



Akademin för de friska Källorna

Exkursion i Bergslagen 9-10 september 2023



Innehåll

Välkommen till Bergslagen!	2
Sveriges industrihistoriska vagga.....	2
Geologi i korthet.....	2
Exkursionens upplägg.....	2
Deltagare	4
Tacksamhetens tanke	4
Karta över besöksplatser	5
Stopp 1, Gammelbo, Björklunds hälsokälla.....	6
Hydrogeologi	7
Hälsokällans vattenkemi	8
Stopp 2, Rödjordsbildning vid Riksväg 68.....	10
Stopp 3, Riddarhyttfältets jordarter och grundvattenresurser.....	12
Stopp 4, Norstjärn, en grundvattensjö	14
Stopp 5, Röda jordens blästerugnar och rödjordsmalm.....	15
Stopp 6, Källfallsgruvan, återvinning av gruvavfall	17
Stopp 7, Järleborgs källa.....	19
Stopp 8, Loka brunn.....	21
Bilaga 1	24
Guldsmedshyttan.....	24
Bilaga 2	25
Hälsobrunn vid Björklund, Gammelbo	25

Välkommen till Bergslagen!

Sveriges industrihistoriska vagga

Bergslagen utmärker sig genom att vara en industriregion med stark historisk förankring. Genom fornlämningar, gruvhål, hyttor, hamrar, bergsmansgårdar och bruksmiljöer ges en bild och förståelse av järnhantering från förhistorisk tid till idag.

Bergslag var ursprungligen beteckningen på den korporation av bergsmän i ett område som hade bergsprivilegier och bedrev bergsbruk. Så småningom kom termen att uppfattas som hela regionen, till exempel Lindes och Ramsbergs bergslag och Skinnskattebergs bergslag, där dessa bergsmän verkade. Bergslagen ingick i bergmästardömen som leddes av en bergmästare som utsågs av Bergskollegium. Ett bergslag utvecklade tidigt egen rättskipning och stiftade sina egna lagar.

Exkursionens vägval sker helt inom Bergslagsområdet.

Geologi i korthet

Berggrunden i Bergslagen, Mellansveriges malmprovinc, utgörs till stor del av malmförande omvandlade vulkaniska och sedimentära bergarter som bildades för ca 1900 miljoner år sedan. Ytbergarterna har genomträngts av olika djupbergarter. Några av dem, äldre granitoider och basiska bergarter (ca 1850 – 1750 miljoner år), är starkt omvandlade och associerade med de omvandlade vulkaniska bergarterna.

Landskapets grundläggande karaktär formas av bergarterna och berggrundens topografi men även av tidigare landisars påverkan och avlagringar. Efter den senaste istiden, Weichsel-glacialen, har också så kallade post-glaciala processer med sedimentationer och erosioner skapat terrängens utseende.

Bergslagen i Örebro och Västmanlands län omfattas av två typer av jordartsområden i Sverige. Den södra delen är småkuperad med berg och morän i höjderna och finkorniga sediment i sänkorna. Denna del ligger huvudsakligen under tidigare högsta kustlinje (HK). Den nordligare delen av Bergslagen ligger huvudsakligen över HK. Morän dominerar och torvmarker har stor utbredning. I dalgångarna finns isälvsavlagringar och sediment. I de större dalgångarna formar isälvsedimenten ibland mäktiga avlagringar. Vid HK har stora deltan byggts upp. Exempel på sådana deltan påträffas t.ex. vid Brattforsheden och Riddarhyttan.

Exkursionen kommer att besöka platser som är belägna vid flera av de långsträckta isälvsavlagringarna inom Bergslagen: Lokaåsen, Karlslundsåsen, Fellingsbroåsen och Malingsboåsen.

Exkursionens upplägg

Vid exkursionens besöksplatser kommer vi att bekanta oss med grundvattnets uppträdande och nyttjande i ett flertal perspektiv: kulturhistoria, industrihistoria, vetenskapshistoria, källutflöden och vattenkemiska processer.

I sammanfattning, och utan detaljerade hålltider, är programmet:

Dag 1

Avfärd från Lindesbergs stadshotell/ Bergsgården i Guldsmedshyttan (se Bilaga 1 om Guldsmedshyttan)

- *Stopp 1 Gammelbo, Björklunds hälsokälla* – Vi bekantar oss med resterna och minnena av en anrik hälsokälla från 1700-talets början; promenad t.o.r ca 600 meter.
- *Stopp 2 Rödjordsbildning vid Riksväg 68* – I närheten av Riddarhyttan ligger det ca. 5 kvadratkilometer stora Röda jorden-området med de hittills äldsta dateringarna av järnframställning i vårt land; ca 2 700 år gamla. Området, med sina fornlämningar av blästerugnar, är av riksintresse för kulturmiljövård. Rödjord bildas även idag. Vid besöksplatsen pågår grundvattenundersökningar för att öka förståelsen av rödjordsbildningen och dess omfattning.
- *Stopp 3 Riddarhyttfältets jordarter och grundvattenresurser* – Riddarhyttan är beläget i ett kvartärgeologiskt intressant område med en vidsträckt deltabildning som ”kopplar” mot Malingsboåsen. Isälvsavlagringarna utgör goda förutsättningar för eventuella framtida vattenförsörjnings-projekt; promenad t.o.r. ca 600 meter
- *Stopp 4 Norstjärn, en grundvattensjö* – Kort stopp vid en vacker källsjö
- *Stopp 5 Röda jordens blästerugnar och rödjordsmalm* – Vid en demonstrationsplats sker visningar av en äldre teknik att framställa järn med ”blåsning” och direkt reduktion av rödjordsmalm i en blästerugn. Man får lära sig de olika processtegen från rödjord till smidbart järn. På gångavstånd från demonstrations-anläggningen ligger ett gammalt upplag av rödjord med möjlighet att besöka; promenad t.o.r. ca 1800 meter.
- *Stopp 6 Återvinning av gruvavfall* – Vid Källfallets nedlagda gruva och anrikningsverk genomför SGU undersökningar om återvinning av metaller och mineral är möjliga; promenad t.o.r ca 400 meter.

Återfärd till inkvartering och middag.

Dag 2

Avfärd från Lindesbergs stadshotell/ Bergsgården

- *Stopp 7 Järleborgs källa* – Från Karlslundsåsen mot Järleån förekommer ett mycket rikligt källflöde. Järleborgskällan är en av de rikligast flödande, 10-30 L/s, källorna i Örebro län.; promenad t.o.r. ca 300 meter.
- *Stopp 8 Loka brunn* - Loka Brunn är sedan länge en känd hälsokälla i Sverige. Den organiserade verksamheten som kurort startade år 1720. Vi får en guidad tur och äter lunch.

Hemfärd

Vi hoppas att de två exkursionsdagarna ska ge insikten att Bergslagen inte bara handlar om berggrunden och dess resurser utan att förståelsen av Bergslagen i betydande utsträckning också handlar om vattnets omsättning och innehåll. Dessutom vill vi bjuda på en del vacker natur.

Exkursionskommittén

Lars O. Ericsson, Eva Wendelin, Magdalena Thorsbrink

Deltagare

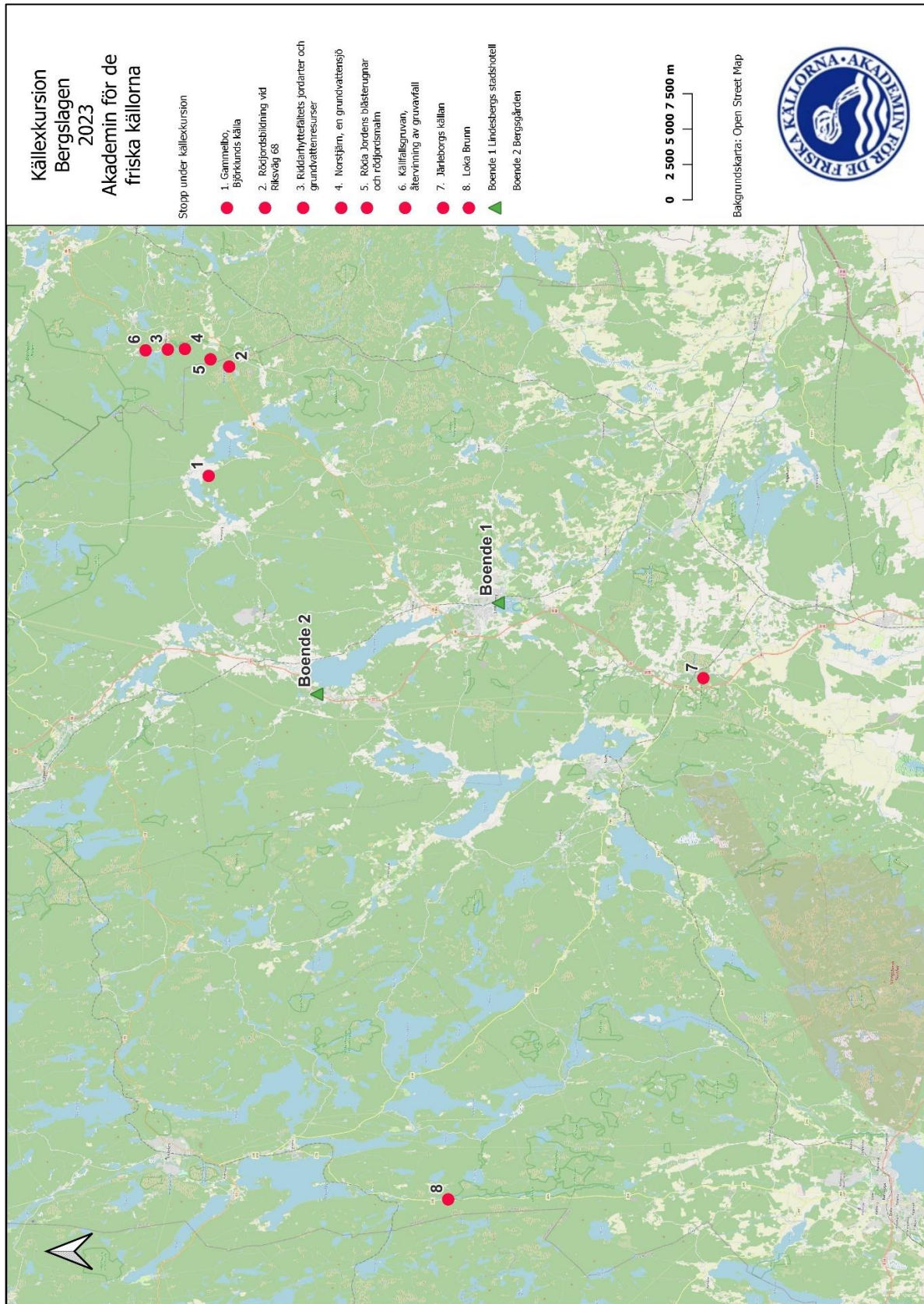
Eva Wendelin
Lars Rodhe
Lars O Ericsson
Magdalena Thorsbrink
Charlotte Defoort
Lars Kylefors
Ulla Kylefors
Anders Hult
Yvonne Johansson
Eva Domert
Jan Domert
Ann-Marie Nilsson
Bo Lindén
Roland Bengtsson
Göran Härnulf
Olle Wahlberg
Kerstin Wahlberg
Susanne Kihlström

