

Ivar Rennerfelt

FLYTANDE TILLVERKNING
AV HÄSTSKOR

Civilingeniör Ivar Rennerfelt beskriver här de av hans fader konstruerade och år 1885 patenterade maskinerna för tillverkning av hästskor.

Det kan vara av industrihistoriskt intresse att lämna en redogörelse för en mycket tidig tillämpning vid en svensk industri av den moderna principen, att alla för tillkomsten av en viss industriprodukt nödvändiga arbetstempon utföras av ett flertal arbetare, som i intimt samarbete med varandra var för sig hava att utföra en enstaka, enkel operation på föremålet i fråga, som sålunda efter genomgången av samtliga utvecklingstempon erhåller sin slutgiltiga form genom samverkan av det mot antalet skilda operationer svarande antalet arbetare.

Principen om flytande tillverkning visade sig vara väl motiverad och användbar vid tillverkning av hästskor på maskinell väg vid en i början av 1880-talet igångsatt fabrik, som av det för ändamålet år 1881 bildade Hofors Hästsko-Aktiebolag uppfördes vid Uhrfors Bruk i Gästrikland år 1882—83 på initiativ av den för tillkomsten av nya industrier så livligt verksamme Bankdirektören K. A. Wallenberg¹ jämte Grosshandlaren R. Alrutz m. fl. Fabriken blev den första i Skandinavien för tillverkning av hästskor på maskinell väg.

Uhrfors.

Den vid Uhrfors i Ovansjö socken befintliga åldriga lancashire-smedjan, som då varit nedlagd sedan några år tillbaka efter att hava medelst lancashiresmide förädlad det tackjärn, som blåstes vid den vid Borrsjöån strax nedanför belägna, troligen ett par hundra år gamla, gråstensmurade Åttersta hytta. I den gamla smedjans ställe uppfördes den nya fabriken, vars utseende framgår av här återgivet fotografi, som visar dels själva fabriken, dels en klensmedja, där hästkorna försågos med olika slag av tåhakar.

Rennerfelt.

Fabrikationen bedrevs i enlighet med det av Civilingenjören K. Th. Rennerfelt (1837, 1909) uppfunna och under No. 7243 den 13. 2. 1885 patenterade systemet av specialmaskiner, som skall i korthet beskrivas. Maskinerna utfördes i två modifikationer samt omfattade inalles en serie av sex enheter, varav fem voro avsedda för två arbetstempon under det att en av maskinerna utförde endast en. Enligt den ena, företrädesvis använda modifikationen voro de sex maskinerna uppställda på tvenne parallella rader, vardera bestående av tre enheter och drivna med remmar från tvenne takaxlar, som erhöilo kraft från en vattenturbin. Fabriken vid Uhrfors omfattade fyra serier, som drevos av två turbiner på vardera ungefär

¹) Stockholms Enskilda Bank förvärvade Hofors Bruk år 1880.

30 hk. Enligt den andra modifikationen voro alla sex maskinerna uppställda i rad och drevos medelst klomuffkopplade excenterrörelser och kugghjulsutväxlingar från en gemensam, med ett kraftigt svänghjul försedd axel. I båda fallen fördes ämnet till den blivande hästskon från maskin till maskin medelst mellan dessa uppställda, lutande plåtrännor, vari ämnena anbragtes med så stor initialhastighet, att de kunde glida längs rännan till dess lägsta ände, där de med en tång fattades av nästa arbetare.

