# Stålverket i Björneborg.

I den södra änden av sjön Vismen fick Olof Person privilegium 1661 att anlägga ett stångjärnshammarbruk med två hammare. Platsen där bruket anlades kallades Björneborg. Det svenska Björneborg ligger i Värmland sydöst om Kristinehamn. Länge försörjde sig bruket på stångjärnstillverkning men i mitten på 1800-talet moderniserades bruket för att tillverka stål i teknikfronten. Därför har bruket överlevt alla kriser inom stålindustrin fast det varit nära nedläggning några gånger. Björneborg Steel som bruket nu heter tillverkar stål och smidda produkter, kommer enligt planerna att vara koldioxidneutralt inom ett par år.

Skrifterna *Järn och stål* och *Mekaniska verkstäder och verkstadsindustri* av samma författare rekommenderas för den som vill ha faktareferenser och vill veta mer om maskiner, metoder och arbetssätt inom järn- och stålindustrin samt bearbetningsföretag.

**Bo Edlund**

**Stålverket i Björneborg.**
Version 220822

Författare: Bo Edlund
e-post: kontakt@brukshistoria.se


| Innehåll | Sida |
|---|---|
| Björneborg | 1 |
| Kristinehamn | 2 |
| Stångjärnshammare i Vissme ström | 3 |
| Brukspatroner Nordenfeldt | 5 |
| Bolaget Björneborgs bruksägare | 8 |
| I storföretagens händer | 9 |
| Järnbruk, produktion och utrustning | 11 |
| Stångjärnstillverkning | 11 |
| Tackjärn | 14 |
| Bessemerstål | 15 |
| Martinstål | 16 |
| Skrotbaserat stål | 18 |
| Stålverket | 19 |
| Gjutgods | 20 |
| Smide | 21 |
| Värmebehandling | 24 |
| Maskinverkstaden | 25 |
| Björneborgs Järnverk år 1816 | 28 |
| Jord- och skogsbruk | 29 |
| Flygfoto av Björneborg från 1980-tal | 30 |
| Herrgården | 30 |
| Bruksbostäder | 33 |
| Arbetarbostäder | 33 |
| Tjänstemannabostäder | 37 |
| Bruksgården, samlingslokal och museum | 37 |
| Järnverkets anställda | 38 |
| Miljöfrågor | 39 |


Omslagsbilden visar en flygbild från år 2000 över Björneborgs stålverk vid den södra änden av sjön Vismen fotograferad från sydväst. Alldeles till höger om stålverket ligger den korvliknande bruksdammen och i högerkant av bilden visas en del av samhället Björneborg. Foto Björneborg Steel AB.

Skriften får helt eller delvis kopieras och spridas fritt under förutsättning att källan anges. Däremot får kopior av materialet ej försäljas utan författarens medgivande.

Upphovsmännen eller rättighetsägarna till fotografierna anges vid bilderna. Författaren är upphovsman till de foton och bilder där uppgifter saknas.

Källor:

Björneborgs bruk. Studier i värmländsk brukshistoria, Hans Lennart Lundh.
Björneborgs järnverk 1656–2006, Scana Steel Björneborg AB.
Websida: Björneborg Steel (https://bjorneborgsteel.com).
Bäckhammars bruk, Arvid Ernvik.
Jernkontorets historia. Första delen, Bertil Boëthius och Åke Kromnow.
Svenska Dagbladets historiska tidningsarkiv.
Nordisk familjebok. Uggleupplagan 1904–1926.
Wikipedia.
Ett flertal webbsidor.

Jag vill tacka de personer och organisationer som bidragit med kunskaper och material till denna skrift.
Ett särskilt stort tack sänder jag till Håkan Dedorsson som visade och beskrev dagens stålverk.

TÄBY 2022

# Björneborg.

Björneborg i Sverige, som ligger vid den södra spetsen av sjön Vismen i Värmlands län just innanför länets sydöstra gräns mot Örebro län, är ett litet samhälle med ungefär 1100 innevånare. Orten ingår numera i Kristinehamns kommun och finns cirka 12 kilometer i sydöstlig riktning från centralorten. Björneborg är en typisk så kallad bruksort eftersom den bara haft en enda stor industri från det att samhället byggdes upp i mitten av 1600-talet till idag. Stålverket, eller  järnverket som det kallades förr, har genom sin verksamhet burit upp samhället ekonomiskt.

Björneborg fanns i Visnums landskommun som bildats vid kommunreformen 1862. Municipalsamhället Björneborg bildades 1948 men upphörde 1954 som municipalsamhälle och Visnums landskommun uppgick 1971 i Kristinehamns kommun. Innevånarantalet i samhället Björneborg växte till cirka 2000 fram till mitten av 1970-talet och orten hade relativt hög service med post, bank, försäkringskassa och butiker. I slutet av 1970-talet kom stålkrisen med dramatiskt prisfall på handelsstål och då föll järnverken som bowlingkäglor. De som också hade annat att sälja reste sig så småningom, fast på darrande ben. Detta drabbade samhället Björneborg hårt, nästan hälften av innevånarna lämnade orten och med dem försvann nästan all service.

Nuvarande Björneborgs centrum med butiker och bostäder vid Jernfeltsgatan. Husen byggdes 1958.

Järnvägen Värmlandsbanan som går genom Björneborg startar i Laxå och går till Charlottenberg vid den norska gränsen och sedan vidare till Oslo. Banan benämndes innanför Sveriges gränser innan år 1990 Nordvästra stambanan. Sträckningen Laxå till Kristinehamn invigdes 1866 samtidigt som järnvägsstationen i Björneborg invigdes och hela bansträckningen blev klar 1871. Stationen i Björneborg lades ner 1975 och stationshuset revs 2007. Person- och fraktgodstrafik i Björneborg upphörde när stationen stängdes men bangården behölls för möjliggöra järnvägsfrakter till och från järnverket. Järnvägsvagnar växlas in på fabriksområdet och lastas och lossas där.

Persontrafik till och från Björneborg upprätthålls numera med buss från Värmlandstrafik. Annars är väl resande med bil mest använt precis som på landsbygden eller i små samhällen. Björneborg hittas halvvägs på en led mellan Kristinehamn och Degerfors vilken består av riksväg 26 söderut från Kristinehamn och länsväg 603 i Värmlands län och samma väg fast nytt nummer, länsväg 547, inom Örebro län till Degerfors.

# Kristinehamn.

Staden Kristinehamn hade en föregångare i hamnen och marknadsplatsen Bro som även stavades Broo. Bro låg vid platsen där åarna Varnan och Lötälven flyter samman och gemensamt rinner ut genom Varnumsviken i Vänern. Platsen har gamla anor, hamn och marknadsplats fanns redan på 1300-talet. Vid hamnen uppförde hertig Karl, sedermera Karl IX, sätesgården Bro kungsgård omkring 1570. Genom eldsvåda brändes gården ner 1651 men källarvåningen förblev oskadd och det byggdes upp ett envåningshus på källaren. Det huset stod kvar till 1769 då en ny brand förstörde gården varefter den byggdes upp i sten 1771 med det gamla utseendet. Det gjordes av änkan Regina Gråsten Nordenfeldt, något innevånarna i Kristinehamn ansåg vara skrytsamt då övriga staden bara bestod av trähus. Bro kungsgård vilken upphörde att vara kungsgård ägdes av generaltullinspektören över Värmland Peter Flygge och efter hans död av sonen Crispin. Bro gård som låg vid hamnen kom senare att hamna centralt i Kristinehamn efter det att staden expanderat.

Bro kungsgård som var nedbrunnen och återuppbyggdes 1771. Den har också renoverats senare.

Hamnen som hade en järnvåg var viktig för järnhanteringen i västra Bergslagen eftersom stora mängder stångjärn skeppades ut därifrån. Hertig Karl hade stora planer för Bro, han ämnade göra Bro till centralort för hela Värmland så han gav Bro stadsrättigheter år 1582. Samtidigt uppförde han ett stort kronobruk i Bro. Bruket var i huvudsak inriktat på järnframställning med fyra masugnar, en hammarsmedja med två härdar, en osmundsmedja med två härdar samt en klensmedja. Bruket hade också en såg och fyra mjölkvarnar. Malmen till järnbruket hämtades i Persberg vilket låg långt bort och orsakade höga transportkostnader så hertig Karl beslutade att flytta järnbruket till Nykroppa efter bara några år. Han förändrade sina tankar om centralort för Värmland och Bro blev av med stadsrättigheterna 1584 och privilegiet gavs till Karlstad i stället. För Bro återstod endast marknadsplatsen och hamnen med export av järn och import av livsmedel. Under 1600-talet ökade dock stångjärnstillverkningen och Bros betydelse.

Stadsrättigheterna återkom 1642 men inte till Bro utan till Kristinehamn som blev det nya namnet på Bro. Staden fick sitt namn efter drottning Kristina som då regerade i Sverige.

Handelsmannen Olof Person föddes i Lidköping och senare skapade Björneborg och ortens järnbruket kom till Kristinehamn år 1650 som ung man, han var endast 23 år gammal. Han fick då burskap i Kristinehamn vilket innebar att han fick bosätta sig i staden, blev accepterad som borgare och fick utöva sitt yrke. Handelsmannayrket hade han troligen lärt sig av sin far som också var handelsman. Olof Person gifte sig 1653 med Emerentia Flygge, dotter till Peter Flygge, och förde med sig en stor hemgift och hög status. Olof Person klättrade snabbt uppför den sociala stegen och utsågs till rådman i staden 1656. Då utgjorde rådmännen tillsammans med borgmästaren stadens styrande organ. Senare, närmare bestämt 1676, valdes han till borgmästare i Kristinehamn. Olof Person beskrivs driven av en obehärskad och stark vilja, egenskaper som ibland gagnade honom och ibland var till förfång.

Olof Persons svåger Crispin Flygge övertog uppdraget som generaltullinspektören över Värmland efter sin faders död och han ägde åtskilliga bruk och hemman.

## Stångjärnshammare i Vissme ström.

År 1656 begärde Olof Person att häradsrätten i Visnums härad skulle ge honom en attest på att ett tilltänkt hammarbruk inte skulle störa andra bruk eller skada någon gård eller skada något hemmans åker och äng. En sådan häradsattest krävdes av lagstiftningen innan ett hammarbruk fick byggas. Olof Person fick en önskad attest för Vissme ström (även kallad Skogsälven) ett slungkast nedanför sjön Vismen. Hur långt ett slungkast kan vara är osäkert men det var så häradsrätten uttryckte sig, det var en detalj som blev omdiskuterad. Det är lätt att klandra häradsrätten men även idag uttrycker vi oss stundtals lika oprecist. Exempelvis när det gäller markarealer talar vi om ett antal fotbollsplaner trots att det finns ett exakt begrepp, nämligen hektar.

Det uppstod ett problem när borgmästaren i Lindesberg Anders Stenson sökte privilegium för en hammare på samma plats som Olof Person angav till häradsattesten. Bergskollegiet som då ansvarade för utgivning av privilegiebrev skulle undersöka platsen och kontrollera häradsattesten innan privilegiet delades ut. Bergskollegiet fick en attest som var skrivet av landshövdingen i Värmlands län och gjorde ingen kontroll genom bergmästaren i området men delade ändå ut privilegiebrevet till Anders Stenson. Resultatet blev detsamma som ställningen patt i schack, ingen spelare kan göra något drag och spelet slutar med remi. Olof Person ägde den nödvändiga häradsattesten, Anders Stenson ägde hammarprivilegiet men fick inte bygga bruket. Varken Olof Person eller Anders Stenson hade gjort något fel men det hade Bergskollegiet gjort och med myndigheters vanliga uppträdande vägrade de erkänna detta.

Om det fortlöpt enligt Bergskollegiets önskemål hade häradsrättens beslut upphävts och Anders Stenson gått segrande ur striden men Olof Person klagade skriftligt till Kungl. Maj:t. Bergskollegiet fick då uppdraget av kungen att lösa konflikten. Det kom som en kalldusch för Bergskollegiet som trodde på en förlikning mellan parterna. En hopplös uppgift, ingen förlikning kan sluta med att en part får all rätt medan den andra parten inte får någon rätt alls. Två gånger sökte Bergskollegiet att ena parterna och landshövdingen i Värmlands hjälpte också till i processen. Så gick flera år av juridiskt käbbel. Det hela slutade 1661 med en affär mellan Bergskollegiet och Anders Stenson. Anders Stenson fick ett privilegiebrev för en hammare vid Ölsälven i Rudskoga socken mot att han återlämnade privilegiebrevet för Vissme ström.

Järnbruket vid Björneborg grundades offentligt den 10 december 1661 med att Kungliga Bergskollegium utfärdade privilegiebrevet för Olof Person uppföra två hammare vid Biörneborg i Visnums socken i Värmland. Det var dessutom den första gången ortsnamnet Björneborg förekom i de officiella handlingarna. Troligen kom namnet från den hammargård som Olof Person byggt på sin mark i närheten av Vissme ström vilken han kallade Biörnborgh.

Olof Person byggde snarast upp *Björneborgs bruk* med en damm vid sjön Vismens utlopp, vattenhjul av överfallstyp, två hammare och fyra härdar. Varje hammare hade tillgång till två härdar som både färskade järnet och värmde järnet för smidet. Han placerade bruket på sin egen skattejord. Han kolade egen skog och köpte kol av skattebönder. Han betalade skatt till kronan.

Olof Person ägde också i början av 1680-talet ytterligare tre bruk i närheten av Kristinehamn.

År 1658 köpte Olof Person torpet Vassgårda av Crispin Flygge och skaffade samma år hammarprivilegier för *Vassgårda bruk*. Bruket låg ungefär 11 kilometer rakt norr om Björneborg vid ån som rinner från sjön Stora

Vilången. Stångjärnssmidet lades ned 1868 men smedjan användes för manufaktursmide med två knipphammare och en spikhammare. På 1870-talet lades spiktillverkningen ned. Kvar finns nu en ruin av smedjan och några husgrunder.

Björneborgs bruks järnstämpel använd på tillverkat stångjärn.

Efter Crispin Flygges död 1673 köpte Olof Person av Flygges änka Sigrid Ekehielm *Spjutbäcks hammare* (även kallad *Brattfors-Spjutbäcken*) en stångjärnssmedja placerad på frälsemark som hade privilegierats 1644 för Peter Flygge. Spjutbäcken ligger cirka 13 kilometer fågelvägen nordväst om Björneborg. Hammaren hade vattenhjul av överfallstyp och kolningen gjordes på egen skog som dessvärre var tunn och belägen på en liten markareal. Hammarskatten betalades till en frälseman. Här uppfördes också en spiksmedja 1854. Stångjärnssmide upphörde 1858 och spiksmide 1868.

*Wattskåhla hammare* med en härd som byggts på Olof Persons egna skattehemman för vilken han hade ett gammalt privilegium.

Samtliga tre hammare använde nästan likadana järnstämplar OPS, dock hade Björneborgs bruk en krona över texten vilket de andra hamrarna saknade. OPS är en akronym för Olof PerSon.

På grund av sitt häftiga temperament höll det på att gå riktigt illa för Olof Person. Cirka sju månader efter att Crispin Flygge avlidit framfödde änkan Sigrid Ekehielm ett gossebarn och detta barn förändrade helt arvsfördelningen eftersom Crispin dog barnlös men fick som död en son. Crispins Flygges syskon blev plötsligt arvlösa. Flyggesläkten, inklusive Olof Person som var gift med Emerentia Flygge, blev rasande och missfirmade Sigrid Ekehielm och hävdade att barnet inte var hennes. Sigrid Ekehielm stämde en hel del människor för ärekränkning och vann målet i hovrätten. Flera personer dömdes till höga böter. Överklagandet till Kungl. Maj:t var så kritisk mot domstolen att kungen Gustav III, som var extra känslig för kritik just då, beordrade hovrättsfiskalen att åtala Olof Person, kyrkoherde Börje Carlberg och en tredje Kristinehamnsbo. År 1682 blev de dömda till döden men fick snart kunglig nåd men stora böter. Olof Person tvangs också avsäga sig borgmästarskapet i Kristinehamn. Sorgligt nog avled Börje Carlberg i fängelse innan han fått besked om att han befriats från böter och utnämnts till kyrkoherde i Göteborgs stift.

Tillgången på kol var dålig vid Björneborg beroende på att skogen höll på att bli uthuggen och att det var svårt att hitta bostadsplatser för kolare. De behövde inte bara bostäder, de behövde också betesplatser för sina husdjur. Björneborgs skogar erbjöd få lämpliga platser. Bönderna runt omkring var ovilliga att leverera kol om de inte kunde bli fria från knektutskrivningar som betungade dem mycket under krigstiderna. Bönderna bad Olof Person att hjälpa dem bli kvitt utskrivningarna, långt senare blev de befriade från utskrivningarna men om det var Olof Persons förtjänst är osäkert.

Olof Person klagade inför Bergskollegiet över att skogstillgången började tryta för Björneborg och lade fram ett önskemål att flytta en av Björneborgs hammare till Jonsbol vid ån Visman cirka 6 kilometer åt sydväst. År 1677 beslöts att bergmästaren skulle undersöka förutsättningar för en flytt. Tyvärr avled den tjänstgörande bergmästaren och den tillsatte bergmästaren Jonas Snack besiktade först 1882 situationen i Björneborg och läget i Jonsbol. Jonas Snack intygade att Olof Person ägde en ymnig skog på Jonsbol och att det behövdes en ordentlig uppdämning av ån Visman för att få ett tillräckligt högt vattenfall men att det inte skulle vara till skada för någon. Jonas Snack föreslog att en hammare anläggs i Jonsbol och han gav själv interimistiskt tillstånd att flytta en hammare från Björneborg till Jonsbol.

