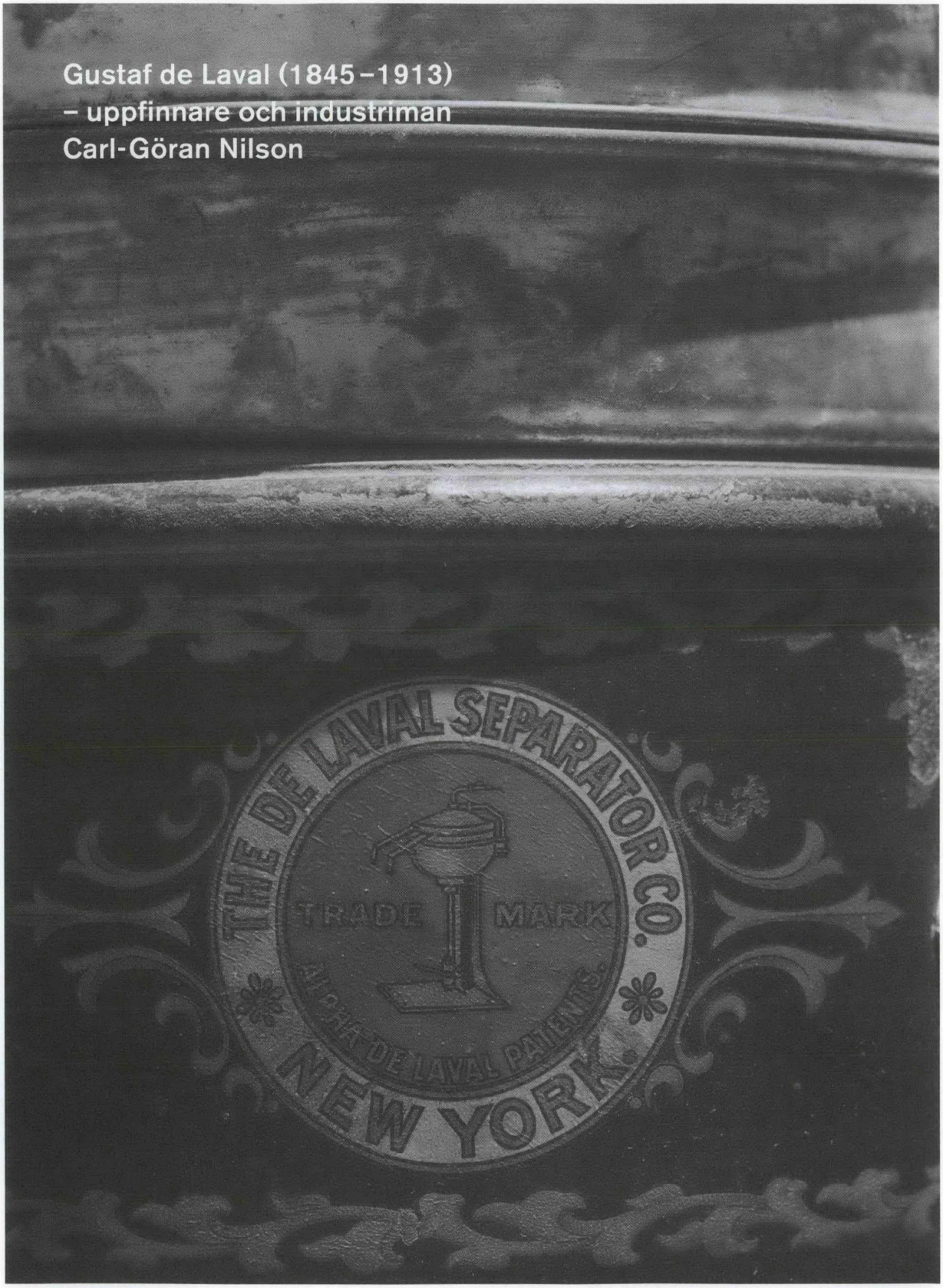
Gustaf de Laval (1845–1913)
– uppfinnare och industriman