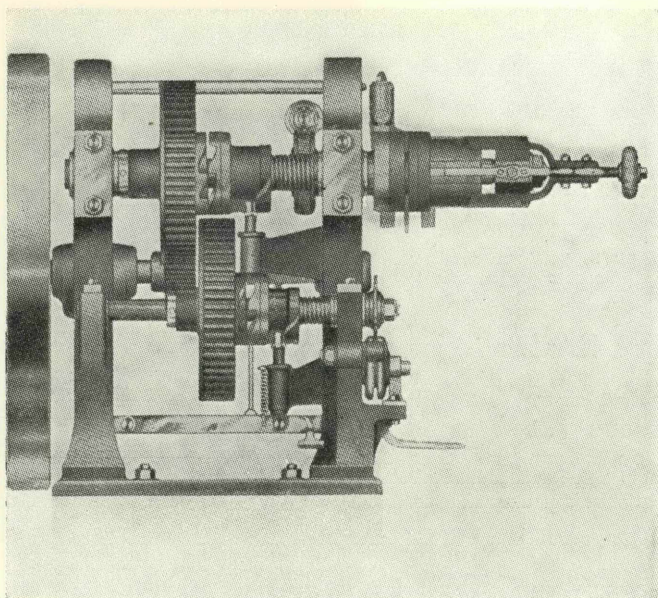
Gången av en hästskos tillblivelse var i korthet följande. Ämnesjärnet, som att börja med erhöles från det på 4 km avstånd belägna, ångdrivna Kungsgårdens valsverk (nedlagt 1898) invid Kungsgårdens järnvägsstation, men sedermera med järnväg från det nyinrättade valsverket vid Hofors Bruk, hade formen av ca 6 m långa stänger med speciell tvärsektion för att redan från början åstadkomma en avfasning på den sida av skon, som ligger an mot hästhoven.

Innan ämnesjärnet började vandringen genom de sex maskinerna klipptes det i för varje skostorlek avpassade längder. De avklippta ämnena överfördes därefter till en för betjänandet av två maskinsier avsedd vällugn och upphettades i denna till en för den efterföljande behandlingen erforderlig temperatur. Från vällugnen portionerades de vitvarma ämnena ut växelvis i tvenne lutande plåtrännor till vardera seriens första maskin, spets- och förbocksmaskinen (bild 1). Denna betjänades av tvenne arbetare, en pojke och en äldre, fullvuxen man. Ämnet greps med en tång av den yngre arbetaren och infördes i ett av tvenne valsskivor bestående spetsverk, vari ämnets båda ändar efter vartannat avsmalnades till sådan bredd, som skulle givas de blivande hakarne. Spetsningen avsåg även att i viss mån förtjocka ändarna för att möjliggöra nästa operation.

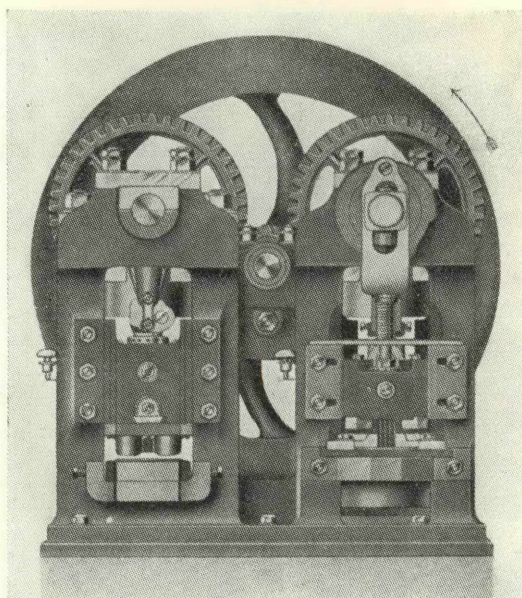
Därefter överräcktes ämnet till förbockaren, som anbragte den ena av de förtjockade ändarna i det upptill på bilden synliga låset, vari ämnet medelst ett knähävyg stadigt fastklämdes i ett system av valsskivor.

Genom nedtryckning av en trampa, som är synlig nedtill, drogs bort en dubb från en av en stark spiralfjäder åverkad klomuffkoppling, varigenom förbockslåset igångsattes och bragtes att rotera ett varv. Sedan knähävyget öppnats, kunde ämnet uttagas ur maskinen, vari det nu bockats till cirkelform och därjämte erhållit en förtjockning vid skons tådel, avsedd att lämna material till en tåkappa, om

Fabrikations-
förlopp.



