



RUNSTENSVÅRD

EN HANDBOK

Eva Ernfridsson & Robin Lucas

Den äldre runraden ("futharken"), ca 100–700 e.Kr.

ƿ ƚ ƚ ƚ ƚ < X ƿ H † I S C J Y Z † B M M † □ M X
f u þ a r k g w h n i j p ï r s t b e m l g d o

Den yngre runraden ("futharken"), ca 725–1100 e.Kr.

ƿ ƚ ƚ † R Y * † I † H † B Y † †
f u þ o r k h n i a s t b m l r

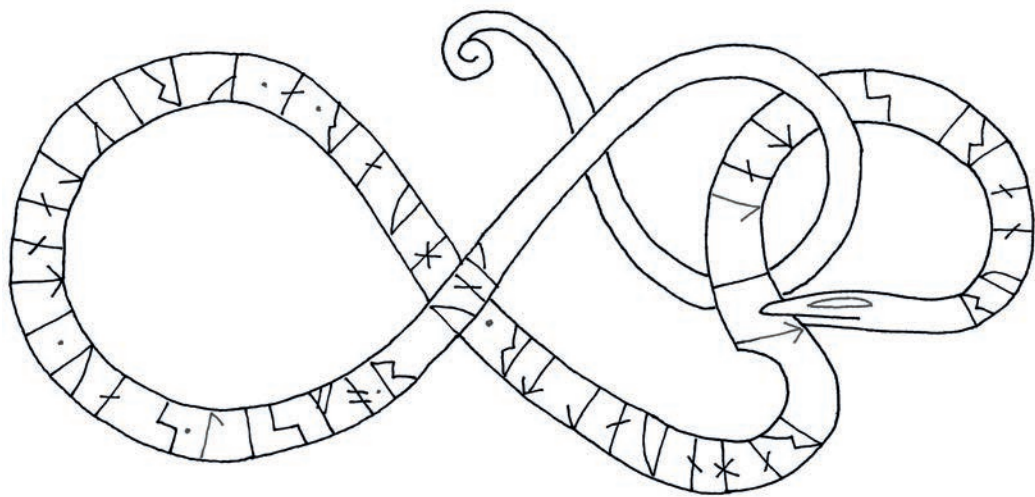
Det medeltida runalfabetet, med "stungna" runor, fr.o.m. 1100-talet.

a	b	c	d	ð	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	þ	u	v	y	z	æ	ø
†	B	ʀ	ʁ	þ	†	ƿ	ƿ	*	†	ƿ	†	†	†	†	B	ƿ	R	ʁ	†	þ	†	†	†	†	†	
		†	†	†		ƿ	*			ƿ				B		†	D		ƿ	†	†	†	†	†	†	
		†	†	†		ƿ				B				B		†			†		†	†	†	†	†	†
				†						K													†	†	†	†

RUNSTENSVÅRD

EN HANDBOK

Eva Ernfridsson & Robin Lucas





Upplandsmuseet 2023:06

ISSN 1654-8280

BEARBETNING AV FOTON: Eva Ernfridsson & Robin Lucas

BEARBETNING AV PLANER: Robin Lucas

OMSLAGSBILD: Detalj av den kraftigt överväxta runstenen U 686 vid Sanda på Skoklosterhalvön. Foto Eva Ernfridsson

BAKSIDESBILD: Runstenen U 950 utanför Bårby i Uppsalas östra utkant. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet

ALLMÄNT KARTMATERIAL: © Lantmäteriet, dnr I2014/00634

GRAFISK FORMGIVNING OCH PRODUKTION: Fredrik Johansson, One Of The Faces

DIGITALT TRYCK: Fyris-Tryck, Uppsala

© UPPLANDSMUSEET, 2023

Upplandsmuseet
Drottninggatan 7, 753 10 Uppsala
Telefon 018-169100
www.upplandsmuseet.se

INNEHÅLL

Inledning	07
<i>Varför behövs en handbok?</i>	
<i>Vilka är vi som skrivit denna handbok?</i>	
Vad är en runsten?	08
<i>Kulturvård</i>	
Runstenarnas tillstånd idag och nedbrytningsfaktorer	12
<i>Geologin i Uppland</i>	
<i>Granit och vittring</i>	
<i>Miljö</i>	
<i>Vad växer på runstenarna?</i>	
Vad kan du som privatperson göra?	18
<i>Förebygga skador</i>	
<i>Röjning kring runstenar</i>	
<i>Rengöring av runstenar</i>	
Vad kan du som professionell kulturvårdare göra?	18
<i>Följ riktlinjerna!</i>	
<i>Förberedelser</i>	
<i>Professionell rengöring</i>	
<i>Faror med överrengöring - Vittring och spridning</i>	
<i>Återkolonisering - Vad händer efter rengöring?</i>	
<i>Grafitti eller skräp på stenen</i>	
<i>Att flytta eller överbygga runstenar</i>	
Undersökning av åtta runstenar i Uppland	32



Runstenen U 1034 vid Tensta kyrka nordväst om Vattholma.
Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

INLEDNING

Varför behövs en handbok?

Runstenar utgör ett unikt och hotat kulturarv som måste bevaras för framtiden. Det finns många vårdinsatser som genomförs av länsstyrelser, museer och andra kulturvårdande institutioner, men det finns även mycket som ideella krafter som hembygdsföreningar och intresserad allmänhet kan bidra med. Vi anser att det saknas en enkel och tydlig instruktion över vad man som privatperson kan och får göra, liksom vad man absolut inte får göra på eller intill en runsten. Det saknas även en allsidig, kortfattad och användbar handledning för professionella runstensvårdare, med en beskrivning av runstenars nuvarande tillstånd, metodtester, utfall och rekommendationer. Den här handboken är tänkt att fylla bägge dessa behov. Den riktar sig till alla, men har tydliga gränsdragningar mellan vårdåtgärder som ideella krafter kan utföra och vad som endast kan utföras av professionella kulturmiljöinstanser.

Arbetet med handboken har skett i samarbete mellan Eva Ernfridsson, stenkonservator, Litobiome AB och Robin Lucas, Upplandsmuseet. Projektet finansierades av Länsstyrelsen i Uppsala län. Arbetet bestod i att sammanställa existerande kunskap om runstensvård, samt genomföra en analys av ett urval stenar i Uppsala län.

Handboken är uppdelad i fem delar. Del 1 utgörs av denna introduktion samt ger en bakgrund till runstenarna och det intresse de fångat från 1500-talet och framåt. Del 2 presenterar runstensnarnas skick idag och de hot som finns mot dem, delvis baserat på ett urval av åtta stenar i Uppland som studerats närmare. Del 3 föreslår metoder och diskuterar hur ideella krafter kan bevara och stärka stenarnas skick. Del 4 gör samma sak men inriktat på professionella aktörer. Del 5 utgör en analys av ett urval stenar.

Vilka är vi som skrivit denna handbok?

Eva Ernfridsson är stenkonservator och biolog och har arbetat med sten och fornlämningar i drygt 25 år. Uppdrag på olika håll i Norden har gett en bred grund av praktiska erfarenheter och input från många professionella kulturvårdare. Eva har tillsammans med forskargruppen på Microbial Analytics Sweden AB genomfört två forskningsprojekt som handlade om påväxt och rengöring av olika typer av kulturhistorisk sten och puts; RenSten och RenPuts (Ernfridsson 2017).

Robin Lucas är arkeolog på Upplandsmuseet. Han har drygt 25 års erfarenhet av arkeologiskt fältarbete och kunskapsproduktion. I sin roll som kulturvårdare har han främst bidragit som projektledare för den stora inventering av runstenar som Upplandsmuseet genomförde 2018 och 2019, samt för de efterföljande vårdinsatser som föranleddes av inventeringen (Lucas 2020a, 2020b, 2021, 2022a, 2022b). Han har även bedrivit publikt arbete med informations spridning i form av utbildningar för hembygdsföreningar och ett stort antal guidningar, föreläsningar, samt även blogg-inlägg och poddar.