Carl-Göran Nilson



UNDER TETTIOÅRIGA KRIGET kom många utlänningar i svensk tjänst, både officerare och meniga soldater, bland de senare en fransman vid namn Claude de Laval. Han avancerade i graderna och år 1623 var han kapten vid Kungl. Kalmar regemente. På grund av sina förtjänster förlänades han svenskt adelskap år 1646 under bibehållet namn de Laval. Efter den Westfaliska freden 1648 slog han sig ner i Sverige och blev anfader för en lång rad militärer i den svenska krigsmakten. En sentida ättling, kapten Jaques de Laval (han bar även släktnamnet Patrik) och hans hustru Johanna f Martin, fick den 9 maj 1845 en son, som döptes till Gustaf Patrik. Denne skulle bli känd som en av Sveriges främsta uppfinnare med 92 beviljade svenska patent, vartill kom ett stort antal ansökningar, som av olika anledningar ej ledde till patent, men som ändå vittnar om hans idérikedom som uppfinnare.

Gustaf, som blev hans tilltalsnamn, fick sin första undervisning tillsammans med sin bror Jaques i hemmet. Vid tolv års ålder inskrevs han vid Högre Elementarläroverket i Falun. Studierna där avslutades med studentexamen i Uppsala år 1863. Han var då 18 år gammal och inskrevs på hösten samma år som studerande vid Teknologiska Institutets (sedermera Kungl. Tekniska Högskolan) fackavdelning för maskinbyggnadskonst. År 1866 tog han sin examen med utomordentliga betyg.

Att gå ut i förvärvslivet vid denna tidpunkt när svår depression plågade Sveriges industrier var ej lätt för en nyexaminerad ingenjör. Gustaf de Laval fick därför nöja sig med en enkel befattning som materialbokhållare vid Stora Kopparbergs Bergslag varunder han till och med fick väga upp salt, sill, spik och andra förnödenheter som folk behövde. Här slet han verkligen ont på en arbetsplats som bara var ett kallt och dragigt skjul. Därför flyttade han så fort tillfälle gavs till den välrenommerade ingenjörsfirman Wenström i Örebro där han utförde ritnings- och beräkningsarbete. Han fann då att hans kunskaper, framför allt i matematik, var otillräckliga varför han beslöt att studera vidare. Ekonomiska medel härtill hade han fått i och med att han under åren 1866–1871 uppbar ett årligt Riddarhusstipendium 300 riksdaler stort.

Med denna ryggrad i sin ekonomi, förstärkt med ytterligare ett par stipendier och ekonomisk hjälp hemifrån, bedrev han studier vid Uppsala Universitet, där

< Detalj av handseparator av AB Separators amerikanska tillverkning.

han i april 1872 avlade fil kand examen med så höga betyg att det berättigade honom att direkt försvara en gradualavhandling med titeln "Om Wolfram och dess klorföreningar". Så skedde och i maj samma år promoverades han till filosofie doktor. Vid samma tid ökades hans Riddarhusstipendium till 450 riksdaler per år, till och med år 1874, ett nog så välkommet tillskott.

Han var nu rustad för att gå ut i förvärvslivet igen och tog år 1872 för andra gången anställning vid Bergslaget i Falun, denna gång i en ingenjörsbefattning. Det gällde i första hand anläggningsritningarna till en fabrik för tillverkning av svavelsyra enligt en ny metod. Vid samma tid startades ett företag, Falu Glasbruk, för centrifugalgjutning av glasflaskor på ett av de Laval uppfunnet sätt, som han dock inte patenterade. Det hela, som finansierats av bankdirektör Oskar Karlsson i Falun, gick tyvärr överstyr. Företaget avvecklades efter bara några få månaders drift år 1875 och dess förluster på 40 000 riksdaler övertogs av Gustaf, som nu stod där med en för en privatman enorm skuld, som han dock lyckades återbetala på tio år.

Hans ordinarie arbete hindrade honom aldrig från att oförtröttligen fundera på allehanda tekniska problem. Sålunda erhöll han år 1873 sitt första patent: "Metod att tillgodogöra fosformalmer". Ett problem hade han dock, för hur idérik han än var, så hindrade storleksordningen på hans hugskott deras förverkligande.

Nu hade emellertid den tekniskt mycket intresserade brukspatronen Lagergren på Klosters bruk i Dalarna lagt märke till Gustaf de Laval och i slutet av år 1875 knutit honom till bruket. Samarbetet var mycket givande och ledde år 1877 till två patent, "Ny silbotten för bessemerblåsning" och "Apparat för galvanisering av järnplåt". Båda patenten kom att med framgång användas vid Klosters bruk och vid Långshyttan (som tillhörde Kloster).

