

# Gruvlig miljö unik i världen

Det är många år sedan malmen från Falu Gruva medverkade till att göra Sverige till en stormakt. Den perioden ingår i historieböckerna.

Men lämningarna efter gruvepoken påverkar oss än idag. Nu arbetar vi med att minska miljöeffekterna av den unika miljöhistoria som gruvdriften skapat.





## Faluns miljöhistoria är unik i världen

Det var bocken Kåre, som enligt legenderna fann den första kopparmalmen vid Falu gruva. Han hade nog tvekat att visa fram sin skatt om han anat hur det skulle drabba honom och hans ättlingar. Gruvdriften gav inte bara fördelar för bygden. Miljöeffekterna var förödande.

De samtidsskildringar som finns från 1600- och 1700-talen beskriver luften i Falun som oerhört giftig. I närheten av gruvan kunde inga växter klara sig – utom kråkbär. Linné konstaterade örtens märkliga motståndskraft i den svavelosande miljön.

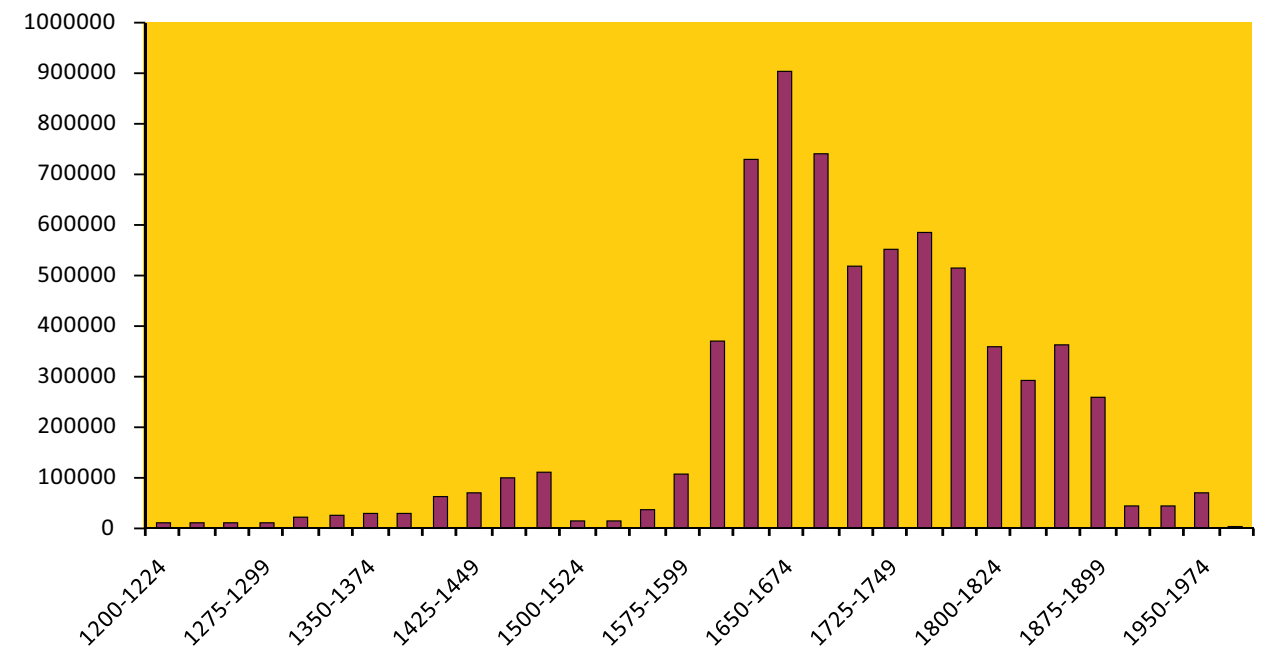
Besökare utifrån förvarnades på långt håll om att de närmade sig Falun. Upp till 10-12 mil från gruvan kändes lukten från malmrostar och hyttor. De utsläpp som inte kunde

förnimmas med näsan fördes mycket längre bort än så. Det finns till exempel spår från kopparepoken i Falun i borrhövar som tagits i inlandsisen på Grönland.

Om vi stod inför den yttersta dagen, då våra förfäder återuppstår, skulle uppväckta Falubor nog tro att de hamnat i paradiset. Så mycket bättre har miljön i Falun blivit sedan dess. Idag har den nedlagda gruvdriften knappast mätbar påverkan på luften i Falun.

Synen på gruvan och det omgivande gruvlandskapet har i takt med alla förbättringar förändrats. Från 2001 så ingår det gamla gruvlandskapet i världsarvet Falun och finns upptaget på Unescos världsarvslista.