1.



2.

skon skulle försees med en sådan. Ämnet hade därjämte erhållit en mindre hoptryckning vid de ställen, där i nästa maskin de båda sömränderna skulle anbringas och ge anledning till en mot dessa ränder svarande breddning av ämnesjärnet. Sedan förbockningen ägt rum, fick ämnet på en lutande ränna gå vidare till nästa maskin, rand- och hakmaskinen (bild 2). Även denna betjänades av två arbetare, varav den ena utförde randningen och den andra skons hakning.

Randning.

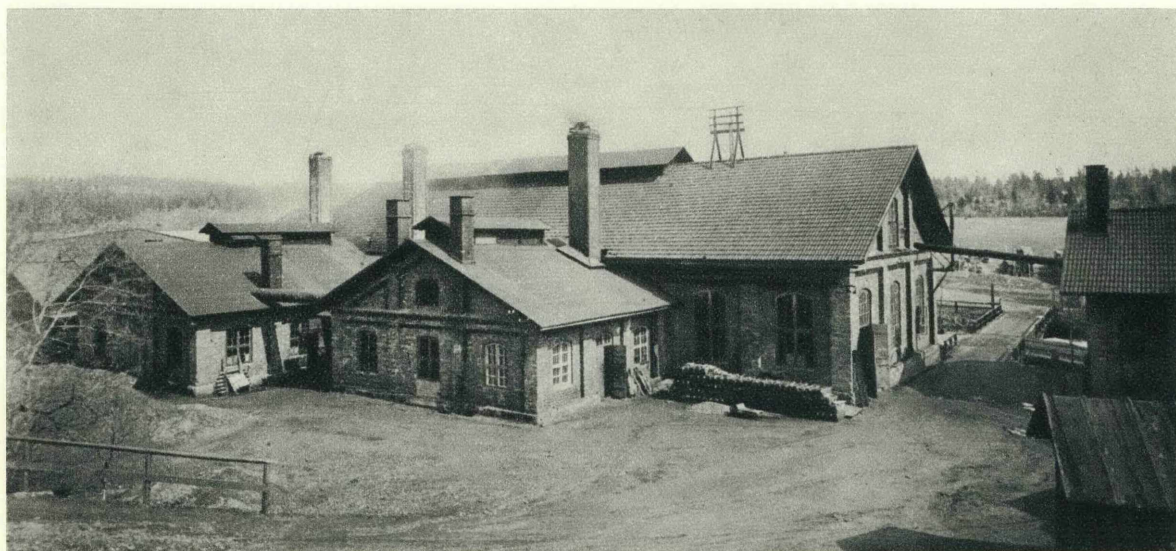
Den förstnämnde fattade med en tång det runda skoämnet vid dess tådel och anbringade det på en ståldyna samt satte därefter med nedtryckning av en hävare en klomuffkoppling i rörelse med påföljd att en excenter kom att rotera ett varv och därvid förde ned en med tvenne randningsknivar försedd slid mot det underliggande i exakt läge befintliga ämnet, som sålunda erhöll de båda, för sömhållens anbringande avsedda fördjupningarna. Vid dessas inpressande tvingades det utanför ränderna varande, förut i förbocksmaskinen något intryckta järnet åter utåt och skons kant blev avjämnad och slät. Samtidigt med randningen fördes även två vid samma slid fästa klippstål nedåt och avklippde skoändarna, så att skänklarna blevo lika långa.

Hakning.

