både til vores industri og til vores kunder. Vi føler os forpligtet og er virkelig optaget af at kunne gøre en forskel, især for vores kunder. Vi forstår deres forretninger og mål, samt de udfordringer som følger i nutidens verden af køleteknik og kølesystemer. Vi arbejder åbent, direkte og ærligt, fordi vi ønsker tingene klare og enkle.

Vores medarbejdere stræber efter at frembringe en konstant stigende værdi hos vores kunder, fordi vi har erkendt at vores succes er afhængig af deres.



VORES REJSE

1956
Grundlæggelsen af fabrikken og hovedkvateret i Flensborg, Tyskland.

1958
Start af produktionen af PW kompressorer.

1970
Introduktionen af SC kompressorer.
En milesten for en standard sættende produktgruppe til området kommercielt køleanlæg.

1972
Introduktionen af FR kompressorer.

1977
Introduktionen af TL og BD kompressorer.

1990
Introduktionen af NL kompressorer.

1992
Introduktionen af PL kompressorer.

1993
Opstart af produktionen af kompressorer til det naturlige kølemiddel Isobutan (R600a).
Grundlæggelsen af fabrikken i Crnomelj, Slovenien.

1999
Start af produktionen af kompressorer til det naturlige kølemiddel R290 (Propane).

2002
Grundlæggelsen af fabrikken i Zlate Moravce, Slovakiet.

2005
Introduktionen af GS kompressorer.

2008
Grundlæggelsen af fabrikken i Wuqing, China.

2010
Introduktionen af SLV-CNK.2 og SLV-CLK.2 kompressorer med variabel hastighed.
Introduktionen af BD1.4F Micro DC kompressorer.
Introduktionen af DLX og NLU kompressorer.

2013
Introduktionen af XV kompressorer åbner et nyt kapitel i køleteknikkens historie.
Secop overtager ACC Austria GmbH.

Secop GmbH · Mads-Clausen-Str. 7 · 24939 Flensburg · Germany · Tel: +49 461 4941 0 · **www.secop.com**

Secop påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Secop forbeholder sig ret til at foretage ændringer af deres egne produkter uden varsel. Dette gælder også for produkter, der allerede er i ordre, forudsat at ændringerne ikke medfører ændringer i allerede aftalte specifikationer. Alle varemærker i denne publikation tilhører deres respektive ejere. Secop og Secop logoet er varemærker tilhørende Secop GmbH. Alle rettigheder forbeholdt.