



# 800 GRADER

SMEDJAN, STÅLET, SKRÖNORNA

# SMIDE

Är en process att plastiskt omforma metall. Med det menas att böja eller pressa ihop materialet utan att det fjädrar tillbaks. Det finns två typer av smide; kallsmide och varmsmide.

Järn kan böjas och vridas och plåtar kan formas utan värme. För större formförändringar krävs hög värme och mekanisk bearbetning. Värmen gör järnet formbart och skapar närmast obegränsade möjligheter.

Konstsmide och svartsmide är vanliga begrepp som kan syfta både till kall- och varmsmide.

Idag finns ett hundratal aktiva varmsmeder i landet men de kan vara svåra att hitta för en oinsatt.

Den som söker efter smide hittar nästan bara företag som arbetar med svets och kallbearbetning. Ett arbete som skiljer sig markant mot det traditionella hantverk som varmsmide är.



**Författare** Tobias Havaas

**Layout och illustration** Tobias Havaas

**Affischformgivning** Lina Carlsson

**Foton** Jonatan Malm, Ian Schemper, Tobias Havaas

**Producerad hos** Slöjd & Byggnadsvård

Otto Salomons väg 4, Floda

[www.slojdochbyggnadsvard.se](http://www.slojdochbyggnadsvard.se)

# JÄRN & STÅL

Järn är ett grundämne som gärna binder sig med andra ämnen och finns lite över allt omkring oss - och i oss. Järnet är också den viktigaste metallen för vår tekniska utveckling. Konsten att nyttja järn har vi behärskat i ca 2500 år.



## Skillnaden på Järn och stål

Järn ett grundämne och stål är en legering (blandning) av järn och kol. Om kolhalten överstiger 0,4% är stålet hårdbart. Härdning är en metod som gör stålet hårdare. Stål med lägre kolhalt påverkas inte av härdning och inom smide kallas det materialet för järn, även om det rent tekniskt är stål.

Dagens stål innehåller oftast fler legeringsämnen som ger olika egenskaper, som att skydda mot rost eller göra stålet segare.

Man brukar därför skilja på hög- och låglegerade stål. Höglegerat när stålet innehåller flera olika legeringsämnen och låglegerat, även kallat kolstål, när det nästan bara har kol som legeringsämne.

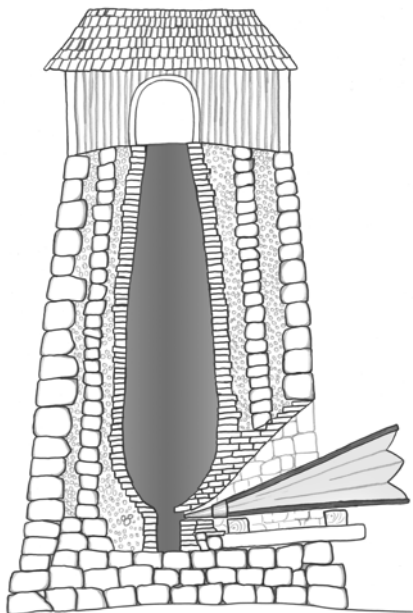
Rost (korrosion) bildas när järn reagerar med syre och återgår till sin naturligt upplösta form. Rost är ett gissel i många fall men om man tänker på att järn också finns i vårt blod så kan man vara tacksam att det inte kommer i form av små hårda bitar.

## Historik

Järnet är också den viktigaste metallen för vår tekniska utveckling. Konsten att framställa och hantera järn kommer från Asien och nådde Skandinavien ca 500 år före vår tideräkning.

Den äldsta tekniken att framställa järn innebar att man brände malmen i en blästerugn som är en enkel ugn med inblås av luft. Resultatet blev en järnklump full av så kallad slag. Med hög värme och hammarslag kunde man pressa bort slaggen och få ett smidbart material.

De stående masugnarna som kom på medeltiden gav ett smält stål utan slag och kunde framför allt köras kontinuerligt. På så vis ökade produktionstakten. Något utvecklad är det fortfarande samma princip som används vid järnframställning idag.



