

# Kemi på järnåldern

På järnåldern var kontakterna väl utvecklade och intryck från andra kulturer avspeglades i de nordiska. Även befolkningen här uppe påverkade och spred innovationer till andra delar av Europa. Efterfrågan blev stor efter vissa produkter och idéer spreds, bland annat inom det som idag kallas det kemiska området.

## Färger i människans vardag

Under järnåldern verkar färger komma att spela en allt mer viktig roll i människornas vardag. De rester efter kläder och textilier som man har funnit från den tiden uppvisar ofta spår efter olika färgämnen. Man har också funnit spår efter färger på huslämningar, runstenar, möbler och vardagsföremål från järnåldern. Under järnåldern skedde viktiga framsteg i färgframställningen i Nordeuropa. Importen av exklusiva tyger i klara färger från medelhavsregionen ökade dramatiskt. Detta ledde troligen på en större efterfrågan efter färgämnen även inom Norden. De färger som fanns att tillgå var dels de organiska färger man kunde utvinna ur växter dels de oorganiska vilka kunde utvinnas ur mineraler och salter i marken.

## Organiska färgämnen

De organiska färgämnen eller naturfärgämnen delas in i betfärgämnen och kypfärgämnen. För att få färgen att fästa vid textilfibern prepareras denna genom betning. Framförallt lin har så glatta fibrer att färgämnen har svårt att fästa. Genom betningen tillför man ett skikt utanpå fibrerna genom vilket sedan färgämnet kan fästa. Det vanligaste betmedlet är numera alun, kaliumaluminiumsulfat, som är lätt vattenlösligt. Under järnåldern använde man sig troligen av lummerväxter, framförallt mattlumner, vilka naturligt innehåller alun och kan fungera som betning för andra växters färgämnen. Till betfärgämnen hör krapp och orselj för rött. Krapprot utvanns ur växten krapprot eller färgmadra som den också kallas vilken innehåller s.k. antrakiner, främst alizarin och purpurin. Orselj, eller fenoxazonfärger, utvinnas ur en grupp lavar som innehåller syror baserade på orcellinsyramolekyler. Dessa syror bildar efter en kemisk process med urin eller ammoniak starka röda färger. Gula färger kan utvinnas ur många växter, men de flesta har låg ljushärdighet. Till de dyrbaraste hör färg ur saffran, även om man i Sverige har använt sig av många vilda inhemska växter för att få fram gula färger, såsom björk, asp och ljung. Alla gröna växter innehåller gula ämnen, vilket syns när bladen börjar vissna. Framförallt rör det sig om

en stor grupp kallad flavonoider, där de vanligaste är quercetin och kaempferol. Ljung och mjölon innehåller den mycket ljusbeständiga flavonoiden myricetin.

Kypfärgämnen är olösliga i vatten men löses genom alkalisk reduktion och kan då i färgbadet, kypen, fästa vid fibern. När färgämnet utsätts för luftens syre oxiderar färgen och färgämnet återbildas. Till kypfärger hör bland annat indigo och purpur, två mycket beständiga färger. Indigo tillhör de äldsta och värdefullaste textulfärgerna. I Europa utvanns indigo traditionellt ur växten vejde men detta slogs ut då man under 1600-1700-talen började importera ärtväxten indigo från Asien. Både vejde och växten indigo innehåller det aktiva färgämnet indigonin som efter oxidation ger färgen indigoblått. Äkta purpur kunde inte utvinnas i Norden då de snäckor som innehöll det aktiva färgämnet dibromindigo framförallt lever i varma vatten i Orienten och i Nya världen. Tyger färgade med äkta purpur importerades därför från i huvudsak städerna Tyrus och Sidon i nuvarande Libanon.

Järnoxider och garvsyrehaltiga ämnen har använts för att färga svart, vilket också har skett genom överfärgning med flera färger t ex indigo och krapprot. Garvsyra kunde man utvinna ur t.ex. ek- eller säljbark.

## Jordfärger

Jordfärgämnen utgörs av färgpigment som finns färdigbildade i jorden och som utvinnas genom pulverisering, slamning, torkning och ibland också upphettning. De består av förvittrade bergarter; de färgande ämnena kan vara t ex järnoxider, järnhydroxid, manganoxid, järnsilikat eller kol. Det är färgämnen som dessa som användes redan under stenålderns grottmålningar. Som färgpigment är de mycket beständiga. En begränsning är att man endast kan få fram något oklara eller dova färger. De viktigaste typerna av jordfärgämnen är ockra, t ex guldockra i gulaktiga färgtoner med järnhydroxid (järnoxidhydrat) som huvudbeståndsdel, rödockra som består av järnoxid, och terra bestående av järnoxider och järnhydroxid. Vid bränning erhåller man en mörkare och rödare färg, bränd terra. Andra exempel på jordfärgämnen är umbra (järn-manganföreningar), grönjord (järnsilikater och lerjord) och kassel- eller van Dyckbrunt från torv eller brunkol. Falu rödfärg är ett exempel på ett järnoxidpigment.