Torbjörn Svensson
P-O Johansson
Riitta Lindström
Göran Hansson
Karin Blombergsson
Allan Rodhe
Hedda Ekerwald
Monica Löwén
Anders Eriksson
Jerker Perers
Lena Perers
Kurt Skoog
Carl-Johan Landberg
Annika Landberg
Karina Gradin
Tomas Abyhammar
Inger Kinnerberg
Håkan Kinnerberg

Tacksamhetens tanke

En exkursion av detta slag skulle inte vara möjlig utan frivilliga insatser och ekonomiskt stöd till vår förening. Från exkursionskommitténs sida vill vi rikta en varm tacksamhetens tanke till Riddarhyttans Hembygds- och Intresseförening (RHI) och Geocentrums Vänner i Riddarhyttan för de arbetsinsatser och det underlagsmaterial som dessa organisationer bidragit med. Vidare vill "Källakademin" uttrycka sin stora uppskattning till den stödjande medlemmen Loka Brunn Hotell & Spa AB för det extra finansiella bidrag som kommer våra utflykter till godo och kan göra dem än mer minnesvärda.

Karta över besöksplatser



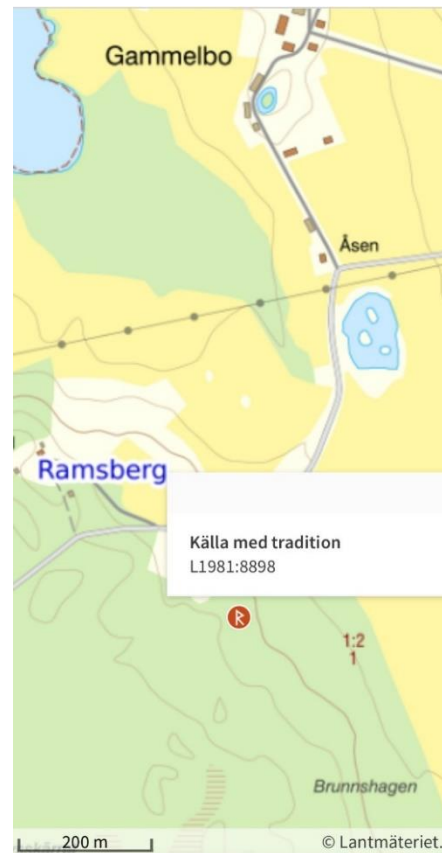
Stopp 1, Gammelbo, Björklunds hälsokälla

Björklunds hälsokälla ligger nära en ravin och en bäck öster om den gamla vägen mellan Gammelbo och Resta i Ramsbergs socken. Hälsokällan togs i bruk omkring 1714 och var flitigt besökt under 1700-talet (se Hülphers, 1770). Platsen var en samlingspunkt där man samlades till dans ända in på 1900-talets början.

Idag syns bara smärre rester av ett litet stenvalv över källans utflöde och man kan ana grundmuren av en brunnsbyggnad. Källan har status som Fornlämning (L1981:8898) och är belägen på ägorna som hör till Gammelbo säteri.

Gammelbo är en by i Ramsbergs socken i Lindesbergs kommun. Byn har anor långt bak i tiden och anses varit bebodd redan på 1400-talet. Runt sekelskiftet mot 1900-talet lades hyttan ner. Vid Gammelbo säteri, socknens enda frälsegård, föddes 1712 en av Sveriges mest betydelsefulla geovetare under 1700-talet, Daniel Tilas. I sitt CV kunde han notera: friherre, landshövding, riksheraldiker, genealog, bergsråd och tecknare. Fadern var ryttmästare i Karl XII:s armé och modern var dotter till Urban Hjärne, Sveriges förste inhemske kemist.

Mot slutet av 1700-talet och i början på 1800-talet utvecklades successivt den vetenskapliga förmågan att klassificera vatten med avseende på kemiskt innehåll. Några centrala personer i detta arbete var Johan Gottschalk Wallerius, Petter Jonas Bergius och Jacob Berzelius. Petter Jonas Bergius besökte år 1770 Gammelbo för vattenprovtagning i Björklunds hälsokälla med efterföljande analys.



Resterna av Björklunds hälsokälla i Gammelbo från början av 1700-talet (foto Lars O. Ericsson)

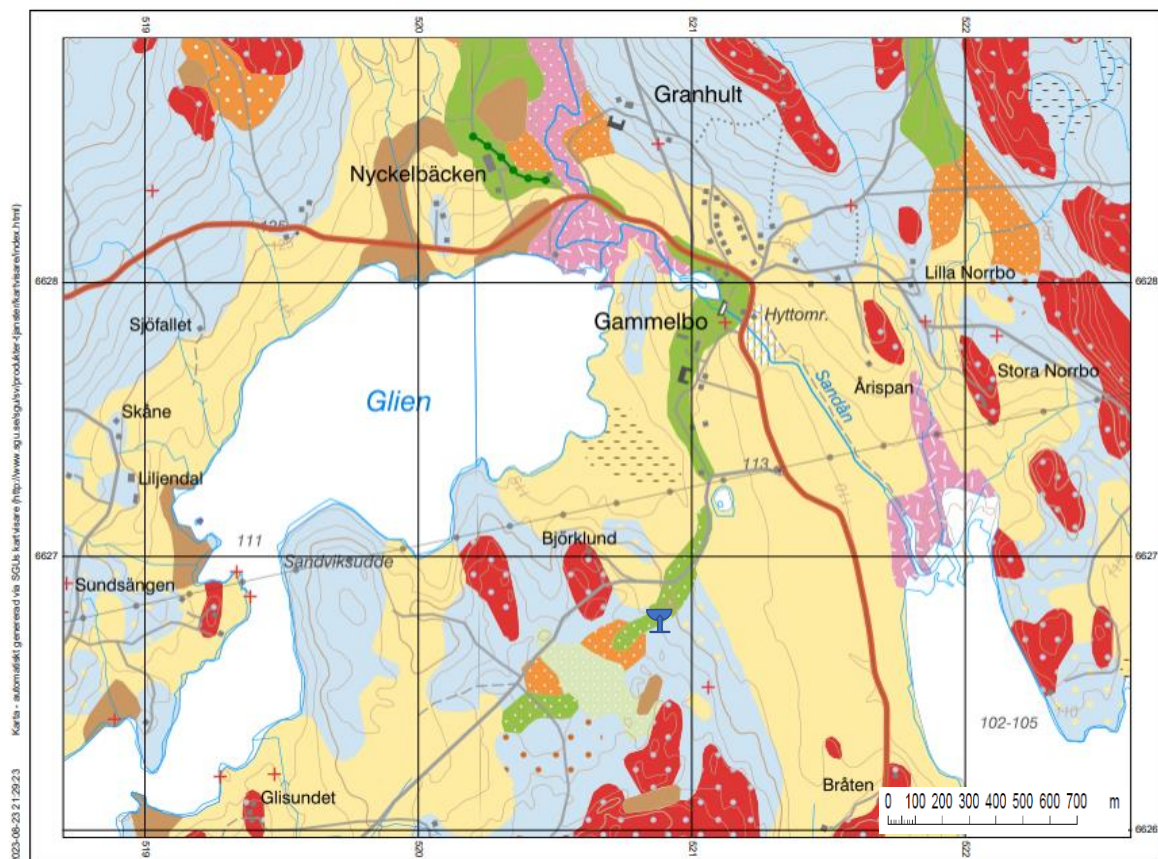
Gammelbo Brunn i Ramshyttan, kom i bruk omkring 1714, och besöktes på 1720 talet af flere Herrskaper ifrån Stockholm. Har en stark Source ur en Sandbacke, och lem- nar mycken ochra.