VAD ÄR EN RUNSTEN?



Runstenen U 1084 vid Hämringe i Bälinge står inte på sitt ursprungliga läge, men väl längs en väg, en placering som är vanlig för runstenar. Foto Eva Ernfridsson.

En runsten är en rest sten ristad med runor. Bruket att resa minnesstenar försedda med runinskrift uppträder första gången på 300–400-talet. De tidiga runristade stenarna har i många fall placerats invid gravar. Under vikingatidens senare del (950–1100), den egentliga runstenstiden, restes en stor mängd minnesstenar i Norden. I Danmark populariserade kungarna Gorm den Gamle och hans son Harald Blåtand bruket. I hela världen finns det knappt 3 400 kända runstenar (här räknas även ristningar på markfasta block och på bergväggar med). Den dominerande delen, nästan 2 900, återfinns i Sverige. Inte heller inom Sverige är fördelningen jämn, eftersom nästan hälften av

stenarna, drygt 1 300, finns i landskapet Uppland. Bara i den del av Uppland som utgör Uppsala län finns 632 kända inskrifter, på stenar, block eller hällar. Drygt 500 är fortfarande bevarade och av dessa finns 430 utomhus, utsatta för väder och vind.

Runstenar kan ses som startskottet på den svenska historien. Även om nordbor hade omnämnts i kontinentala källor redan på 300-talet före Kristus, är det i dessa korta minnestexter som våra förfäder för första gången själva får komma till tals. Runstenarna är de första inhemska skrivna dokumenten. De fungerade inte som gravstenar, utan

var snarare minnesmärken, troligen inspirerade av de romerska och grekiska epigraferna. Genom handelsresor och som legosoldater kom nordbor i kontakt med de romerska och senare de bysantinska imperierna. Särskilt det romerska imperiet inspirerade även själva runalfabetet, **futharken**.

Detta skrivsystem existerade i flera varianter, men två huvudvarianter användes under nordisk järnålder och tidig medeltid. Äldre futharken användes under perioden 150–800 e Kr, medan den yngre futharken var i bruk 800–1100 e Kr. Båda var inspirerade av det latinska alfabetet, vilket känns igen på formen hos flera runor, exempelvis \mathfrak{F} för **F** eller \mathfrak{R} för **R**.

Inskrifterna har ett genomgående upplägg, där en eller flera namngivna person(er) reser en sten över en bortgången namngiven person, med vilken de nästan alltid har något slags släktskapsband. Detta pekar på att stenarna bör ha haft en juridisk betydelse som arvsdokument. Under den mest intensiva perioden av runstensresande, från det sena 900-talet till första halvan av 1100-talet, har de allra flesta stenar kristna attribut i form av kors eller böner för den avlidnes själ. De utgör alltså även minnen över den tidiga kristna missionen. Stenarna har ofta rests vid allfartsvägar, vid broar eller vadställen, helt enkelt på platser där de kunde ses, och läsas, av så många som möjligt.

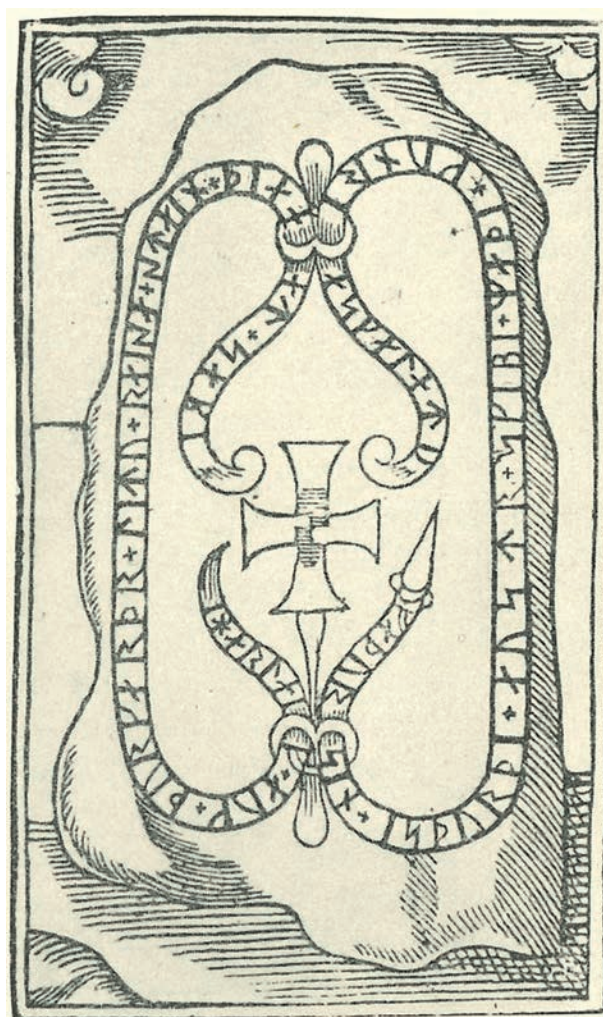
Under den senare delen av 1500-talet användes fortfarande runor som skrivspråk i delar av landet, företrädesvis i Dalarna. Under samma tid började forskaren Johannes Bureus intressera sig för runor och runstenar. Några av de avritningar som han gjorde är de enda kända uppgifterna om en del senare försvunna stenar.

Under 1600-talet blev runstenar föremål för intensiva studier av fornforskare, vilket bidrog till att Sverige 1666 instiftade den första fornminnesförordningen, föregångaren till vår nuvarande kulturmiljölag. Forskare fortsatte sedan att publicera monografier och samlingar under 1700- och 1800-talen, men först på 1880-talet påbörjades en systematisk genomgång av landets samtliga runinskrifter. Med start år 1900 började resultatet publiceras i en nationell skriftserie, Sveriges runinskrifter (SRI), utgiven av Vitterhetsakademien.

Upplandsdelen av denna publikation har hittills givits ut i fyra band under åren 1940 – 1958. Ett femte band med lösföremål och supplement är hittills opublicerat men delvis digitalt tillgängligt på Riksantikvarieämbetets hemsida.

Kulturvård

Runstenar är betydelsefulla för språkhistoria, arkeologi, konsthistoria och som besöksmål (Kaliff 2011). Kulturvårdens mål är att skydda de värdeberärande egenskaperna för framtiden. Samtidigt ska runstenar tillgängliggöras för besök och forskning idag (SS – EN 16853:2017). Konservering är den del av kulturvården som specifikt handlar om



Den försvunna runstenen U 439 vid Steningen i Husby-Ärlinghundra är endast känd från detta träsnitt efter Johannes Bureus teckning gjord på plats den 8 maj 1595. Stenen försvann någon gång på 1600-talet (Upplands Runskriffter, del 2, s 233).



Runstenen U 933, vid Uppsala domkyrka, före (v) och efter (h) rengöring. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

att bevara runstenens integritet och autenticitet, det vill säga att delar inte faller bort eller förändras på ett sätt som minskar värdet (Jokilehto 2009). Autenticitet betyder ärlighet. Etiska riktlinjer för hur man vårdar kulturhistoriska objekt fanns redan på 1700-talet:

”Inte lägga till något eget. Inte ta bort något. Inte använda korroderande ämnen. Inget material som inte kan tas bort ska användas” (Regler för arbete med allmän konst, Venedig 1778 i Vinas 2009. S. 47).

Synen på hur kulturvård har varierat. Det har funnits naturromantiska perioder där man önskat vildvuxen natur på och runt monument. Ett tag rekonstruerades delar av monument i stor utsträckning eller gjordes om till något som aldrig tidigare existerat. Detta har senare uppfattats som förstörelse. Riktlinjer för att ”respektera originalet” har upprättats och det finns idag en lång rad internationella överenskommelser på ämnet. Kulturarvet ses som en resurs som ska förvaltas till gagn för hela mänskligheten både idag och i framtiden.