Bergskollegiet gav Olof Person privilegium till Jonsbols hammare 1684 men kollegiet krävde samtidigt nedläggning av en hammare i Björneborg. Olof Person var inte bara brukspatron utan verkade också som handelsman i bred mening, han ägde till och med segelskutor som trafikerade Vänern med last av livsmedel och stångjärn. Olof Person var bosatt på egen gård i Kristinehamn och det finns inget som tyder på att vistades någon längre tid på något av sina bruk och hammare. Det var på hans tid ovanligt med stora flotta herrgårdar långt borta i skogen vid någon fors eller vattenfall, herrgårdarna började byggas 50 år senare.

Annars blev 1670- och 1680-talen präglade av ställningskrig mellan bruksägare om skog och vattenkraft. Bataljerna genomfördes i domstolarna och inför Bergskollegiet med ibland ojusta metoder. Så snart Olof Person fått tillstånd att bygga en hammare i Jonsbol sökte han tillstånd att bryta malm i den stängda Jordås

gruva vilket han fick 1685. Därefter sökte han tillstånd att öppna den ödelagda hammaren i Björneborg på grund av att han köpt ett större skogsområde och nu hade både skog och malm till ännu en hammare i Björneborg. Han fick privilegiebrev för den andra hammaren 1687 och hux flux ägde han två hammare i Björneborg och en tredje i Jonsbol trots att Bergskollegiet sökt förhindra överetablering av järnbruk. De övriga hammarna var inte inblandade i de senaste affärerna och var i storleken oförändrade.

Olof Persons fullständiga namn var Olof Person Jernfelt men han kallade alltid sig själv för Olof Person, däremot valde alla barnen efternamnet Jernfelt. Olof Person var gift med Emerentia Flygge och de fick gemensamt fem döttrar och två söner:

Margareta Jernfelt, gift Häger, 1655–
Brita Jernfelt, 1656–1711, maka till Joakim Kock
Crispinus Jernfeldius, 1660–1695, make till Elisabet Bröms
Emerentia Jernfelt, 1662–1729, maka till Johan Gottschalk Erasmi den äldre
Christina Jernfelt Ekebom, 1665–1752, maka till Arvid Gustafsson Ekebom
Elisabet Jernfelt, 1668–1668
Johannes Jernfelt, 1671–1699.

När Olof Person dog år 1692 ärvde änkan Erementia Flygge Björneborgs bruk och Spjutbäckens hammare samt Bro gård (kungsgård) som hon för övrigt ärvt själv och tagit med sig in i boet. Jonsbols hammare ärvde de bägge döttrarna Christina och Emerentia Jernfelt med hälften var. Övriga bruk hade börjat spridas till andra ägare. Även efter Erementia Flygges död 1702 kom både Björneborgs bruk och Bro gård att hamna hos samma ägare under märkvärdigt lång tid. Erementia Flygges och Olof Persons dotter Christina Jernfelt ärvde både bruk och Bro gård men eftersom Christina var gift med rådmannen i Kristinehamn Arvid Gustafsson Ekebom tog ju maken formellt över ägandet. Rådmannen avled 1797 bara några få år efter bröllopet och lämnade barnet Anna, född 1695, hos modern Christina Jernfelt. Björneborgs stångjärnsbruk samt Bro gård med hus i Kristinehamn stora marker utanför staden överfördes odelade till Anna Ekebom.

## Brukspatroner Nordenfeldt.

Anna Ekebom växte upp och gifte sig 1716 med kaptenen vid Upplands ståndsdragonregemente Jakob Callmander men maken dog redan 1719 och äktenskapet var barnlöst.

År 1725 gifte sig Anna Ekebom åter, denna gång med majoren i Västmanlands regemente Nils Norijn, född 1684 i Örebro. Nils Norijn var den yngste sonen till tillförordnade bergsfogden och brukspatronen Johan Olofsson Norijn och hans hustru Anna Grubb. Nils hade två bröder Johan samt Olof vars son senare kom att leda Björneborg. Nils Norijn skrevs in som lärjunge vid Bergskollegiet men började ett år senare intressera sig mer för en militär karriär när det stora nordiska kriget bröt ut. Han var år 1701 sergeant i Västmanlands regemente och steg snabbt i graderna. Han deltog i otaliga bataljer under Karl XIIs tid och blev sårad i många. Han togs tillfånga i slaget vid Poltava och tillbringade åtskilliga år i rysk fångenskap innan han återvände till Sverige 1722. Han adlades 1727 till Niclas Nordensvärd och fick överstelöjtnants avsked.

Johan Nordenfeldt, son till Olof Norijn och Constantia Fehman. Bild från Internet.

Anna Ekebom avled 1747 och äktenskapet var barnlöst och Niclas Nordensvärd fortsatte styra Björneborgs stångjärnsbruk och stora jordegendomar samt Bro gård fram till sin död 1762. Niclas Nordensvärd hade redan 1754 utsett sin brorson Johan Nordenfeldt till sin universalarvinge och gett honom fullmakt att tala för Niclas Nordensvärds räkning. Niclas Nordensvärd insåg att den adliga ätt han grundat skulle avslutas med hans egen död.

Johan Olofson Nordenfeldt föddes 1715 och var ende sonen till Olof Norijn och Constantia Fehman. Olof Norijn jämte hans bror Johan adlades 1719 och introducerades på Riddarhuset med namnet Nordenfeldt. Båda bröderna erhöll en bergsteknisk utbildning.

Olof Norijn Nordenfeldt var bergsfogde i Filipstad 1697–1715 och blev därefter brukspatron i Mölnbacka men avled redan 1724. Änkan Constantia Fehman gifte om sig med överstelöjtnanten vid Skånska dragonregementet och Johan Nordenfeldt skrevs redan som barn in i styvfaderns regemente och utbildades senare till officer. Han fördes över till Finland under hattarnas ryska krig 1741 men blev kvar i Finland efter kriget och avancerade där till kapten vid Savolaks regemente. Han återvände till Sverige och gifte sig 1751 med Regina Gråsten. Johan Nordenfeldt blev år 1754 medhjälpare till sin farbror på Björneborg. Han fick avsked från militärtjänsten 1755. Det sades om honom att han var matematiker, lantmätare, fysiker, kemist, bildkonstnär, musiker och svarvare men att han aldrig fått någon bergsteknisk utbildning som de flesta av hans manliga släktingar fått.

Niclas Nordensvärd flyttade in i den första herrgården i Björneborg som uppfördes i mitten av 1750-talet och bodde där till sin död 1762. Brorsonen Johan Nordenfeldt ärvde då Björneborgs stångjärnsbruk och Bro gård och tog över som brukspatron på Björneborg samt flyttade in på herrgården med sin familj. Han blev den förste från släkten Nordenfeldt som bosatte sig i Björneborg. Där bodde ättlingar till Johan Nordenfeldt ända fram till år 1895.

Johan Nordenfeldt avled 1765 och hade med makan Regina Gråsten fyra barn som uppnådde vuxen ålder, två söner och två döttrar. Äldste sonen Olof Gabriel var då endast åtta år gammal medan hans yngre bror Johan Niklas var sex år. Änkan Regina Gråsten flyttade med sina barn och hela hushållet till Bro gård i Kristinehamn medan endast några få personer i tjänstefolket var kvar i Björneborg. Bruket sköttes av en förvaltare och barnen hade en förmyndare. Regina avled 1781.

Bro gårds jordbruk sköttes normalt och bidrog till Björneborgs ekonomi och Bro mangårdsbyggnad stod aldrig öde utan användes ibland som ett hotell för familjen Nordenfeldt, speciellt under fastingmarknaden som bedrevs årligen under vårvintern. Fastingen lades från början under fastetiden och fick då sitt namn som behölls även om den ibland hamnade utanför fastlagen. Det var förutom en konventionell marknad också ett handelstillfälle mellan handelshus i Göteborg och bruksägare i västra Bergslagen. Handeln med stångjärn gick förenklat till så att handelshusen fungerade som förläggare och betalade ut pengar i förskott, så kallade förlagslån, till bruksägarna mot att de under det kommande året skulle leverera bestämda mängder stångjärn. Under fastingen förhandlades om det kommande priset på stångjärn. Jernkontoret fungerade som en modern arbetsgivarorganisation och hade till uppgift att stödja bruksägarna. Jernkontoret deltog i förhandlingarna och kunde ibland stödköpa stångjärn för att hålla priserna uppe. Än idag har man fasting i Kristinehamn men inga järnprisförhandlingar utan bara varuförsäljningar och festligheter.

Olof Gabriel Nordenfeldts äldre syster dog ogift och barnlös och hennes arv delades upp på bröderna och modern Regina. När Regina dog 1781 delades hennes arv upp på de kvarvarande tre barnen och fem år senare löste bröderna Olof Gabriel och Johan Niklas ut den yngre systerns andel i Bro gård och Björneborg och därmed ägde bröderna hälften var av Björneborg och Bro gård.

Olof Gabriel Nordenfeldt föddes 1757 och studerade i Uppsala innan han började som volontär vid Västgöta kavalleriregemente 1773. Där avancerade han till löjtnant innan han begärde och fick avsked 1783. År 1787 gifte han sig med Christina Hedengren och de fick två barn, en flicka Regina född 1788 och en son Olof som föddes 1790. När Olof Gabriel Nordenfeldt avled 1790 flyttade änkan Christina Hedengren med barnen till sitt barndomshem Riseberga i Örebro län. Christina Hedengren gifte sig en andra gång 1794 med greve Ture Gabriel Rudenschöld. År 1796 avled Regina Nordenfeldt blott åtta år gammal och hennes arvegods delades av modern Christina och brodern Olof. Greve Rudenschöld var aldrig förmyndare för Olof Nordenfeldt utan det uppdraget sköttes av farbrodern Johan Niklas Nordenfeldt fram till 1794 när en morbror till Christina Hedengren, hovjunkaren (en tjänsteman som serverar maten till kung och drottning) Bengt von Hofsten, tog över förmyndarskapet.

Löjtnanten Nordenfeldt, Johan Niklas Nordenfeldt, bosatte sig efter 1790 på Björneborg och skötte bruket både för egen del och för den omyndige Olof Nordenfeldt men 1801 delades bruket i lika stora delar med en hammare och två härdar i varje del. Delarna kallades Östra hammaren och Västra hammaren och därefter lottades de båda delarna ut, löjtnanten Nordenfeldt fick den Västra hammaren och Olof Gabriel Nordenfeldts omyndige son Olof fick den Östra hammaren. Inspektor Carl Lindberg anställdes som förvaltare för den östra hammaren. Löjtnant Nordenfeldt fick ett antal hemman som ägdes av bruket medan lantbruket som hörde till Björneborgs bruk kom att höra samman med den östra hammaren. Bro gård ägdes fram till 1815 gemensamt

av farbrodern och brorsonen men den lottades senare ut tillsammans med ett jordbruk i Kristinehamn, den så kallade Gröndalska gården, med ungefär samma värde som Bro gård. Lotten Bro gård tillföll löjtnant Nordenfeldt och han flyttade 1818 med sin familj från östra flygeln i Björneborgs herrgård till Kristinehamn och Bro kungsgård.

Olof Nordenfeldt valde aldrig den militära banan utan han började skolan i Örebro som sjuåring och fortsatte med studier i Uppsala från och med vårterminen 1804. Han skötte sina studier exemplariskt men hann också förkovra sig i musik, teckning, fäktning och dans. Han började på Kungl. Utrikesdepartementet 1810 och blev extra ordinarie sekreterare, vilket var början på en diplomatutbildning. Arbetsuppgifterna var inte särskilt betungande så att Olof utvecklade sin sociala umgängeskrets. År 1811 blev han en av de elva stiftarna till Götiska förbundet tillsammans med bland andra Erik Gustaf Geijer och Georg Adlersparre, ett litterärt sällskap som skulle återskapa gamla göters frihetsanda, mannamod och redliga sinne. I den oro som växte fram i Europa genom bland annat Napoleonkrigen var det inte underligt att nationalistiska och romantiska strömningar växte fram. Från början hade förbundet en mer skämtsam karaktär men blev alltmer allvarligt. De spår som finns kvar idag av Götiska förbundet är förutom Erik Gustaf Geijers diktning den hälsning som medlemmarna brukade använda, det då mycket ovanliga fornnordiska ordet ’Hej’. Förbundet upphörde 1844 och skall inte förväxlas med ordenssällskapet med samma namn.

Utbildningen till diplomat var över 1814 då Olof Nordenfeldt blev legationssekreterare i Köpenhamn. Därifrån flyttades han till Berlin där han var kvar till 1818 men missbelåten med det osjälvständiga arbetet. Han tog ett halvårs tjänstledighet innan han blev legationssekreterare och snart därefter charge d’affaires (titel för ett diplomatiskt ombud av lägre rang) i Wien. Redan 1820 begärde han avsked från utrikesdepartementet för att sköta Björneborgs bruk och det fick han först 1821 på det vanliga sättet som då användes. Han blev befordrad till kammarherre och fick permission under obestämd tid.

Nu fick Olof möjlighet att göra en resa han drömt om under flera år. Tillsammans med sin betjänt Andersson anträdde han sin hemresa från Wien genom Bayern, Schweiz, norra Italien och Frankrike. Resan bestod förutom diligensfärder av flera långa fotpromenader, speciellt över Alperna. Efter ett halvår var resenärerna hemma på Björneborg.

År 1821 var Olof Nordenfeldt bosatt i Björneborgs herrgård och samma år köpte han löjtnant Nordenfeldts hälft av Björnborgs bruk för att som ensamägare och brukspatron sköta bruket. Olof Nordenfeldt övertog ett bruk med ganska god ekonomi rätt låg skuldsättning. Han förbättrade brukets vinst som kom från stångjärnssmide, jordbruk och gruvandelar. Han betalade sina lån från långivare där räntorna låg omkring 6 %, den enda stora skuld som blev kvar var till Jernkontoret men där var räntan bara 3 %. Han köpte jordbruk för att öka försäljningen av jordbruksprodukter, Björneborgs bruks egen jordbruksmark försörjde främst brukets arbetare. Han köpte fler andelar i järnmalmsgruvor. Han fick ekonomin att gå från bra till mycket bra.

Björneborgs förvaltare Carl Lindberg sade upp sig när hans far, brukspatron på Karlsdals bruk, avled år 1840 varvid Carl Johan Yngström anställdes.

Olof Nordenfeldt engagerade sig mycket riksdagen och ivrade för en liberalisering av regelsystemet för bergshantering eftersom de hämmade bergshanteringen. Förändringar kom stegvis men inte under Olofs livstid. Ett annat område som intresserade honom var utbildningen av barnen vid bruket. Han bekostade en lancasterskola i Björneborg som startades under 1830-talet. Lancasterskolan bygger på att en stor grupp elever kan undervisas av en lärare i en stor lokal. Läraren har flera extralärare (monitörer) som utgörs av duktigare elever som undervisar i smågrupper. Lancasterskolan blir mycket billigare än andra skolformer byggde på utantillkunskaper men gav mycket litet utrymme för eftertanke. Dessutom saknade monitörerna oftast pedagogisk kompetens. Men det skolsystemet var bättre än ingenting.

Hemmet i Björneborg blev genom Olof Nordenfeldts stora intresse för böcker, konst och musik ett centrum för kultur i Värmland och till och med långt utanför landskapet. Herrgårdens gästrum var nästan jämt upptagna. Han stödde konstnärer och samlade på sig böcker, teckningar och andra konstverk.

Olof Nordenfeldt gifte sig 1823 med Sophie Wærn född 1803, dotter till brukspatron Leonard Magnus Wærn och hans maka Brita Cecilia Tranchell i Adolfsfors. Olof och Sophie fick fem barn Cecilia född 1824, Olof född 1826, Sophia född 1827, Christina född 1829 och Marina som föddes 1831 men dog en månad efter

födseln. Det är nog oklokt av en far att ge sin son samma namn för då får fadern tillägget den äldre i namnet. Olof Nordenfeldt den äldre blev emellertid inte så gammal, han avled 1843. Hans sista önskemål var att Björneborgs bruk skulle ombildas till ett familjebolag och att boksamlingen samt de samlade konstverken odelat skulle behållas av hustrun Sophie intill dess sonen Olof blivit myndig.

## Bolaget Björneborgs bruksägare.

I enlighet med Olof Nordenfeldts den äldres önskan bildades familjebolaget Björneborgs bruksägare som bestod av änkan Sophie Wærn Nordenfeldt, hennes son Olof och de tre döttrarna Cecilia, Sophia och Christina, samtliga barn var minderåriga. Förmyndare för barnen var statsrådet Jonas Wærn och Björneborgs bruk fortsatte förvaltas av Carl Johan Yngström som sedan 1840 hade haft detta uppdrag. Änkan och dottern Sophia löstes ut från familjebolaget och Cecilias make Robert Montgomery Cederhielm samt Christinas make Corfitz Beck-Friis trädde in i bolaget.