Ton svaveldioxid/25 år



Svaveldioxidens utveckling i Falun, från 1200-talet fram till idag (ton svaveldioxid/25 år).





## Höga metallhalter i marken

Under framför allt 1600- och 1700-talen spred röken från rostningen av kopparmalmen oerhört stora mängder metaller och försurande svaveldioxid över det som är dagens tätort. Den trattformade gryta som Falun ligger i fångade sedan upp stoftet och det lagrades i olika former i marken. Resultatet är de höga metallhalter som vi idag har i marken i centrala Falun.

Runt gruvan hamnade också gruvvarp, sten som innehöll för lite koppar, och andra rester av verksamheten som inte försvann upp i luften. Spåren ser vi överallt i Falun. De rödbruna slagghögarna sätter sin prägel på både staden och dess omgivning. På Galgberget finns nästan ingen markvegetation och nedbrytningen av barr är liten på grund av höga metallhalter i marken.

## Arvet från gruvan

Det är fortfarande från gruvområdet som de allvarigaste miljöproblemen i Falun härstammar. Miljöförvaltningen i Falun har genomfört ett stort antal undersökningar för att se vilka effekter verksamheten i och kring gruvan har på de människor som lever i Falun idag. Idag finns därför en bred kunskap om hur läget är. Följande texter beskriver detta, men ger också information om vad vi kan göra för att minska riskerna för oss som bor och lever i världens äldsta industriområde.

## Metallerna bundna till andra ämnen

Naturvårdsverket har riktvärden för hur mycket metaller som får finnas i marken utan att människor och natur misstänks ta skada. Metallhalterna i Falu tätort ligger tio gånger högre än dessa riktvärden. Men Falun skiljer sig en hel del från de förhållanden och förutsättningar som ligger till grund för Naturvårdsverkets värden. Viktigast är att metallerna är bundna till andra ämnen. Då minskar nämligen risken att de tas upp och lagras i kroppen.

Därför har Falu kommun fått så kallade platsspecifika riktvärden för metaller i marken. Flera undersökningar av människor, skog och åkermark har gjorts, då man sökt efter eventuella risker med de höga värdena av metaller som

bly, koppar, arsenik och kvicksilver. Markundersökningar har visat vilka metaller som finns samt var och hur de är bundna i marken.

Undersökningar har också gjorts av barn på en förskola som ligger i en zon där blyhalterna är extremt höga. Små barn kan ju i bland äta jord eller suga på jordiga leksaker och man ville se om detta påverkat halterna av bly i barnens blod. Resultaten av denna och andra undersökningar visar att de metaller som påverkar oss mest – främst bly – är bundna till mineraler och därför inte tas upp i kroppen. Så trots de höga metallhalterna i marken finns inga tecken på påverkan på människor.