I Sverige delar alla ansvar för vår kulturmiljö. Det står i Kulturminneslagen (KML) vars föregångare Placat och påbudh om Gamble Monumenter och Antiquiteter antogs 1666. Runverket på Riksantikvarieämbetet (med ursprung från 1590-talet) bedrev fram till 2014 både språkhistorisk runforskning och hade specifikt ansvar för runstensvården.

I samband med arbetet med Sveriges runinskrifter gjordes stora rengörings- och reparationsinsatser inför fotograferingen av stenarna. Dessa arbeten har upprepats intermittent under decennierna efteråt. Under perioden 1960–2014 gjordes reparations- rengörings- och uppmålningsinsatser på ett stort antal stenar, huvudsakligen under 1980- och 90-talen. För många stenar finns dock inga uppgifter om att åtgärder genomförts efter publikationen av SRI.

Sedan 2014 har länsstyrelserna tagit över ansvaret för vård av runstenar. Enligt KML krävs tillstånd av länsstyrelsen för att göra ingrepp i fornlämning eller i miljön intill fornlämning, som till exempel



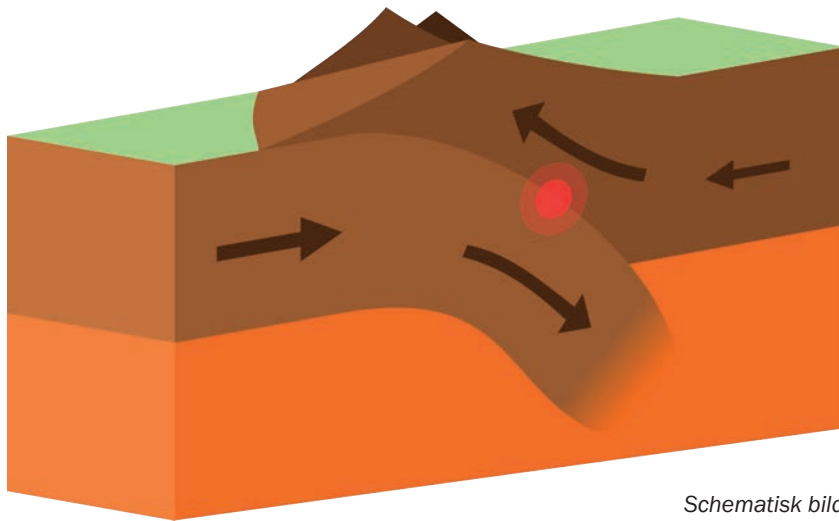
Runstenen U 914 vid Ströja i Börje norr om Uppsala, före (v) och efter (h) rengöring. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

en runsten. Länsstyrelsen har även i uppdrag att stötta och samordna olika aktörers initiativ när det gäller kulturmiljövård. I vissa fall kan länsstyrelsen till exempel bevilja bidrag till insatser som förbättrar tillgängligheten.

Förhoppningen är att informationen i handboken ska bidra till att fler kan delta i runstensvården. Bland annat genom att tydliggöra vad som är möjligt att göra utan tillstånd och när det är dags att kontakta ansvarig myndighet/professionell kulturvårdare. Tanken är att tillgängligheten till runstenar idag ska förbättras samt att dessa ska bevaras, med god integritet och autenticitet, för framtida generationer att ta del av.



RUNSTENARNAS TILLSTÅND IDAG OCH NEDBRYTNINGSFAKTORER



Schematisk bild av kolliderande kontinentalplattor som bildar bergskedjor. Den röda zonen indikerar var magma tränger upp och bildar granit (Wikimedia commons CC BY 4.0).

För att kunna vårda runstenar behöver vi förstå vilket material de består av och hur det påverkas av miljö, vittring och olika insatser som till exempel rengöring. För detta behövs en introduktion till uppländsk geologi i allmänhet och granit i synnerhet, eftersom detta material dominerar bland uppländska runstenar.

Geologin i Uppland

Genom kontinentalplattornas rörelser har sedimentära och vulkaniska bergarter veckats och ombildats på olika djup vid flera tillfällen. När kontinenter krockat och skjutits upp över varandra har bergskedjor bildats. I samband med det smälte en del av den undre jordskorpan och bildade magma. Vid rörelser och uppsprickning trängde denna upp i sedimentär/vulkanisk berggrund och stelnade till granit.

Det mesta av graniten i Uppland bildades på detta sätt för omkring 1900 - 1870 miljoner år sedan. De äldsta graniterna har sedan blivit något omvandla-

de (meta-granit eller gnejs-granit) i samband med senare rörelser och krockar i kontinentalplattorna.

När berg kommer i kontakt med luft och vatten så sätter erosionen i gång. I Uppland finns spår av en ursprungligen hög bergskedja, nederoderad så att den var platt för omkring 550 miljoner år sedan. Resultatet är ett flackt landskap, utan stora höjdskillnader. I ytan finns nu meta-granit och sedimentära och vulkaniska bergarter som omvandlats till gnejser.

Eftersom Uppland är flackt dröjde det fram till för 8000 år sedan innan land syntes ovan hav efter den senaste nedisningen. Isen som varit 1 km tjock tyngde ner landet 125–175 m under nuvarande nivå. När isen växte till mot söder hyvlade den av landytan och berg bröts loss. Vi ser spår av isens skulpterande i isräfflor och rundhällar som är rundslipade mot norr och har en brant läsida mot söder. När isen smälte bildades isälvar där material slipades och sorterades efter tyngd. Rullstensåsar, vanliga i Uppland, bildades av det sorterade materialet.



Runristningen U 497 vid Tibble i Husby Långhundra är ristad i en berghäll med tydliga isräfflor.
Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

Granit och vittring

De olika mineralen (kvarts, kalifältspat, plagioklas och biotit) som bildar granit kristalliserar långsamt från het magma långt ner i jordskorpan till ett medelkornigt (1mm-5mm) till grovkornigt (mer än 5 mm) utseende. Kornen kallas mineralkorn och i graniten finns flera olika mineral som kristalliserar (får sin fasta och strukturerade form) vid olika temperatur. Mineralen som kristalliserar vid lägst temperatur, det vill säga sist, är kvarts. Vid delvis uppsmältning av granit genom ökat tryck och temperatur är det kvarts som smälter ur först. Kvarts kan då bilda gångar i berget genom att smälta och sedan åter kristalliseras i sprickor.

De olika mineralen i granit har olika färg, fysikaliska och kemiska egenskaper. När mineralen kommer i kontakt med luft och vatten så löses de långsamt upp eller reagerar och omvandlas till nya mineral. Upplösta mineral kan fällas ut igen på bergytan och tätar då ytan i mikrosprickor och porer. Omvandlade mineral, som är mer stabila i

kontakt med luft och vatten, tätar också ytan och bromsar på det sättet fortsatt vittring. Om ytan blir mer porös och ojämn så kan vatten komma in i stenen och öka upplösningen/omvandlingen av mineral. Hållfastheten mellan kornen kan bli lägre och hela korn ramla loss genom till exempel att fukt i porer fryser till is och då utvidgas 9%. En mer porig och fukthållande yta är mer attraktiv för olika växter och mikroorganismer, som alger, svampar, lavar och mossor. På en slät yta får dessa varken fäste eller fukt som de behöver.

Nedbrytningen kan pågå på olika nivåer. Om stenen sprängs i bitar blir nedbrytningen storskalig och snabb. Om stenen står i sin originalmiljö, som förändrats genom historien fram till idag, så pågår kontinuerligt nedbrytning i en mindre skala. Eftersom land var nertryckt och mycket vatten frigjordes från smält is så låg Uppland under vatten fram till för 8000 år sedan. Då kom graniten upp över havsytan och började reagera med luft och koldioxid. En liten del mineral löstes upp och regnade bort. En del omvandlades till mer stabila



Detalj av ristningsytan på runstenen U 1084. Förutom lavar syns en rödaktig utfällning av patina.
Foto Eva Ernfridsson.

mineral och fälldes ut på stenytan som en patina. Processen liknar det som sker när metall utsätts för luft och fukt och ett skyddande oxidskikt bildas. Har vi en intakt runsten som står in situ (på originalplats eller nära) så har ristningsytan varit utsatt för naturliga vittringsprocesser under 1000–8000 år.