Brukspatron Lagergren månade mycket om det till Kloster knutna lantbruket och den därmed sammanhängande mejerirörelsen. Efter en middag på bruksherrgården kom man att diskutera en artikel publicerad i den tyska tidskriften *Milchzeitung*. Artikeln handlade om den tyske ingenjören Lefeldts "gräddskummare", vilken kort och gott var en enkel maskin med en stor, roterande trumma i vilken några hinkar mjölk åt gången utsattes för en centrifugalkraft, som var närmare trehundra gånger större än tyngdkraften. Därvid skildes grädden snabbt

från mjölken. Under konversationen lär de Laval ha sagt "Jag skall visa att centrifugalkraften verkar på samma sätt i Sverige som i Tyskland". I brukets klensmedja började han därför experimentera med en egen "gräddskummare", varvid naturligtvis erfarenheterna från hans tekniskt, men ej ekonomiskt, lyckade centrifugalgjutning av glasflaskor var värdefulla.

Brukspatron Lagergren ville dock inte satsa på de Lavals gräddskummare. Denne lämnade därför Kloster redan i maj år 1877 och flyttade till Stockholm. Med 700 kr i tillgångar och 40 000 kr i skulder ämnade han etablera sig, skaffa kapital och i industriskala lansera sin gräddskummare. Viss om framgång lär han ha sagt "Ni skola snart få höra av mig!"

Så följde en tid med en splittrad tillvaro varunder de Laval dels arbetade med att förbättra "gräddskummaren" eller "gräddafskiljaren" (senare kallad "centrifugalseparatorn" och slutligen enbart "separatorn") dels försörjde sig på olika sätt. Under denna tid kom han i kontakt med sin kusin Tycko Robsahm. Kusinen blev den räddande ängel, som dels stöttade honom ekonomiskt, dels lät honom experimentera med sina konstruktioner vid Liljeholmens Stearinfabrik. Senare kom de Laval även i kontakt med köpmannen och bergsnotarien Oscar Lamm J:r, vilket ledde till att man den 26 februari 1877 bildade Firman Oscar Lamm J:r.

Den ekonomiskt hårt pressade Gustaf de Laval fick nu äntligen fast mark under fötterna. Patent på de Lavals förbättringar uttogs i många länder – enligt tidens sed i namnet Oscar Lamm. Efter ett par års utvecklingsarbete kom tillverkningen och affärerna igång och redan 1880 såldes 149 separatorer. För dessa fick de Laval en royalty på 25 kr/st, men eftersom han ständigt behövde pengar till sina övriga experiment hade han år 1881 en skuld till bolaget på över 6 000 kr. På den sanne, alltid optimistiske uppfinnarens manér, tvekade han aldrig att ge ut 200 kr om han fått in 100 kr!

Inseende att gräddskummaren, som endast arbetade satsvis, ej var den slutliga lösningen konstruerade de Laval en kontinuerligt arbetande maskin – nu kallad "separator" – som demonstrerades offentligen den 15 januari 1879.

Principen för en sådan maskin var känd alltsedan La Compagnie de Fives Lille beviljades ett franskt patent på "Decantation centrifuge continue" redan år 1874. Idén föll dock i glömska (visserligen bearbetad av ytterligare två intressenter)

enär konstruktören omkom till följd av en rotorexplosion redan vid den första provkörningen. I sanningens namn bör därför påpekas att Gustaf de Laval ej uppfann vare sig grundtypen eller den kontinuerligt arbetande separatorn. Hans stora insats på området var att han med sin konstruktörstalang gjorde separatorn till en lätthanterlig apparat som snart sagt varje lantbrukare hade råd att köpa.

År 1883 ombildades Firman Oscar Lamm J:r till AB Separator. Man hade helt enkelt vuxit ur kostymen och behövde större resurser för att utveckla separatorerna enligt Gustaf de Lavals idéer. Hans arbete syftade ständigt till effektivare separatorer, mindre, lättare och billigare än konkurrenternas.