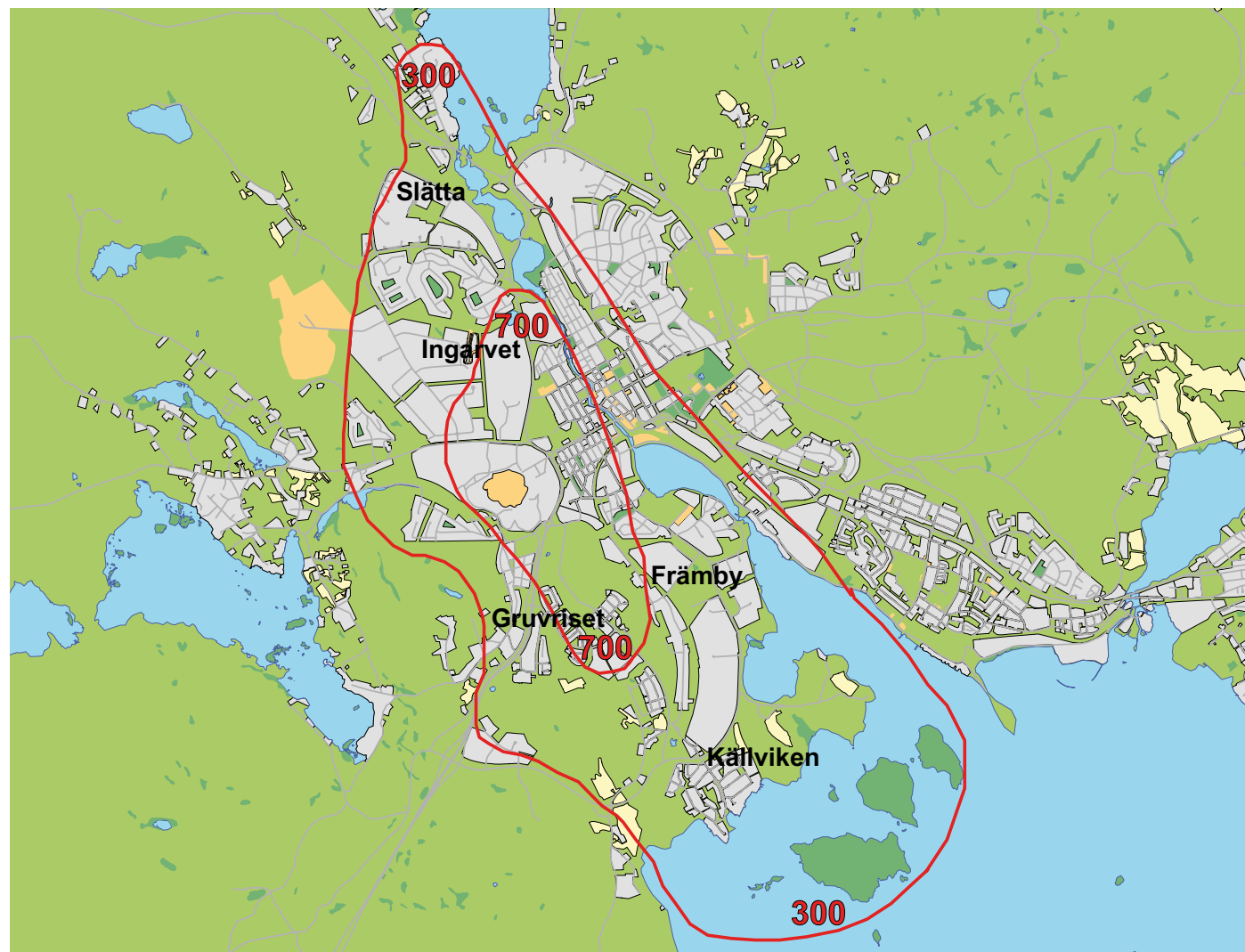
## Risker för grönsaker och bär

Som en extra försiktighetsåtgärd har Falu Kommun tagit fram rekommendationer för odling och bärplockning inom de mest förorenade områdena:

- I områden med blyhalter över 700 milligram per kilo jord ska man inte plocka bär och svamp.
- Om du vill odla i områden där blyhalten är över 300 milligram per kilo jord ska du byta ut det översta jord-

lagret i din trädgård. Annars gäller:

- När blyhalten är över 300 milligram per kilo jord avråder kommunen från odling av hela årsbehovet av rotgrönsaker, som potatis och morötter.
- Övriga grönsaker bör man bara odla sparsamt och skala eller skölja dem mycket noggrant.



Områden med högre blyhalt än 300 respektive 700 milligram per kilo.



## Metaller i vattnet från gruvan

Vattnet från gruvan är mer förorenat än på andra håll. Det beror på att det rinner igenom och tar med sig metaller från de gigantiska massorna i Stora Stöten, som bildades då delar av gruvan rasade 1687. Därför måste vattnet renas innan det kommer ut i sjöarna Tisken och Runn.

År 1987 började gruvvattnet renas vid kommunens reningsverk i Främby och slammet som bildades deponerades på Varggårdens avfallsanläggning. Nu har Stora Enso byggt en reningsanläggning för vattnet vid gruvan. Genom reningen kan metallerna tas om hand och användas i olika produkter istället för att bara deponeras.

## Metaller läcker från gruvavfallet

Idag är det främst sjöar och vattendrag som utsätts för metaller som läckt från gruvan och kopparhanteringen. Metallerna förs med Faluån via Dalälven ut i Östersjön.

Metallerna kommer från flera slags gruvavfall som finns på olika platser i Falun. De avfallsslag som har läckt mest metaller är kisbränderna vid gamla syrafabriksområdet, sandmagasinen vid Ingarvet och Galgberget samt rödfärgsråvaran vid gruvan. Men även den slagg som finns spridd i hela Falu tätort läcker en del metaller.



## Faluprojektet

Ett avtal slöts 1992 mellan STORA och Naturvårdsverket, Länsstyrelsen och Miljönämnden i Falu Kommun om att minska metallläckaget från Falun. Avtalet innebar att STORA och staten skulle dela på kostnaderna för att minska metall-läckaget. Det så kallade Faluprojektet avslutas 2010.