Miljö

Under lång tid stod runstenarna i ett öppet landskap präglat av bete. Sedan andra halvan av 1900-talet betas inte marken på samma sätt och sly och träd har växt till. Granplantering har blivit vanligt förekommande vilket har förändrat närmiljön drastiskt för vissa stenar. Vi har ett klimat som blir varmare och med mer nederbörd i form av regn istället för snö. Det leder till längre växtperioder, då tillväxten stannar av först vid temperaturer under noll. Alla kemiska reaktioner går långsammare vid lägre temperatur, därför löses mer sten upp vid högre temperaturer. Ingen upplösning eller vittring kan ske om det är torrt, oavsett temperatur. Fuktighet är också en förutsättning för

påväxt på stenytan. Om ytan blir torrare växer det mindre.

Torrare miljö bromsar alla former av nedbrytning och påväxt på runstenar. Träd och buskar en bit från stenen dämpar temperaturvariationer och skapar en mer konstant miljö jämfört med om stenen står helt öppet på till exempel åker eller vid väg. Mindre och långsammare temperaturvariationer ger mindre spänningar i stenytan och till exempel färre frost- och töcykler där fukt i stenytan kan frysa, expandera och få korn att lossna.

Vad växer på runstenarna?

På runstenar, som på alla stenytor, växer det mikroorganismer. Dessa är encelliga organismer som bakterier, alger och svampar. Bakterier och alger kan använda solljus för att få energi och koldioxid för att få kolatomer till byggmaterial för fler celler. Svampar behöver bakterier och alger för att få energi och byggmaterial. Man kan säga att de äter fotosyntetiserare, för att få energi och material till nya celler i kroppen. Fotosyntetiserar-



Runstenen U 822 vid Rävsta i Lagunda är täckt med olika typer av bladlav och gråstenslav, men närmiljön dämpar temperaturvariationer och skapar en mer konstant miljö, vilket motverkar frostprängning. Foto Eva Erndridsson.

na behöver bara solljus, vatten och koldioxid. Det är därför dessa kommer först till en steril bergyta, och bildar då en tunn grön hinna som försvinner vid direkt solljus och torkar. Dessa grönalger etablerar sig snabbt, men är känsliga och tål inte uttorkning.

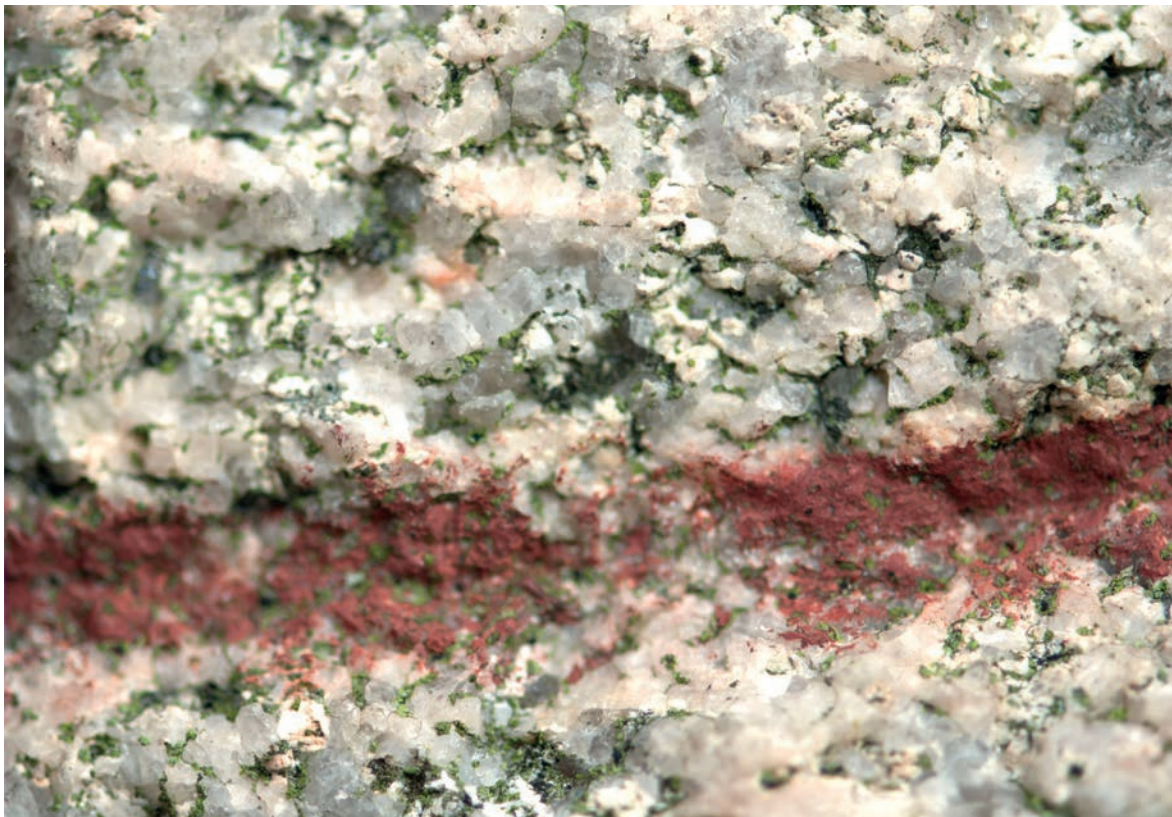
På det sättet kan stenens utseende förändras efter en regnig period och bli mer grön och därefter bli ljus igen efter torka. Får stenen en mörkt brun-svart beläggning eller röd-rostfärgad är det bakterier eller alger med solskyddspigment som gör att de tål torka. En del svampar lever ihop med fotosyntetiseraren och bildar lavar som ser ut som en egen organism, fast det är ett samarbete mellan bakterie/alg och svamp. Svampen skyddar algen/bakterien mot uttorkning och får energi och byggmaterial tillbaka. Lavar är mycket olika till struktur och färg. Det lönar sig att skaffa förstöringsglas och upptäcka vad som finns på stenen.

Mossa är till skillnad från bakterier, alger och svamp inte en encellig organism utan en växt, där olika celler sitter ihop och har olika funktion och form. Dessa celler kan inte växa enskilt, om man

plockar loss dem. Mossa gillar fukt, skugga och porösa stenytor. När det gäller mossa kan man ge den en mer generell negativ roll i nedbrytningen av stenytan. Mossa håller fukt och växer in i stenens alla små fördjupningar och sprickor, och har mer spjälkande och upplösande effekt jämfört med bakterier/alger, svamp och lav. Mossa döljer också effektivt ornament och runor. Att regelbundet hålla mossa borta från runstenar är bra, både för bevarande och för läsbarheten. Alger och bakterier påverkar inte stenytan eftersom de växer i ett slemskikt ovanpå denna. Vissa lavar växer på liknande sätt löst förankrade på stenytan, och påverkar den knappt, medan andra inte går att skilja från stenen utan är integrerade bland mineral i stenens översta millimetrar. De senare kan bidra till stabilitet genom att hålla ihop lösa korn. Genom sina kemikalier påverkar laven (egentligen svampen i laven) mineral. De löser upp och omvandlar vissa och bidrar till att andra fälls ut. Lavar kan bidra till att utveckla patina – ett omvandlat och skyddande ytskikt på stenen. Vissa lavar påverkar stenytan mer negativt genom att spjälka loss bitar.