AB Separators utbud av separatorer, vilka alla bar Gustafs signatur, kom snart att omfatta såväl små handvevade separatorer, vilka benämndes "lantbruksseparatorer" (eftersom kundkretsen var lantbrukare med mjölkkor), som större typer vilka fick benämningen "mejeriseparatorer". Reklambladen för lantbrukssepatorerna visade hur en i sockendräkt klädd dalkulla utan ansträngning vevade sin separator, vilket stod i bjärt kontrast till konkurrenternas klumpigare maskiner som, enligt en bruksanvisning, krävde "zwei kräftige Frauen am Köpel!".

I sitt arbete med att utveckla separatorn strävade de Laval ständigt mot högre varvtal. Han myntade uttrycket "hastigheten är en himmelens gåva". Detta ledde till att han började experimentera med en primitiv S-formad reaktionsångturbin, en ättling i rakt nedstigande led till den ångturbin kallad "Aelopil", som Heron i Alexandria hade beskrivit 2000 år tidigare.

Snart fann dock de Laval att turbinen ej uppnådde önskat varvtal även om man ökade ångtrycket aldrig så mycket. Han såg emellertid att strålen, vid högtrycksångans utströmning splittrades, som om den stötte på ett fast hinder. Denna iakttagelse ledde till att han redan 1877 i sin skissdagbok nr 1 antecknade "om det ej vore för den svåra stöten!". Hans tankar kring problemet, där hans intuition kombinerades med logiskt tänkande, mognade och ledde 1886 till vad han kallade "sig tutformigt vidgade mynningar", som hindrade den utrusande ångstrålen från att splittras. Ångan måste nu gradvis expandera genom "tutan", så att säga stödd av dennas väggar, varför expansionen skedde på ett kontrollerat sätt och den utrusande ångan erhöll en dittills ouppnådd hastighet. Heureka! – han hade gjort sin kanske förnämligaste uppfinning, som alltsedan



Från provrummet i de Lavals turbinfabrik, Fabriksgränd 3 på Kungsholmen i Stockholm. Till vänster en turbin som driver en elgenerator via en pilkuggväxel. Till höger en likadan turbin och kuggväxel och remskiva på den utgående axeln. Turbineffekt cirka 2 kW.

dess kallas "de Laval-dysa" eller "expansionsmunstycke". Den ljudvall, som den okontrollerade utströmningen stötte på vid höga tryckfall, hade övervunnits och turbinen kunde nu uppnå dittills ouppnådda varvtal varigenom dess effektivitet mångfaldigades. Som den förste på 2000 år hade de Laval förbättrat Herons ångturbin!

I det fortsatta arbetet med turbinen vände han dock på det hela och lät en i turbinhuset fast inbyggd dysa anblåsa de i periferien av en turbinskiva sittande skovlarna. Facktermen för en sådan turbin är "aktionsturbin" eller "impulsturbin". Med denna turbintyp uppnådde han för den tiden svindlande varvtal, 30- à 40 000 varv per minut.

Redan de varvtal som den enkla S-turbinen uppnådde gjorde att de Laval insåg att den konventionella cylindriska rotorn med en plan botten och ett lock fastsatt med ett antal skruvar, ej skulle hålla för påfrestningarna utan sprängas. Därför införde han en helsmidd rotor med en form som en tillplattad kula med hals. Förtjänsten att man lyckades smida en sådan rotor tillskrev de Laval sin skicklige smedmäster. Formen medförde att en separatorrotor i fortsättningen och alltjämt kom att benämnas "kula" trots att formen är längesedan övergiven. Sentida kontrollräkningar har visat att formen var nära nog optimal. Detta är ett av många exempel på Gustaf de Lavals utomordentliga, intuitiva känsla för det funktionella.

Det bör nämnas att expansionsmunstycket är nyckeln när det gäller att omvandla energien hos en under högt tryck stående ånga eller gas till rörelseenergi (utströmningshastighet) och kan identifieras i all världens turbinkonstruktioner. Även i bakänden av dagens rymdraketer syns tydligt en knippa Laval-dysor. Utan dem skulle raketen ej kunna övervinna jordens gravitationsfält.

Trots de Lavals skicklighet som produktutvecklare blev hans ställning i företaget allmera ifrågasatt. Han var ju en typisk uppfinnare med dåligt sinne för ekonomi och kom därför många gånger i konflikt med bolagets övriga ledande personer. Dessutom ägnade han sig mer och mer åt nya idéer, som ständigt sprang fram ur hans kreativa hjärna, och allt mindre åt företaget, varför han, mer eller mindre tvungen därtill, avgick som styrelsens ordförande år 1908.