Därefter placerades skon på en hylla inom bekvämt räckhåll för den arbetare, som hade att utföra hakningen, för så vitt det ej var fråga om en slätsko, d. v. s. en hästsko, som lämnade fabriken utan

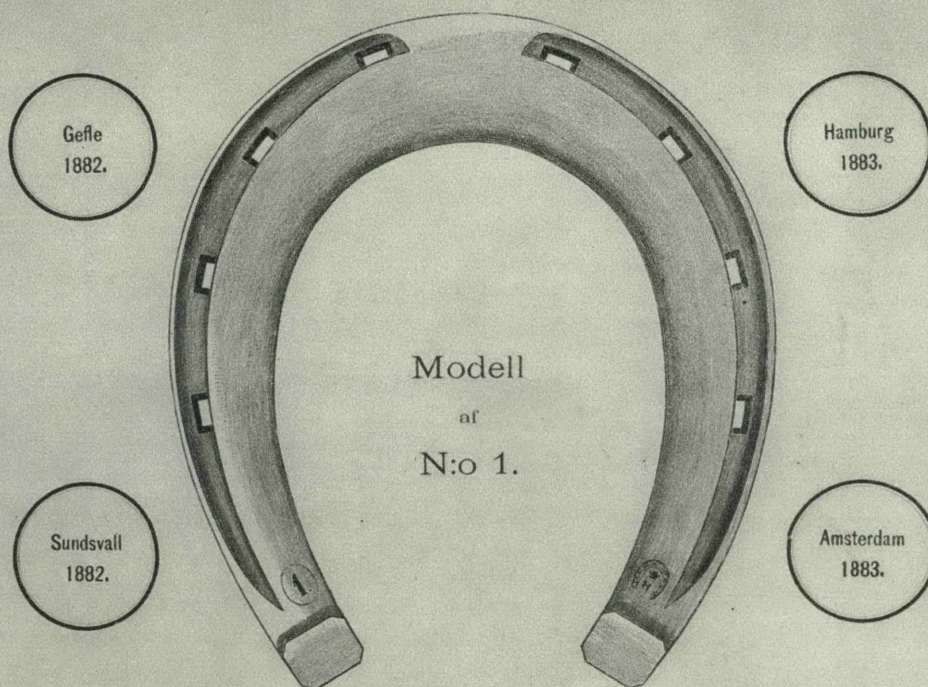


*Uhrfors Bruk i Gästrikland från nedströmssidan. Oljemålning av O. Olsson 1897.
— Jernkontores bruksbildsamling.*



*Hofors Hästsko Aktiebolags smedjor vid Uhrfors, i vilka de av K. Th. Rennerfelt
patenterade maskinerna för hästskotillverkning voro i drift från 1884 till 1926.*

Dimensions- och Vigt-Uppgift å Hofors Hästsko-Aktiebolags Lagertillverkningar:



Med Hakar.

Ungef. antal skor pr centner.					Yttre omkrets.	
Tjocklek	$\frac{7}{16}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{9}{16}$ "	$\frac{5}{8}$ "	i svenska verktum.	
N:o 00	100.	90.	80.	75.	N:o 00	$12\frac{1}{2}$ tum.
> 0	95.	85.	73.	70.	> 0	13 >
> I	90.	80.	70.	65.	> I	$13\frac{1}{2}$ >
> II	85.	76.	65.	60.	> II	$14\frac{1}{4}$ >
> III	80.	72.	64.	58.	> III	15 >
> IV	75.	68.	61.	55.	> IV	$15\frac{3}{4}$ >
> V	66.	62.	57.	50.	> V	$16\frac{1}{4}$ >
> VI	62.	56.	50.	48.	> VI	17 >
> VII	58.	53.	47.	45.	> VII	$17\frac{3}{4}$ >
> VIII	54.	50.	44.	42.	> VIII	$18\frac{1}{2}$ >

Utan Hakar.

Ungef. antal skor pr centner.				
Tjocklek	$\frac{7}{16}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{9}{16}$ "	$\frac{5}{8}$ "
N:o 00	104.	96.	86.	80.
> 0	98.	87.	75.	70.
> I	93.	84.	73.	68.
> II	89.	79.	68.	63.
> III	85.	76.	67.	62.
> IV	78.	72.	64.	60.
> V	70.	65.	60.	56.
> VI	65.	58.	53.	50.
> VII	61.	56.	50.	48.
> VIII	57.	53.	47.	45.