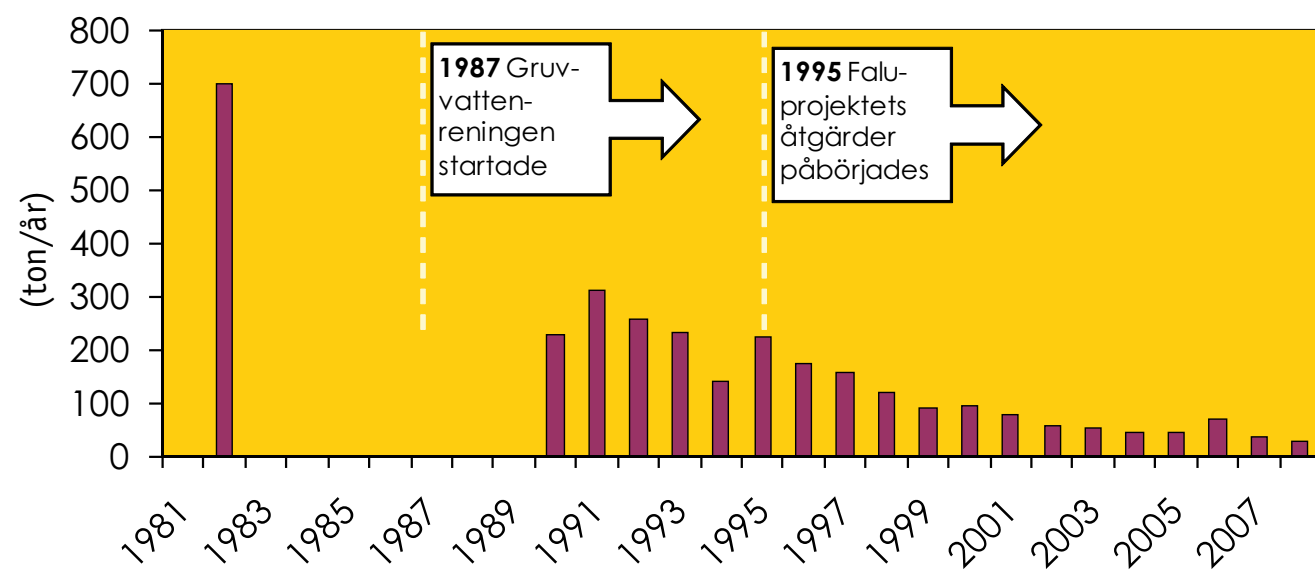
En av de åtgärder som Faluprojektet har genomfört är att täcka Ingarvsmagasinet med ett tätt skikt. Det täta skiktet gör att syret i luften inte når gruvavfallet, vilket annars gör att avfallet vittrar och att mer metaller läcker ut.

En annan insats har varit att tvätta bort lösliga metaller ur kisbränderna och sedan fälla ut metallerna ur vattnet med hjälp av kalk. Metallerna blir därmed mycket svårslösliga. Slammet som då bildats har lagts tillbaka på kisbränderna. Hela området har sedan täckts med morän.

Innan gruvvattnet började renas så läckte det ut runt 700 ton zink per år till Faluån. Genom alla åtgärder som genomförts av Faluprojektet har zinkläckaget till Faluån minskat till 20-40 ton per år, eller över 80 procent jämfört med början av 1990-talet.



Zinktransport vid Slussen 1982-2008



Förändringen av mängden zink som läcker ut från gruvavfallet, mätt vid Slussen.

## Tisken fylld av slam från gruvan

Sjön Tisken, mitt inne i Falun, har i verkligheten fungerat som en sedimenteringsbassäng för metaller från allt gruvavfall i Falu tätort. Idag är det bara någon decimeter mellan sjöns yta och bottenlammet. Metaller som förs till Tisken rinner därför vidare ut i Runn.

Tisken har en viktig roll i diskussionerna om Faluns framtida centrum. Det finns förslag på att restaurera sjön och öppna den för båttrafik från Runn in i Falu centrum. Då kan Falun åter bli en sjöstad som förvaltar traditionerna från gruvans storhetstid.

## Så framställdes koppar

Högonjunkturen för kopparframställningen i Falun sträckte sig fram till slutet av 1800-talet. Kopparmalmen utvanns med en process i fyra steg, som alla gav stora effekter på miljön i omgivningen.

- Steg 1 – rostning**, då malmen hettades upp så mycket att svavlet förbrändes. Svavelröken märktes milsvitt kring Falun.
- Steg 2 – smältning**, i de 150 hyttor som fanns längs vattendragen i anslutning till gruvan.
- Steg 3 – rostning.**
- Steg 4 – smältning.**

Vid båda smältningstegen bildades stora mängder slagg som sedan tippades i anslutning till hyttorna.