På 1600- och 1700-talet blev svenskarna världskända för sin tillverkning av järn. Varför? Jo, vi har gott om både järnrik malm och skog som används för att göra kol till eldning av ugnarna. Dessutom fick vi stor draghjälp av mycket skickliga smeder från andra länder, till exempel Vallonien (motsvarar ungefär nuvarande Belgien).

Framgångarna vände på 1800-talet när England gav sig in i matchen på allvar med sina stenkolsgruvor och började elda med koks (bränsle av stenkol). De utvecklade också en ny och effektivare metod att framställa högkvalitativt järn. Järn framställt med denna metod har kommit att kallas Lanchashirejärn. Idag finns den typen av järn kvar i gamla kättingar, vagnshjul med mera. Det är väldigt populärt bland smeder då det är mjukt att smida i och lätt att *välla*.

# SMIDESTEKNIK

Järn kan formas på samma sätt som lera, med skillnaden att järnet är betydligt hårdare och behöver vara väldigt varmt för att kunna formas.

## Temperaturer

Järn kan smidas när det är ungefär 700 - 1000 grader varmt. Då glöder det i en nyans mellan rött och gult. Vid lägre temperaturer är järnet trögt och kan spricka. Är det varmare än 1000 grader börjar kolet i metallen brinna och resultatet blir en sönderfränt yta.



*Fotograf Ian Schemper*

## Verktygen

Tekniken för att smida är i princip samma idag som på järnåldern.



*Fotograf Ian Schemper*

För att få tillräckligt hög värme behöver elden extra syre från en bälg eller en fläkt. En ässja är en eldhärd med lufttillförsel, även om det idag även går att smida med gas eller induktionsvärme.

Eftersom en järnbit kan ha många olika former och ett bra grepp är A och O behövs en stor uppsättning tänger att välja bland.

Den vikingatida verktyglåda som hittades i Mästermyr på Gotland visar att verktygen ser nästan likadana ut idag som för 1000 år sedan. En skillnad är att vi har större tillgång till järn idag och därför kan ha fler och större verktyg.

# BEARBETNING

Det glödande järnet kan formas genom att böjas, vridas, klyvas och pressas. Böja, vrida och klyva går till stor del att göra med ett kallt järn medan värme behövs för att kunna pressa samman materialet utan att det spricker. Sammanpressningen kräver också stor kraft och utförs med hammarslag alternativt hydraulisk press.



*Fotograf Ian Schemper*

exempelvis när man smider ut spetsen på en spik.

## Omforma materialet

Genom att lägga järnet på städet och slå det med hammaren så plattas järnet lite grann för varje slag. Slår du upprepade gånger blir ämnet platt. Genom att vrida ämnet ett kvarts varv mellan varje slag får ämnet ett fyrkantigt tvärsnitt och blir längre och smalare, en teknik som kallas att räcka. Den används

Motsatsen till räckning kallas stukning och innebär att materialet packas kortare och tjockare. Det finns också en uppsjö av olika verktyg som pressas ner i järnet och lämnar avtryck. Allt från enkla markeringar och genomgående hål till avancerade former som nästan ser gjutna ut.

## Vällning

Det går också att sammanfoga två eller flera metallstycken genom att värma upp och pressa ihop dem. Järnet behöver bli så varmt att ytan blir klibbig och börjar smälta innan bitarna pressas samman, vanligen med några välriktade slag med hammaren.

En modern variant är svetsning vars engelska ord *welding* vittnar om släktskapen till vällning. Funktionen är ungefär densamma fast vid svetsning tillförs nytt material som smälts samman med metallens yta.

# VÄLLT STÅL

Om man vill kombinera två stålsorters olika egenskaper är *laminering* en bra metod. Till exempel kan en lie behöva ha en mjuk och seg rygg som inte spricker och samtidigt en hård egg som håller skärpan. Då använder man järn till lien men väller in en bit hårdbart stål till eggen, så kallat eggstål. Detsamma kan göras på andra eggverktyg som knivar och yxor.

Verktyg som inte är laminerade utan helt i stål kallas *helstål*.