”Gammelbo Brunn i Ramshyttan, kom i bruk omkring 1714, och besöktes på 1720-talet av flere herrskaper ifrån Stockholm. Har en stark ”Source” [källa] ur en Sandbacke, och lem- nar mycken ochra”, från Hülphers, 1770.

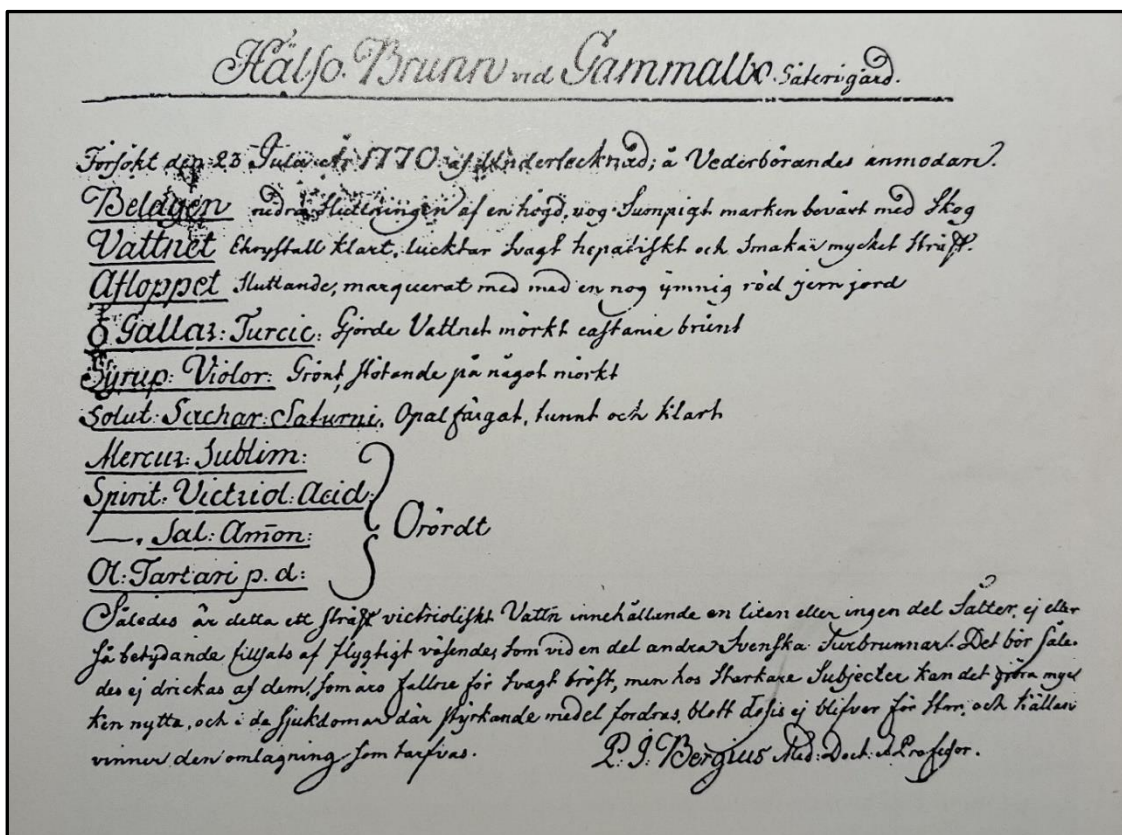
Ett utsnitt från en förteckning av hälsokällor i Sverige (från Hülphers A. A., 1770).

Hydrogeologi

Källan är belägen ca 140 m. ö.h. dvs. under tidigare högsta kustlinje, ca 170 m.ö.h. Utflödet sker från ett åsavsnitt som omgärdas av morän. I höjdområdet söder om åsen överlagras isälvsvilagringen av tunna svallskikt och organogena jordar.



Björklunds källa ligger i Brunnhagen, se tidigare kartbild, vid ett utflöde från ett åsavsnitt.



Försökt den 23 Juli År 1770 af undertecknad; å Vederbörandes anmodan.

<u>Belägen</u>	nedra slutningen av en höjd, nog [något] Sumpigt marken beväxt med Skog
<u>Vattnet</u>	Chrystall klart, luktat svagt hepatiskt [leverliknande] och Smakar mycket sträfft
<u>Avloppet</u>	Sluttande, marquerat med en nog ymnig röd jernjord
<u>O. Gallas: Turcic</u>	Gjorde Vattnet mörkt castanie brunt
<u>Syrup Violor.</u>	Grönt stötande på något mörkt
<u>Solut. Sachar Saturni,</u>	opalfärgat [vackert skimrande] tunt och klart
<u>Mercur Sublim</u>	} Orördt
<u>Spirit. Victriol Acid</u>	
<u>Sal Amon</u>	
<u>Ol. Tartari p. d.</u>	

Således är detta ett sträfft vitrioliskt [äldre uttryck för sulfathydrat med tvåvärd metall] Vatten innehållande en liten eller ingen del Salter, ej eller få betydande tillsats af flyktigt väsende som vid en del andra Svenska Surbrunnar. Det bör således ej drickas af dem som äro fallna för svagt bröst, men hos starkare Subjecter kan det göra mycken nytta, och i de sjukdomar där styrkande medel fordras, dock dos ej bliver för stor och källan vinner den omtagning som tarvas.

P. J. Bergius Med. Doct och Professor

En vattenanalys från 1770 genomförd av Professor P.J. Bergius. Analysprotokollet redovisas i "Anteckningar rörande Ramsbergs församling" författade av prosten Aron Westen vid Ramsbergs socken 200-årsjubileum år 1789 (från Matz, 1989).

Kort utdrag af Prof. Joh. G. Wallerii inledning till Watten=prof=wers anställande, uti 3:ne upgifter.

1:o. Wattenets renhet utrönes genom syn, smak och luft, genom Chemiske rön och försök, medelst en diluerad Silfwer-solution, hwit Winstens olja och Bly-Socker, samt af Physicaliske prof.

2:o. Wattenets Salt inhämtas åfwen med de utwärtens sinnen och Chemiske rön på mångahanda sätt.

3:o. Evaporation och distillation utforska, hwad procent wattenet inne håller af Miner. och tillika wisar proport. emellan fasta och flytande delar.

De övergripande principerna för vattenprovtagning och analys enligt Johan Gottschalk Wallerius. Indelningen föreslogs hantera vattnets renhet, innehåll (halt) och mängder av fasta och flytande innehåll ((från Hülphers A. A., 1770).

Utifrån Johan Gottschalk Wallerius rekommendationer om analysmetodik har P.J. Bergius analysprotokoll tolkats med avseende på kemiskt innehåll, (Wallerius 1748). Tolkningen framgår av Bilaga 1 och där redovisas även ett analysprotokoll från en provtagning som skedde 2022, dvs. mer än 250 år senare.

Man kan notera att i ett generellt perspektiv så beskrivs vattenkvaliteten förvånansvärt bra. Det konstateras att den totala mängden av lösta salter är låg; mycket låg hårdhet (ingen kalk). Vattnet har viss buffrande egenskap (alkalinitet). Av metaller så dominerar järn med mycket höga halter (3,6 mg/L) och inga påtagliga tecken på lösta gaser (kolsyra-halten är låg). Den sträva smaken kan bero på delvis humusbundet järn (COD är något hög).

Referenser:

Hülphers, Abraham Abrahamsson, 1770: Kort berättelse, med förteckning uppå de wid närwarande tid i Swerige uptagne, och mäst bekante mineralbrunnar, landskaps wis anförde. 53 s. Wästerås. [innehåller en käll/brunnslista, drygt 340 st] [KB, SUB, HB; kopia;]

Wallerius, Johan Gottschalk, 1748: Hydrologia, eller Watturiket, indelt och beskrifvit, jämte anledning til vattuproffwers anställande. Stockholm. 16 + 134s, 1 pl. [Översatt till tyska av J D Denso; till franska av Baron d'Henouille. Lär också finnas på ryska.] [kopior] Bilaga: En version av: "Utkast af det som bör efterses vid undersökningen af en Min. Brunn, enligt Kongl. Collegii Medici P.M. till Provins. Med." [Tryckt några år tidigare?] 4s. [HB; kopia därav]

Matz E., 1989. Ramsberg – Människor och miljöer i en Bergslagssocken. Bokförlag Carlssons.

Stopp 2, Rödjordsbildning vid Riksväg 68

Ett exempel på ett markområde av riksintresse för kulturmiljövård och som är föremål för omprövning vad gäller geografisk utbredning är den s.k. Röda Jorden (Jensen, 2019). Röda Jorden-området har sin utbredning i Lindesbergs och Skinnskattebergs kommuner, dvs. ingår i såväl Västmanlands som Örebro län. Inom ett område av ca 5 km² har man funnit de äldsta beläggen för järnframställning i Sverige. Dateringar med C14-metoden visar att driften har pågått från 700-talet f Kr fram till tiden för Kristi födelse. Röda Jorden har fått sitt namn av den i området utfällda järnockran, som består av järnoxider/järnhydroxider, vilken ger den roströda färgen. Man har funnit sexton platser med blästbrukslämningar för järnframställning.