Genom processerna höjdes kopparhalten från några få procent i malmen till över 90 procent i den råkoppar som levererades.





## Gruvliga ord

Här följer en enkel ordlista som förklarar några begrepp i gruvhanteringen.

**Rostning**, då den brutna malmen hettades upp så att svavlet helt enkelt gick upp i rök. Malmen innehöll upp till 30 procent svavel som vid förbränning bildade svaveldioxid, vilken spreds över omgivningarna med roströken. Denna innehöll även andra giftiga ämnen som arsenik. Den första rostningen av malmen skedde i direkt anslutning till gruvan.

**Hyttor**, där den rostade malmen smältes med hjälp av träkol. Som mest fanns cirka 150 hyttor i gruvans närhet. Hyttorna förbrukade mycket stora mängder träkol och skogen runt Falun skattades hårt.

**Gruvvarp**, skrotsten med för låg halt metall för att den ska vara intressant att utvinna. Användes ofta som fyllnads-material i sankmarkerna längs Faluån.

**Slagg**, som återstod efter smältningen, tippades i anslutning till hyttorna. Eftersom hyttorna låg vid vattendragen finns det idag gott om slagghögar även på ganska långt avstånd från gruvan.

**Sandmagasin**, finfördelat material som återstår efter de våta kemiska processer som användes för att framställa koppar från 1800-talet och framåt. Materialet lagrades på invallade områden runt gruvan. Sandmagasinen läcker skadliga metaller ut i Runn, Dalälven och Östersjön.

**Garning**, den avslutande reningen av kopparn, som utfördes i Säter eller Avesta. Dit fraktades råkopparn antingen på prämar över Runn eller med slädar under vintern.

**Länsvatten**, grundvatten från gruvan och regnvatten som kommer ner via Stora stöten, pumpas upp och renas innan det släpps ut i Runn. Från början tömdes länsvatt-

net i Gruvbäcken men har under cirka 20 år renats vid det kommunala reningsverket i Främby. I fortsättningen ska länsvattnet renas vid gruvan i ett reningsverk där metallerna ska tas om hand och användas till olika produkter.

**Urlakning**, metod för att få fram kopparn ur malmen som började användas på 1870-talet. Kallrostad malm smältes tillsammans med koksalt. Sedan användes vatten för att få kopparn att lakas ur. Metallen fälldes sedan ut på järn som så kallad cementkoppar.

**Urlakning**, kallas det också när regn och grundvatten sköljer ur metaller och andra ämnen ur gammalt gruvavfall och för med sig dem till vattendragen i närheten.

**Rödfärg**, har tillverkats i Falun sedan 1500-talet. Råvaran, vittrad gruvvarp (sämre malm och gråberg) finns kvar för ytterligare några hundra års tillverkning av Falu rödfärg.

**Svavel**, utvanns under 1700-talet av svavelkis. Från 1870-talet tillverkades svavelsyra i Falun. I samma anläggning framställdes periodvis också svaveldioxid och salpetersyra.

**Kisbränder**, finkornig och järnhaltig rest från tillverkningen av svavelsyra. Kisbränderna tömdes nedanför svavelsyrafabriken, mot Skålpussen. Kisbränderna behöver tvättas rena och täckas ordentligt för att minska urlakningen av bland annat tungmetaller till omgivningen.

**Dalälvsdelegationen** bildades 1987 för att minska utsläppen av metaller från Dalälven till Östersjön. Delegationen konstaterade att i Falun finns de största källorna för metallerna i kisbränderna och sandmagasinen. Dessa utredningar låg till grund för Faluprojektets arbete.

# Koppargränd

## Spåren efter gruvan finns överallt

Arvet efter Falu Gruva präglar bygden kring Falun i över-skådlig framtid. Spåren finns överallt – tydligast i slaggvar-par och andra lämningar kring gruvan, men också i kraftigt förhöjda metall- och svavelhalter i marken även långt från själva gruvområdet.

Denna broschyr beskriver Faluns unika miljöhistoria och redogör för en del av de projekt som pågått för att mildra effekterna av historiens miljöförstörrelser.

*Foto: Lars-Gunnar Svärd (sid 1, 7, 12), Tina Widén (sid 2, 4-5, 10-11), Ulf Palm (sid 9).*

Vill du veta mer? Hos miljöförvaltningen kan du beställa de undersökningar som gjorts av gruvans påverkan på mark och vatten i omgivningen.

FALU  KOMMUN

Miljöförvaltningen  
791 83 Falun  
023-832 85  
miljoforvaltningen@falun.se  
[www.falun.se/miljo](http://www.falun.se/miljo)