Liksom sin far valde Olof Nordenfeldt den yngre att utbilda sig den akademiska vägen. Han studerade kemi, matematik och språk i Stockholm under två år.

När Olof Nordenfeldt den yngre uppnått myndig ålder inträdde han år 1848 som disponent i bolaget Björneborgs bruksägare, en ställning han behöll hela sitt liv. I karriärvägen är det få utnämningar, endast 1860 då han blev kammarherre vid hovet. Han gifte sig med Matilda Carolina Sofia Biel född 1830, dotter till grosshandlare Christian Fredrik Biel och hans maka Augusta Matilda Hasselström. Olof och Matilda fick nio barn varav åtta nådde vuxen ålder, fyra pojkar och fyra flickor.

I mitten av 1800-talet räckte det inte att tillverka stångjärn med låg kolhalt utan kunderna började efterfråga kolhaltiga härdbara stål och senare även stål med andra legeringsämnen. Då fodrades annan dyrbarare utrustningar än de som användes för stångjärnssmide. I allmänhet saknade bruksägarna egna ekonomiska resurser för stora tillbyggnader utan de måste låna stora pengar. Omkring 1850 såg det ut att gå bra men de många innovationerna inom järntillverkningen gjorde att konkurrensen ökade och vinsterna minskade.

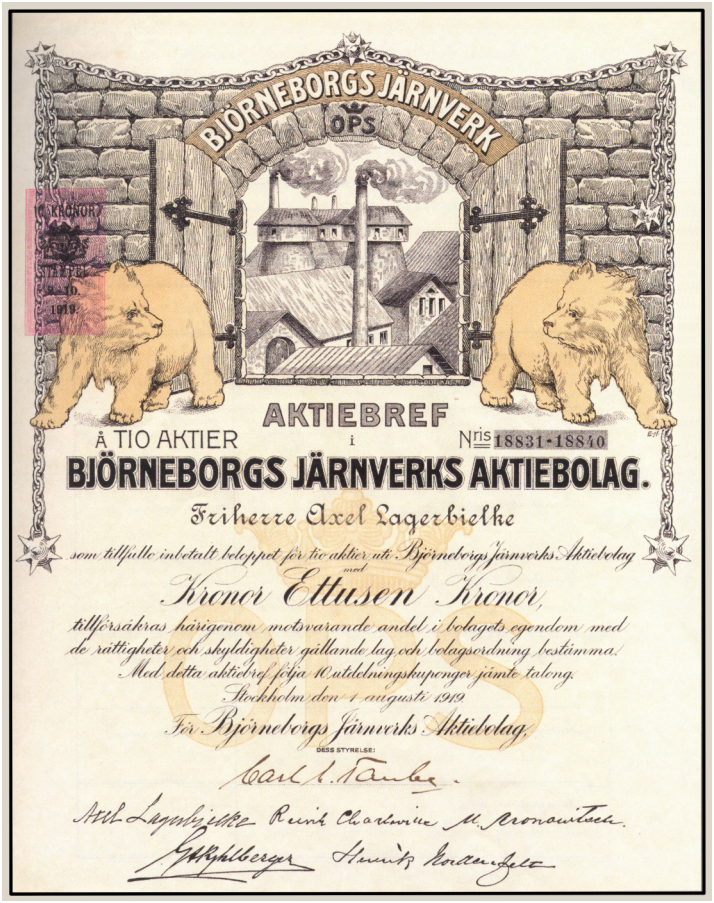
Björneborgs bruk hade genom tiderna skaffat sig betydande malmtillgångar genom att köpa andelar i flera gruvor men anlitat bergsmannahyttor för att framställa tackjärn. År 1852 sökte bruket rätt att anlägga en masugn i Björneborg vilket Bergskollegiet beviljade samma år. Detta gjordes för att lättare kunna styra kvaliteten på tackjärnet men också tillverka det billigare och säkrare. Ända sedan 1840-talet var bruket inne i en stor ombyggnads- och utbyggnadsprocess, en jättelik modernisering av tillverkningen. År 1856 köpte Björneborgs bruk också Jonsbols bruk som låg nedanför Björneborg vid Wissme ström och skapats av Olof Person. Därmed försvann den eviga trätan mellan Jonsbol och Björneborg om vattnet i ån. Jonsbols bruk stängdes för gott år 1886.

Björneborgs bruk bytte 1867 agent i London till firman Tidén, Nordenfelt & Co som därefter sålde brukets järn på kommission. Den ledande personen i firman var ingenjören Thorsten Nordenfelt (den släktgrenen valde att stava efternamnet Nordenfelt) som var sonson till Johan Niklas Nordenfeldt som varit delägare Björneborgs bruk långt tidigare. Thorsten Nordenfelt var en betydande finansman och vapenkonstruktör och kom senare att vara betydelsefull för Björneborgs bruk. Thorsten Nordenfelts äldre bror hade tidigare varit anställd som medhjälpare till Olof Nordenfeldt den yngre.

År 1870 började tackjärnsproduktionen betyda mycket för Björneborgs bruk samtidigt som masugnen blev omodern och en bessemerkonverter börjat byggas behövde bruket mer pengar. Omkring 1890 var brukets skulder ungefär 1,25 miljoner kronor och konjunkturen var på väg neråt. Olof Nordenfeldt den yngre hade då blivit utarbetad och sjuk så att årsstämman utsåg ingenjören Reinhold Charleville till biträdande disponent. Charleville var egentligen masugnsspecialist, han hade bland annat konstruerat och patenterat ett sätt att chargera masugnar så att malm, träkol och kalk spreds jämnt i masugnen.

När Olof Nordenfeldt avled 1893 var läget för bruket prekärt. Thorsten Nordanfelt kontaktades för att få engelska finansiärer. Det gick inte att ordna utan det gjordes försök att sälja bruket i Sverige men det skulle vara katastrofalt för järnbruket. Spekulanterna var endast intresserade av skogen och ville lägga ner järnbruket. Wermlands Enskilda Bank satte 1894 Björneborgs bruksägare i konkurs för en utebliven amortering av ett lån.

Thorsten Nordenfelt hade tidigare erbjudit Alfred Nobel att köpa Björneborgs bruk men det begärda priset hade varit för högt så det blev ingen affär. Reinhold Charleville tog efter konkursen ny kontakt med Alfred Nobel vilken efter övertalning köpte Björneborgs bruk inklusive skogarna genom aktiebolaget Bofors-Gullspång till ett ganska lågt pris. När Alfred Nobel avled 1896 skulle testamentsexekutorerna konvertera hans tillgångar till pengar och Björneborgs bruk såldes 1898 till det nybildade Björneborgs Järnverks Aktiebolag. Reinhold Charleville var platschef för bolaget i Björneborg.




Kopia av ett aktiebrev från nyteckningen i augusti 1919. Bild från Internet.

Omkring år 1910 hotade en ny likviditetskris bolaget och 1911 tvingades företaget sälja större delen av sina skogar till Domänverket. Från och med 1914 tecknades bolagets firma av den tidigare artilleritekniska experten vid Bofors kaptenen Henrik Nordenfelt och 1916 utsågs han till verkställande direktör. Henrik Nordenfelt härstammade från Niclas Nordenswärds bror Johan Nordenfeldt.

Vid stämman 1916 beslutades att göra en split från ett nominellt värde av 1000 kronor per aktie till 100 kronor och samtidigt öka aktiekapitalet till det dubbla.

Åren 1917 och 1918 gick bolaget bra men styrelsen varnade om en nedgång följande år och det beslutades 1919 att ytterligare öka aktiekapitalet inför en som man trodde tillfällig nedgång men det skulle visa sig ändå vara otillräckligt.

Nästa kris som drabbade bolaget kom i början av 1920-talet vilket medförde att bolaget måste rekonstrueras. Vid stämman 1921 i Björneborgs Järnverks AB beslutades att en likvidering var nödvändig. Vid stämman två år senare var bolaget upplöst.

Via två nya tillfälliga aktiebolag överfördes företaget år 1925 till det nystartade Björneborgs Järnverks Aktiebolag med ett gammalt namn som enligt stadgarna endast skulle ägna sig åt fabriksdrift och helt utesluta den tidigare jordbruksverksamheten. Året därefter utsågs överingenjören Olof Sahlin till verkställande direktör.

Bruket gick fortfarande knackigt och Wermlands Enskilda Bank önskade sälja sina aktier i Björneborgs Järnverks AB. En köpare av aktiemajoriteten framträdde 1939, disponenten Ernst Larsson i Smedjebacken. Han hann inte äga bruket längre än två år innan han avled. År 1942 uppenbarade sig den nye ägaren till Björneborgs Järnverk – Aktiebolaget Atlas Diesel.

## I storföretagens händer.

Aktiebolaget Atlas Diesel var lokaliserade i Nacka utanför Stockholm och tillverkade främst stora dieselmotorer för stationärt och marint bruk. De förde över gjutning av stora motordetaljer till Björneborg men så småningom även efterföljande bearbetning av detaljerna. Större maskiner för bearbetning flyttades också till Björneborg. När Atlas Diesel 1951 slutade tillverka motorer och blev Atlas Copco med tillverkning av tryckluftsartiklar lades ändå gjutning ut till Björneborg men detaljerna hade mindre storlek och krävde mer maskinbearbetning i Björneborg. År 1960 sålde Atlas Copco alla aktier i Björneborgs Järnverks AB till Kohlswa Jernverk AB som var mycket stora tillverkare av stålgjutgods. År 1966 såldes Björneborgs Järnverks AB till AB Motala Verkstad och hamnade då i Johnsonkoncernen.

Från vänster kapten Henrik Nordenfelt, hyttingenjör Reinhold Charleville och ingenjör A.G. Östensson, ledningsgrupp för Björneborg Järnverks AB i Kristinehamn omkring 1912–1913. Foto Tekniska museet.

Motala Verkstad och Björneborgs Järnverk samordnade sina resurser att arbeta med tunga och stora arbetsstycken. Det var fördelaktigt men hade ju nackdelen att materialet måste fraktas fram och tillbaka mellan Motala och Björnborg. När Motala Verkstad lade ner den produktion som krävde samordning med Björneborgs Järnverk överlämnades år 1976 järnverket till Avesta Jernverks AB som också var ett företag i Johnsonkoncernen. Detta var en tid då små företag hanterades som växelpengar.

I samband svensk stålindustris kristider på 1980-talet och de genomgripande omstruktureringar som då förekom sålde Avesta AB (tidigare Avesta Jernverks AB) år 1987 Björneborgs Järnverks AB till Boxholms AB. I början av 1990-talet började Björneborgs Järnverk gå riktigt dåligt och ägaren var inte nog kapitalstark utan järnverket gick i konkurs 1992. Det norska bolaget Scana Industri köpte konkursboet och bildade Scana Steel Björneborg AB 1993 samt fortsatte tidigare verksamhet. Tyvärr kom likviditetsproblem åter från och med början på 2010-talet och Scana Steel sattes av ägarna i konkurs 2018.

Håkan Dedorsson, verkställande direktör i stålföretaget. Foto Björneborg Steel AB.

Tre lokala investerare, huvudägaren Robert Eriksson, Hannes Vallak och Bengt Gustafsson, köpte det konkursade Scana Steel Björneborg och bildade det nya bolaget Björneborg Steel AB år 2019 vilket i princip ska fortsätta med samma produktsortiment men förbättra effektiviteten och utveckla affärerna för bättre lönsamhet.

Håkan Dedorsson har utsetts till verkställande direktör. Han är Metallurg (B.Sc.) från Bergsskolan i Filipstad och har 30 års erfarenhet från stålindustri och tung tillverkningsindustri vilket borde borga för det nygamla företagets framgångar.

Cirkel har nu slutits och företaget är tillbaka med lokal förankring efter en lång tids stormar i främmande vatten.

# Järnbruk, produktion och utrustning.

Här avviker vi från den strikt kronologiska ordningen och istället följs brukets olika produktionsinriktningar från deras början till nuläget eller deras slut om inriktningen har avslutats.

Stångjärn var förr praktiskt taget den enda formen att sälja och leverera smidbart järn till köparna. De tog sedan hand om järnet och i egna manufaktursmedjor tillverkade de nyttoföremål av järnet. I obetydligt liten utsträckning tillverkades och såldes härdbart järn som måste ha en högre kolhalt än stångjärnet. Det var först på 1860-talet med utvecklingen stålprocesserna och valsverken som stångjärnet förlorade sin betydelse.

## Stångjärnstillverkning.

När Olof Person år 1661 startade produktion av stångjärn i Björneborg var hans plan att köpa tackjärn från de i Värmland vanligt förekommande bergsmanshyttorna. Han skulle färska tackjärnet och smida järnet med låg kolhalt till stångjärn. Tackjärn har för hög kolhalt för att vara smidbart och därför måste kolhalten sänkas. Olof Person valde den metod som kallas tysksmide som genom Gustaf II Adolf fördes in från Tyskland och blev vanlig i Sverige. Detta görs med färskning vilket görs i en härd som eldas med kol och smälter tackjärnet. Koloxid och järnoxider i härden oxiderar kolet i järnet och kolhalten sänks. När kolhalten i järn minskar höjs järnets smälttemperatur  och i botten av härden bildas en halvflytande klump med låg kolhalt som fiskas upp och smids ut med en tung hammare så att den flytande slaggen pressas ut och järnet formas till en stång. Metoden är ganska bra men den förbrukar för mycket träkol. Närmare förklaring av processen finns i skriften *Järn och stål* av samma författare som också kan hämtas från https://brukshistoria.se

Det fordrades också en tung slägga eller hammare för att smida ut järnet vid den här tiden ordnades det med ett vattenhjul som lyfte hammaren som sedan av sin egen tyngd föll ner och pressade samman järnet mot ett städ. Vidare behövdes en luftbälg som gav blästerluft till härdarna för att de skulle kunna skapa den höga temperatur som smälte järn. Ett litet vattenhjul lyfte luftbälgens översida och översidans tyngd gav sedan det erforderliga lufttrycket. Olof Person använde vattenhjul av överfallstyp, vattnet rinner uppifrån in i fack i hjulet och vattnets tyngd får hjulet att rotera.

Vattenhjulsdriven räckhammare i Engelsbergs bruk. Bakom hammarens skaft syns ett lyftarhjul som drivs moturs av ett vattenhjul. En av de fyra lyftarna tvingar upp hammarskaftet tills lyftaren svänger bort från skaftet och hammaren faller ner mot städet.

Olof Person satte år 1661 upp en hammarsmedja för tysksmide i Björneborg med två hammare och fyra härdar. Det var det troligen bara en hammarbyggnad och minst en kol-lada samt ett labbi, ett viloutrymme för smederna, antingen inbyggt i hammarbyggnaden eller i ett separat hus. Åren 1800–1818 var Björneborgs

bruk delat i två lika delar så att under den tiden fanns det två hammarbyggnader och dubblering av andra byggnader. Det finns inga synliga rester av dessa byggnader eftersom det modernare järnverket byggdes på samma plats.

Nu följde en serie kontakter mellan Olof Person och Bergskollegiet, då Olof Person riskerade skogsbrist på Björneborg och bad om tillstånd att anlägga en hammare i Jonsbol. Han fick detta privilegium 1864 men tvingades ödelägga en hammare i Björneborg. Damm och hammare byggdes upp i Jonsbol, men omedelbart därefter begärde han att få sätta igång den ödelagda hammaren i Björneborg eftersom han fick malm från en gruva och köpt skog nära Björneborg. Privilegiet till detta kom från Bergskollegiet 1687. När Olof Person dog 1692 så skiljdes Björneborgs hammare från Jonsbols hammare eftersom de båda hammarna ärvdes av olika personer.

Bild av Björneborgs herrgård, bruksdammen samt till höger två stångjärnssmedjor och en kol-lada.
Akvarell från 1840 eller en aning senare, konstnären okänd, möjligen Olof Nordenfeldt den äldre.

Enligt hammarskattelängden för 1683 skulle Björneborgs hammare betala 7 skeppund (knappt 1200 kg) stångjärn i skatt till kronan, men från 1695 blev skatten proportionell mot smidet och skatten utgjorde 10 % av smidet. Men det sattes ett tak på 1200 skeppund (204 ton), smide över taket orsakade straffavgift. Senare höjdes taket till 1800 skeppund. År 1846 togs en del av den statliga regleringen av järntillverkningen bort och därmed försvann begränsningarna av tillverkningen. År 1850 meddelade Björneborgs bruk till Bergskollegiet att man övergått till oinskränkt smidesrätt. År 1857 tog man bort resten av regleringarna och systemet med privilegier. Inom gruvhanteringen blev dock ett tillståndssystem kvar. I största allmänhet hade järnbruket gått bra ekonomiskt även under de kärva tiderna under 1730-talet och början av 1800-talet. Detta till stor del tack vare Björneborgs låga skuldsättning och låga ränteutgifter.

Omkring 1840 gjordes försök i Björneborg att förbättra smidesmetoderna och troligtvis försökte man med lancashiremetoden som då verkade spara mycket kol men som krävde stora investeringar.

Under 1840-talet var det nödvändigt att investera stort för att behålla konkurrenskraften och i Björneborg gjordes stora reparationer och tillbyggnader. Bland annat köptes lancashirehärdar och vällugnar in. Både härdar och vällugnar behövde mycket blästerluft så det var nödvändigt att skaffa en kraftigare blåsmaskin till

smedjan. Björneborgs bruk kunde mot slutet av 1840-talet leverera stångjärn från både tysksmide och lancashiresmide.