Gustaf de Laval hade tidigt insett att ångturbinen – som han även kallade "turbinmotor" eller "ångmotor" och ibland "roterande ångmaskin" – hade stora

potentiella möjligheter utanför området separatorer. Han nämner tidigt elgenerering, fartygsdrift och självgående fordon jämte mycket annat. I en ansökan om bidrag från Lars Hiertas Minnesfond framför han, som sin åsikt om små ångmotorer, att de är "i stånd att med största bekvämlighet ersätta handkraften överallt där sådan användes, ävensom djurkraft" och han fortsätter med att motorn skulle "förvisa handkraften och djurkraften från symaskinen, kaffekvarnen, skoborsten, likaså även som från tröskverket och skördemaskinen, plogen och skjutskärran". För att förverkliga sina visioner bildade han därför redan år 1880 "Doktor Gustaf de Lavals Ångturbinfabrik", som år 1883 ombildades och blev Aktiebolaget de Lavals Ångturbin.

Under de Lavals djärva ledning utvecklades där i första hand den enskiviga turbinen till en rotationsmaskin som pressade mot den dåvarande teknikens gränser och i många fall överskred dessa. Varvtal och periferihastigheter – de senare kan sägas vara mått på påkänningen i turbinskivans material – som vida översteg vad någon tidigare utnyttjat, blev vardagsteknik för de Laval och de av honom utvalda medarbetarna. Dysan möjliggjorde utnyttjandet av ångtryck som ingen annan ens drömt om! Allt detta är en väg mot hög effektivitet. Vid Stockholmsutställningen år 1897 ställde turbinbolaget ut ett helt kraftverk som försåg utställningen med elektricitet. Det berättas att konung Oscar II, som ju var sjöofficer och därför kände till maskinerna i Flottans pansarskepp där ångtrycket var cirka 9 bar (atmosfärer), vid besök på utställningen beså elverket och därvid upplystes om att trycket i ångpannan var cirka 110 bar. Majestätet lär då ha reagerat genom att ta några steg baklänges och sedan avlägsna sig så fort hans värdighet tillät!

Vid utvecklingsarbetet med turbinerna stötte man naturligtvis på många dittills okända problem. Ett var att man innan en maskin kom upp i sitt avsedda, höga varvtal, stötte på det så kallade kritiska varvtalet, vid vilket maskinen kommer i våldsamma skakningar. Några teorier varför detta skulle inträffa fanns ej, men de Laval anade lösningen med sin intuition. Han gjorde experiment med skivor monterade på extremt böjliga axlar och fann att man, om man dämpade de svåra skakningarna, snabbt kunde passera igenom det kritiska varvtalet, ovanför vilket maskinen åter gick lugnt och skakfritt! I sin skissdagbok antecknar han därför den 17 februari 1899 "Rottingexperimentet lyckat!"

De höga varvtal – 30- à 40 000 varv/minut – som turbinerna arbetade vid kunde ej direkt användas för drivning av pumpar, elgeneratorer eller annat. Varvtalet måste reduceras till mindre än 3 000 varv/minut genom någon form av utväxling.

På teknikens dåvarande ståndpunkt fanns egentligen bara remväxlar som kunde komma i fråga men de var begränsade till små effekter eller låga varvtal. Det fanns kraftiga kuggväxlar men enbart för låga varvtal. Gustaf de Laval insåg att det var kuggväxlarna som måste utvecklas. Deras svaghet var att man inte kunde tillverka kugghjul där alla kuggar var absolut lika tjocka och alla kuggluckor var lika vida. Gången blev därigenom något "knagglig", vilket inte gjorde så mycket vid låga varvtal, men var förödande vid höga varvtal. I de Lavals skissdagböcker finns många utkast att komma tillrätta med dessa problem. Han antecknar bland annat "Fjedrande kuggar på drefvet" och tillägger "Bör patenteras". Men så kom en skiss daterad 24 oktober 1891 som visar vad man kallar pilkuggar. Tack vare kuggarnas sneda riktning kommer många kuggar alltid att var och en på en "ingreppsfläck" samverka med det andra hjulet. Kravet på den enskilda kuggens perfektion lindras därigenom. Det blev den slutliga lösningen och redan 1892 sålde företaget små, enhjuliga turbiner med pilkuggväxel. Sådana enheter användes för drift av elgeneratorer, centrifugalpumpar m m och kom att tillverkas i tusental. För marinturbiner, där turbinen kräver ett högt varvtal och propellern ett lågt, är kuggväxeln sedan dess en standardlösning, även vid sådana maskiner med en effekt, som med tiden stigit till tusentals hästkrafter.