Reklamtrycket från år 1884 finnes bevarat i Carl Sahlins Bergshistoriska Samlingar, Tekniska Museet.

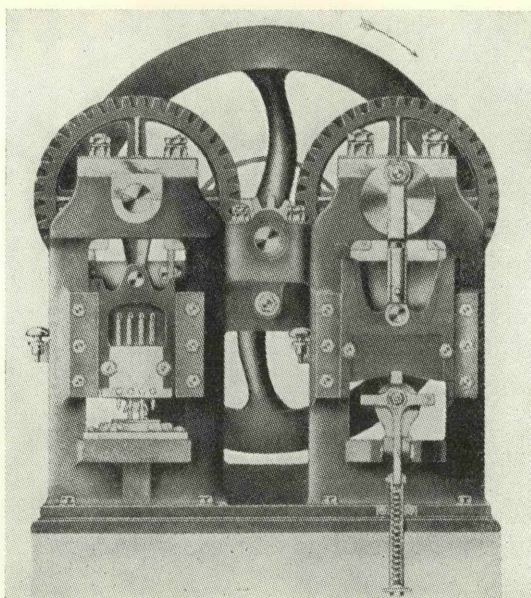
bakhakar. Hästskon fattades med en tång vid tådelen och anbringades på ett städ i maskinen samt trycktes stadigt fast vid detsamma av en tryckslid, åverkad av ett glidstycke, som pressades ned av en kamskiva. Hakarna åstadkommas samtidigt därigenom att skoämnet's ändar infördes i var sin hylsa, försedd med tvenne härdade ståldynor. Den understa av dessa tjänade till att vid en av en excenter föranledd uppåtgående rörelse omböja skoändan i rät vinkel, så att en hake av önskad längd uppkom. Efter denna böjningsrörelse fördes hylsan åter nedåt och den övre av ståldynorna åstadkom en kraftig stukning av haken, som vilade på ett utsprång från städet och pressades på alla sidor till exakt form.

Sedan stukningen fullbordats, rörde sig sliden, vari hylsan var fäst, åter upp under ett kvarts varv av excentern, varvid trycksliden fördes upp, så att den färdighakade skon omedelbart kunde uttagas ur maskinen.

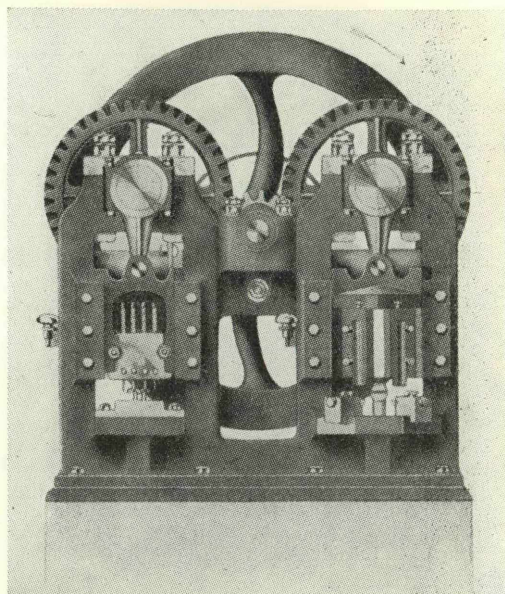
Skoämnet gick vidare på samma sätt som förut längs ett lutande plan till en hålstansmaskin. Denna är sammanbyggd med gradmaskinen (bild 3). I dennas första rörelse anbringade arbetaren först ena skänkels rand mot spetsarna av ett antal stansar, vanligen fyra till antalet, som av en excenterdriven slid snabbt fördes nedåt och i den på ett underliggande städ nedförda skon anbringades sömhålen. Arbetaren upprepade operationen på den andra skänkel. Då stansarna åter rörde sig uppåt, fasthölls skon av en gaffel, som av ett hävarmssystem åverkat av en kamskiva automatiskt fördes fram över skon vid stansarnas rörelse uppåt. Vid hålstansningen bildades på ytterkanten av skon ansvällningar, en för varje hål. Därjämte uppstod på skons baksida grader vid varje sömhål. Dessa borthyvlades i nästa rörelse. Den stansade skon övertogs därför av en bredvid sittande arbetare och anbringades på ett plåstöd. Av vid detta anbragta armar pressades skon mot en kniv, som var fäst vid en slid och av en hävarmspåverkad vev fördes ned mot skons baksida och därvid bortskar graderna efter hålstansningen. Från denna maskin gick den nu mer än halvfärdiga skon på ännu ett lutande plan vidare till »finishmaskinen». Denna, som i mycket liknar den första förbockningsmaskinen, användes för att bortvalsa de i kanten vid hålstansningen uppkomna ojämnheter. Skon infördes i ett knähävttygslås av ungefär samma konstruktion som förekom vid den första maskinen samt pressades under ett varvs rotation mot en valskiva, som avlägsnade ansvällningarna och vid vissa skotyper även