## Såpatillverkning

De germanska folk som levde i Nordeuropa under järnåldern anses ha uppfunnit såpan. Såpa uppträder i två former: dels mjuk som kräm, dels hård och fast, lämplig att klyva i små stycken. Båda formerna består av fetttsyreföreningar, den mjuka med kalium, den fasta med natrium. Den hårda formen är det vi i dagligt tal kallar tvål. Denna form uppkom troligen under medeltiden hos araberna.

Såpan har två användningsområden, dels till den personliga hygienens dvs. till att tvätta händer, ansikte och kropp, dels till tvätt av kläder och rengöring. Under medeltiden användes den dessutom som medicin mot förstoppning och diverse annat, men det är en annan historia. Redan under den romerska antiken importerades såpa från de germanska områdena till medelhavsområdena, där man huvudsakligen använde sig av den för att tvätta kläder och textilier. Människorna i antiken medelhavsländer rengjorde sig själva med hjälp av olivolja, vulkanaska och pimpsten.

Såpan tillverkades genom att man utvann lut ur pottaska och kokade detta med fett. Lut är ett annat namn för hydroxid (t.ex. natriumhydroxid). Man kan bereda lut genom att lösa kaliumkarbonat i vatten. Kaliumkarbonat finns i askan från framförallt björkved. Fettet kunde antingen vara animaliskt fett såsom bock- eller fårtalg men också vegetabiliska oljor från växter som t ex dådra. Den kemiska process som uppstod när man kokade lut med fett kallas förtvålning. Detta innebär att fettsyror reagerar med ett basiskt ämne och bildar ett salt. Fettsyrans svans är fettlöslig medan huvudet, som bildar saltet, är vattenlöslig. Tack vare det kan tvål molekylerna binda både till den feta smutsen och samtidigt vara löslig i vattnet. Fettpartikeln följer då med ut i vattnet och kan sköljas bort.

## Arbetstips

- Samarbeta med t.ex. läraren i textilslöjd och gör försök med växtfärgning av garner. Ta reda på vilka kemiska ämnen som är aktiva och vad som händer vid färgningen. Testa både betfärger och kypfärger.
- Framställ egna jordpigment ur t.ex. rost, koppar eller kol. Använd färgerna och ta reda på vilka kemiska processer och aktiva ämnen som bildar färgpigmenten.
- Experimentera med reaktioner mellan t ex garvsyra och järnoxider.

- Tillverka egen såpa och gör försök med olika typer av fetter och olika tillredningssätt. Diskutera resultaten och ta reda på de kemiska processerna.

- Jämför såpa och lut som rengöringsmedel, gentemot varandra och vad som skiljer dessa från moderna tvättmedel och tvål.

## Att läsa vidare

En mycket bra bok som tar upp växtfärgning och de kemiska ämnen och processer detta innebär är boken *Växtfärgning med örter, svampar och lavar* av Erik Sundström. Den tar upp det mesta man vill veta ur en kemisk synvinkel och innehåller många pedagogiska arbetstips och recept på färgämnen. En bok om jordpigment generellt och falurödfärg i synnerhet är *Den röda färgen* av Margareta Kjellin.

Det finns ganska mycket litteratur om såpa- och tvåltillverkning, men få behandlar dess kemi. En bra hemsida på Internet som tar upp detta och mycket annat finns på <http://school.chem.umu.se/> och tillhör Umeå universitets "Resurscentrum för Kemi i skolan".

## Kulturmiljöer i länet

Det är inte lätt att upptäcka kulturmiljöer efter vare sig färgframställning eller såpatillverkning i landskapet, men det finns indirekta spår. I gamla hävdade hagar och ängar och i gammelskog finner man ofta en mängd växter, lavar och svampar som användes i äldre tiders färgtillverkning och som numera är ovanliga i det moderna brukade landskapet. I Röda jorden i Riddarhyttan kan man även se spåren efter en mycket aktiv järnframställning under järnåldern. Detta beror på att jorden där har höga halter av järnoxider och är på sina platser starkt röd. Här har man troligen även framställt färg. Där finns även spår av koltillverkning av vilket man även fick färg och lut.