Bergmästaren i Filipstad genomförde en syn 1852 på Björneborgs bruk och noterade att där fanns:
- en stor bruksdamm som fylldes från sjön Vismen
- en stångjärnssmedja med tre lancashirehärdar, en ångdriven hammare med hejare på två ton som installerats föregående år och en kraftig blåsmaskin som gav blästerluft till härdarna
- en stångjärnssmedja uppförd 1846
- det gamla järnverket som bestod av de sammanslagna östra och västra smedjorna. Den västra hade en vattenhjulsdriven hammare och en härd medan den östra inrymde vällugn och räckhammare
- ett sågverk och en mjölkvarn, båda drivna av vattenhjul
- en knipphammare längst ner utefter ån Visman.

Allmänt sett tillverkade bruket i Björneborg endast stångjärn som huvudprodukt fram till 1850. År 1851 pensionerades gamla smedjans vattendrivna hammare och ångdrivna hammare tog över och gradvis minskades stångjärnstillverkningen. Stångjärn tillverkades däremot i Jonsbols bruk som köptes in 1856 av bolaget Björneborgs bruksägare. Från och med samma år tillverkades endast vällda smältstycken från lancashirehärdarna.

När Björneborgs bruksägare år 1874 ansökte om ett större lån gjorde Värmlands Hypoteksförening en värdering av hela bolaget och för Jonsbols bruk bestod produktionsutrustningen i smedjor och manufakturverkstaden av:
- tre lancashirehärdar
- en vällugn
- två räck- och smälthammare
- två knipphammare med ässjor
- två spikhammare.

All verksamhet vid Jonsbols bruk lades ner 1886 och samtliga smeder med sina familjer flyttade till Björneborg och bosatte sig där.

Högkvalitativt stångjärn är rent från de flesta främmande ämnen, även kol. Det är mycket väl smidbart men är inte härdbart och mjukt även i kallt tillstånd. Olika ämnen förändrar järnets egenskaper, ämnen som förbättrar järnets egenskaper kallas legeringsämnen, de som försämrar egenskaperna kallas föroreningar. Man brukar inte tillsätta föroreningar till järnet, de brukar följa med malmen och därför brukar man söka ren malm. Den höga kvaliteten på Björneborgs bruks järn berodde på att malmen från Persberg som användes var mycket ren från fosfor vilken var en besvärlig förorening, det dröjde ända fram till 1900-talet innan man fick metoder att bort fosfor ur järnet. Legeringsämnen tillsätts under järnframställningen för att förbättra olika egenskaper. Det viktigaste legeringsämnet är kol. Kolhalt mellan 0,4 – 2 % gör järnet härdbart, upphettning till det lyser rött och därefter snabb avkylning gör järnet hårdare. Legerat järn brukar numera kallas stål.

Det går att göra härdbart stål av stångjärn. Man packar in stångjärnet i en sluten tegellåda tillsammans med kolpulver och värmer lådan till glödgning upp till en vecka så att kol diffunderar in i järnytan. Därefter smälter man stångjärnet i en degel så att det kolhaltiga järnet sprids i hela smältan. Metoden tar lång tid och blir förfärligt dyrbar men användes i Sheffield för att tillverka rakknivar under andra hälften av 1700-talet och 1800-talet.

Före 1857 fanns en statlig kvalitetskontroll av stångjärn som skulle exporteras. Järnvräkare i hamnarna gjorde kontrollen genom att böja stänger runt en jordfast påle. Blev det sprickor i järnet kasserades det och gav järnbruket böter. Det kasserade (vräkta) järnet fick hämtas tillbaka eller användas till något annat, exempelvis till barlast i fartyg. Järnvräkeriet försvann 1857 och därefter minskade stångjärnstillverkningen. De kunder som ville ha det rena lancashirejärnet köpte smältstycken, kortare och tjocka stycken som tillverkades snabbare och billigare. Andra köpte järn och stål som färskats på modernare och väsentligt billigare sätt.

Det var bra att liberalisera järnindustrin och ta bort de rigorösa detaljreglerna som ofta hade bromsat utvecklingen inom området. Nu har vi bytt metod, miljölagstiftning används istället för att stoppa företag.

## Tackjärn.

Björneborgs bruk hade i tvåhundra år saknat en egen hytta men litat på att bergsmanshyttor i Värmland levererade tillräcklig mängd tackjärn för de egna hamrarnas behov. Det hade fungerat bra men man var lite orolig över att kvaliteten på tackjärnet låg i händerna på andra och att efterfrågan på järn ökade under mitten av 1800-talet och det skulle bli brist på tackjärn. Björneborgs bruk hade redan skaffat sig ganska stora malmtillgångar genom att köpa andelar i flera gruvor. Bruket ägde andelar Persbergs, Dalkarlsbergs, Prestebergs, Mossebergs, Åsbobergs och Pershytte gruvor. Dessa andelar gav Björneborg ungefär 5000 ton järnmalm årligen.

Björneborgs bruk anhöll 1852 om tillstånd att uppföra en masugn för att själva blåsa järn av malmen. Bergskollegiet gav i slutet av samma år tillståndet och masugnen uppfördes mitt emot den nyss byggda lancashiresmedjan. Till masugnen anlades också en rostugn, genom rostning av malmen blev man av med fukt, svavel och arsenik i malmen samt gjorde den mer porös. Vid den tiden var det vanligt att elda rostugnar med masugnsgas som innehåller stora mängder koloxid. Vidare behövdes ett krossverk som krossade den rostade malmen till valnötsstora bitar. Björneborgs bruk försåg inte bara sitt egna behov av tackjärn med den egna masugnen utan sålde också tackjärn. När det svenska exportförbudet på tackjärn upphävdes 1856 exporterades stora mängder tackjärn från Björneborg. Särskilt eftertraktat var brukets vita tackjärn, ett tackjärn med så låg kolhalt att allt kol var bundet till järnet och det saknades utfällningar av grafitskikt. Det tackjärnet var särskilt väl lämpat för järnframställning med färskningsprocesser vilka utvecklades under mitten av 1800-talet.

Omkring 1870 hade tackjärnsförsäljning blivit viktig i Björneborg genom att den skapade stora intäkter men samtidigt började det märkas att masugnen blivit omodern. Det uppfördes då en dubbel masugn i Björneborg med ett uppsättningsmål patenterat av Reinhold Charleville, en ung metallurg anställd av Björneborgs bruk. Uppsättningsmålet är det hål i toppen av masugnen som man fyller malm. kol och kalksten i under driften. I de senare masugnstyperna fanns en öppningsbar lucka över uppsättningsmålet som chargen (massan som skulle laddas ner i masugnen) lades på. När luckan öppnades ramlade chargen ner i masugnen. För att få bästa masugnsprocess ska malmen, kolet och kalkstenen blandas och och spridas jämnt i masugnspipan och Charleville hade konstruerat ett system av konor och trattar som gav den önskade spridningen av chargen.

Hyttan i Björneborg med dubbla masugnar. Foto från Internet.

Hyttan blåstes ner (masugnen släcks) för sista gången 1955. Och därefter fick masugnarna förfalla i lugn och ro. Överbyggnaderna runt hyttkransarna togs bort och det det lades plåt över masugnspiporna men piporna vittrade ändå sönder från utsidan. Lövsly slog rot i murfogar vilket snabbade på förfallet och risken att piporna skulle rasa ökade. Trots protester från kulturbärare beslutade ägarna att riva masugnarna, kostnaderna för reparation var alltför höga även om länsstyrelsen bidragit till renovering. Masugnarna revs 2008.

Masugnspiporna innan rivningen 2008. Bild från Internet.

**Bessemerstål.**

Under 1800-talet, främst under den senare hälften, flödade uppfinningsrikedomen runt nya sätt att framställa järn. Den gamla välljärnsmetoden med olika smidesmetoder dög fortfarande men var förfärligt långsam och arbetskrävande. Man försökte med ugnar som skapade högre temperaturer där även det rena järnet var fullt flytande. Järnet skulle aldrig möta bränslet utan bara den flamma bränslet skapade så att orena bränslen som stenkol eller koks kunde användas i stället för träkol. Metoderna hade det gemensamma namnet götstålsmetoder.

Den äldsta götstålsmetoden började användas i Kina 1370 när man smälte järnmalm tillsammans med tackjärn som färskade järnet. Metoden glömdes bort av västerlänningar men återupptäcktes av en engelsman i slutet av 1700-talet och kallades puddelprocessen. Upptäckten gav svenskar skrämselhicka men puddeljärnet innehöll mycket slagg så vi fick tid att hitta på något bättre.

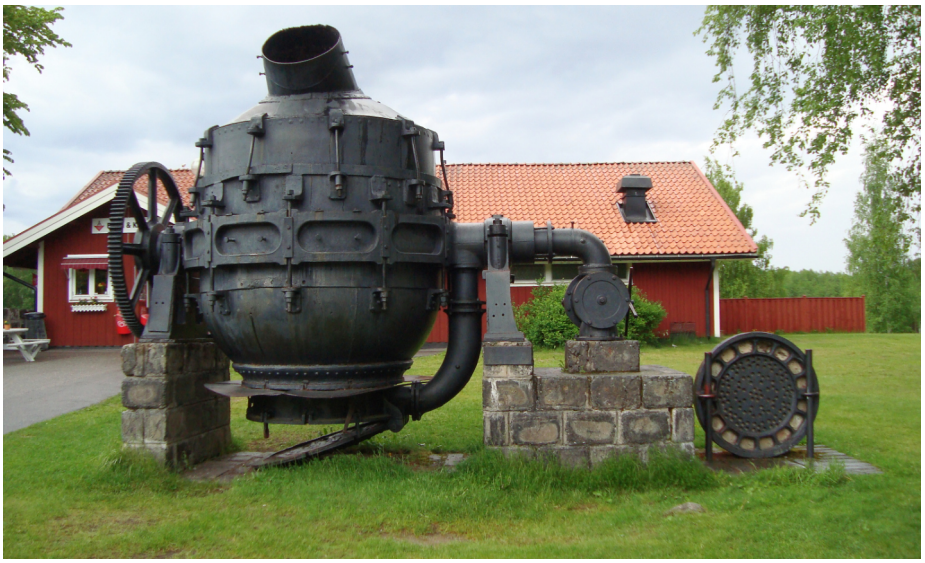
År 1855 patenterade Henry Bessemer en i teorin bättre metod som kort beskrivet blåser luft genom en råjärnssmälta. Syret i luften skulle förbränna kolet och ge energi till värmehöjning i smältan. Det fungerade väldigt bra i teorin men inte i praktiken, smältan blev kallare och bildade ett poröst stål när den stelnade.

Henry Bessemer räddades av svensken Göran Fredrik Göransson som köpte en femtedel av Bessemers patent och började tillsammans med Jernkontoret leta efter lösningar på det praktiska problemet. I Edskens masugn startades en försöksverksamhet där Göransson kom på att Bessemer lät en för liten luftmängd strömma genom smältan. År 1852 var Göransson klar med sin förbättrade bessemerprocess. Processen genomförs i en gryta försedd med en kombinerad skorsten och tappningshål och en botten försedd med många små hål för att spruta in förvärmd luft. Grytan som kallas bessemerkonverter är upphängd på en vridbar axel så att den kan

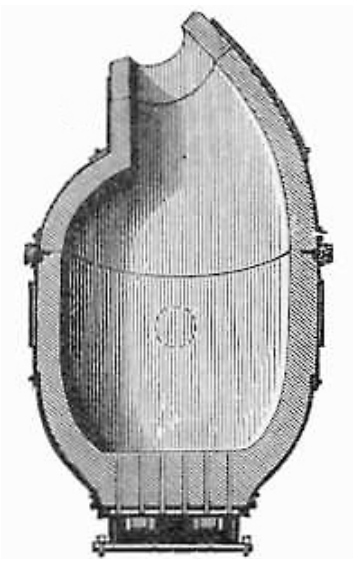
tappas på sitt innehåll eller resas i ett upprätt läge. Nerlagd i ett horisontalläge fylls konvertern till hälften med flytande råjärn, reses i upprätt läge och genomspolas av luft med högt tryck under 20 – 30 minuter. Därefter lutas den så att smältan rinner ut i en kokill (gjutform av gjutjärn) och bildar ett göt när det svalnar.

Själva färskningsprocessen startar stillsamt med att kisel och mangan oxideras och bildar en slagg medan en liten gul låga och ett gnistregn kommer ut ur skorstenen. När kiseln och manganet har tagit slut är det kolets tur att oxideras. De blir processen brutal, det frigörs mycket stora mängder koldioxid och bubblorna i smältan exploderar vid ytan under ett fruktansvärt dån samtidigt som en flera meter lång blåvit låga kommer ut från skorstenen. Den vane operatören kan genom att lyssna på ljudet och titta på gnistregnet med stor noggrannhet avgöra kolhalten i smältan och stoppa processen vid rätt nivå.

Ett stålverk anlades med två nybyggda bessemerkonvertrar stod klart 1874. Det var en av de största och modernaste bessemeranläggningar i Sverige. Till exempel tappades det flytande råjärnet direkt från masugnen till bessemerkonvertern. Tillsammans med den dubbla masugnen kostade hela anläggningen lite mer än en miljon kronor, ungefär dubbelt så mycket som beräknat vilket gjorde att mer pengar behövdes och lånen blev alldeles på tok för stora. Ovanpå detta kom stora prissänkningar på stål (och järn) så ekonomin för bruket blev ansträngd under lång tid.



Bessemerkonverter från Högbo bruk. Foto Calle Eklund.



Snitt av bessemerkonverter.
Bild från Wikipedia.

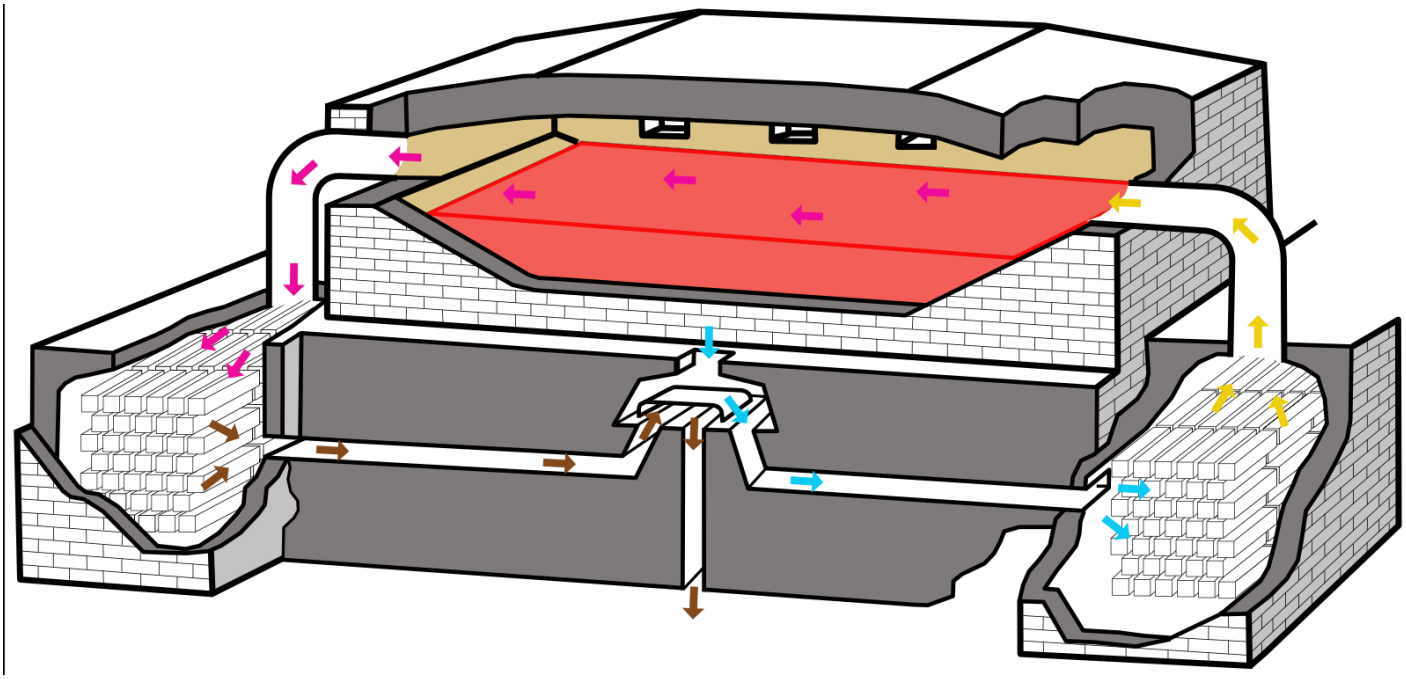
Med bessemermetoden tillverkades den absolut största mängden stål ända fram till första delen av 1900-talet men det fanns nackdelar med den. Stålet löste upp en del kvävgas och färskningen minskade inte fosfor- och svavelmängderna i råjärnet. Det bekymrade inte Björneborgs bruk särskilt mycket eftersom persbergsmalmen som användes var nästan helt fritt från fosfor och därmed tävlade bessemerstålet från Björneborg med de bästa engelska degelstålen.  Trots detta blåstes inget bessemerstål efter 1905 i Björneborg.