Det vetenskapliga bakgrundsmaterialet är arkeologiska studier av de enskilda lämningarna med betoning på arkeometallurgi, industrihistoria och tidigare samhällsnytta (se t.ex. Tillhagen, 1981; Wedberg, 1984; Grandin & Hjärthner-Holdar, 2000; Englund 2002; Berglund (ed), 2015; Grandin et al., 2000; Hjärthner-Holdar, 1998). Emellertid så finns ingen stringent geovetenskaplig beskrivning av rödjordsbildningen vilket ju borde vara ett viktigt kunskapsunderlag för att föreslå en områdesbegränsning sett i ett planeringsperspektiv (se t.ex. Wedberg, 1988; Sörenson et al., 1987; Didriksson, 2018; Norrlin, 2010; Thorsbrink & Mikko, 2017). Ett projekt har nyligen startats upp med målet att utreda de geovetenskapliga/hydrogeologiska förutsättningarna. Finansiering till projektet har erhållits av Richertska stiftelsen och MinPro & Knutsbergsstiftelsen. Chalmers, SGU och Göteborgs universitet deltar i verksamheten och samverkar med den lokala hembygdsföreningen och föreningen Geopark, Riddarhyttan.

En av två undersökningsplatser med pågående rödjordsbildning har upprättats vid Sandåsen utmed Riksväg 68. Geologisk kartering och grundvattenundersökningar med bl.a. vattenprovtagningar i observationsrör gör det möjligt att mer detaljerat beskriva hydrokemi och geologiska förutsättningar inom Röda jorden-området.



Undersökningar vid Röda jorden, Sandåsen, Riksväg 68 (foton Lars O. Ericsson)

Referenser:

Berglund B. (ed), 2015. Järnet och Sveriges medeltida modernisering. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 48. Jernkontoret. Stockholm.

Didriksson G., 2018. Gruvor och hyttor i Linde och Ramsbergs Bergslag – En sammanställning av alla gruvor och hyttor i Linde och Ramsbergs bergslag, där järn var grundämnet, (utgiven på eget förlag, Gunilla Didriksson, Lindesberg).

Englund L.-E., 2002. Blästbruk – Myrjärnshanteringens förändringar i ett långtidsperspektiv. Doctoral thesis at Stockholm University 2002, Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 40. Jernkontoret. Stockholm.

Grandin, L. & Hjärthner-Holdar, E., 2000. Geoarkeologi. Bronsålderns järnproducenter. Forskningsrapport nummer R0011. Riksantikvarieämbetet. Avdelningen för arkeologiska undersökningar. UV GAL. Uppsala

Grandin, L. & Hjärthner-Holdar, E., Englund L.-E., 2000. Geoarkeologi. Tidig järnframställning i Röda Jorden – en arkeometallurgisk undersökning. Forskningsrapport nummer R0009. Riksantikvarieämbetet. Avdelningen för arkeologiska undersökningar. UV GAL. Uppsala

Hjärthner-Holdar, E., 1998. 14C-analyser av kolprover från Röda Jorden området. GAL. Analysrapport 23-1998.

Jensen R., 2019. Avgränsning av riksintresseområdet T52, Röda Jorden, Ramsbergs socken, Lindesbergs kommun, Örebro län. Rapport 2019:1.

Norrlin J., 2010. Beskrivning till jordartskartan 11F Lindesberg NO. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport K 201. Uppsala.

Sörenson U., Backlund A.-C., Hamrin Ö., Ahlgren B., 1987. Järn bryter bygd. Ekomuseum Bergslagen berättar i landskapet. Guidebok-Handbok. Rubicon, Stockholm.

Thorsbrink M. & Mikko H., 2017. Grundvattenmagasinet Riddarhyttan. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport K 571. Uppsala

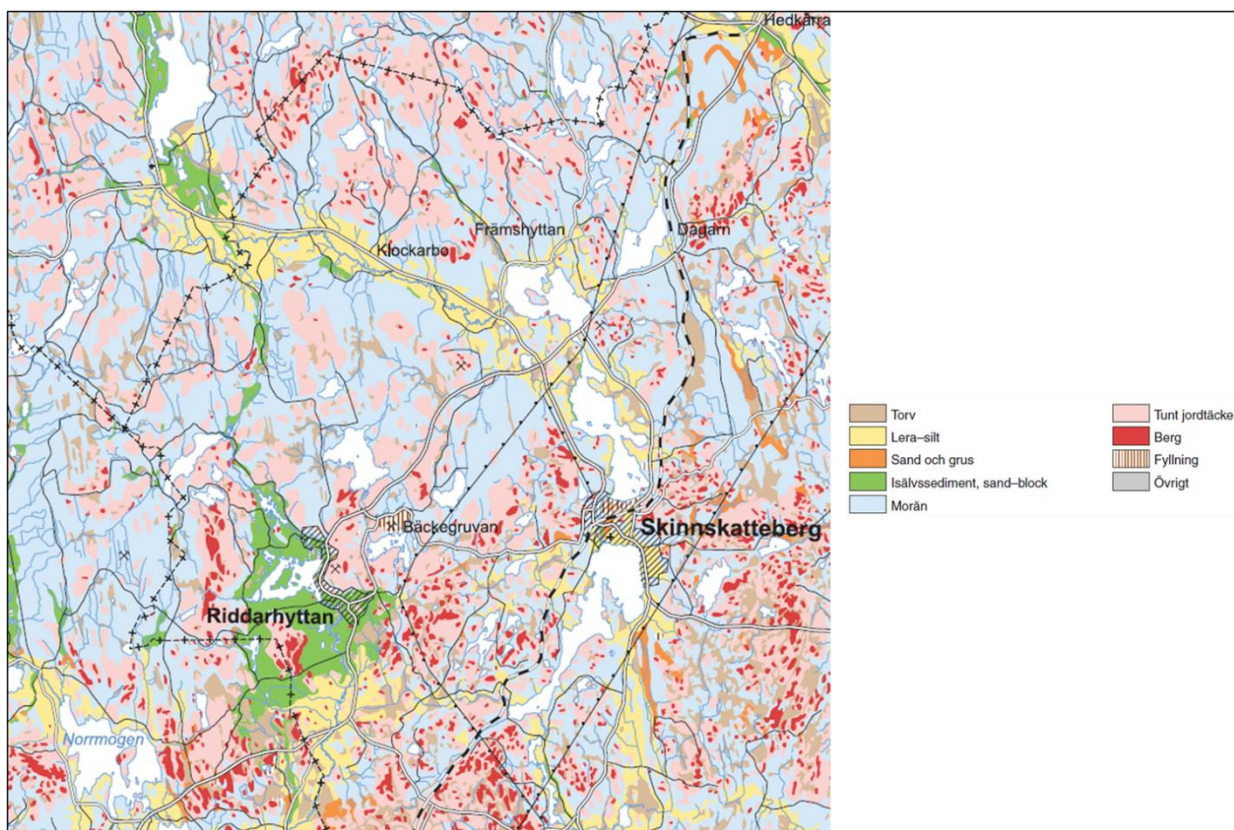
Tillhagen, C.-H., 1981. Järnet och människorna. LTs förlag. Stockholm.

Wedberg, V. 1984. Röda Jorden. Rapport från ett arkeologiskt forskningsprojekt. Västmanlands fornminnesförening och Västmanlands läns museum. Årsskrift 62. Västerås.

Wedberg V., 1988. Det tidigaste järnet. Artikel i "Boken om Bergslagen – resa i en levande historia". Förlaget Rubicon, Stockholm.

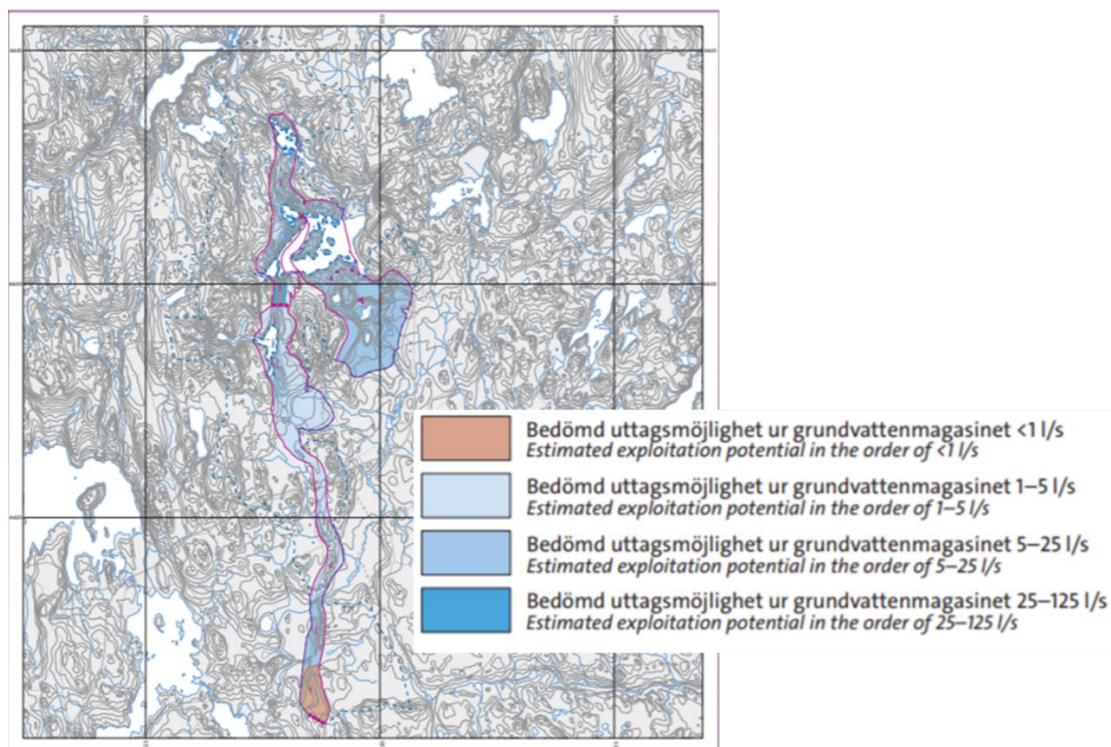
Stopp 3, Riddarhyttfältets jordarter och grundvattenresurser

Kvartärgeologiskt sett är Riddarhyttan med omgivningar belägen nära och något under tidigare högsta kustlinje (HK) ca 175 -180 m ö.h. Jordarterna och jordarternas fördelning domineras det s.k. Riddarhyttfältet och dess bildning. Riddarhyttfältet är ett utbrett isälvsdelta vid HK. Norr om deltat förekommer långsträckta åsbildningar, och ett kame-landskap med dödisgropar. Söder om deltat framträder åsen, Malingsbo-åsen, och mot sydost i förhållande till deltats distala delar förekommer glaciala och postglaciala fensediment. Över HK dominerar morän och torvmarker. Ställvis har vindsediment avlagrats över HK. Vid Röda Jordan området, som ligger i deltats distala delar, förekommer relativt vidsträckta mossar och kärr (se Fredén, 2009; Norrlin, 2010; Nelson, 1910, Högbom & Lundqvist, 1930; Yrgård,1985).