Detalj av ristningsytan på U 686. Mitt i bilden sitter en mossa som växer i sprickan mellan sten (till höger) och en cementlagning (till vänster). På stenytan finns en tunn grön slöja av grönalger. Gula prickar på cementen är skorplavar som trivs på kalksten, som liknar cement. På stenytan finns en liten bit gul bladlav som ramlat ner från en aspgren och nu växer på stenen. Till höger i bilden växer en grå rosettlav, en bladlav som också migrerat från asp. Foto Eva Ernfridsson



Detalj av ristningsyta. Grönalger växer i fördjupningar i ytan, där fukt samlas. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan på U 1084. I mitten gul ägglav och kring denna två sorter kartlav, en gulgrön och en svartgrå. Dessutom finns två sorter kantlav, en blekgul och en brun. De två senare är bladlavar och övriga är skorplavar. Uppe till höger en ljusgrå *Lecanora rupicola*, grådaggig kantlav. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsyta. Gråstenslavar bildar en svart kant mot andra lavindivider för att inte bli överväxta. När all yta blivit täckt kan de inte sprida sig mer och tillväxten stannar. Foto Eva Ernfridsson.

VAD KAN DU SOM PRIVATPERSON GÖRA?

Hur man förebygger skador

Omedveten skadegörelse förebyggs genom att sprida information om att runstenar finns i området och hur en runsten ser ut och vad den betyder ur ett kulturhistoriskt perspektiv. Dessutom behöver runstenen göras identifierbar i miljön, till exempel genom att röja vegetation intill stenen och sätta upp en skylt. Om mossa och tjock påväxt av lav tas bort från runstenen kommer den att skilja sig från "natursten". Om runstenen med närmiljö signalerar försummelse kan det innebära

att besökare uppfattar att fornlämningen inte är särskilt värdefull, vilket kan resultera i oaktsamt beteende. Om man rensar runt en runsten så att det blir mer luftigt så minskar nedbrytningen genom att fuktigheten minskar. Samtidigt förbättras läsbarheten av monumentet genom att vegetation som döljer och skuggar förviner. För att ytterligare förbättra situationen kan mossa samt tjocka och löst sittande lavar tas bort om det sker med stor försiktighet.



Runstenen U 769 står vackert och väl synligt i en gammal hage vid Testeby nordväst om Enköping, men flera träd intill hänger över den vilket på sikt kan ställa till problem med fågelspillning och nedfallande grenar. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.



Runstenen U 463 vid Ala i Vassunda håller på att försvinna in i ett snår. Det röjs regelbundet framför stenen, men på sidorna och bakom tillåts träd och buskar växa okontrollerat. Detta skapar ett fuktigt mikroklimat kring stenen som påskyndar tillväxt av mossa, alger och lavar. Dessutom kan grenar falla ner och skada den. Slutligen kan rötter från vegetationen komma att underminera stenen. Foto Olle Norling, Upplandsmuseet.



Runstenen ATA 6243/65 vid Gånsta sydöst om Enköping före (ovan) och efter (nedan) att Enköpings kommun röjt kring stenen. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

RÖJNING AV VEGETATION INTILL EN RUNSTEN

Om det är svårt att ta sig fram till stenen, om sly och högt gräs döljer delar av stenen, om vegetation runt stenen gör att ytan inte torkar upp utan är fuktig under långa perioder eller om vatten rinner ner på stenen från trädgrenar efter regn, då är det önskvärt att förbättra miljön genom att röja vegetation.

1. INNAN DU SÄTTER I GÅNG:

- Kontakta länsstyrelsen så att du får specifik information om just denna runsten och området närmast den.
- Om länsstyrelsen ger klartecken behöver du kontakta markägaren för att få tillstånd. För att ta reda på vem markägaren är kan du kontakta Lantmäteriet.
- Om du får markägarens tillstånd att röja bör ni se till att vara överens om exakt vad som ska göras. Besök runstenen tillsammans och skriv protokoll.

2. NÄR DU SÄTTER I GÅNG:

- Det är önskvärt att hålla 3–5 meter fria kring hela stenen.
- Ta främst bort sly, buskar och högt gräs.
- Träd längre bort kan hänga över stenen. Även om dessa inte kan fällas kan de möjligen trimmas.
- Använd bara handverktyg intill runstenen. Häcksax, sekator, lie, handsåg.
- Om större träd behöver tas ned måste den som gör detta vara utbildad för att undvika skador på person eller runsten.
- Transportera bort allt som rensats så det inte bildar grogrund för mer växtlighet.
- Bränn inget intill runstenen.
- Klättra aldrig på en runsten eller luta något mot stenen.
- Använd inga bekämpningsmedel på eller intill runstenen.
- Gräv inte i marken, du befinner dig i en fornlämning.
- Högt gräs, träd, buskar och sly som växer för nära eller hänger ut ovanför runstenen kan behöva hållas efter flera gånger per år.

Röjning kring runstenar

Innan några åtgärder genomförs runt en runsten behöver du markägarens tillstånd. Du ska även kontakta länsstyrelse/länsmuseum för att få specifik information när det gäller just den aktuella runstenen och platsen. Det är värdefullt att återkoppla till länsstyrelse/länsmuseum efter genomfört arbete. Gärna med en kort redogörelse och några foton av hur det såg ut före och efter insatsen.

Genom att röja sly, träd och högt gräs intill och på ett par meters avstånd runt stenen så kan stenytan torka snabbare efter regn och dagg. Av samma anledning är det bra om trädgrenar ovanför runstenen tas bort. Intill runstenen ska endast handredskap användas. Motorsåg/röjsåg kräver utbildning och skyddsutrustning för att användas. Man får inte gräva i marken kring runstenen. Att röja vegetation runt runstenen kan vara en fullt tillräcklig insats, som dock kan behöva underhållas varje år eller flera gånger per år.

Rengöring av runstenar

Tycker du att det växer mycket på själva runstenen som gör att det är svårt att se runorna, så kanske du vill ta bort en del av detta för att runorna ska synas bättre. Då behöver du först titta noga på stenytan för att upptäcka lösa delar eller sprickor som ska hanteras extra försiktigt. En ordentlig undersökning kräver **förstoringsglas**. Där det finns lösa bitar eller korn får du **inte** rengöra. Du kan fotografera genom förstoringsglaset för att dokumentera hur stenytan/påväxten ser ut före och efter rengöringen.

En försiktig rengöring av stenytan sker med mjuk borste typ **diskborste**. I runslingan kan du använda **tandborste**. Börja med torrborstning. Använd samma tryck med diskborste/tandborste som du har när du borstar dina egna tänder. Behöver du ta bort fågelspillning på toppen kan du doppa en **tvättsvamp** i kranvatten och använda den för att ta bort lösa beläggningar. Det är positivt att göra detta varje år, eller två gånger per år. Undvik att hälla stora mängder vatten på stenen. Använd inga andra kemikalier än kranvatten och inte varmare än 20 °C. För att bevara den några mikrometer till millimetertjocka patinan, som



Robin Lucas beskär ett träd för att inte det ska skugga runstenarna U 1014 och U 1015 vid Ärentuna kyrka. Foto Malin Lucas, Upplandsmuseet.



Malin Lucas använder en mjuk diskborste för att försiktigt ta bort löst sittande lav från runstenen U 1062 vid Dalboda norr om Björklinge. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.





Utrustning för enklare runstensvård: flaska med vanligt vatten, diskborste, tandborste, smörkniv i trä, obehandlad blomsticka (s k sticketikett), enklare såg, anteckningsblock med penna, kamera. Foto Anna Ölund, Upplandsmuseet.



Robin Lucas använder träspatel och mjuk borste för att försiktigt rengöra runstenen U 932 i Universitetsparken i Uppsala. Foto Malin Lucas, Upplandsmuseet.

delvis består av lermineral, så ska du inte spola med vatten på stenen eller skrubba våldsamt. För att lyfta av mossa kan **träspatel** användas. Dessa ska användas försiktigt mellan mossa och sten – inte skrapas ner i stenytan. En möjlighet är att passa på att ta bort mossan efter en regnig period då den mjukats upp.

Om du rengör så försiktigt som beskrivits samt om klimatet vid runstenen förbättrats så att det blivit torrare så kommer återväxten av mossa och lav att gå långsamt. Det är önskvärt att förebygga tillväxt av mossa och tjocka lavar genom en mindre årlig insats i stället för en större insats med längre intervall.