## Mönstervällt

Man kan kombinera stålets och järnets egenskaper genom att välla samman några bitar av vardera. Järn och olika stålsorter har även olika lyster. Genom att vrida ämnet på olika sätt och välla samman på nytt kan man skapa mönster. Idag är det framför allt populärt på knivblad men har funnits i framför allt vapen sedan vikingatiden. Mönstervällning kallas ofta för damaskering eller damast efter en stålframställningsteknik från Damaskus.

## Damaskusstål

En gammal teknik där de framställde stål i förseglade smältdeglar och jämfört med blästugnens fälljärn fick de ett slaggfritt stål av jämn kvalitet, så kallat woots. Tekniken utvecklades i Indien under järnåldern och stålet spreds som populär handelsvara ända till Skandinavien. Även om teknikerna för damaskusstål och mönstervällt stål är helt olika har resultatet likheter.

## Hur många lager kan man välla?

Exempelvis blir sju hopvällda bitar av växelvis järn och stål ett solitt ämne bestående av sju lager. Genom att räkka ut ämnet till dubbla längden, vika det på mitten och välla samman igen dubblas antalet lager. Genom att upprepa proceduren ökas antalet lager från 7 till 14 till 28, 56, 112 och där någonstans blir lagren så tunna att vi inte längre kan se något mönster. Vik två gånger till och vi har 896 lager, en vällning till ger 1792. Men de siffrorna blir inget annat än kuriosa. Historiskt har smeden fått välla stålet likt bagaren knådar sin deg, ett flertal gånger tills kvaliteten i materialet är jämnt fördelat. Idag har vi så jämnt och bra stål att det inte behövs.

# HÄRDNING

För att en knivsegg ska behålla skärpan eller en fjäder ska fjädra tillbaka när den böjts behöver stålet härdas.

Härdning sker genom att stålet värms till ca 800 grader då molekylstrukturen förändras. Sedan kyls stålet snabbt i vatten eller olja så att strukturen "låses" i den formen. Resultatet blir ett väldigt hårt och väldigt skört stål. Så skört att det kan spricka i bitar om det tappas i golvet. För att få stålet spänstigt och hållbart krävs *anlöpning*, vilket innebär att stålet värms upp på nytt till en lägre temperatur om ca 150-350 grader.



## Normalisering

När man smider på ett ämne uppstår spänningar i materialet eftersom det pressas ihop och töjs ut där hammaren träffar. Detta gör att stålet vid den häftiga nerkyllningen som härdning innebär kan slå sig, det vill säga böjas och bli skevt, eller till och med spricka. För att undvika det bör man före härdningen värma upp stålet till härdtemperatur och låta det svalna riktigt långsamt får att få bort spänningarna. En vanlig metod är att lägga järnet att svalna i värmeisolerande aska.

## Härdning

När stål hettas upp sker en kemisk reaktion där järn- och kolatomerna vid en viss temperatur bildar en ny molekylstruktur som kallas *austenit*. Får stålet svalna långsamt återtar det sin ursprungliga struktur; ferrit. Men om man istället kylar ner det snabbt så hinner inte järnet och kolet återbilda sig och stålet får stukturen *martensit*.



När man härdar ska stålet värmas upp långsamt och ha en jämn värme. Hela ämnet ska uppnå så kallad härdtemperatur på 800-900 grader beroende på stålsort. Ett enkelt sätt att veta när austenit bildats är att känna med en magnet på stålet. Austenit är nämligen inte magnetiskt så när magneten inte fäster längre har stålet nått rätt temperatur. Kylningen ska gå snabbt så att inte tunna delar som eggen hinner förlora värme på vägen. Låglegerade stål kan härdas i vanligt vatten medan höglegerade stål bör få en mildare kylning i varm olja.

Det går också att använda en härdugn för mer exakta temperaturer och uppvärmningstider för både normalisering och härdning.

## Anlöpning

När stålet är härdat är det mycket hårt och mycket sprött. För att undvika att stålet spricker behöver man ta udden av den spänning som ligger i det härdade stålet. Detta gör man genom *anlöpning*. Eftersom anlöpningstemperaturen inte är så hög går det i de flesta fall att göra i en vanlig hushållsugn, men det finns också speciella anlöpningsugnar för mer exakthet. Behöver verktyget ha en segare och en hårdare del, exempelvis en knivs rygg och egg, kan man värma upp knivens rygg med en glödgad stålbit och låta värmen krypa fram mot eggen. På så vis blir ryggen varmare och segare medan eggen når en lägre värme och behåller mer av härdningens hårdhet.