Behovet av allt större turbiner gjorde sig snart gällande. Det kunde man inte möta med större och större enhjuliga turbiner. Lösningen på problemet blev den flerhjuliga turbinen. Daterad 1889 finns en av de Lavals skickliga medarbetare, Nils Böök, utförd ritning på en turbin med dubbelhjul och mellanliggande stationära "vändskovlar". Idén patenterades ej varför amerikanen Curtis flera år senare lyckades få ett patent på anordningen som alltsedan dess kallas Curtishjul. Utvecklingen fortsatte och de växande turbinerna fick allt fler turbin-skivor med mellanliggande vändskovelkransar – oftast kallade ledskenekransar.

Stigande effekt betyder ökande ångflöde. Vid kondenseringsturbiner, där utströmningen sker till vacuumet i kondensorn, innebär detta oerhörda volymsflö-

den och därigenom oerhörda avloppsareor. Det kan då ovanför en viss gräns vara lämpligt att dela upp maskinen i flera enheter: hög- mellan- och en eller flera "lågtryckare". Var och en av de senare kan ges två ångavlopp. På så sätt kan man få en mycket stor sammanlagd avloppsarea. Sentida ättlingar i kärnkraftverken har på så sätt vuxit till storleken 1 000 MW = 1 000 000 kW. Kuggväxlade marinturbiner har sedermera av AB de Lavals Ångturbin byggts för effekter upp till 33 000 kW (45 000 hästkrafter).

Vad turbintekniken beträffar så gjorde de Laval ej halt i och med ångturbinen. Av skäl som han inte redovisar arbetade han med idéer om gasturbiner. Kanske var det hans insikter i termodynamikens lagar för uppnående av hög verkningsgrad som drev honom, eller var det kanske samma skäl som John Ericsson motiverade sin varmluftmaskin med, nämligen frågan: "varför gå omvägen över ånga?" Arbetet avsatte till och med ett och annat patent på detta framtidsområde. En särskilt fantasieggande skiss visar ett förslag till en gasturbin med en axialkompressor (vars teori ej kom fram förrän 50 år senare) och en enskivig turbin på samma axel mellan vilka en brännkammare var placerad, porslinsinklädd eftersom dess väggar skulle komma att glöda när maskinen arbetade! Han var här gott och väl 50 år före sin tid!

Så långt Gustaf de Lavals mera spektakulära insatser.

Man får dock inte glömma att han hade många fler järn i elden. En förteckning över de idéer som han förde anteckningar över uppgår till mer än 200 stycken! För exploatering av de hugskott och idéer, som de Laval ansåg bärkraftiga, bildades icke mindre än 37 bolag, men endast AB Separator och AB de Lavals Ångturbin samt AB Olofströms Bruk har överlevt till våra dagar om än under andra namn på grund av bolagsfusioner. Några idéer och på dem grundade, oftast kortlivade företag, förtjänar dock att nämnas här.

Övertygad om elektrometallurgins framtid hade de Laval redan 1893 påbörjat en experimentanläggning i Trollhättan, som han ansåg hade stora möjligheter eftersom där fanns vattenfall som kunde tämjas. Sin elektriska smältugn patenterade han år 1892. För att realisera denna idé, startade han år 1896 "AB de Lavals Elektriska Smältugn". Nästa steg var att förvärva vattenrätten i Trollhättefallen genom det likaledes år 1896 år bildade Trollhättans Elektriska Kraft AB. Båda företagen fick emellertid en kort levnad. Svenska staten väckte redan år

1898, med åberopande av Kronans rätt till kungsådra, en process om rätten till Trollhättefallen. Staten vann och de Laval fick se hela grundvalen till sin satsning i Trollhättan försvinna. Utvecklingen därefter visar dock att de Lavals idé var utan vank.