## Martinstål.

År 1909 byggdes en martinugn i Björneborg. Det är en flamugn av en speciell typ, den låter avgaserna hetta upp förbränningsluften innan den når ugnsutrymmet. Ugnen som användes i stålindustrin hade egentligen två upphovsmän, Carl Wilhelm Siemens som patenterade regeneringstekniken (värmeväxlingen mellan avgaser och luft) 1856 och Pierre-Émile Martin som 1864 konstruerade en ugn som smälte stål.

Martinugnen består av ett avlångt grunt fat med stor yta samt gas- eller oljebrännare och luftkanaler till ugnen i dess båda ändar. Brännarna är inställda så att flammorna stryker ytan av innehållet i fatet. Kanalerna kommer från stora kamrar av tegelstenar staplade med mellanrum så att luft kan passera igenom staplarna. Ugnens avgaser passerar genom en kammare och hettar då upp tegelstenarna och passerar sedan genom en hög skorsten som skapar ett kraftigt drag i ugnen. Insugningsluften passerar genom den andra kammaren dess heta stenar förvärmer luften så att inget bränsle slösas bort på att värma upp luft. När avgaserna hettat upp

tegelstenarna tillräckligt mycket (eller den andra kammarens stenar kylts av till en för låg nivå) växlas med en omkopplare luftströmmen mellan de båda kammarna och de upphettade stenarna värmer luften till förbränningen och avgaserna hettar upp de kalla stenarna. Se bilden nedan som visar en riktning av strömningen i ugnen. När strömningsriktningen växlas ändras alla pilriktningar utom de för avgasutsläpp och luftintag.



En genomskärning av en Martinugn.

De första Martinugnarna som byggdes vid 1880-talet i Sverige rymde en ganska liten stålsmälta, endast några ton men de flesta byggdes på för större kapacitet för man önskade gjuta allt större göt. De största ugnarna som förekom hade en kapacitet på ett par hundra ton. Martinugnar användes mest för smältning av stål men kunde även färska råjärn.

De första ugnarna eldades med gengas (generatorgas som framställdes vid förgasning av fasta bränslen som ved eller stenkol) men en bit in på 1900-talet övergick man till eldningsolja men på 1970-talet började oljan bli fasligt dyr för de törstiga Martinugnarna så de användes bara för att framställa de mest exklusiva (och dyraste) specialstålen som olika kullagerstål. Den sista Martinugnen i Sverige vilken fanns i Boxholms bruk användes bara fram till 1981.

En egenskap hos Martinugnen var att processen var riktigt långsam, det tog många timmar för smältan att bli färdig. Nackdelen var att den inte producerade så mycket smält stål per tidsenhet. Långsamheten hade dock stora fördelar, man hade tid att ta ut prover som analyserades och stålsmältan kunde kompletteras med pulverformade legeringsämnen för att få exakt det stål som önskades.

I Björneborg byggdes en oljeeldad Martinugn 1909 som gradvis byggdes ut till en kapacitet på 45 ton. Den fick mest gå som en smältugn till gjutningen av stora göt.

Då stålframställningen ökade så kraftigt med Martinugnen anlades ett valsverk 1915 som tillverkade plåt och profiler av stålet. Valsverket kom till i fel tidpunkt, när det skulle etablera sig kom lågkonjunkturen efter krigsslutet och valsverket lades ner 1922. Hela valsverket revs år 1943.

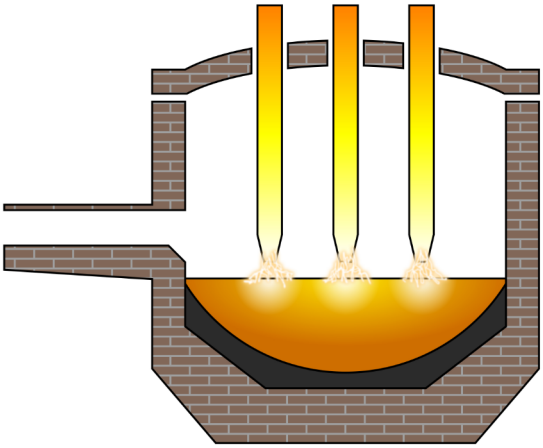
Martinugnen fick alltmer konkurrens av elektrostålugnar vilka var snabbare, billigare att använda och inte lämnade stora mängder avgaser så att Björneborgs martinugn revs i slutet av 1960-talet. Det orsakade en del problem eftersom bruket hade inriktat sig på grovt smide och behövde stora göt. Den egna ljusbågsugnens kapacitet tillät inte större göt än 25 ton och större göt än så måste under en tid av ett par år fraktas på järnväg från Motala Verkstad där det då fanns kapacitet att gjuta större göt. Björneborgs järnverk skaffade sig så småningom smältugnar med större kapacitet.

## Skrotbaserat stål.

Den största mängden stål har förr framställts genom att malm reduceras i masugn och färskats genom flera olika metoder men ett alternativ är återvinning. Stål förstörs ju inte, om det inte har rostat bort, och det kan återvinnas ur järnskrot. Skrotet kommer inte bara från återvinningscentraler utan en mycket stor andel kommer från järnbruken själva, till exempel avfall och osäljbara produkter. Skrotet måste dock smältas på ett rationellt och ekonomiskt sätt och den första goda smältugnen var martinugnen men numera är sådana ugnar mycket dyra i drift. De moderna smältugnarna drivna av elkraft har helt tagit över men det gjorde de först när kraftverk och elnät för höga effekter byggts. Björneborgs järnbruk fick elektrisk belysning 1910 men köpte sin första elektriska smältugn 1957.

Fransmannen Paul Héroult var upphovsman till ljusbågsugnar då han 1897 lyckades framställa elektrostål. Han köpte Kortfors bruk i Värmland där han bildade AB Héroults Elektriska Stål år 1902 och verktygsstål tillverkades elektriskt.

Den numera vanligaste typen av elektriska smältugnarna är ljusbågsugnar som matas med 3-fas växelström där varje fas kopplas till en grafitelektrod. Numera installeras oftare liksrömsdrivna ljusbågsugnar då de bullrar mindre och har en elektrodförbrukning som bara är hälften av växelströmsugnar. Elektroderna sänks ned mot stålet i ugnen och kraftiga ljusbågar bildas mellan elektroderna och stålet som smälter av strålningsvärmen från ljusbågarna. Den elektriska strömmen i ljusbågarna är många tusentals ampere och strålningsenergin så stor att ugnsväggarna behöver skyddas. Det görs genom att slaggen bringas att skumma så att strålningen uppåt skärmas av och minskas.



Principuppbyggnad av 3-fas ljusbågsugn.
Bild från Wikipedia.

Den första ljusbågsugnen som installerades i Björneborg hade endast en kapacitet av 7 ton stål men byggdes gradvis ut till 28 ton och den användes inte längre än till 1995.

I början på 1970-talet medan det fortfarande var högkonjunktur investerade Björneborgs Järnverk mycket på att modernisera, effektivisera och höja kvaliteten på produkterna till skillnad från många andra järnverk vilket gynnade Björneborg ungefär tio år senare när hela stålbranschen störtdök. År 1972 installerades en stor ljusbågsugn med en kapacitet på 35 ton och en elförbrukning på 16 megawatt. Den ersatte det gamla rivna Martinverket och nu kunde järnverket självt framställa göt större än 30 ton.

Samtidigt som den stora ljusbågsugnen köptes in skaffade järnverket in en utrustning som med hjälp av vakuum och omrörning av det flytande stålet genom att spola argon genom smältan kunde få löst vätgas, kvävgas och syrgas att lämna smältan. Dessa gaser är ogynnsamma då de även i små mängder försämrar stålets egenskaper. Vidare förändrades kokillgjutningen, istället för att hälla stålsmältan rakt ner i kokillen med risk att strålen drar med sig gaser från luften användes stiggjutning. I den gjutmetoden hälls smältan i en tratt och därifrån rinner smältan i en kanal till botten av kokillen och fyller långsamt upp kokillen. Den enda delen av götet som får långvarig kontakt med luften och får ett betydande gasinnehåll är toppen av götet. Är det kritiskt kan man alltid skära bort den översta decimetern av götet när det svalnat. Innan användning av vakuumutrustningen packades det rödglödande götet i det isolerande mineralet vermikulit och fick svalna några dagar eller veckor beroende på hur stort det var.

År 1996 gjordes nästa stora förändring av stålsmältornas behandling. Då skaffades en skänkugn, en sorts ljusbågsugn men med blygsam energiöverföring. Den kan bara bibehålla smältans temperatur. I en skänkugn kan halten av legeringsämnen finjusteras, vakuumavgasning utföras, slagg tillföras eller tömmas, särskilda värmebehandlingar utföras eller bara låta smältan stå i väntan på götgjutning. Skänkugnen som installerades i Björneborg ersatte den första ljusbågsugnen men var betydligt större, den kunde hantera 35–50 ton. Skänkugnen kombinerad med smältugnen gav järnverket möjlighet att ta fram göt på 75 ton, de största göt man då bedömde behöva i framtiden.

År 1986 installerades ett avgasfilter med samtliga ugnar inblandade, förorening luften i och kring järnbruken orsakas i huvudsak av ugnar, masugnar och konvertrar. Avgaser, sot och järnpartiklar sugs numera upp redan i ugnarna, hyttan och bessemerverket är ju sedan länge stängda, och transporteras till en centralt placerad filteranläggning där det fasta materialet avskiljs innan luften släpps ut. Partiklarna samlas i säckar på bruket i stället för i Björneborgs innevånares dammsugarpåsar.

**Stålverket.**

Martinugnen som byggdes och togs i drift 1909 var placerad i en lång slaggstensbyggnad. Normalt användes martinugnar mest för att färska råjärn men i Björneborg användes martinugnen i huvudsak som en stor smältmaskin för stålet, hyttan hade ju stängts för länge sedan. Martinugnen revs i slutet av 1960-talet men byggnaden står kvar medan martinugnen ersattes av elektrostålugnar.

Stålverket på bild omkring år 1937. Tornet till vänster är en gasklocka till gasverket som gav belysning till bruket.
Foto från vykort, Järnvägsmuseet.

Nuvarande stålverk, stålverksbyggnaden från 1909 har förlängts flera gånger. Det står flera götkokiller i förgrunden.

Stålverket fick från början namnet Martängen efter ugnen, detta namn har använts långt efter det att ugnen rivits och ersatts av ljusbågsugnar och det dröjer nog innan alla kommer att använda namnet stålverket.

Vid den södra gaveln av stålverket finns det luftfilter som tar bort rökpartiklar och sot från ljusbågsugnarnas avgaser innan de de släpps ut i den fria luften.

## Gjutgods.

Redan när den första masugnen byggdes i Björneborg fick man nästan automatiskt sitt första gjuteri. Enklare gjutjärnsartiklar kan gjutas av råjärnet från masugnen. Detta gjuteri var för brukets egna behov. De egna behoven ökade och troligen började det ställas hårdare kvalitetskrav på gjutgodset så det byggdes en separat gjuteribyggnad som emellertid brann ned 1907 men gjuteriet återuppbyggdes.

När Atlas Diesel köpte Björneborgs järnbruk 1942 fick järnbruket ta hand om en stor del av de gjutna detaljerna i dieselmotorerna och då måste gjuteriet professionaliseras. Beställningarna från Atlas Diesel gällde exempelvis kåpor, cylindrar och kolvar till motorer.

Gjutjärn består av järn med 2–4 % kol med låga halter av andra legeringsämnen som i smält form häll ner i ett utformat hålrum i gjutsand och därefter får stelna. Hålrummet formas av en modell som läggs mellan två formhalvor med gjutsand som sedan delas så att modellen kan tas ut. Överhalvan förses med kanaler för det flytande gjutjärnet och formhalvorna läggs samman och därefter kan gjutjärnet fyllas i formen. Om det ska finnas håligheter i det färdiga gjutgodset läggs kärnor av sand mellan formhalvorna innan gjutjärnet hälls i.

Gjutsanden består vanligtvis av kiselsand med en liten tillsats av den speciella leran bentonit. Sanden till kärnor måste ha ett kraftigare bindemedel så de håller ihop under hanteringen. I allmänhet är det något konstharts som härdas av värme eller en speciell gas.

När gjutjärnet stelnat slås formen sönder i uppslagningen och i rensningen tas ingjutningskanalerna och gjutskägg bort. Gjutskägg är gjutjärn som trängt in i fogen mellan formhalvorna. Vanligtvis blästras gjutgodset med stålsand (små korn av stål) så att föroreningar och oxidskikt försvinner.

Gjutjärn innehåller i allmänhet fritt kol som tunna flak av grafit mellan järnkristallerna. Det är dessa flak som gör gjutjärnet sprött. Om man ympar gjutjärnssmältan före gjutningen med en liten mängd (under 0,1 %) magnesium kommer grafitflaken att utvecklas som små kulor vilket gör gjutjärnet segare. Sådant gjutjärn kallas segjärn.

Interiör från gjuteriet. Foto Björneborg Steel.

Den absolut största delen av gjutsanden kunde återvinnas genom sandberedning, använd sand maldes, organiskt material brändes bort och nytt bindemedel tillsattes.

Delarna till dieselmotorerna var stora varför gjutformarna tillverkades för hand och automationsgraden var låg men ändå var investeringarna dyra för att skala upp det lilla gjuteriet. Det behövdes smältugnar och en sandbehandlingsutrustning. Kupolugnar som användes till smältning såg ut som miniatyrer av masugnar och de fungerade nästan likadant. Ugnarna var cirka fem meter höga och en meter i diameter. De matades i toppen med järn och koks som antändes. I nedre delen av blåstes luft in och i botten rann det smälta gjutjärnet ut.

När Atlas Diesel 1948 sålde motortillverkningen till Nydqvist och Holm AB och eftersom de hade ett eget gjuteri försvann gradvis under ett par år gjutningen av dieselmotordelar från Björneborg. Atlas Diesel, som senare bytte namn till Atlas Copco, ämnade koncentrera sig på tillverkning av tryckluftsmaskiner och gav Björneborgs järnverk nya gjuteriuppdrag. Atlas Diesel behövde gjutgods av avsevärt mindre storlek, större komplexitet och stora serier av varje modell. Björneborgs järnverk måste lämna handformningen och övergå till maskinformning. Gjutformarna görs på samma sätt som tidigare men tillverkas av maskiner och görs för flera detaljer i samma form. Maskiner behövde anskaffas, sandberedningen utökas och modelltillverkningen förändras. Trots ägarbyten fortsatte gjuteriet i Björneborg utvecklas till ett mycket stort beställningsgjuteri. Man började leverera bromsskivor och bakaxelkåpor till fordonsindustrin. Smältkapaciteten blev för liten i gjuteriet och en del gjutstål tillverkades i stålverket och i slutet av 1960-talet installerades i gjuteriet en varmhållningsugn för gjutstålet. Det installerades också ett tiotal mindre ugnar för värmebehandling av gjutgods från det egna gjuteriet.

Gjuteriet i Björneborg lades ner 1981 men trots den pågående stålkrisen sades inga gjuteriarbetare upp utan efter vidareutbildning sögs de upp av andra avdelningar i Björneborgs järnverk

**Smide.**

Det finns flera former av smide, i Björneborg har egentligen bara två former praktiserats, stångjärnssmide och friformsmide. Stångjärnssmidet är en del av järnframställning där man blir av med slaggen i järnet och formar järnet för försäljning. Stångjärnssmidet är närmare beskrivet i kapitlet *Stångjärnstillverkning* på sidan 11 i denna skrift. Det andra sättet, friformsmide, man formar med smedhammare och städ ett glödande stålstycke så att det får ungefär samma utseende som en ritning eller en mall visar upp.

En 2,5-tons ånghammare från gamla smedjan ställdes ut som minnesmärke år 1956. En likadan hammare blev kvar i smedjan.

Kraften som hammaren skapar som deformerar stålämnet beror på hammarens vikt och hastighet vid anslaget. För väldigt klent ämne räcker det med en handsvingad hammare men för ett grovt material får man slå sig fördärvad innan slagen ger ett synbart resultat. De vattenhjulsdrivna hammarna var användbara men hade sina begränsningar.

Engelsmannen James Nasmyth patenterade 1842 en ångdriven fallhammare som lyfte hejaren (rörliga hammaren) med hjälp av en kolvstång som trycktes uppåt med ånga. Hejaren fick sedan falla nedåt av sin egen tyngd. Fallsträckan var inte lång, 1 – 2 meter, men hejaren kunde väga upp till några ton så slagkraften blev ändå imponerande. Ämnena som smiddes vägde högst några hundra kilo och lyftes med kranar men manövrerades under hammaren med handkraft.