Står stenen nära åker får den gödning som bidrar till snabbare påväxt. Det kan då vara lämpligt att tillsammans med länsstyrelsen eller länsmuseet planera för att en professionell kulturvårdare med intervall på ca 5 år genomför en behandling som kompletterar de årliga insatserna för att förebygga tillväxt av lavar.

Om imålad färg i runorna blivit överväxt så kan försiktig rengöring med tandborste och kranvatten eller bara torrborstning med tandborste få färgen att synas bättre. Det första steget är att använda svamp och kranvatten vilket kan vara fullt tillräckligt. Om imålad färg flagar eller är blekt kan målerikonservator i vissa fall bättra och fräscha upp. Om stora delar av färgen försvunnit behöver en runolog från Riksantikvarieämbetet kallas in för att måla i. Runologerna arbetar på beställning av länsstyrelsen. **Försök aldrig måla en runsten själv.** Förutom att riskera använda en skadlig färg som kan tränga in och missfärga stenen, så begår du ett fornminnesbrott och riskerar åtal.

METODER SOM PRIVAT-PERSONER KAN ANVÄNDA

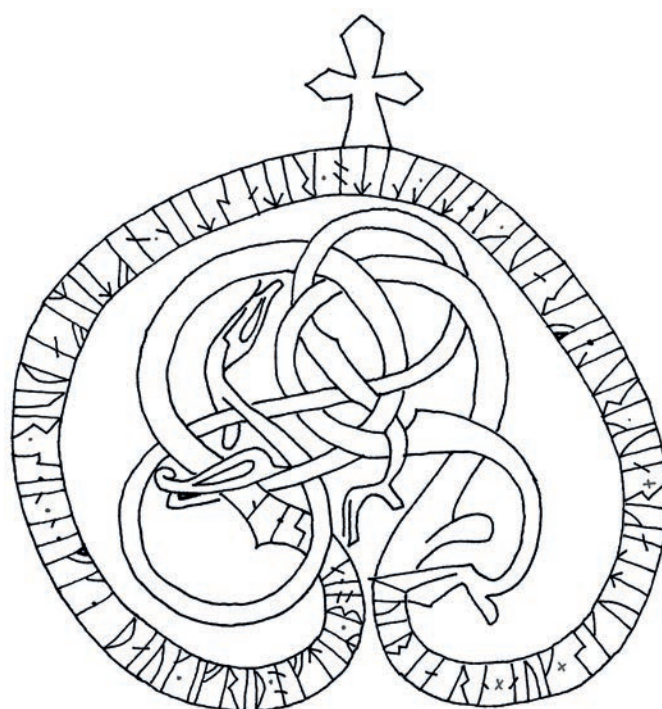


- Diskborste
- Tandborste
- Mjuk svamp
- Kranvatten medhvalt i dunk eller flaska
- Träspatel, för att lyfta mellan mossa och sten, alternativt en smörkniv i trä

METODER SOM PRIVAT-PERSONER INTE FÅR ANVÄNDA



- Högtryckstvätt
- Grova och hårda borstar
- Metallredskap
- Hushållsprodukter som klorin, grönsåpa eller diskmedel
- Några sorters kemikalier som exempelvis algtvätt
- Tryckluft
- Maskiner



VAD KAN DU SOM PROFESSIONELL KULTURVÅRDARE GÖRA?

Följ riktlinjerna!

Forskningsunderlaget när det gäller rengöring av kulturhistorisk sten är litet. Material, miljö och vittringshistorik varierar för varje objekt. En metodutvecklande strategi bör prägla varje professionell åtgärd på stenytan. Det gäller även att följa existerande riktlinjer och styrdokument, samt att berörda beslutande myndigheter är informerade och har lämnat tillstånd. **Att använda de metoder som beskrivs nedan på en fornlämning kräver tillstånd av länsstyrelsen.** Metoderna ska inte användas utan att ingå i en vård- och underhållsplan. Vilka steg som ingår i kulturvårdsprocessen finns beskrivet i SSEN 16853:2017; *Kulturvårdsprocess: Beslut, planering och implementering*. Aktiv åtgärd på monumentet ska föregås av bland annat planering, tillståndsbedömning, utvärdering av olika kulturvårdsalternativ samt upprättande av en vård- och underhållsplan. Vid utvärdering av olika alternativa möjliga insatser när det gäller rengöring finns användbar information i SSEN 17138:2019; *Metoder och material för rengöring av porösa oorganiska material*.

Förberedelser

Grundläggande steg i processen att komma fram till beslut och implementering är tillståndsinventering och utvärdering av effekten av olika möjliga alternativ på fornlämningsens stabilitet/värde. Det är viktigt att tydliggöra vad som ska tas bort vid en rengöring och vad som inte ska tas bort. En metod ska väljas som selektivt tar bort det oönskade materialet men inte påverkar det som ska bevaras. Önskad nivå på rengöringen ska definieras före åtgärd. Att inte rengöra ska finnas med som ett möjligt alternativ. I realiteten försvinner alltid en del av originalmaterialet i samband med rengöring, varför den minst skadliga metoden

ska väljas. Syftet och vilka olika avväganden som gjorts ska dokumenteras för att kunna följas upp senare. Därför är det mycket viktigt att göra en ordentlig besiktning av objektet som ska rengöras i förväg.

Metoderna behöver varieras och anpassas mellan olika objekt och inom samma objekt. Effekten av rengöringen beror på metodval och kompetensen hos utföraren. Önskad nivå på rengöringen ska specificeras före åtgärd; beaktat risker med överrengöring. Exempelvis: ”mossa och tjocka lavar tas bort varje år, endast diskborste, mjuk tvättsvamp och 2 liter kranvatten ca 20 graders temperatur. Skorplavar lämnas utan åtgärd.” Standarden SS-EN 17138:2019, *Bevarande av kulturarv. Metoder och material för rengöring av porösa oorganiska material*, ger riktlinjer för arbetet. En historik över vad som gjorts med stenen behöver även tas i beaktande. Vi kan anta att runstenarna som dokumenterades till verket Sveriges Runinskrifter rengjordes med kaustiksoda (NaOH) innan imålning och fotografering eftersom detta var den vanligaste metoden för att ta bort lavar fram till 1960-talet (Bylund och Åhlén, 1992. s 37). Denna starkt korroderande metod har antagligen lämnat spår i form av vittring.

Utmaningarna som möter den som ska göra ren en runsten är både kemiska och biologiska. Den kemiska problematiken kommer av att den ristade ytan ofta består av gnejsgranit som varit i kontakt med luft och vatten i mellan 8000 och 1000 år så att en vittringshud utvecklats. Vittringsprodukter; lermineral och oxider, har avsatts i mikrosprickor i mineral och i korngränser och begränsar inträngning av vatten. Vittringsprodukter som lermineral är skiktlikater som kan svälla och krympa och har stor reaktiv yta. Optimalt pH för stenen är ca 5–7, (för kvarts 3–4). Mineralen löses upp och omvandlas genom hydrolys



*Eva Ernfridsson detaljdokumenterar biologisk påväxt på runstenen U 686 på Skoklosterhalvön.
Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.*

(kovalenta bindningar), jonbyte och oxidation. Vittringshuden har mer öppna mikrosprickor jämfört med friskt berg. Selektiv vittring av biotit och plagioklas kan ha gett en porig yta där mer motståndskraftiga mineral som kvarts och kalifältspat sitter löst.

Den biologiska problematiken innefattar att de beläggningar som önskas tas bort består av organiskt material av grönalger, cyanobakterier, svamp, mossa, lavar och fågelspillning. Biologiska celler har membran av molekyler med en hydrofob och en hydrofil ände (lipider). De hydrofoba ändarna är vända mot membranets inre, och de hydrofila utåt där det finns vatten (cellvätska inuti cellen och i omgivningen eventuellt kroppsvätskor eller biofilm, regn-sjö-havsvatten). Biofilm består av proteiner och kolhydrater där kovalenta bindningar och opolära molekyler dominerar.