Jordarter i Riddarhyttan med omgivning (från Norrlin, 2010)

Malingsboåsen passerar således igenom Riddarhyttedeltat. I höjd med deltat återfinns grova och vattenförande isälvsedimentet. Grundvattenbildningens förutsättningar är här mycket goda och de summerade genomsläppligheterna, transmissiviteterna, är mycket höga. Det innebär att grundvattenflödena blir höga och dessutom erbjuder isälvs materialet goda magasinering förutsättningar. De fördelaktiga hydrogeologiska förhållandena innebär att ett flertal kommunala grundvattentäkter med god vattenkvalitet etablerats i åssträckningen. (Wikner et al., 1982; Pousette et al., 2000; Thorsbrink & Mikko, 2017; VIAK AB, 1973; VIAK, 1971; GVT, 2013).



Betydande grundvattenresurser förekommer i Malingsboåsen och i isälvsdeltat vid Riddarhyttan (från Thorsbrink & Mikko , 2017).

Referenser:

Fredén C., 2009. Berg och Jord, Sveriges Geologiska Undersökning. Sveriges Nationalatlas. SNA, Stockholm.

Högbom A. & Lundqvist G., 1930. Beskrivning till kartbladet Malingsbo. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport Serie Aa N:o 168. Uppsala.

Yrgård A., 1985. Istiden i Bergslagen - en vägledning till Riddarhyttfältet, Malingsboåsarna och Baggådalen. Guideskrift till Geologislingan. Länsstyrelsen Västmanlands län, Västerås.

Nelson H., 1910. Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport Serie C 220. Stockholm.

Norrlin J., 2010. Beskrivning till jordartskartan 11F Lindesberg NO. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport K 201. Uppsala.

Thorsbrink M. & Mikko H., 2017. Grundvattenmagasinet Riddarhyttan. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Rapport K 571. Uppsala

VIK AB, 1971: Skinnskattebergs kommun, Redogörelse för hydrogeologiska undersökningar i Riddarhyttedeltat. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4560.

VIK AB, 1973. Skinnskattebergs kommun. Geohydrologiska undersökningar i Riddarhyttfältet. Referensnummer i SGUs register för grundvattenutredningar: 4551.

Wikner T., Söderholm H., Müllern C.-F., Engqvist P., 1982. Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Västmanlands län. Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, Serie Ah nr 2. Uppsala.

Stopp 4, Norstjärn, en grundvattensjö

Inga synliga bäckar förser Norstjärn med vatten. Ej heller någon ytlig avrinning sker från tjärnen. Till stor del beror det på att regnvattnet i tjärnens genomsläppliga omgivning genast kan infiltrera genom markytan och bilda grundvatten. Avbördningen från vattensamlingen äger rum i marklagren runt Norstjärn i riktning mot den närbelägna Forsån där ett diffust källäckage kan iakttas. Norstjärn är med andra ord en "grundvattensjö", en källsjö.

Flera dödisgropar i Norstjärns omgivning förekommer och flera av dem är vattenfyllda. Dödisgroparna är inramade av platåer med sand och grus i Riddarhytte-deltat.



Norstjärn i senvintertid (foto Lars O. Ericsson)

Referens:

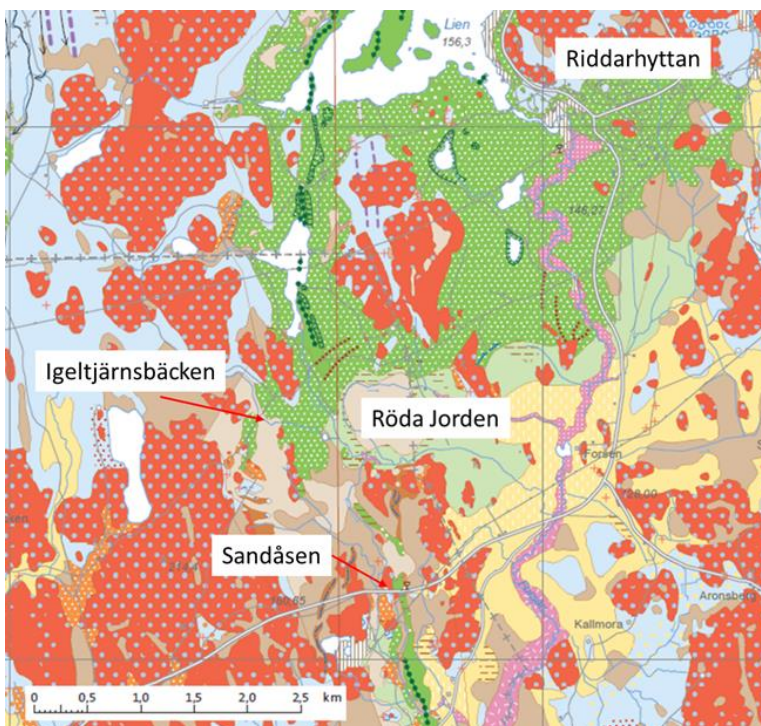
Yrgård A., 1985. Istiden i Bergslagen - en vägledning till Riddarhyttefältet, Malingsboåsarna och Baggådalen. Guideskrift till Geologislingan. Länsstyrelsen Västmanlands län, Västerås.

Stopp 5, Röda jordens blästerugnar och rödjordsmalm

Med olika dateringsmetoder, bl.a. ^{14}C bestämningar, har konstaterats att "små till medelskalig" järnframställning i blästerugnar förekommit i Sverige sedan den yngre nordiska bronsåldern fram till slutet av 1800-talet. Under denna tidsperiod har ugnarna haft varierande tekniker för att separera slagg och järn. Vid relativt låga temperaturer (ca $1100\text{ }^\circ\text{C}$) har man därmed kunnat smälta de ämnen som ingått i sjömalmer, myrsmalmer och rödjord, vilka använts som råvara. I ugnarna framställdes en sk. järnlupp som därefter kunde bearbetas.

Blästerugnarnas råvaror i Sverige har vanligtvis varit olika typer av limonitmalm. Limonit eller järnockra är ett malmineral som består av en blandning av olika järnoxider och den innehåller som högst ca 60 vikts-% procent järn. Limonit $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ kan betraktas som en järn(III)oxidhydroxid med varierande vattenhalt, men även ferrihydrit, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 1,4\text{H}_2\text{O}$ är vanligt i limonitmalm. De vanligaste typerna av järnförande geologiskt material som använts i blästerugnar har varit sjömalmer och myrsmalmer, men även så kallad rödjord. Rödjord är utfällning på eller nära markytan av järnoxider. Järnhalter i rödjord kan vara till 50 – 60 vikts-% (Grandin et al., 2000; Englund L.-E., 2002).

I Röda Jordan-området, i Lindesbergs och Skinnskattebergs kommuner, har järnframställning med blästerugnar pågått från yngre bronsåldern till romersk järnålder. De äldsta ^{14}C -analyserna visar på verksamhet ända från 700-talet f. Kr. (Hjärthner-Holdar, 1998). Röda Jordan området har i omgångar tidigare undersökts av Inga Serning (1969) och Viking Wedberg (1988). Undersökningarna vid Röda Jordan visar på arkeologiska lämningar av järnhanteringsplatser med blästerugnsrester, slaggvarp, rostningsplatser, kolupplag, smideshårdar och järnstycken. Blästerugnarnas förekomst vid Röda Jordan har ägnats och ägnas stor uppmärksamhet (till exempel årligen Röda Jordens Dag med järnframställning i en autentisk blästerugn).