Hålstansning.

»Finish».



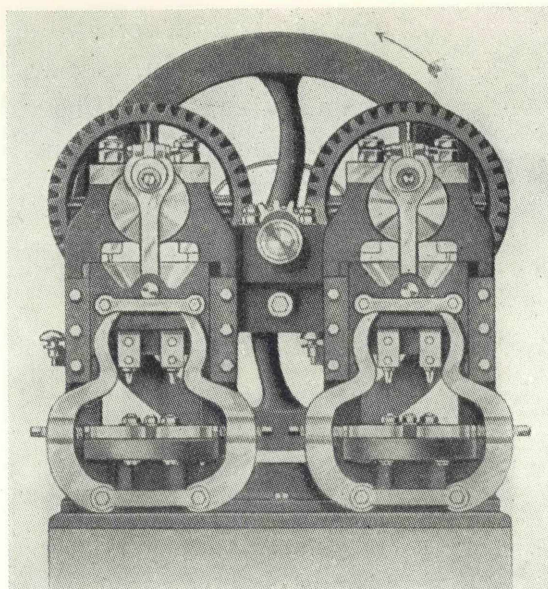
3.



4.

Riktning.

kunde inpressa firmanamn och fabriksmärke i kanten. Denna maskin var liksom förbocken mera tungskött och krävde en fullvuxen arbetare. Ett lutande plan för nu skon vidare till nästa maskin, efterstans- och slätskoklippmaskinen (bild 4). Denna var försedd med två rörelser, som betjänades av var sin arbetare. I den första uppstansades de i gradklippmaskinen och i finishmaskinen hoptryckta sömhålen, varvid maskinen arbetade på samma sätt som hålstansmaskinen, men med den skillnaden att uppstansningen skedde från skons baksida. Skon överlämnades därpå till nästa, bredvid sittande arbetare, som utförde slätskoklippningen på icke hakade skor. Härigenom erhölesamma lika långa skänklar. Skoämnet hade hittills haft en cirkelrund form och det återstod att giva den den ovala form, som erfordrades för god anpassning på hästhoven. På ett lutande plan fördes den därför till riktmaskinen (bild 5). Denna är en dubbelmaskin med två rörelser, varav den ena medelst två stycken klämbäckar riktade skon kring en matris till den för en framsko passande formen, under det att den andra gav skon den form, som passade till en bakhov. I samma maskin anbringades i regeln medelst stansar, som voro fästa vid en av en excenter åverkad slid, fabriksmärket å ena skänkeln och å den andra storleksnumret, varierande från 00 till 9. Efter denna operation hade skon fått sin slutgiltiga form men hade under bearbetningen blivit mer eller mindre skev. Den gick så-



5.