Inom mejerihanteringen finner man hans strävan att bestämma fetthalten i mjölk och hans idéer att "förädla" mindre eftertraktat fett till att rent av konkurrera med det ur mjölken utvunna smörfettet. För att förverkliga dessa idéer bildade man år 1885 AB Laktokrit, dels för att lansera en år 1886 patenterad apparat för bestämning av fetthalten i mjölk, dels för att marknadsföra en år 1884 patenterad emulsor, vilken var en maskin för inblandning av billiga fettämnen, till exempel ister, i skummjölk. Bolaget fick dock en kort självständig ställning. Det absorberades av AB Separator redan efter ett år, men i det längre perspektivet har man här utvecklingen av margarinet till ett slags smörersättning. Detta ledde till en lång och i och för sig intressant, men från de Laval helt skild, stundom dramatisk historia med bittra kontroverser med och inom mejerinäringen.

Det ter sig alldeles naturligt att han intresserade sig inte bara för mjölken som sådan men även för dess ursprung inom lantbruket. Han kom därför att intressera sig för hur korna mjölkades. Helt naturligt kom han därför att skissa på olika förslag till mjölkningsmaskiner. Hans första idéer avsåg mjölkningsmaskiner med klämrullar som "manglade" kornas spenar. I sin vanliga stil startade de Laval år 1895 ett bolag med namnet "AB de Lavals Laktator". Företagets mjölkningsmaskiner tilldrog sig stor uppmärksamhet i facktidskrifter och de förevisades bland annat på lantbruksutställningen i Malmö. Där erövrade de till och med en guldmedalj. Framgången blev dock mindre bland korna, som inte gillade att få spenarna manglade av klämrullar! Panik brukade utbryta i ottan i ladugården när mjölkningspersonalen (laboratorieingenjörer – inga pigor) kom skramlande med sina grejor! Följaktligen insåg de Laval snart att man måste angripa problemet på ett mer naturnära sätt och antecknade i skissboken: "det skall naturligtvis vara något som efterliknar kalfnosen." Men innan denna idé förverkligades hade AB Laktator efter bara två år upphört. Gustaf de Laval fortsatte det oaktat sina funderingar och hans allra sista patent uttaget år 1913 gällde följdriktigt en "Enbart genom sugning verkande mjölkningsapparat". Att företaget

Laktator hade upphört att existera redan 1899 hindrade tydligen inte att uppfinnaren fortsatte att bearbeta problemet.

Elektriciteten hade utomlands börjat användas för belysningsändamål. Nyckeln härtill var att Thomas Alva Edison år 1879 hade utvecklat en praktiskt användbar lampa, koltrådslampan.

Då tekniken att överföra elektricitet annat än över korta avstånd ännu icke hade utvecklats, så hade man både i USA och Europa börjat städernas elektrifiering genom att i varje kvarter (block) inrätta ett litet ångkraftverk för kvarterets behov. Inseende vilken marknadspotential som här förelåg, startade de Laval år 1892 i samarbete med ASEA "Elektriska Blockbelysningsbolaget de Laval & Wenström". (ASEAs vd hette Göran Wenström, var bror till ASEAs legendariske uppfinnare Jonas Wenström, känd för sina pionjärinsatser på området trefas växelström och tillika konstruktör av en rad elektriska maskiner. Båda var söner till Wilhelm Wenström, grundaren av den förut nämnda ingenjörsfirman Wenström). Efter ett år av samarbete sålde ASEA sin del av bolaget till de Laval. Namnet på företaget ändrades då till "de Lavals Elektriska Blockbelysning". Det visade sig dock att Sverige inte var moget för idén och när den tekniska utvecklingen anvisade nya möjligheter till överföring av elkraft annat än genom luftledningar och dessutom över större avstånd, så uteblev framgången och företaget avvecklades efter fem år.

Samarbetet med ASEA fortsatte emellertid enär man insåg att ångturbiner och elektriska generatorer var en självklar kombination. Det ledde dock endast till att AB de Lavals Ångturbin och ASEA, som båda var i starkt behov av likvida medel, inledde en dans med "kreativ" bokföring och tvivelaktiga turer med aktier. Företagen höll på att dras ner i ett ekonomiskt moras innan samarbetet upphörde vid sekelskiftet.

I linje med Blockbelysningsbolagets verksamhet låg naturligtvis tillverkning av glödlampor. I slutet av 1880-talet tillverkades i Sverige glödlampor vid två fabriker och i en försöksanläggning som år 1890 fick namnet "Glödlampfabriken Svea". De tre fabrikerna förde en tämligen tynande tillvaro men överlevde i skydd av importtullar.