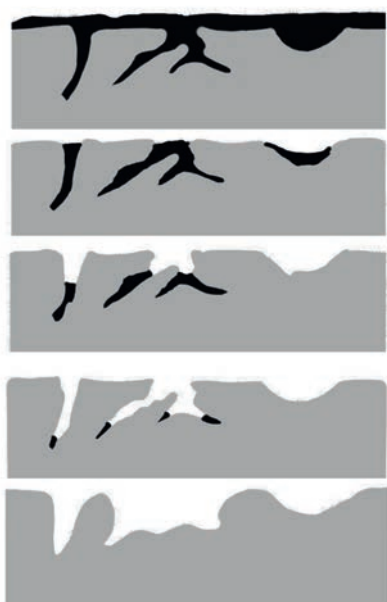
Professionell rengöring

Rengöring har irreversibla konsekvenser. Utvärdera därför den valda metoden genom testrengöring av små ytor. Vid negativa konsekvenser ska åtgärden avbrytas. Återkommande utvärdering ska ske efter åtgärd för att upptäcka eventuella långtidseffekter. Dokumentation görs före, under och efter rengöring, med foto, skisser och skriftlig information. Dessa arkiveras och används vid utvärdering och uppdatering av vårdplan.

När man arbetar på en runsten, runhäll eller hållristning av granit behöver man ha tålamod. Stora förändringar ska inte komma snabbt. Det är mer hållbart att försöka behålla en låg grad av påväxt under lång tid än att ha cykler av steril bergyta som varvas med tjock påväxt. Tar du bort allt som växer på stenen är risken stor att det försvunnit signifikanta mängder originalyta samt att det kommer att växa mer på stenen ett tag efter rengöring, jämfört med innan. Troligen ökar även nedbrytningen av ytan jämfört med innan rengöring.



Robin Lucas använder ett ångtvättsaggregat för att rengöra U 939 i Universitetsparken i Uppsala.
Foto Malin Lucas, Upplandsmuseet.



Figur 21. Schematisk beskrivning av överrengöring med påföljande ytavfall. Stenen (grå) rengörs i omgångar för att få bort påväxten (svart). På en vittrad stenyta har tillväxten trängt sig in i fördjupningar och små sprickor. Om man rengör för mycket kommer lite av stenytan succesivt försvinna med varje rengöring. Bearbetad bild efter Montgrieff & Weaver, 1992.

Arbeta långsamt och lägg in uppföljning och utvärdering under lång tid. Du behöver följa upp och utvärdera effekten av dina åtgärder under minst ett par år, för att förstå vad som är hållbart på just den stenen och i den miljön. Effekten på stenytan behöver utvärderas med förstoringsglas/lupp. Då ser du effekter som kanske inte syns makroskopiskt förrän långt senare.

Faror med överrengöring – vittring och spridning

Stenytan innehåller utfällda vittringsprodukter som oxider och omvandlade mineral som lermineral vilka tätar mikrosprickor och porer mot inträngning av vatten. Ytan är också urlakad på näringsämnen som gynnar påväxt, och består mer av kisel jämfört med frisk sten. Efter att rengöringen tagit bort en del av ytan har nya friska näringsämnen exponerats.

En vittrad granityta har enorma volymer av mikrosprickor och mikroporer. Mätningar visade



Runhällen U 898 vid Broby i västra Uppsala. Ristningen täcks av en kragkartlav, en så kallad pionärart, men runslingan framträder ändå tydligt. Bilden som togs när solen stod lågt och skapade släpljus. Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

att vad vi uppfattar som 1 cm² granithällyta motsvarade 3200 cm² faktisk yta, när alla tillgängliga områden i sprickor och porer räknats in (Strandh et al 1999). Detta innebär att det är praktiskt omöjligt att ta bort kemikalier som används på ytan. De kommer att bli kvar i porer och mikrosprickor och ha fortsatt negativ påverkan om man valt en korrosiv produkt. I porer och sprickor sitter även påväxt. Ska du ta bort påväxt mekaniskt behöver du skala av ytan ner i dessa porer och sprickor för att det ska bli "rent". Detta innebär kraftig överrengöring med ytbortfall. Porer och sprickor skapar även en kapillärkraft som suger in lösningar i stenen (se avsnitt Graffiti eller skräp på stenen).

En annan fara med överrengöring är att förvärra och påskynda återtillväxten. Påväxten består till stora delar av mikroorganismer. Delar du upp en lav i småbitar kan den växa till från alla delar. Det kan ge 100 nya lavkroppar som växer till, istället för en lavkropp som i och för sig ser ut som en fläck, men kanske en acceptabel fläck.

Återkolonisering - Vad händer efter rengöring?

I de flesta fall uppträder oväntade konsekvenser av rengöringen, oavsett metod. Påväxten på sten i naturen följer vad som kallas en succession. När grå lavar tas bort vid rengöring har de kanske haft 20–30 år på sig att etablera sig och växa till, eftersom de är långsamväxande arter. Efter rengöring kommer i stället snabbväxande pionjärarter. I många fall är det först fotosyntetiserande grönalger och bakterier som etablerar sig. Det kan gå på ett par veckor och stenen får då tunn grön slöja. Om inte miljön ändrats finns grönalgerna även innan rengöring men då syns de inte eftersom de döljs bland annan påväxt. Vid en torr period försvinner de, vid fukt kommer de tillbaka. Om miljöförhållandena är så att successionen fortsätter kommer mikrosvampar att etablera sig. Dessa lever på fotosyntetiserare, har mörka pigment och är mer motståndskraftiga mot rengöring. Tillsammans med olika arter

av fotosyntetiserare kan de bilda lavar. De lavar som kommer först efter rengöring är snabbväxande pionjärarter. En del av dessa har mer störande färg än de arter som kommer senare.

I vissa miljöer etableras snabbt tjocka buskiga eller bladiga lavar. Speciellt under lövträd, där lavar som växer på träden även kan växa på sten. När bitar av dessa lavar ramlar ner från träd kan de snabbt etablera sig på nytvättad sten. Då kan successionen istället gå från snabb tillväxt av blad och busklav till så småningom alger. Det vill säga att påväxten blir tunnare istället för tjockare, när successionen fortgår. I jordbruksmiljöer går successionen från alger-skorplav till bladlav.

Ett oväntat resultat av rengöring kan vara att ytan ser mer fläckig ut efter rengöring jämfört med före. Det kan bero på att de arter som växer på stenen är olika känsliga för behandling/rengöring. Även om all påväxt dör av en behandling kan deras växtsätt påverka hur lång tid det tar innan de ramlar bort. Då kan ytan vara mer randig/fläckig efter rengöring eftersom vissa arter dör och ramlar bort direkt medan andra sitter kvar längre.

Graffiti eller skräp på stenen

Om någon vandaliserat en lavbeväxt sten genom att måla med färg eller skrapa i ytan med vasst föremål så gör påväxten det lättare att åtgärda. Påväxten hindrar färg att tränga in i porer och sprickor. Genom att ta bort påväxten med en skonsam metod försvinner även färgen. Om stenen skrapats är det ofta bara påväxten som skrapats.

Om en rengjord sten vandaliserats på samma sätt innebär det större risker och problem att åtgärda. Det beror på att stenytan är porös och sprickig på mikronivå och därför fungerar som en sugande tvättsvamp. Om till exempel graffiti löses upp oaktsamt kommer färgen sugas in i stenen och sen kan den vara omöjlig att få bort utan att samtidigt skada runstenen. Därför behöver en specialist tillkallas. Till exempel en måleri- eller stenkonservator är lämplig profession att ta bort graffiti på en runsten. Denne behöver ta reda på hur stenytan fungerar. Höga eller låga pH ska undvikas samt saltbildande



Detalj av U 902 i Kvarnbolund i västra Uppsala vandaliserad med klotter.
Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet.

eller oxiderande kemikalier. Organiska lösningsmedel påverkar stenen mycket lite. Men man behöver arbeta långsamt lite i taget och vara noga med att omedelbart suga upp den färg som lösts upp så att den inte absorberas in i stenen. Arbetet behöver ske med ständig övervakning under lupp/förstoringsglas. Man börjar med ett litet testområde på några mm².