De i uppsatsen återgivna bilderna äro hämtade ur en på ryska avfattad reklambroschyr, tryckt år 1916 för Nya AB Stathmos, Nynäshamn.

lunda på ännu ett lutande plan till en hejare, vari den medelst ett hejarslag erhöill fullt plan form.

Det återstod att ge den färdiga skon ett mot rost skyddande överdrag. Efter en lindrig upphettning doppades skorna i små buntar i ett bad av olja och fotogen, varigenom de erhöillo ett hållbart, svart överdrag. De packades slutligen på stavar i vikter om ca 50 kg samt magasinerades eller levererades direkt till köparen.

Hela den maskinella bearbetningen av det vid början raka, korta ämnet utfördes utan att detsamma behövde mera än en upphettning. Produktionsförmågan per serie om sex maskiner uppgick till ca 350 skor per timme och arbetet var så lätt att utföra, att vid samtliga maskiner med undantag för förbocksmaskinen och finishmaskinen ynglingar kunde användas, så snart de slutat sin skolgång. Någon överansträngning trots den dåtida, långa arbetstiden, som uppgick till 10 timmar i sträck med ett kort uppehåll för middagen mitt på dagen och en kafferast vid 5-tiden på eftermiddagen, förekom veterligen icke. Det kan förtjäna anföras, att arbetet vid hejaren utfördes av en vanför man med såväl klumpfötter som starkt deformerade händer, som dock tilläto honom att med en tång placera skorna på hejarstället och med en utlösarstång släppa ned hejarhuvudet.

Av den ovan lämnade redogörelsen framgår, att arbetet kan karakteriseras med beteckningen »flytande tillverkning» från och med

Preparering

den maskinsax, som tillklipppte stängerna i lagom långa bitar för de olika storlekarna. Det är tydligt, att man även kunnat föra skoämnen från maskin till maskin på ett sakta fortskridande transportband, som dock på den tiden ännu ej kunde anskaffas. I alla händelser synes vara tydligt, att fabrikationen vid denna svenska industri ägde rum under sådana former, att den kan kännetecknas som ett rätt tidigt om än ej det tidigaste exemplet på en fullt industriell tillämpning av principen »flytande tillverkning». Det må slutligen nämnas, att de vid Uhrfors använda maskinerna visade sig vara synnerligen hållbara och lätta att hålla i gott stånd. De ansågos uttjänta först år 1926 efter att hava varit i användning under en tid av ungefär 41 år. Detta torde få anses som en ganska ovanlig livslängd för maskiner av denna typ. För fullständighetens skull må även omnämnas, att den nya industrien från början avsåg att använda ett helt annat slag av hästskomaskiner, som efter inmontering och provdrift under ett par år visade sig helt och hållet odugliga för tillverkning av säljbara skor och därigenom föranledde högst betydande förluster för företaget. Detta räddades dock från en ohjälplig katastrof, emedan det lyckades den ovan nämnde uppfinnaren K. Th. Rennerfelt att med den av honom föreslagna, nya konstruktionen åstadkomma de här ovan beskrivna maskiner, som gjorde det möjligt att så småningom avskriva de gjorda, ansevärliga förlusterna och sätta företaget på en sund, ekonomisk basis.

Konsument-
förening.

Ehuru något utom ämnet kan det kanske förtjäna omnämnas, att ett av de tidigaste exemplen på en rent kooperativ verksamhet ej endast vid betjänandet av ett antal samverkande maskiner utan även på det merkantila området är att finna vid detta industriföretag. Dess belägenhet var nämligen sådan, att det stötte på stora svårigheter att snabbt och framför allt även billigt anskaffa erforderliga livsförnödenheter. Det bildades därför nästan omedelbart med Rennerfelts intresserade medverkan en konsumtionsförening bland personalen och en välordnad affärsrörelse kom till stånd, som i ej ringa mån bidrog till att minska levnadsomkostnaderna och att samtidigt tillhandahålla medlemmarna goda varor till fördelaktiga priser i jämförelse med vad den avlägsna diversehandeln kunde erbjuda.