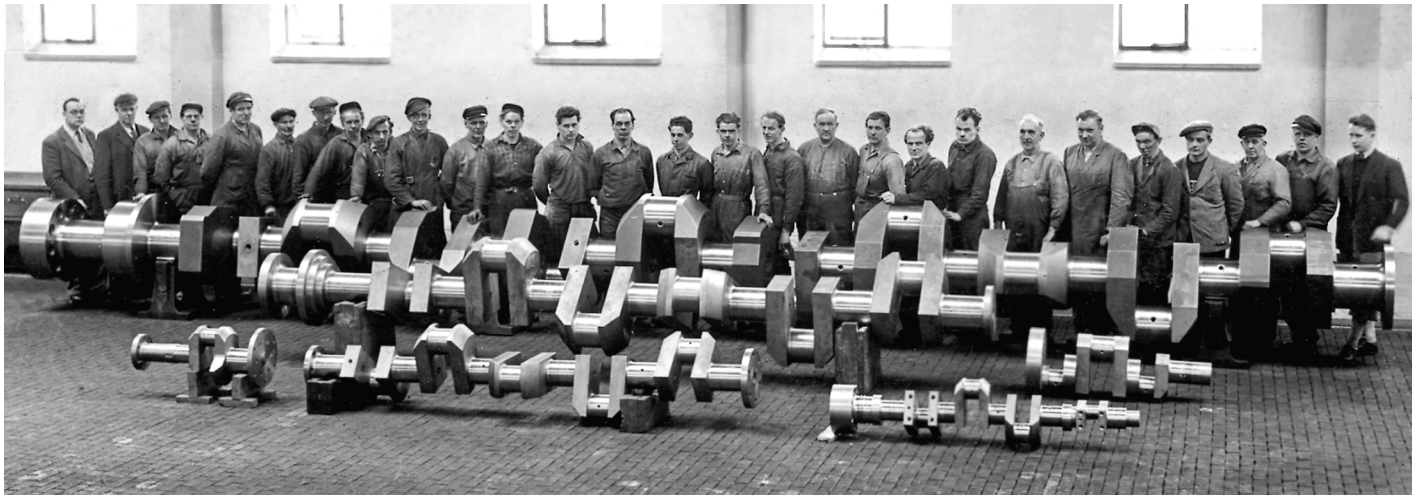
Den hammartypen spreds i otaliga exemplar från olika tillverkare och de såg nästan likadana ut och användes länge inom smidestekniken. En del ånghammare byggdes om för att drivas med tryckluft vilket var enkelt gjort.

Det senaste smidesverktyget för grovsmide är smidespressen. Den slår inte mot smidesstålet utan pressar mot stålet mot städet med flera tusen tons kraft med hjälp av hydraulik. Det förbättrar precisionen då man med god noggrannhet kan mäta påverkan på smidesstycket och avbryta pressningen när rätt sammanpressning har uppnåtts.

I smidespressarna smiddes ofta långa och mycket tunga ämnen som då försågs med motvikter och lyftes med travers med lyftstroppen fäst i balanspunkten. I de moderna smidespressarna används manipulatorer som med en stor tång greppar ämnet i ena änden och kan vrida ämnet och flytta det i längsled under pressen.

I Björneborg byggdes en ny smedja 1846 som innebar att manufaktursmide (smide av smärre nyttoföremål) började införas på järnverket. Det var exempelvis borrstål för bergborrning, plogbillar, spett, hjulaxlar etc. År 1860 avslutades användning av vattendrivna hammare, därefter gällde bara ångdrivna hammare. Manufaktursmide pågick fram till 1930-talet. Samtidigt tynade stångjärnssmidet bort.

Vid sekelskiftet 1900 fanns det fjorton ånghammare av olika storlek i smedjan och de konverterades till att drivas med tryckluft. Den dimensioneringen av smedjan behölls under det första världskriget men 1918 installerades den första hydrauliska smidespressen för så kallat storsmide. Det innebar att tillverkning av långa och tunga axlar som exempelvis propelleraxlar för fartyg kunde genomföras. På 1940-talet moderniserades smedjan liksom samtliga övriga avdelningar, bland annat ersattes smedjans gamla ugnar som värmde smidesgodset av nya ugnar som förbrukade betydligt mindre bränsle. En ny hydraulisk smidespress med presstryck på 1000 ton installerades i smedjan tillsammans med en passande ugnsutrustning. Det anskaffades också nya traverser och svängkranar för att underlätta hantering av de allt tyngre smidesämnen som bearbetades. Under 1950- och 1960-talet smiddes alltmer grövre smidesgods och järnbruket blev välkänt för smide av vevaxlar, turbinaxlar och propelleraxlar. När Björneborgs järnverk år 1966 såldes till Motala Verkstad övertog Motala tillverkningen av vevaxlar. I den gamla smedjan fanns till slut två hydraulpressar, en på 2000 tons och en på 1000 tons presskraft samt två tryckluftsdrivna hammare med hejarvikt på 2,5 ton respektive 1,5 ton.



Arbetslag i Björneborg 1955 vid några olika storlekar av smidda och maskinbearbetade vevaxlar. Foto Björneborg Steel AB.

Den gamla smedjan lades ner 1980 och ersattes av en stor hydraulpress för friformsmide med presstryck på 4500 ton. Det är inte den största smidespressen i världen för friformsmide, de största är ungefär dubbelt så stora, men den är ovanligt stor. Friformsmidet utförs på ungefär samma sätt som smidet i en hammare, arbetsstycket flyttas, vrid och vänds mellan hammaren och städet medan små delar av arbetsstycket formas under slagen efter önskemål. Den andra formen av maskinellt smide är sänksmidet där försänkningar i hammaren och städet bildar en form som smidesämnet fyller ut när hammaren pressas ned mot städet. Pressar för sänksmide kan ha presstryck över 60 000 ton. Skillnaden mellan friformsmidet och sänksmidet är att hela arbetsstycket i sänksmidet påverkas av presstrycket och måste rymmas i en form medan arbetsstycket i

Björneborgs 4 500 tons smidespress under smide av en axel. I centrum av bilden pressen, manipulatorn till höger och till vänster avlastningskedjan. Foto Pia och Hans Nordlander för Jernkontoret.

Samma press som i bilden ovan. Här syns manipulatorns tång och dess grepp om smidesämnet bättre. Foto Pia och Hans Nordlander för Jernkontoret.

friformsmidet pressas i små delar vid varje pressning och hela arbetsstycket kan vara nästan hur stort som helst.

Hydraulpressen i Björneborg används för att smida ut stora och tunga ämnen. Smidena kan väga upp till 45 ton och vara upp till 25 meter långa. Varje köpare bestämmer i detalj utseende, mått och stålkvalitet på det färdiga smidet så smedjan fungerar som ett beställnings-skrädderi och produktionen utgörs av en- eller fåstyckstillverkning. De väldiga arbetsstyckena hanteras av en manipulator som rullar på räls vid pressens ena änden och sticker in eller drar ut arbetsstycket mellan press-käftarna. I den främre änden av manipulatorn finns en gigantisk tång som griper om änden på arbetsstycket. Manipulatorn till Björneborgspressen kan lyfta 80 ton i sin tång och måste vara tung och lång för att inte tippa framåt av lasten i tången. Manipulatorns tång kan också vridas för att möjliggöra smide till en rund profil på smidesgodset. På den andra sidan av pressen finns en avlastningskedja som bär upp ett långt arbetsstycke och underlättar vridningen av arbetsstycket. Alla delar av press-systemet, press, manipulator, avlastningskedja och lyftdon, fjärrstyrs från ett bekvämt och luftkonditionerat manöverrum vid sidan av pressen så smederna har äntligen fått renare och mindre ansträngande arbetsplatser.

Ett kort videoavsnitt, *Smide i smidespress*, som visar en liten del av smide av en axel finns under rubriken i huvudmenyn VIDEO på websiten https://brukshistoria.se

Bortsett från de stålgöt som säljs av Björneborg Steel passerar allt annat gods genom smedjan. Smitt stål har några fördelar framför annat stål, det får en form som nära ansluter till den färdiga formen efter all slutlig bearbetning vilket gör att det blir mindre mängder skrot under bearbetningen. Dessutom är det smidda stålet segare och har väsentligt bättre hållfasthet än andra former av stål.

Björneborg Steel har liksom tidigare ägare till stålverket satsat på stora och höghållfasta maskindetaljer såsom propelleraxlar till stora fraktfartyg och passagerarfartyg, axlar som skall överföra många tusentals hästkrafters effekt. Den lägre vikten genom hållfastare stål ger fartygen större lastförmåga. Även icke roterande axlar som roderaxlar tillverkas.

Björneborg tillverkar även axlar till vindkraftverk där låg vikt även har betydelse. Axlar för turbiner och elektriska generatorer samt axlar med kugghjul till stora växellådor finns på tillverkningsprogrammet.

Åt olje- och gasindustrin tillverkas långa högtrycksrör och förankringspelare särskilt för offshore-tillämpningar där extrema hållfasthetskrav ställs.

Slitstarka axlar och valsar för bergkrossar och valsverk samt smidda ringar med upp till tre meters diameter levereras till tillverkare av stora rullningslager.

Smidda stålämnen som rundämnen och grova stänger kan levereras samt stora block av verktygsstål för verktygstillverkare som tillverkar plåtpressningsverktyg samt gjutformar för pressgjutmaskiner eller formsprututrustningar.

Detta är ett urval av produkter smedjan förmår leverera men det mesta går före leverans till skärande grovbearbetning eller finbearbetning samt härdning innan det levereras till kunderna.

## Värmebehandling.

Värmebehandling av stålartiklar är vanlig för att förändra deras mekaniska egenskaper och görs i flera steg som har olika mål. Målen är att anpassa stålet till deras olika användningsområden.

Ugnar för värmebehandling utanför härdverkstaden. Smedjan är den blå byggnaden bakom traverserna.

För stålföremål finns risk att väte stannar kvar i föremålet och kan där orsaka mikroskopiska sprickor som blir större under hög belastning och försämrar hållfastheten. Vätet hinner diffundera ut ur föremålet om det hålls vid ungefär 600 °C under en eller flera dagar beroende på föremålets dimensioner. Denna metod kallas väteglödgning. Väteglödgningsugnar byggdes samtidigt som den nya smedjan.

Vid normalisering eller mjukglödgning värms stålet till 700 °C eller strax över den temperaturen beroende på stållegeringen och sedan får stålet svalna långsamt i luften. Resultatet ger ett finkornigt och mjukt material som är lättare att bearbeta, särskilt med spånskärande bearbetning.

Om stålet bearbetats hårt genom smide, valsning och liknande formförändring skapas i ytan stora spänningar som senare kan deformera stålstycket. Dessa spänningar kan elimineras genom en avspänningsglödgning vid omkring 600 °C. Ytan kommer då att expandera så att spänningarna försvinner när stålstycket långsamt kyls av i luften.

Stål med högre kolhalt än 0,4 % kan härdas och bli åtskilligt hårdare än grundmaterialet. Det åstadkoms genom att hetta upp materialet till en temperatur som är högre än stållegeringens härdningstemperatur. Den temperaturen skiljer mycket mellan olika stållegeringar och finns vanligen mellan 800 och 1200 °C. Stålstycket ska därefter kylas mycket snabbt och då bildas en kolrik stålform, martensit, i materialet. Kylningen kan göras med vatten, saltbad eller olja. Martensit är mycket hård men tyvärr också mycket spröd. Sprödheten hos det härdade stålet kan minskas genom att hetta upp stålstycket till en temperatur under härdningstemperaturen och sedan kyla av stycket långsamt varvid martensithalten minskar och stycket blir segare.

Numera görs härdning i en särskild byggnad för värmebehandling, härdverkstaden, alldeles nära dagens huvudentré medan det finns ugnar utomhus till väster om härdverkstaden för värmebehandling i övrigt. En kraftig travers betjänar ugnarna.

## Maskinverkstaden.

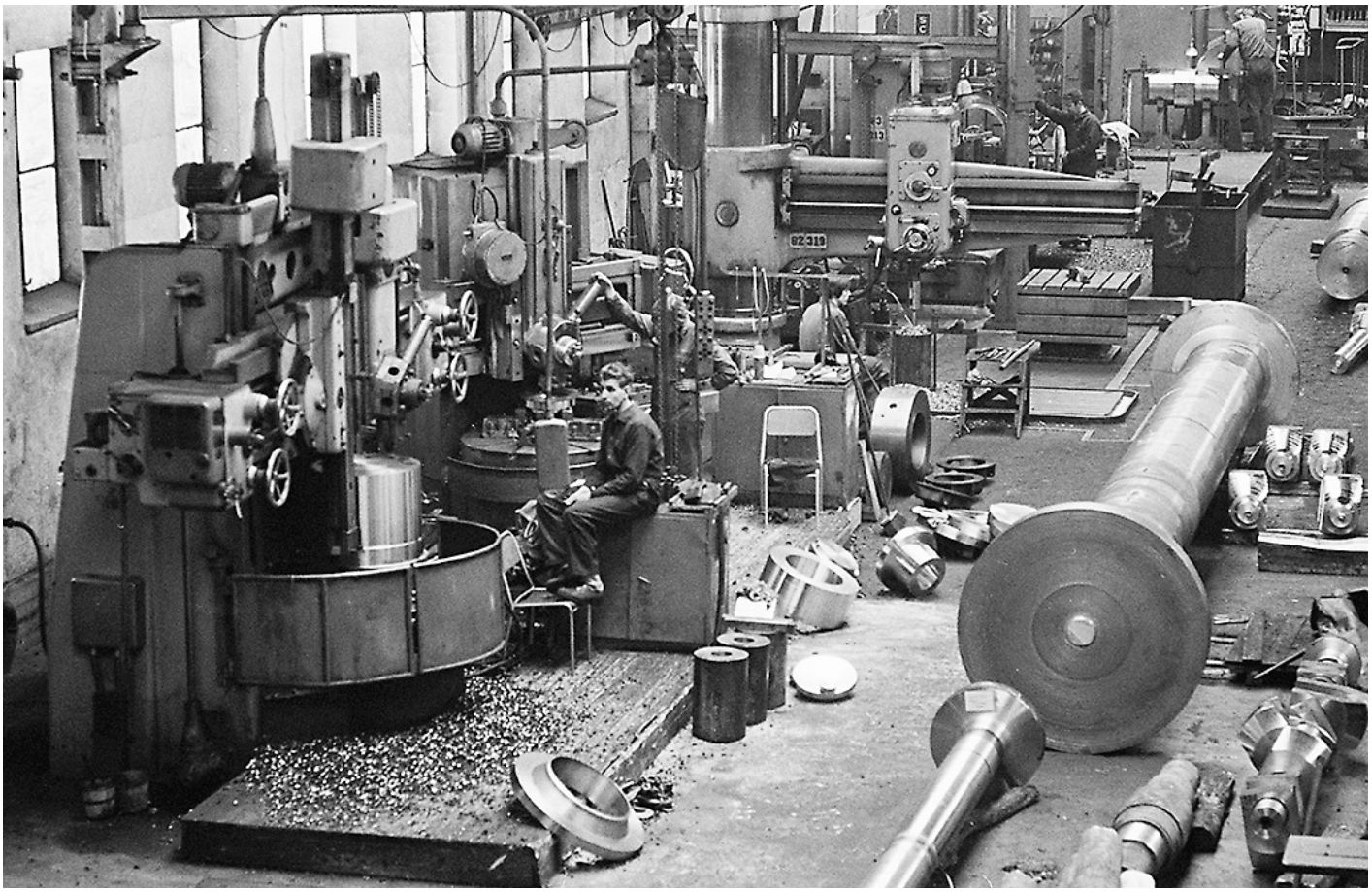
I en beskrivning av Björneborgs bruk från mitten av 1870-talet upptas en mekanisk verkstad med en svarv för brukets egna behov. Det är oklart när den byggdes men det är troligt att den sattes upp i samband med brukets modernisering i mitten av 1800-talet och användes för tillverkning av nödvändiga maskindetaljer och reservdelar. Denna verkstad byggdes ut under årens lopp men blev nog aldrig direkt avgörande för järnverkets produktion.

År 1945 beslutade Atlas Diesel vilka ägde Björneborgs Järnverk att överföra även färdigbearbetningen till Björneborg av det gjutgods som Björneborg sedan några år producerade för Atlas Diesel. Då märktes direkt att den gamla mekaniska verkstaden var klart otillräcklig på flera sätt. Maskinerna var för små för att bearbeta gjutgods till dieselmotorer för lokomotiv, det fanns för få maskiner och det saknades flera maskintyper samt att den mekaniska verkstaden hade för trånga lokaler. En helt ny mekanisk verkstad eller som den kallades då, en ny maskinverkstad, började uppföras omedelbart. Den nya maskinverkstaden som stod klar 1947 blev 100 meter lång och uppfördes med tre skepp i bredd. Varje skepp hade en traversbana vilket underlättade arbetsstyckenas transport i varje skepp men det var fortfarande besvärligt att transportera tungt gods mellan skeppen. Det fick göras med lösa vagnar. Under 1990-talet byggdes ett fjärde skepp till maskinverkstaden och då byggdes en rälsbana tvärs över maskinverkstaden på vilket ett litet lok drog järnvägsvagnar vilket löste problemen med transporter mellan skeppen.

Maskinparken var problematisk att skaffa. Atlas Diesel flyttade över sina större maskiner när de lade all finbearbetning av gjutgodset från Sickla till Björneborg men det kom ändå att saknas ett flertal maskiner. De skulle anskaffas men inom Sverige fanns då inga tillverkare av så stora verktygsmaskiner som behövdes. Ytterligare problem tillkom, det här var ju alldeles efter det andra världskriget och stora delar av världens verkstadsindustri var inriktad på att producera krigsmateriel och övriga delar av verkstadsindustrin var förstörda i kriget.