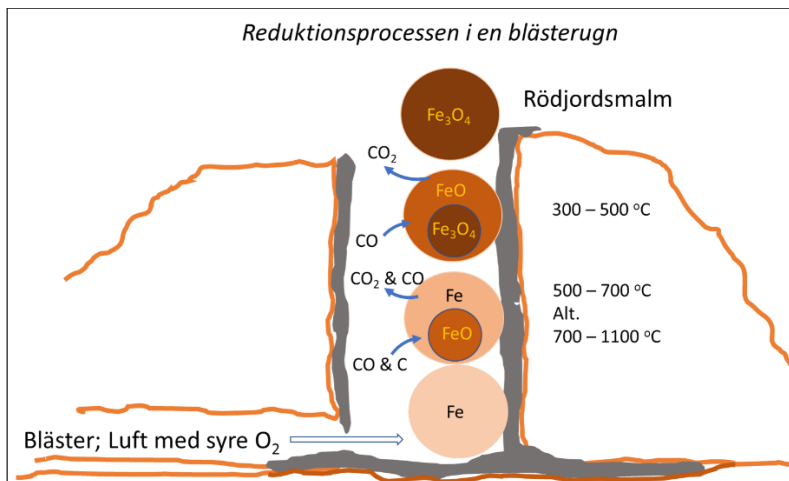


Röda Jordan-området syd-väst om Riddarhyttan. Området är markerat i underlagskartan över jordarter från SGU:s kartvisare. Lägen för undersökningsplatser framgår även.

Blästbruk – Direktreduktion av malm till smidbart järn



De olika processtegen vid järnframställning med blästerugn. (foton Lars O. Ericsson)



I en blästerugn sker succesiv reduktion av malmen så att en s.k. "lupp" med innehåll av slagg och järn tillverkas (skiss Lars O. Ericsson).

Referenser:

Englund L.-E., 2002. Blästbruk – Myrjärnshandlingens förändringar i ett långtidsperspektiv. Doctoral thesis at Stockholm University 2002, Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 40. Jernkontoret. Stockholm.

Grandin, L. & Hjärthner-Holdar, E., Englund L.-E., 2000. Geoarkeologi. Tidig järnframställning i Röda Jorden – en arkeometallurgisk undersökning. Forskningsrapport nummer R0009. Riksantikvarieämbetet. Avdelningen för arkeologiska undersökningar. UV GAL. Uppsala

Hjärthner-Holdar, E., 1998. ¹⁴C-analyser av kolprover från Röda Jorden området. GAL. Analysrapport 23-1998.

Serning I, 1969. Förhistorisk järnhantering. Föredrag vid Bergshandlingens Vänners årsmöte i Örebro den 1 februari 1969. Bergshandlingens Vänners årsbok 1969. Förlag Ljungföretagen Örebro.

Wedberg V., 1988. Det tidigaste järnet. Artikel i "Boken om Bergslagen – resa i en levande historia". Förlaget Rubicon, Stockholm.

Stopp 6, Källfallsgruvan, återvinning av gruvavfall

Regeringen har uppdragit åt SGU att undersöka och karakterisera sammansättningen av befintliga gruvavfall (sandmagasin, varp etc) som bedöms ha potential och kunna utnyttjas som sekundära resurser för mineral och metaller. Resultatet skall vara information om både sammansättning, volymer och utbredning. För att kunna göra en så bra bedömning som möjligt ingår även geologisk en undersökning av berggrunden i närområdet. Tidigare provtagning på sandmagasinen i Yxsjöberg, Grängesberg, Bäckegruvan och Källfallet har visat på intressanta halter av bland annat kritiska element. Inom sandmagasinet vid Källfallsgruvan har nu utförts detaljerade geofysiska undersökningar och förtätad provtagning (pers. komm. Lena Persson, SGU).



Restprodukter från anrikningsverket fick sedimentera i en vik av sjön Lien, ca 1940. (foto från Riddarhyttans Hembygds- och Intresseförening, RHI)



Restavfall idag från anrikningsverket vid Källfallsgruvan. (bilder från opublicerat material från SGU)



Utloppränna från anrikningsverket, ca 1950. (foto från Riddarhyttans Hembygds- och Intresseförening, RHI)

Referenser:

Anders Hallberg & Helge Reginiussen, 2020. Critical Raw Materials in ores, waste rock and tailings in Bergslagen, SGU-rapport 2020:38, Uppsala

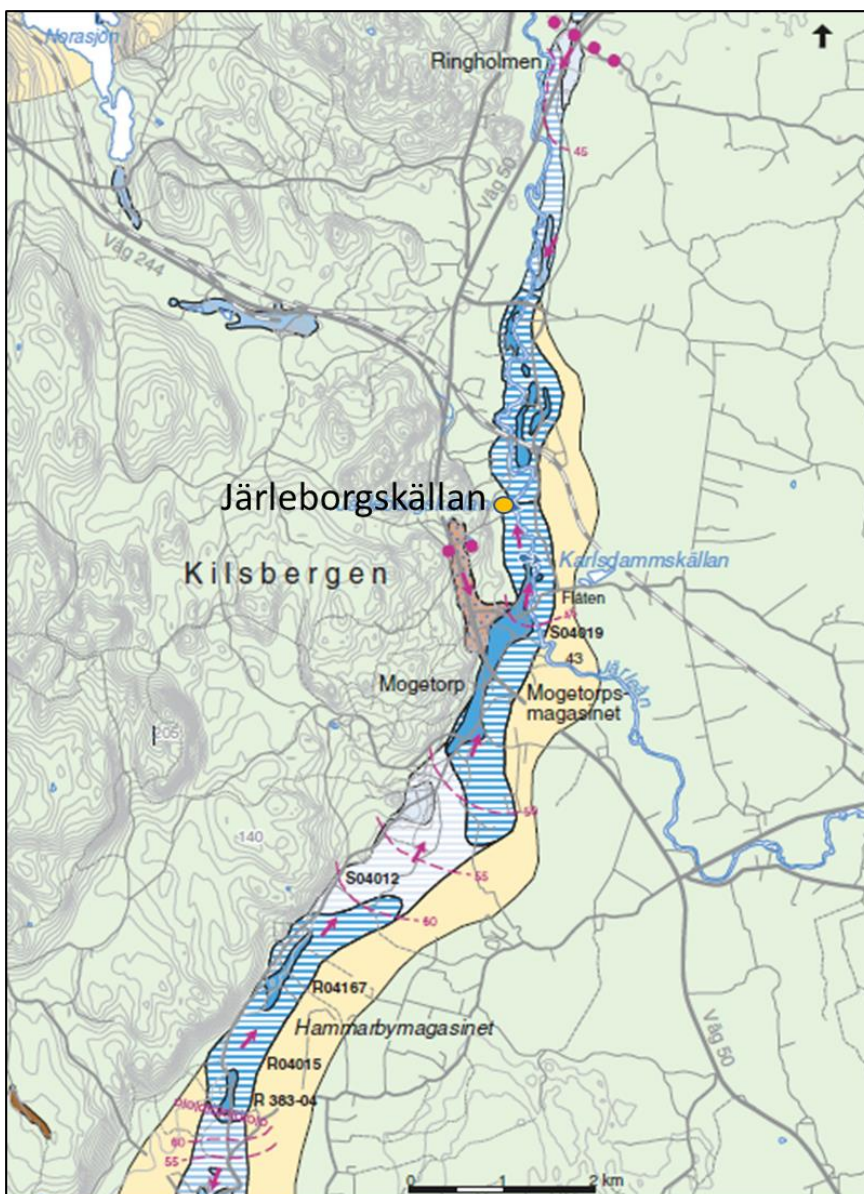
Claeson D. (red.), 2020. Innovationskritiska metaller och mineral i Bergslagen. Rapportering av regeringsuppdrag. SGUs diarie-nr: 311–493/2018; Näringsdepartementets diarie-nr: 2018/01044/FÖF. RR 2020:02.

SGU, 2023. Rapportering av regeringsuppdrag. Hållbar utvinning och återvinning av metaller och mineral från sekundära resurser. SGU rapport RR 2023:01 SGU:s diarie-nr: 311-781/2021

Stopp 7, Järleborgs källa

Järleborgs källa är belägen i Karlslundsåsen i vilken ett stort antal grundvattenundersökningar genomförts. Källan är lokaliserad till ett relativt omfattande grundvattenmagasin som benämns Järlemagasinet. Magasinet i detta avsnitt av isälvsavlagringen följer Järleån, vilken är ett av ett av Örebro läns större vattendrag. Järleån avvattnar Norasjön och mynnar efter 3 mil i Väringen. I den norra halvan av Järlemagasinet föreligger hydraulisk kontakt mellan Järleån och grundvattenmagasinet. Det ger sig till känna på flera ställen genom mer eller mindre tydliga utflöden av grundvatten i strandkanten.

I Järlemagasinet uppträder delmagasin. Järleborgskällan finns i en del som kallas Mogetorpsmagasinet. Från en rörlig grundvattendelare i söder strömmar grundvatten dels norrut till Järleborgskällan, med ett flöde som under åren uppskattats till mellan 10 och 30 l/s och dels söderut till mindre källor samt vattentäkter vid Kil (efter Müllern,2009).