# YTBEHANDLING

När smidet är färdigt är det viktigt att ge ytan den behandling den förtjänar. Dels för att skydda mot rost men också av rent estetiska skäl.

## Målning

Så långt tillbaka det går att se har vi målat smidesföremål. Huvudsakligen med linoljefärg vilket är ett bra alternativ än idag. Linoljan sitter bra och kan målas tunt så att den inte döljer den smidda ytans struktur. Men den har lång torktid och är inte så tålig för slitage. Det finns moderna färger som är mer slitstarka men som tyvärr dödar lite av uttrycket.

## Svartbränning

En gammal teknik som blivit omåttligt populär det senaste seklet. Tekniken går snabbt och enkelt och resultatet håller ganska bra. Med en trasa stryker man linolja eller tjära på föremålet medan det är lagom varmt. Värmen får oljan eller tjäran att torka snabbt och svartna.

## Vax och olja

Ett sätt att behålla järnets halvblanka yta är att behandla föremålet med vax eller olja utan färgpigment.

# SMEDJENÄÄS

Otto Salomon som startade och drev slöjdundervisning på Nääs i slutet av 1800-talet ansåg att metallslöjden var lite för smutsig och krävande för barn. Därför utbildades kursdeltagare enbart i träslöjd till en början. När metallslöjd föreslogs ingå i folkskolans högre klasser kring 1910 byggde man om stallet till smedja som invigdes 1914 under namnet Smedjenääs. Verkstäderna låg på bottenplan och övervåningen användes till boende för eleverna.

Utbildningen inleddes med teknikundervisning och sedan fick eleverna tillverka en serie modeller efter egna ritningar och lära sig både varm- och kallbearbetningar. Metallslöjden växte i popularitet tills Smedjenääs inte längre räckte till utan utbildningen fick flytta till Tollered, Alingsås och Göteborg.

År 1970 var huset Smedjenääs så nedgången att det fick rivras eftersom pengarna till en renovering saknades. Idag finns tankar och idéer om att låta bygga upp Smedjenääs igen, kanske inte för just smedja men för kurser och undervisning i andra ämnen.



*Foton August Abrahamssons Stiftelse*



# UTBILDNINGAR



*Fotograf Ian Schemper*

Vadstenas, Vindelns och Västerbergs folkhögskola har alla en kombinerad trä- och smidesutbildning på ett år. Västerbergs folkhögskola har även ett fördjupningsår.

Bäckedals folkhögskolan i Sveg har en ettårig smidesutbildning.

HDK Steneby i Dalsland utbildar i metallkonst, både varm- och kallsmide 1-5 år som kan ge en Kandidat eller Master. Möjlighet till ett extra år för gesällprov.

Järnacademin i Kramfors erbjuder en 4-årig utbildning inom varmsmide kompletterad med modernt verkstadsarbete. Fjärde året görs gesällprov.

Sätergläntan i Insjön har en smidesutbildning på 1-3 år inriktad helt på varmsmide och de traditionella teknikerna. Under 3:e året görs gesällprov.

Utöver dessa finns mängder av kortare helg-, vecko- och sommarkurser runt om i landet. Närmaste helgkurs arrangeras av Slöjd & Byggnadsvård i Tollered.

*Länkar till nämnda utbildningar samt helgkurserna i Tollered hittar du på [www.slojdochbyggnadsvard.se](http://www.slojdochbyggnadsvard.se)*

# SMEDJAN

Bilden av smedjan är ofta mörk, ruffig, kall och gammeldags. Det stämmer ofta då de flesta varmsmedjor är gamla och nersotade av röken från ässjan. Men många smeder jobbar också i modernare industrilokaler med betonggolv och ljusa väggar.



*Fotograf Ian Schemper*

För enklare arbeten är en gasolugn eller fältässa på tomten eller i ett öppet garage fullt tillräckligt. Förutsatt att bankandet inte stör grannarna. Det som behövs för att komma igång utöver ässjan är ett städ, en hammare, ett par tänger, ett avskrot och en plåthink.