Så småningom byggdes resurserna upp för bearbetning av stora och tunga arbetsstycken och man fick kapacitet att färdigbearbeta smidda vevaxlar, vevstakar och kugghjul samt gjutna detaljer som kolvar, bottenplattor, kåpor och stativ.

Efter 1948 minskade Atlas Diesel sin tillverkning av dieselmotorer för att 1951 sluta helt med motorer, det minskade beställningarna på gjutna motordetaljer för att upphöra. Tillverkning av smidda vevaxlar fortsatte dock. Atlas Copco, samma företag som Atlas Diesel men nytt namn, satsade helt på tillverkning av tryckluftsartiklar lade ut gjutning och bearbetning av mindre och lättare detaljer till Björneborg som också utvecklades till ett stort beställningsgjuteri. Allt detta påverkade naturligtvis även maskinverkstaden som skulle ta hand om bearbetningen av gjutgodset.



Interiör från den nya maskinverkstaden vid början av 1960-talet. Foto Landskronas museum.

Gjuteriet lades ner 1981 men då hade smidet utvecklats till produktion av långa och tunga axlar och Björneborg mötte därför lite mindre konkurrens än övrig stålindustri. Detta måste ju maskinverkstaden anpassas till genom att skaffa större svarvar, fräsar och borrmaskiner.

Numera har maskinverkstaden verktygsmaskiner så att det är möjlig att bearbeta arbetsstycken upp till maxvärden på längd är 24 meter, diameter på 2,6 meter och vikt på 70 ton. Nedan en lista på maxvärden för olika maskiner.

De största supportsvarvarna ska kunna ta arbetsstycken på upp till 25 meters längd, diameter av 2,1 meter och vikt på upp till 70 ton. Mindre svarvar är CNC-styrda  och större svarvar manuellt styrda.

Karusellsvarvar kan ta arbetsstycken på upp till 2,6 meters diameter och upp till 1 meters höjd.

CNC fräsmaskiner från 3 till 7-axlig för arbetsstycken med största längd av 14 meter, med största bredd av 3 meter och höjd av l,6 meter och största vikt 60 ton.

Djuphålsborrning som längst 24 meter i axlar med högst 1,2 meters diameter.

Runda smidda stänger kan levereras med en diameter av högst 1,3 meter och smidda stålblock kan levereras med största bredd av 1,9 meter.

Vid göttillverkningen i stålverket finns också en övre gräns, det största göt som kan gjutas väger 75 ton. Över 150 legeringar ingår i standardsortiment men små legeringsjusteringar kan levereras.

Den nya maskinverkstadens ursprungliga tre skepp finns i den röda tegelbyggnaden, det fjärde skeppet är lite högre och har blå plåtfasad som syns delvis. Till höger anas stålverket invid skrotgården. Närmast i bild till vänster ligger smidda stålblock.

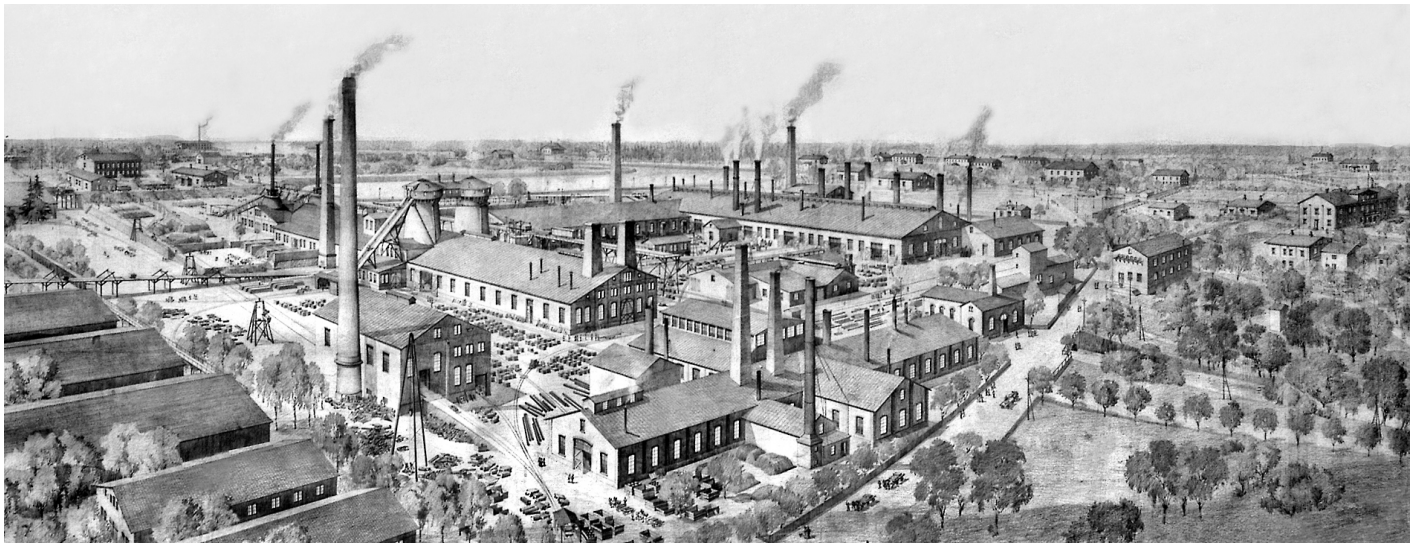
En nyligen installerad långhålsborrmaskin tar upp ett hål i centrum av en axel. Foto Björneborg Steel AB.

Kvalitetskraven på de producerade detaljerna är numera mycket höga och de garanteras med de mätningar som genomförs. Man talar om förstörande provning och icke förstörande provning. Förstörande provning görs på materialen genom att de förstörs exempelvis med drag- och slagprov där man mäter hur stora belastningar stålet tål innan det brister. Kontrollerna görs för att se om stålet har uppgiven hållfasthet. Icke förstörande provning genomförs på bearbetade detaljer. Den vanligaste är mätning av detaljens mått och kontroll att måtten ligger inom de ofta mycket snäva toleransområdet. Alla mått har på ritningen ett angivet tillåtet toleransområde vilket kan vara stort eller mycket litet. Måttkontroller lämnas i allmänhet till de operatörer som gör bearbetningen. Mätningar av den typ som visar hur arbetsstycket ser ut invändigt som eventuella gas- eller slagginneslutningar, interna sprickor och så vidare kräver specialinstrument och specialutbildade kontrollanter för att tolka mätvärdena rätt. Sådana mätningar görs med ultraljud provning eller pulvermagnetiska metoder. Andra vanliga mätningar på färdiga detaljer är hårdhetsmätningar. Klassningsföretag och försäkringsbolag sänder ofta egna kontrollanter för att säkerställa tillverkarens bedömningar uppfyller olika branschkrav.

Svarvning av en hylsa på 1980-talet. Foto Björneborg Steel AB.

## Björneborgs Järnverk år 1916.

Det finns en teckning av en okänd tecknare som visar Björneborgs Järnverk 1916 vilken avbildas nedan. Teckningen är gjord i Erik Dahlberghs anda (Erik Dahlbergh gav ut Suecia antiqua et hodierna vid sekelskiftet 1700 med förstorade och förskönade slott, allehanda palats och större stadsbyggnader i Sverige). Bilden av Björneborgs Järnverk har liksom Dahlberghs teckningar inte någon fotografisk exakthet men den ger en uppfattning om den storlek bruket vuxit till under de 250 års som gått sedan hammaren skapades vid Vissme ström. Dessutom avslöjar teckningen den industriarkitektur som var förhärskande vid senare delen av 1800-talet och en bit in på 1900-talet.



Teckning av Björneborgs Järnverk år 1916. Bild Björneborg Steel AB.

# Jord- och skogsbruk.

Ända fram till sent 1800-tal lantbruk ovillkorligt nödvändiga för att driva ett bruk. Brukets anställda och deras familjer behövde livsmedel som de anställda varken hade tid eller ork att ta fram i egna småbruk. Björneborgs bruk hade stora arealer, de flesta ingick vid köpen av hemman för att öka skogsmarken. Lantbruket gav matvaror som mjöl, rotfrukter som kålrötter och senare potatis, kött, fläsk och mjölk. Allt detta nödvändigt för att föda folket. Bruket hade ett antal anställda för att sköta åkrar och ängar samt ett otal torpare som skötte sin jordlott och kolade träkol åt bruket. Människorna som arbetade åt bruket fick handla matvaror i bruksboden till riktigt låga priser. Det var vanligt att priserna låg långt under brukets inköpspriser eller framställningskostnader. Det var bruksägarnas sätt att göra det egna bruket attraktivt eftersom brukens arbetsgivarförening Jernkontoret hade angivit maximala löner för olika grupper av arbetare. Överskreds dessa maxlöner av något bruk fick bruksägaren bassning och böter. En stor del av odlingen var inriktad mot spannmål som efter tröskningen förvarades i spannmålsmagasin och kornbodar. Spannmålet maldes i bruket mjölkvarnar som då alltid var vattendrivna. Björneborgs kvarnar var placerade i ån Visman nedstöms brukets vattenhjul. Den sista och största kvarnen Björneborgs bruk använde sig av var Skogagårds kvarn ungefär 2,3 kilometer söder om bruket. Den kvarnen, liksom tidigare kvarnar, var utrustad med två par malstenar. Man behärskade inte tekniken att mala och lagra mjöl så spannmålen lagrades medan man malde små portioner av säden oftare, varje eller varannan vecka.

En annan nödvändig vara för järnbruk var träkol och färskningshärdar, räckhärdar och masugnar vilka var kolslukande bestar. Generellt avverkades skog i Bergslagen i större mängd än tillväxten. Därför sökte bruksägare köpa mer och mer skogsmark för att försäkra sig om träkol. Det går lättast och snabbast att kola klen ungskog, gamla grova träd tar en evighet att överföra till träkol. På sikt är det kontraproduktivt att hugga den klenare skogen och lämna de grova träden kvar, då växer kronorna på de grova träden och hindrar solljuset att nå marken och därmed hindras skogsplantor att växa upp. Grovt rundvirke användes för byggen av timmerhus men det behövs också bräder, plank och regelvirke. Vid vattenfall och forsar sattes det upp sågkvarnar det vill säga vattenhjulsdrivna sågverk men de hamnade oftast på platser med dåliga transportmöjligheter för timmer och sågade varor. Björneborgs bruk använde sådana sågar under lång tid men hade till år 1874 byggt en ångmaskindriven såg i den södra änden av sjön Vismen nära bruket. Vismen är en stor sjö och mycket timmer kunde då flottas till sågen. Ångsågen följde med skogarna år 1911 då bruket tvingades sälja marker och skogar till Domänverket.

Ångsågen i Björneborg år 1881. Kopia av Johan Nordenfeldts akvarell. Bild från Jernkontoret.

# Flygfoto av Björneborg från 1980-tal.

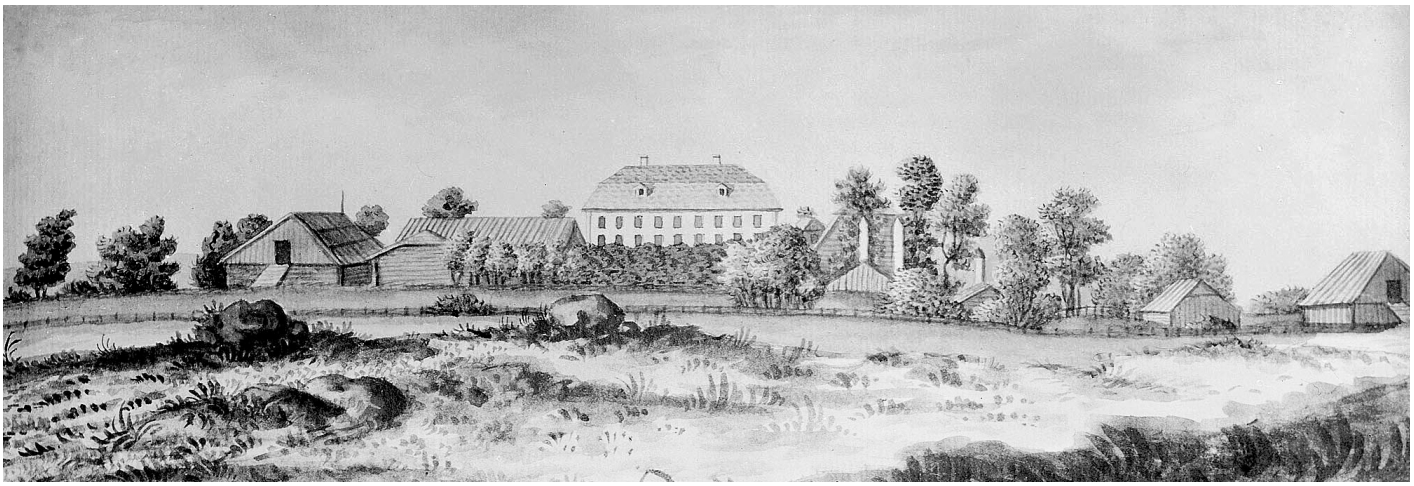
Flygfoto från väster över Björneborgs järnverk och samhälle. Foto Björneborg Steel AB.

1 Den moderna smedjan.
2 Gastankar för LPG (propan och butan).
3 Pylon som burit upp linbana mellan hyttan och en slaggdeponi norr om järnvägen.
4 Maskinverkstaden.
5 Härdverkstaden.
6 Huvudporten in till järnbruksområdet.
7 Skrotgården.
8 Utlastning av producerat gods.
9 Centralförråd, underhållsverkstad och IT-avdelning.
10 Stålverket.
11 Luftfilter som renar avgaserna från ljusbågsugnarna.
12 Den nedlagda hyttan som nu håller på att rivas.
13 Huvudkontoret.
14 Bruksdammen.
15 Länsvägen mellan Kristinehamn och Degerfors.
16 Herrgården som nästan helt skyms av lövträd.
17 Den numera rivna järnvägsstationen.
18 Raden av brukskåkarna.
19 Bostadsrättsföreningen Gjutaren.
20 Bostadsrättsföreningen Fritid.
21 Bostadsrättsföreningen Svarven.
22 Radhus tillhörande bostadsrättsföreningen Björnbo.

## Herrgården

En mangårdsbyggnad, den gamla herrgården, uppfördes 1759 ungefär 200 meter rakt söder om hammaren i Björneborg. Den var från början en mangårdsbyggnad kallad östra gården. Den byggnaden kom att utgöra herrgårdsbyggnaden i Björneborg och den finns i princip kvar men har byggs om och förändrats ganska mycket genom åren.

Herrgården har på sin norra sida två flyglar, den västra och den östra flygeln. Östra flygeln blev bostad för änkan Christina Hedengren Nordenfeldt och hennes två små barn några få år och sedan lämnades flygeln öde. Den västra flygeln började uppföras 1813 och liknade i hög grad herrgårdsbyggnaden. Den byggdes av Johan Niklas Nordenfeldt som bostad för honom och hans familj, som flyttade ut ur herrgårdsbyggnaden och in i den västra flygeln 1815. Senare, närmare bestämt 1818, flyttade Johan Niklas Nordenfeldt till Bro gård som blivit hans efter delningen av ägodelarna efter hans och Olof Nordenfeldt den äldres samägande och därefter lämnades den västra flygeln tom.



Björneborgs gamla herrgård sedd från norr år 1805. Svart-vit kopia av Johan Gustav Härstedts akvarell. Bild Jernkontoret.

Under början av 1800-talet hade trädgården runt herrgården försummats eftersom intresset och arbetskraften varit inriktat mot brukets behov och när Olof Nordenfeldt den äldre flyttade in satte han igång ett upprustningsarbete för trädgården. Då herrgården hade stått tom i knappt tio år hade den changerat och möbler flyttats ut. Redan 1822 började Olof Nordenfeldt den äldre renovera herrgården och möblera upp den med nyinköpta möbler. Under senare delen av året 1840 genomförde han en större ombyggnad av herrgården. Den försågs med en tredje våning med stora takkupor och fick det utseende den har idag.

Omkring 1920 restaurerades herrgården och fick då inredning i mörka färger men återställdes till den ursprungliga stilen 1942. Det skaffades då också möbler i gammaldags herrgårdsstil.

Då herrgården alltid har ägts av bruksbolaget har disponenterna haft herrgården som bostad fram till 1969. Sedan 1980-talet har den moderniserade herrgården används för representation, hotell för kunder samt till konferenser och utbildningsverksamhet.

Den södra fasaden med entré på Björneborgs nya herrgård med dagens utseende.

Interiör från Björneborgs nya herrgård.

Interiör från Björneborgs nya herrgård.

Björneborgs östra herrgårdsflygel.

Björneborgs västra herrgårdsflygel.

## Bruksbostäder.

Precis som för många andra bruksorter fanns inget på platsen innan bruket etablerat sig utom skogen och forsen. Bruken hade få anställda och de bodde i små torpstugor och de fick sin matförsörjning från små jordbruk. Det var nog egentligen deras fruar som skötte odlingar, kon och getter. När bruken blev större och anställde fler måste de också bygga upp samhället i närheten av bruket. Bostäder byggdes, stora jordbruk anlades och jordbruksvarorna såldes i bruksboden. Sjukvård, skola och fattigvård organiserades genom bruken långt innan socknar och kommuner kom in i bilden.