Järlemagasinet med Järleborgs källa. (kartan är modifierad från SGU rapport k-140, C-F Müllern, 2009)

Järleborgskällan är en "trefaldighetskälla" men det sägs att man även drack dess vatten på Johannesaftonen, dvs på midsommaraftonen. Första söndagen i trefaldighetstiden är Heliga trefaldighets dag. Det är söndagen efter pingst. På Heliga trefaldighets dag firades traditionellt treenigheten, att Gud är en men samtidigt tre: Fadern, Sonen och den heliga anden. (Föreningen Örebro läns museum och Örebro läns hembygdsförbund, 1945 och Larsson, 1999)



Järleborgskällan med utflöde mot Järleån (foto Lars O. Ericsson)

Referenser:

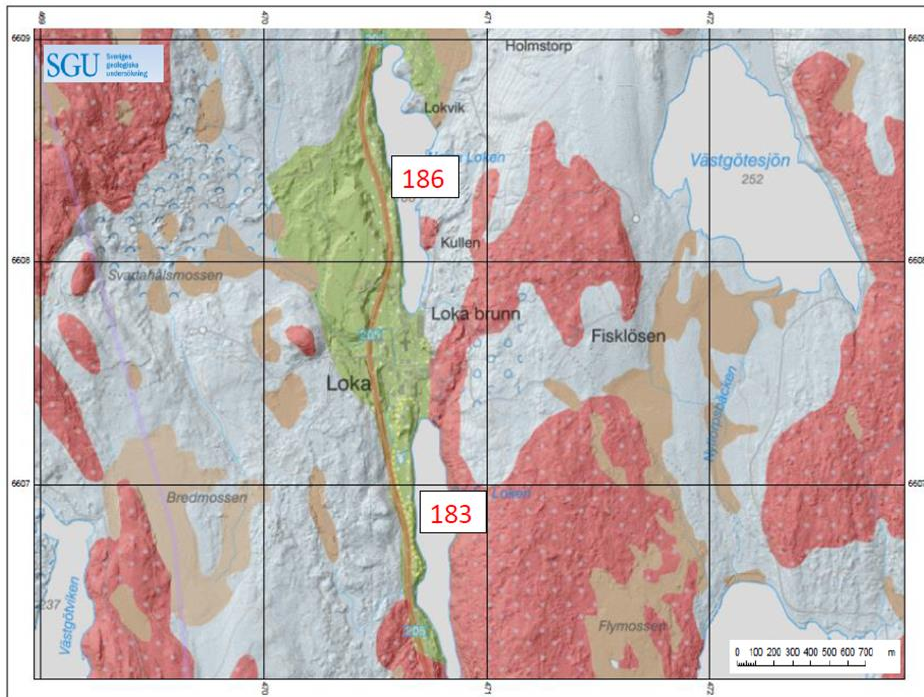
Larsson I.-B., 1999. Sanning och saga om säregna källor i Örebro län. Örebro läns museum, Studieförbundet Vuxenskolan.

Müllern C.-F., 2009. Beskrivning till kartan Grundvattenförekomster i Örebro och Kumla samt delar av angränsande kommuner. SGU Rapport K 140. Sveriges geologiska undersökning.

Föreningen Örebro läns museum och Örebro läns hembygdsförbund, 1945. Från Bergslag och Bondebygd, Årsbok 1945 – Kapitel om källor sid 38.

Stopp 8, Loka brunn

En av de större vattenförande isälvsavlagringarna i Örebro län är Lokaåsen. Lokaåsen tillhör en mycket utsträckt isälvsavlagring som man med få avbrott kan följa från Hökensås nära Jönköping upp till Västerdalälven norr om Sälen. I avlagringen görs grundvattenuttag för vattenförsörjning i många orter, t.ex. Töreboda, Degerfors, Karlskoga och Hällefors. En riksbekant anläggning som också utnyttjar åsens grundvatten är Loka Brunn (Pousette et al., 2000).



Loka brunn ligger på isälvsavlagringen mellan sjöarna Norra Loken och Södra Loken. Nivåskillnaden mellan sjöarna är ca 3 meter på ett avstånd av ca 500 meter.

Loka brunn, som ligger vid kanten av en liten sankmark i isälvsavlagringen, var i äldre tider känd som en offerkälla och kom att övergå till att nyttjas som hälsokälla först efter 1720, då gyttjebaden började användas. Källvattnets järnhalt, som undersöktes med "moderna" metoder först på 1870-talet bedömdes som "ganska ringa" (se Blomberg, 1903).



En av de gamla brunnarna vid Loka (foto Lars. O. Ericsson)

Under 1700- och 1800-talet utvecklades Loka Brunn till ett eget litet samhälle. Här fanns bland annat kyrka, lasarett och häkte. Kung Adolf Fredrik dokumenterade år 1761 att han fick sin migrän botad på Loka Brunn. Hans son, Gustav III, trivdes så bra på Loka Brunn att han lät bygga ett eget hus – Kungsbyggnaden – som är i bruk än idag. På Loka Brunn finns idag 54 byggnader, många är mer än 200 år gamla (se vidare <https://lokabrunn.se>).



"Geometrisk charta Loka Halsobrunn" från 1759, (Lantmäteriet Historiska kartor). Det långsträckta "Brunnshuset" ligger i anslutning till brunnarna norr om anstaltens övriga många byggnader.



Kyrkan i Loka med Loka-salongen och brunnsdrickning. (foto Lars O. Ericsson)

Referenser:

Blomberg A., 1903. Beskrifning till kartbladet Loka. SGU Serie Aa. N:o 118. Sveriges geologiska undersökning, Stockholm.

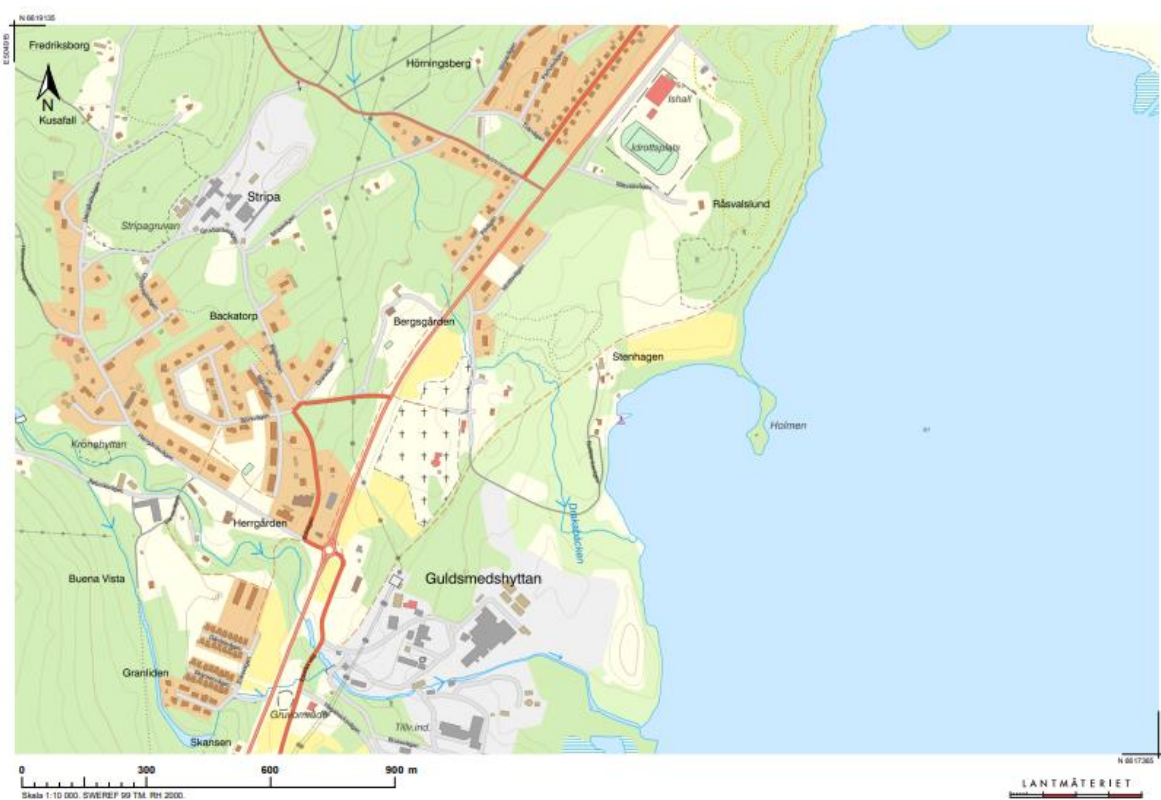
Pousette J., Müllern C.-F., Rurling S., Thunholm B., 2000. Beskrivning till kartan över grundvattnet i Örebro län. SGU Serie Ah nr 20. Sveriges geologiska undersökning, Uppsala.

Guldsmedshyttan

Guldsmedshyttan omnämns i gamla handlingar första gången omkring år 1460. På 1400-talet bröts här silvermalm och det fanns en hytta för framställning av silvret. År 1551 anlade Gustav Vasa ett kronobruk i Guldsmedshyttan. Anläggningen kom att omfatta masugnar, styckebruk, kulgjuteri och bösspipesmedja. Energi till verksamheten tillgodosågs av vattenkraft från Hammarskogsån och kol från skogens milor. Bruket byggdes genom århundraden ut till en modern industri. Den sista masugnen vid Guldsmedshytte bruk blåstes slutligen ned 1978 av den dåvarande ägaren Sandvik AB. Gjuteriverksamheten har dock fortsatt och idag bedrivs den genom Baettr Guldsmedshyttan AB, ett gjuteri med inriktning på vindkraftskomponenter.

Bergsgården ligger i Guldsmedshyttan och byggdes under åren 1906-1909 som tjänstebostad till Herr överingenjör Thore Zachrisson, då teknisk chef på Guldsmedshytte Bruk. Under åren som följde har huset fortsatt nyttjats som brukets tjänstebostad, och även drivits, fortfarande i brukets regi, som ett slags brukshotell. Annan verksamhet har också förekommit, till exempel vandrarhem, kursgård.