Börja med en relativt lätt hammare ca 900-1000g och en bra all round-tång med så kallad vargkäft, den kan greppa det allra mesta. Komplettera den med en mindre tång med bra nyp för de små föremålen. Skaffa smidestänger eller åtminstone tänger som är raka från skaft till huvud och använd inte exempelvis en polygrip då den krökta formen gör det svårt att hantera.

Ett avskrot är ett vasst verktyg du sätter i städet och använder för att kapa, "skrota av" varma ämnen. Som substitut kan du använda en huggmejsel eller kyla ämnet och kapa med bågfil eller vinkelslip.

Städ kan vara svåra och dyra att få tag på. För hobbynivå går det bra att smida mot en bit järnvägsräls, kraftig T-balk eller en tillräckligt stor stålbit.

Skruvstycke är väldigt bra att dels fästa verktyg i om du saknar ett städ med hål, men också för att fästa ämnen i när du ska vrida eller böja dem.

# LITEN SMIDESORDLISTA

Avskrot	Verktyg som sätts i städet för att kapa av ämnen.
Blötjärn/Bondjärn	Vanligt, icke härdbart stål.
Egg	Den skärande delen av ett verktyg, exempelvis en kniv.
Eggstål	Ett hårdare stål som välls in för att utgöra eggen.
Forma	den värmetåliga grop som håller härden.
Helstål	Ett verktyg helt i stål och inte ett laminat.
Härd	Själva eldstaden i ässjan.
Höglegerat stål	Stål med högre andel legeringsämnen utöver kol.
Järn	Ett grundämne. Icke härdbart stål kallas ofta för järn.
Koks	En renare typ av stenkol.
Kolstål	Stål med liten andel andra legeringsämnen än kol.
Laminat	När ett hårdare stål är inlagt i eggen på ett verktyg.
Lanchashirejärn	Ett gammalt, mjukt stål som är lätt att välla.
Nageljärn	Verktyg för att smida huvudet på spikar.
Stål	Legering av järn och kol. Syftar ofta på härdbart stål.
Svartstål	Annat ord för kolstål och järn / icke rostfritt.
Vällning	Metod att smida ihop två eller flera bitar.
Ässja	Den värmekälla som smeden värmer järnet i.

# SKRÖNOR

Kring smidet finns det gott om skrock från förr och små myter eller missförstånd från idag. Därför kan det vara intressant att kast lite ljus över några av villfarelserna som den smidesintresserade kan komma att stöta på.

**Djävulen tar en kallsmed om året** är ett spritt uttryck som fungerat och fungerar som en påminnelse om att inte fortsätta smida när stålet tappat glöd.

**Lämnar du hammaren på städet kommer djävulen och smider.** Förmodligen ett exempel på fostrande skrock om att hålla ordning i verkstan.

**Kiss i härdkaret.** Att kissa i härdvattnet ansågs ge bättre härdning och kisset från en ljungfru eller rödhårig gosse ansågs allra bäst. Då salt påverkar vattnets kokpunkt är en liten skillnad i härdegenskapen inte helt orimligt, om inte annat bekvämt att ha en ”toalett” nära till hands.

**Hårt stål ger vasst stål.** En egg blir vass av slipningen, hårdheten avgör hur väl eggen håller sin skärpa och lagom är alltid bäst.

**Gammalt stål är bäst.** Idag vet vi mer om metallurgi än vi gjorde förr och har mer specialiserade stål av jämnare kvalitet än förr. Men för vällning är faktiskt antikt stål bättre, mycket eftersom dagens stål är gjord för svets och kallbearbetning.

**Riktiga smeder från förr.** Så gott som alla smeder har mött äldre män som förkunnat att det någon gång i deras ungdom fanns ”en riktig smed” som kunde härda eller välla. Dessa tekniker var med säkert laddade med gåtfullhet förr om åren och verkar fortfarande uppfattas så för många. Men både härdning och vällning är självklara inslag i de flesta smidesutbildningar och behärskas av många smeder än idag.



En skrift för producerad för utställningen 800 grader 2019  
hos Slöjd och byggnadsvård, framtagen av Västarvets  
hemslöjdskonsulenter.