### Arbetarbostäder.

Den första bruksbostaden förlades vid den numera knappt synliga Gamla Bruksgatan. Den kallades Smedbyggningen och den byggdes av Björneborgs bruk i början av 1800-talet och hade rum för smeder vid bruket där de bodde fram till slutet av 1800-talet. Fortfarande var dock flera smeder bosatta i små torpstugor i Björneborgs omgivning där de också drev mycket småskaliga jordbruk. Smedbyggningen revs cirka 1880.

Nästa stora arbetarkasern som byggdes i Björneborg var det så kallade Klostret, beläget ungefär 1,4 kilometer nordväst om bruket. Större bostadshus med många lägenheter kallades ofta kaserner på den tiden. Klostret byggdes av Björneborgs bruk omkring 1860 av och uppdelad i 13 separata rum som både var kök och bostadsrum. Lägenheterna benämndes spisrum. Senare byggdes huset om till lägenheter med ett rum och kök. Rinnande vatten och avlopp saknades och vedspisen var den enda värme-källan. Främst hyttarbetare bodde på Klostret och det var säkert svårt för kvinnorna att hålla sin gubbe och hans kläder rena från sotet från hyttan.

Arbetarbostaden kallad Klostret någon gång i början av 1900-talet.
Foto hämtat från Internet.

Huset revs omkring år 1960 och nu syns endast grundstenarna mellan de snabbt uppväxande småbjörkarna.

En arbetarbostad som fortfarande finns kvar ligger vid Stationsvägen 1 och byggdes av Björneborgs bruk år 1843. Byggnaden användes först som en skola men den blev omkring 1860 ombyggd till bostäder och användes för detta ändamål till slutet av 1950-talet. Då flyttade PRO Björneborg in och använder byggnaden

som sin föreningslokal. PRO står för Pensionärernas Riksorganisation. Byggnaden ägs numera av Kristinehamns kommun.

Före detta arbetarbostad i Björneborg vid Stationsvägen 1, Bruksdammen i bakgrunden. Numera föreningslokal för PRO.

Björneborgs bruk byggde flera bruksbostäder öster om Bruksdammen. Av dem finns numera fyra kvar av de så kallade brukskåkarna invid Gamla Bruksgatan. Dessa fyra byggdes 1880 och betecknas som arbetarkaserner. Inflyttning till dessa lägenheter om ett rum och kök sågs som en standardförbättring jämfört med tidigare boende även om standarden med våra mått mätt var ganska påver. Lägenheterna saknade vatten och avlopp och dasset låg ute på gården. Uppvärmningen av lägenheten sköttes av kökets vedspis men husen var dåligt isolerade och vintertid riskerade vatten att frysa inomhus på nätterna.

De fyra bruksbostäderna längs med Gamla Bruksgatan sedda från den vackraste sidan.

Till lägenheterna hörde bodgångar, visthusbodar som byggts ovanpå källare som murats av slaggsten. Bodgångarna var uppbyggda bakom bostadshusen.

Bodgångar, förråds- och uthusbyggnader som hör till bostäderna vid Gamla Bruksgatan.

Brukskåkarna renoverades och lägenheterna byggdes om till modern standard och storlek under andra halvan av 1900-talet. Alla de här byggnaderna som används bostäder är numera K-märkta och och ägs av bostadsrättsföreningen Björneborg Fritid och har tillsammans 24 bostadsrättslägenheter.

Omedelbart öster om byggnaderna vid Gamla Bruksgatan fanns flera bostäder för bruksarbetare. År 1918 byggde Björneborgs bruk upp tio nya bostadshus med fyra lägenheter i varje hus. Husen kallades Nybyggena men trots att lägenheterna var byggda nästan 40 år senare än brukskåkarna saknades vatten och avlopp och det var potta eller utedass som gällde för nödvändiga behov. Nybyggena började rivas när Björneborgs centrum uppfördes i slutet av 1950-talet och det sista nybygget revs på 1980-talet.

Två av bostadsrättsföreningen Björnbo Björneborgs nio radhus. De övriga sju ser likadana ut. Alla byggda 1947.

Bostadsrättsföreningen Björnbo Björneborg äger i en kil mellan gatorna Degerforsvägen och Parbovägen nära Björneborgs centrum nio enplans radhus med inalles 44 bostadsrättslägenheter sedan 1978 då föreningen bildades. Lägenheterna är små men moderna med tre rum och kök. Radhusen uppfördes 1947 av Björneborgs bruk. Det var den sista gången bruket skötte bostadsbyggande för sina anställda i Björneborg.

Då antalet anställda i järnverket under slutet av 1940-talet ökade stadigt blev bostadsbristen i Björneborg akut. Då började byggande aktörer dras till samhället med fastigheter för bostadsrättsföreningar. Det passade byggföretagen då de snabbare fick pengarna tillbaka och det följde dåvarande samhällsplanering. Vid hälften av 1950-talet började området kring Jernfeltsgatan att exploateras, HSB tog hand om området väster om gatan och Riksbyggen öster om gatan. Där skulle Björneborgs centrum med butiker och servicekontor etableras. Först revs gamla bruksbyggnader och  därefter restes trevåningsbyggnader med affärslokaler i bottenvåningen och bostäder i de översta våningarna. År 1958 stod nybyggnaderna kring Jernfeltsgatan klara med bostadsrättslägenheter. Väster om Jernfeltsgatan byggda av HSB och ägda av bostadsrättsföreningen Gjutaren. Fem år senare hade HSB också en ny bostadsbyggnad vid Nordenfeldtsgatan ägd av bostadsrättsföreningen Nordenfeldtsgatan Fritid samt två byggnader vid vardera Nordenfeldtsgatan och Parbovägen ägda av bostadsrättsföreningen Svarven, alla ett stenkast öster om Jernfeltsgatan.

Två HSB-hus byggda 1963 vid Nordenfeldtsgatan i Björneborg.

För bruksorter gäller att samhället följer brukets utveckling, växer bruket så växer samhället, minskar bruket så krymper samhället. Oavbrutet växte Björneborgs järnverk fram till 1975 då Björneborg hade cirka 2000 innevånare, sedan kom stålkrisen och Björneborgs innevånarantal hade halverats 35 år senare. Behovet av stora flerfamiljehus minskades drastiskt och de tre byggnader Riksbyggen uppfört öster om Jernfeltsgatan som hade förslummats revs. I Björneborg fanns egentligen ingen brist på mark att bygga på så att stora delar av miljonprogrammets stöd har gått till egnahemsbyggande, hela samhället Björneborg har en hög andel småhus i sitt bostadsbestånd.

HSB-husen byggda 1958 i bostadsrättsföreningen Gjutaren på västra sidan av Jernfeltsgatan, östra sidan tom efter rivna bostäder.

## Tjänstemannabostäder.

I brukets barndom var det ytterst få tjänstemän anställda. Arbetsledningen sköttes av en förvaltare eller inspektor eller ytterst av brukspatronen själv. Nästan alla hade sina arbetsuppgifter klara, utom möjligen springpojkarna och deras ledning sköttes av dem de skulle serva. Ända in på 1920-talet fanns högst åtta tjänstemän anställda med månadslön. Då antalet arbetare, avdelningar i bruket och arbetsuppgifter ökade måste antalet planerare och arbetsledare öka samt fler ingenjörer behövdes blev tjänstemannagruppen mycket större. Vid mitten av 1950-talet fanns ungefär 80 tjänstemän.

I Björneborg började bruket utveckla sin tekniska nivå omkring 1870 och sökte då ingenjörer vilket fick bruket att bygga ett bostadshus med lägenheter för tjänstemän. Huset kallades allmänt för hotellet.

Hotellet var väl den enda byggnad liknande brukskåkarna som bruket ställde upp till tjänstemännen även om flyglarna till herrgården stundtals hyrdes ut. Det är väl också sannolikt att tjänstemännen sökte bosätta sig i egnahem vilket minskade trycket på brukets bostäder. Annars fanns från 1950-talet och framåt bostadsrätter att köpa.

Det är även troligt att bruket på olika sätt stödde dem, arbetare såväl som tjänstemän, vilka ville bygga egnahem åt sig i Björneborg. något som kan förklara den stora andelen småhus i Björneborg. Så gjordes vid många andra bruk från 1940-talet och framåt.

Bostadshuset *Hotellet* i Björneborg. Bild ur boken Björneborgs bruk.

## Bruksgården, samlingslokal och museum.

Bruksgården ligger ungefär 250 meter sydöst om herrgården och är en tvåvåningsbyggnad från 1875 som Olof Nordenfeldt lät bygga som den första stora folkskolan i Björneborg. Den låg ursprungligen längst söderut i samhället men flyttades på brukets bekostnad i mitten av 1950-talet till sin nuvarande plats. I övervåningen finns numera ett bruksmuseum som sköts av Björneborgs hembygdsförening och i bottenvåningen finns samlingslokaler. Byggnaden ägs numera av Industrifastigheter i Björneborg AB.

Bruksgården i Björneborg.

Utanför Bruksgården finns också den vaktkur som var placerad vid infarten till bruksområdet samt en ånghammare med en hejarvikt på ett ton som tidigare användes för smide.

Ånghammare.

Vaktkur som skulle passeras när man gick in på bruksområdet.

## Järnverkets anställda.

Från och med 1661 när hammaren sattes upp fram till 1850 producerades endast stångjärn vid brukets från början två hammare och fyra härdar. Under 1840- till 1850-talen tillkom en ny tysksmedja och en lancashiresmedja. Yrkesarbetarna i järnbruket var smeder, smeddrängar, lärgossar och daglönare. Eftersom det inte förekom någon skolmässig utbildning till smed som var den högsta nivån inom yrkesinriktningen fanns det barn och ungdomar vilka deltog i arbetet med mål att lära sig smedyrket. Smeden skötte om färskningen av järnet och utsmidet i hammarna assisterad av smeddrängar och enstaka lärgossar. Daglönarna bidrog inte med någon större yrkesskicklighet, deras förnämsta egenskaper var starka armar. De flyttade tunga varor inom och utanför smedjan, det gällde smältor, tackjärn och stångjärn. Träkolet hanterades av lärgossar.

På samma sätt som brukspatronerna sålde sitt järn till handelshusen avtalade brukspatronerna med sina smeder om förskottsbetalningar för senare leverans av bestämda mängder av stångjärn och med förskottet avlönade smeden sina medhjälpare. Detta kunde skuldsätta smeden om han inte lyckats leverera avtalad stångjärnsmängd exempelvis genom försummelse, dåligt tackjärn eller annan orsak.

I mitten av 1700-talet arbetade ungefär 15 smeder och medhjälpare direkt med stångjärnssmide. Då är inte lärgossar och daglönare medräknade. Den genomsnittliga bemanningen per hammare var 9-10 personer inklusive daglönare vilket var ganska litet jämfört järnbrukets tillsammans med lantbrukets arbetande totalt. Järnbruket hade också många personer arbetande med kolning och transporter av kol och tack- och stångjärn. Järnbruket hade också upp till sex fartyg med besättningar som fraktade stångjärn till Göteborg. Dessutom hade jordbruket många arbetare.

Fram till mitten av 1800-talet var järnframställningen i princip oförändrad hantverksmässigt i Björneborg och produktionen var direkt beroende av antalet arbetare som var ett knappt hundratal som mest. Bruket fungerade som många andra bruk med ett undantag. Björneborgs bruks skuldsättning var försumbar och ekonomin var god. Genom stora lånefinansierade investeringar i ny produktionsteknik och metoder, bland annat masugn och bessemerverk, under andra hälften av 1800-talet sökte Björneborgs bruk att förstärka sin konkurrenskraft. Då anställdes också betydligt flera arbetare så att de i första delen av 1900-talet tillsammans var omkring 300 personer.

Då det kom ett stort prisfall i slutet av 1800-talet tvingades många värmländska järnbruk att lägga ner eller växla om till pappersmassatillverkning men både ägare och banker räddade Björneborgs bruks investeringar genom en rekonstruktion 1895.

Ytterligare kriser dök upp, 1911 uppstod en likviditetsbrist, i början av 1920-talet kom en världsomfattande depression, efter handelsstålkrisen på 1980-talet konkursade Björneborgs bruk 1992 och en ny konkurs kom 2018. Vid alla dessa kriser minskade antalet anställda men under perioderna däremellan återhämtade sig bolaget ganska bra. År 1939 fanns knappt 400 arbetare anställda och år 1955 drygt 450 arbetare. Från början räknades endast arbetarna antalet tjänstemän var obetydligt, högst 8 ända in på 1920-talet. Därefter har antalet tjänstemän ökat kraftigt och var 50 personer 1955. Efter senare tiders mekanisering och automation ökar andelen tjänstemän betydligt men företagen anger endast antalet anställda utan att dela in dem i arbetare och tjänstemän. Antalet anställda hos Björneborg Steel AB som stålverket nu heter är cirka 180 personer.

Björneborg Steel har bortsett från stålet inga egna produkter så därför finns det på företaget flera som arbetar med forskning och utveckling av material och tillverkningsmetoder samt en stor försäljnings- och kundserviceorganisation.

## Miljöfrågor.

Miljöfrågorna delas vanligen upp i inre respektive yttre miljö. Den inre miljön består av arbetsmiljön för de anställda medan den yttre miljön anger hur verksamheten påverkar omgivningen.

När det gäller den inre miljön ska riskfyllda moment tas bort och människorna ges tillfredsställande skydd. Stålverk har särskilt många skaderisker och olycksfall med tunga föremål som behöver flyttas men också många hjälpmedel som truckar, kranar och traverser som i sin tur kan orsaka olyckor. Stora glödheta stålämnen och tunga skänkar med smält stål som ska tömmas här och där. Med många människor i närheten av farliga situationer behövs bara korta stunders ouppmärksamhet för att olyckor kan ske. På senare år har antalet skadade minskat avsevärt tack vare fjärrstyrning av maskiner så att operatörerna kan sitta i bekväma ljudisolerade kontrollrum och endast ett fåtal människor med ständig radiokontakt med operatörerna tillåts vistas i närheten av maskiner och lyftdon. Något kan gå sönder, exempelvis kan en skänk med tiotals ton av 1600-gradig stålsmälta tömma ut sitt innehåll på golvet och orsaka väldiga brännskador, dessutom kan kontakt mellan smält stål och vatten orsaka explosioner. Det är viktigt att varje person utbildats så att var och en gör exakt rätta saker vid olika tänkbara situationer.

Någon enstaka gång behöver en person närma sig en skänk med flytande stål och har då silverglänsande kläder av aluminiumklätt tyg som reflekterar bort den enorma värmestrålningen samt hjälm med ansiktsskydd mot stänk. Den personen liknar verkligen en rymdvarelse men är väl skyddad.

Vid arbete med verktygsmaskiner som svarvar och fräsmaskiner i verkstadsmiljö behöver operatörerna stå rätt nära maskinerna men moderna maskiner har luckor som skyddar mot stänkande kylvätska och sprutande spånor. Operatören behöver oftast endast ett ordentligt hörselskydd.

Den yttre miljön handlar om det som järnverket släpper ut till luften och järnverkets omgivningar. Förr använde järnverk kol för all uppvärmning, träkol till masugnar och smideshärdar och stenkol eller koks för ångpannor och annan eldning samt olja till martinugnar. Så gjorde också Björneborgs järnverk. Se på sidan 28 i denna skrift där i en teckning järnverket avbildas. Se hur många skorstenar järnverket hade. Från alla dessa koleldar kom stora mängder koldioxid som egentligen inte märktes men de kom också stora mängder sot och små partiklar av metaller och metalloxider. Detta gav hela samhället en grå till rödbrun färg som framträdde överallt. Det var så gott som allt sot järnverket producerade, resten stannade på masugnsarbetare och smeder. Husmödrarna klagade högljutt när de hängt ut sin vittvätt på tork i ogynnsam vind, tvätten såg otvättad ut efter torkningen.

Nu är det annorlunda i Björneborg. All koleldning är sedan länge avslutad, masugnen är riven, likaså martinugnen och ingen färskning av råjärn så härdarna i smedjorna. Kvar är endast uppvärmningsugnar som eldas med gasol som förutom koldioxid endast lämnar obetydliga skadliga gaser och partiklar. Stålframställning och stålsmältning sker med elektriska ljusbågsugnar. Stålet framställs helt av återvunnet stål, rester från stålframställning, avfall från stålbearbetning och insamlat järnskrot. Man säger att

stålframställningen är skrotbaserad. De flesta metaller i allmänhet och i synnerhet järn kan återvinnas hur många gånger som helst.

Björneborg Steel har ett litet klimatavtryck genom att använda fossilfri el och driva interna transporter med biodrivmedel men har högre ställda ambitioner. År 2026 ska hela produktionen vara klimatneutral. Detta ska uppnås genom att Björneborg Steel avtalat med energileverantörerna skall leverera fossilfri och förnybar bränngas och hjälpa till med processutvecklingen.

Ljusbågsugnar lämnar inga avgaser eftersom det inte är någon förbränning i ugnen men genom den mycket höga temperaturen i ljusbågen förgasas färg på skrotet, metaller, metalloxider och en del av slaggen och dessa gaser lämnar ugnen som en tjock rök. Röken kan inte släppas ut i luften utan tas omhand av en jättelik dammsugare och filtreras och alla partiklar samlas i säckar.

Filter för rening av rökgaserna från ljusbågsugnarna