År 1894 förvärvade Gustaf de Laval glödlampfabriken Svea som då fick namnet "AB de Lavals Glödlampfabrik Svea". Rörelsen utvecklades starkt, fabriken

växte till att bli den näst största i Europa. I och med att elektrisk belysning infördes i allt fler länder exporterades Svea-lampor över hela världen. Denna nya krävande masstillverkning medförde mycket utveckling på tillverkningssidan. Så till exempel var man tvungen att uppföra ett eget gasverk och ett eget glasbruk eftersom de svenska glasbruken ej klarade av att tillverka glaskolvarna.

Till följd av en mindre lyckad fusion med ett annat av de Lavals företag, drogs glödlampfabriken in i detta företags dåliga affärer, varför det lovande glödlampföretaget redan år 1899 trädde i likvidation

Vid sidan av sina övriga engagemang startade de Laval en experimentverksamhet på Kungsholmen i Stockholm. Med egna medel avlönade han där cirka 100 anställda. Av dessa arbetade 70 på ritkontoret och i experimentverkstaden. Det hela kom att kallas "drivbänkarna", för här uppfostrades unga begåvade ingenjörer i de Lavals anda. Många av dem intog sedermera betydelsefulla positioner i samhället, bland annat som professorer vid Kungl. Tekniska Högskolan, där undervisningen lyftes till ett högre plan när utbildningen av civilingenjörer, som dittills hade varit mycket pragmatisk, fick förut okända teoretiska inslag. Maskinbyggnadskonsten ("konst" av kunnande, jfr uttrycket "att vara förfaren i konsten" varmed menas att vara kunnig i yrket) fick starka inslag av maskinteknik. Betydelsen av detta kan knappast överskattas.

Mycket originella och intressanta, stundom långt före sin tid, var också hans idéer på flygteknikens område. I skissböckerna finns till exempel intressanta vingar som han spekulerat fram med utgång från turbinernas skovelgitter. Även en helikopter med två motroterande bärrotorer på samma axel har han skissat där. Ett exempel på Gustafs "fiffighet" är att han på en helikopterskiss kommenterar de nödvändigtvis veka rotorbladen med orden "centrifugalkraften får hjelpa till att hålla vingen styf ".

Några patent har överlevt i kuriosasamlingarna. Dit hör bland annat den luftsmorda båten som dock blev en ren "flopp". Men innan man dömer ut den må man betänka att idén kommit tillbaka för mycket snabba båtar och för "smörjning" av isbrytare samt – på allra sista tid – för "smörjning" av supersnabba torpeder!

Mindre känt är att Gustaf de Laval satt i riksdagen under ett antal år. Därunder intresserade han sig mycket för näringslivsfrågor och tullfrågor. En fartygs-

katastrof ledde till yrkanden om säkerheten för passagerarfartyg. Även ungdomens fostran engagerade honom. Som den uppfinnare han var inlade han också ett antal motioner för att stärka uppfinnarens rätt i patentfrågor.

Efter ett verksamt liv som medförde stora framgångar och utmärkelser av många slag, ledamotskap av bland annat Kungl. Vetenskapsakademien (1886), KVA's guldmedalj (1892), den förnämliga tyska Grashofmedaljen (1904), ett flertal ordnar m fl hedersbetygelser, men även svåra motgångar, ej minst ekonomiska, avled Gustaf de Laval, konkursmässig, den 2 februari 1913.

Otryckta källor

Tekniska museets arkiv: Gustaf de Lavals skiss- och anteckningsböcker.

Litteratur

Aktiebolaget Separator 1883–1908, Stockholm 1908.
ASEA, Från Wenström till Amtrak. Västerås 1983.
Althin Torsten, *Gustaf de Laval 1845–1913. De höga hastigheternas man*, Stockholm 1943.
Gårdlund Torsten, *Ett världsföretag växer fram*, del I, Stockholm 1983.
Nilson C-G, "Strövtåg genom Gustaf de Lavals skissböcker", *Dædalus* 1983. Stockholm 1983.
Nilson C-G, "Snedkugg – pilkugg, vem var först?" *Dædalus 1998*. Stockholm 1998.
Nordström Vilhelm, *Ångteknik*, Stockholm 1945.