I närheten av Guldsmedshyttan ligger den nedlagda Stripa-gruvan som år 2006 blev förklarad som byggnadsminne. Stripa Odalgruva med flera gruvhål och så kallade skärpningar har gamla anor, sannolikt har verksamhet bedrivits sedan slutet av 1400-talet. Under 1980-talet genomförde Svensk Kärnbränslehantering AB geovetenskapliga FoU-projekt i den då nyligen nedlagda gruvans orter och tunnlar. Stripa underjordslaboratorium kan sägas vara en föregångare till Äspölaboratoriet som etablerades under 1990-talet utanför Oskarshamn.



Hälsobrunn vid Björklund, Gammelbo

Försökt den 23 Juli År 1770 af undertecknad; å Vederbörandes anmodan.

<u>Belägen</u>	nedra sluttningen av en höjd, nog [<i>något</i>] Sumpigt marken beväxt med Skog
<u>Vattnet</u>	Chrystall klart, luktar svagt hepatiskt [<i>leverliknande</i>] och Smakar mycket sträft
<u>Avloppet</u>	Sluttande, marquerat med en nog ymnig röd jernjord
<u>O. Gallas: Turcic</u>	Gjorde Vattnet mörkt castanie brunt
<u>Syrup Violor.</u>	Grönt stötande på något mörkt
<u>Solut. Sachar Saturni,</u>	opalfärgat [<i>vackert skimrande</i>] tunt och klart
Mercur Sublim	} Orördt
Spirit. Victriol Acid	
---- Sal Amon	
Ol. Tartari p.d.	

Således är detta ett sträft vitrioliskt [*äldre uttryck för sulfathydrat med tvåvärd metall*] Vatten innehållande en liten eller ingen del Salter, ej eller få betydande tillsats af flyktigt väsender som vid en del andra Svenska Surbrunnar. Det bör således ej drickas af dem som äro fallna för svagt bröst, men hos starkare Subjecter kan det göra mycken nytta, och i de sjukdomar där styrkande medel fordras, dock dos ej bliver för stor och källan vinner den omtagning som tarvas.

P. J. Bergius Med. Doct och Professor

Rekommendationer att undersöka, av Johan Gottschalk Wallerius 1748:

- ✓ Vattnets renhet
 - Utvärtes sinnen
 - Kemiska rön och försök
 - Fysikaliskt prov
- ✓ Kvaliativ bedömning av vattenprovets innehåll
- ✓ Vattenprovets innehåll, kvantitativ bestämning, (" proCenten")
 - Evaporation
 - Destillation
 - Rostning
 - Bränning

Halt, dvs. innehåll, Reagens på järn

O. Gallas: Turcic Turkiskt (Aleppo) Galläpple. Garvsyra från galläpplen på galläppleek. Galläpplegarvsyra har använts för framställning av bläck och för garvning. (Har använts inom farmakologin som adstringerande, dvs. har haft en sammandragande, snörpande effekt)

Med galläpple, antingen pulveriserade eller kokade i rent vatten kokade; blandas detta i vatten som innehåller järn, så blir det svart, mer eller mindre, åtminstone purpurfärgad.

Resultatet "Gjorde Vattnet mörkt castanie brunt" indikerar höga järnhalter.

Halt, dvs. innehåll, Reagens på alkaliskt vatten

Syrup Violor Violsirap eller violsaft

Alkaliska vatten färgar Violsirapen grön.

Resultatet "Grönt stötande på något mörkt" indikerar viss tendens till alkaliskt vatten.

Renhet, färg och klarhet

Solut. Sachar Saturni Blysocker, dvs ättiksyrad blyoxid, blyacetat

Man tager blysocker upplöser det i det renaste destillerade vatten som man få; sedermera drypes några droppar av denna blysockers solution i det vatten som skall utrönas, och då ger detta tillkänna det minsta främmande som i vattnet kan finnas; ty om än det är aldrig så litet främmande eller heterogena ämnen i vattnet, så förlorar det sin färg och klarhet.

Resultatet "opalfärgat [vackert skimrande] tunt och klart" indikerar "rent vatten"

Halt, dvs. innehåll, Reagens på giftigt upplöst innehåll eller reagens på kalk

Mercur Sublim Mercurius sublimatus, dvs. kvicksilverklorid

Om provet skulle innehålla upplöst gift skulle vita utfällningar skapas i kontakt med kvicksilverklorid.

Resultatet "Orördt" indikerar inget gift. Ej heller indikeras påtagliga halter av kalk.

Halt, dvs. innehåll, Reagens på zink

Spirit. Victriol Acid Vitriololja, vitriolsyra, äldre benämning på svavelsyra. Vitriol är en äldre benämning på några sulfathydrater som bildar glasliknande kristaller: zinkvitriol (vit vitriol), järnvitriol (grön vitriol) och kopparvitriol (blå vitriol). Svavelsyra framställdes redan på 1200-talet genom upphettning av alun eller järnvitriol i närvaro av vatten.

Med vitriolsyra, blir det en vedervärdig svavellukt, och en svartaktig materia som flyter på ytan.

Resultatet "Orördt" indikerar låga halter av zink.

Halt, dvs innehåll, Reagens på koppar

Spirit Sal. Amon. (sal) ammoniacum är saltsyrad ammoniak; Salmiaks-spiritus eller Stink-spiritus, dvs. ammoniak upplöst i sprit eller vatten.

Några droppar i vatten, som innehåller koppar, förvandlar dess färg till höggrön eller blåaktig.

Resultatet "Orördt" indikerar inga påtagliga halter av koppar.

Renhet, färg och klarhet

Ol. Tartari p.d. Vinstens-olja – lösning av vinsten i vatten; tartrat är vinsyrade (ofta kaliumsalter)

Vit Vinstens-olja (oleum Tartari p. d.) tages så ren som den kan fås, och uppblandas, med 10 à 12 gånger så mycket rent klart destillerat Snövatten, eller annat väl destillerat vatten; ju renare vatten desto bättre och säkrare prov. Tillsätts droppvis. Om vattnet ändrar sin färg, så har det ock främmande partiklar i sig; men behåller det sin färg, så är det rent, undantaget om något alkaliskt salt är inblandat i vattnet.

Resultatet "Orördt" indikerar "rent vatten".

Nedanstående tabell visar ett analysprotokoll från 2022 för Björklunds källa vid Gammelbo. Det är intressant att reflektera över parameterlistan och ställa den i relation till Bergius protokoll från 1770, dvs långt innan periodiska systemet hade fått sitt innehåll och struktur.



Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.		
								Björklund källa	
								ST2230399-001	
Matris: GRUNDTVATTEN		Provbeteckning							
		Laboratoriets provnummer							
		Provtagningsdatum / tid		2022-09-28					
Metaller och grundämnen									
Ca, kalcium	5.30	± 0.53	mg/L	0.1	GV-3	W-AES-1A	LE		
Mn, mangan	58.8	± 5.9	µg/L	0.03	GV-3	W-SFMS-5A	LE		
Na, natrium	4.19	± 0.42	mg/L	0.1	GV-3	W-AES-1A	LE		
K, kalium	0.895	± 0.090	mg/L	0.4	GV-3	W-AES-1A	LE		
Fe, Järn	3.60	± 0.36	mg/L	0.0004	GV-3	W-SFMS-5A	LE		
Al, aluminium	141	± 14	µg/L	0.2	GV-3	W-SFMS-5A	LE		
Cu, koppar	0.394	± 0.048	µg/L	0.1	GV-3	W-SFMS-5A	LE		
Mg, magnesium	1.50	± 0.15	mg/L	0.09	GV-3	W-AES-1A	LE		
hårdhet	1.09 *	----	*dH	0.10	GV-3	W-HARDNESS	LE		
Oorganiska parametrar									
nitrit, NO2	<0.010	----	mg/L	0.010	GV-3	Nitrit-N	ST		
nitritkväve, NO2-N	<0.002	----	mg/L	0.002	GV-3	Nitrit-N	ST		
COD-Mn	5.78	± 1.73	mg/L	0.50	GV-3	W-CODMN-SPC	PR		
ammoniak och ammonium som NH4	<0.050	----	mg/L	0.050	GV-3	W-NH4-SPC	PR		
ammoniak- + ammoniumkväve	<0.040	----	mg/L	0.040	GV-3	W-NH4-SPC	PR		
fosfat, PO4	0.057	± 0.011	mg/L	0.040	GV-3	W-PO4O-SPC	PR		
fosfatfosfor, PO4-P	0.019	± 0.004	mg/L	0.013	GV-3	W-PO4O-SPC	PR		
nitrat, NO3	<0.50	----	mg/L	0.50	GV-3	W-ANI-SCR	PR		
nitratkväve, NO3-N	<0.10	----	mg/L	0.10	GV-3	W-ANI-SCR	PR		
fluorid	<0.50	----	mg/L	0.50	GV-3	W-ANI-SCR	PR		
klorid	2.52	± 0.38	mg/L	0.50	GV-3	W-ANI-SCR	PR		
sulfat, SO4	5.49	± 0.82	mg/L	0.50	GV-3	W-ANI-SCR	PR		
Fysikaliska parametrar									
mättemperatur pH	20.2 *	----	°C	15.0	GV-3	pH	ST		
turbiditet	20.1	± 4.67	FNU	0.20	GV-3	Turbiditet	ST		
konduktivitet	5.9	± 0.7	mS/m	1.0	GV-3	Konduktivitet	ST		
pH	6.6	± 0.2	-	3.0	GV-3	pH	ST		
alkalinitet	19.4	± 2.3	mg HCO3-/L	1.0	GV-3	Alkalinitet	ST		
marmoraggressiv kolsyra	12 *	----	mg/L	1	MarmorH2CO3	Marmoraggressiv kolsyra	ST		