Att flytta eller överbygga runstenar

Att flytta på en runsten är ett mycket dyrt och komplicerat företag. En del runstenar står i så utsatta lägen i landskapet att frågan ofta väcks om det inte vore bättre att flytta dem till bättre och mer skyddade miljöer. Detta sker även i undantagsfall, men det finns många skäl till att välja andra sätt att skydda dem. Först och främst är själva läget, placeringen, ett stycke kulturhistoria i sig. Många runstenar står kvar på den plats där de en gång restes för 1000 år sedan. Lagligt sätt utgör inte stenarna lösfynd, utan fornlämningar

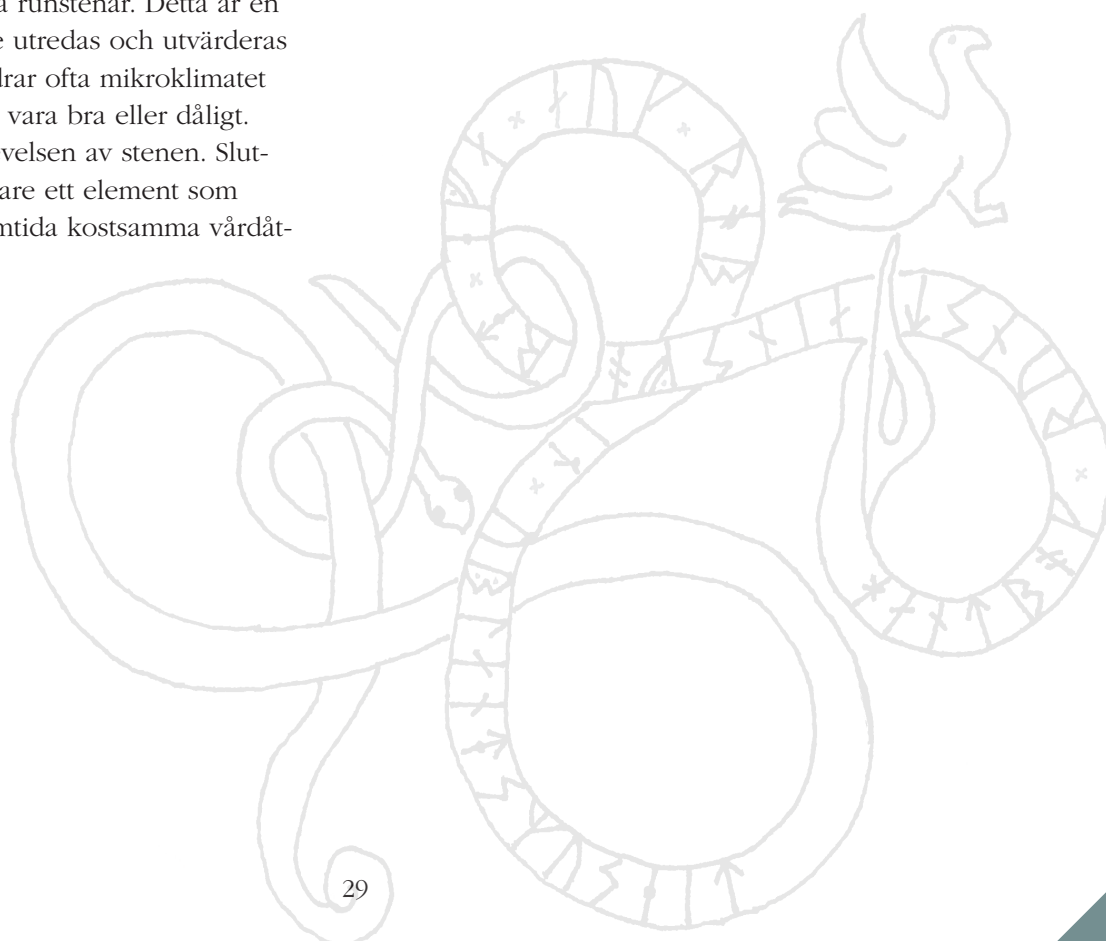
i sig. Platsen är lika viktigt som budskapet på dem. Att lyfta ett känsligt stenblock, som kan väga flera ton, är farligt och kräver särskild expertis. Ibland måste även vägar stängas av med trafikstörningar som följd. Har stenen äldre lagningar, vilket är mycket vanligt, kan dessa utsättas för påfrestningar och i värsta fall gå upp och orsaka ytterligare skada på stenen. Att hitta en ny uppställningsplats är ytterligare en utmaning. Platsen får inte utsätta stenen för samma eller värre miljörisker som dess gamla läge, vilket inte alltid är klarlagt. Om stenen flyttats tidigare bör första valet vara dess ursprungliga läge. Av dessa anledningar bör man flytta runstenar som en absolut sista utväg.

Ett exempel på en väl utförd flytt är de två runstenar som sedan ett par år står uppställda vid Lena kyrka norr om Uppsala. Den ena ritades av redan på 1600-talet och var då inmurad i bogårdsmuren medan den andra påträffades vid renovering av kyrkan på 1850-talet. I många år stod de uppställda på en gravhög i en stängslad hage vid prästgården, där de var otillgängliga för besökare och rubbades av betande hästar. De står nu säkrare, tillgängligare och betydligt närmare sina fyndplatser.

På vissa platser i landet har man valt att sätta tak eller andra skydd på runstenar. Detta är en åtgärd som också måste utredas och utvärderas noggrant. Ett skydd ändrar ofta mikroklimatet kring stenen, vilket kan vara bra eller dåligt. Dessutom ändras upplevelsen av stenen. Slutligen tillför man ytterligare ett element som kommer att behöva framtida kostsamma vårdåtgärder.



Robin Lucas etanolbehandlar runstenen U 1063 vid Källslätt norr om Björklinge. Foto Malin Lucas, Upplandsmuseet



OBSERVATION OCH BESIKTNING AV EN RUNSTEN

När man besöker en runsten för att bedöma dess skick är det bra att gå systematiskt till väga. Ställ dig ett antal frågor kopplade till de fyra rubrikerna **Säkerhet, Miljö och tillgänglighet, Skador samt Överväxt eller ovårdad intryck**. Om du kan svara ja på några av dessa frågor ska du dokumentera skicket med foton och beskrivning samt kontakta ansvarig länsstyrelse och meddela dina observationer.

1. SÄKERHET

- Lutar runstenen eller står instabilt så att det finns risk för besökare att få den över sig?
- Klättra aldrig på en runsten eller luta en stege mot den.

2. MILJÖ OCH TILLGÄNGLIGHET

- Går det att ta sig fram till runstenen och är det möjligt att identifiera att det handlar om en runsten, till exempel genom skylt? Det finns inte krav på att alla fornlämningar ska vara tillgängliga eller skyltas.
- Om det inte går att komma fram till runstenen behöver vegetation röjas. Se avsnittet Röjning kring runstenar.
- Om det går att komma fram till runstenen besök den vid olika väder och olika tider på året för att observera följande miljöfaktorer:
 - Samlas vatten på stenen eller i marken intill runstenen efter regn?
 - Är stenen utsatt för takdropp eller kronddropp från träd?
 - Står stenen nära väg och påverkas av vägsalt/snörojning/grus?

3. SKADOR PÅ STENEN

- Har stenen blivit skadad till exempel blivit påkörd eller blivit klottrad/rispad på?
- Finns det bitar av viktiga delar av runstenen (runor eller ornamentik) som sitter löst eller ramlat av?
- Riskerar viktiga delar att spricka upp på grund av aktiva sprickor och/eller trasiga lagningar?
- Smular ytan med runor eller ornamentik sönder? Ta foto och kom tillbaka efter ett tag och upprepa foto, så ser du om det sker förändringar.
- Sprickor och trasiga lagningar som är öppna uppåt är speciellt viktiga att observera eftersom vatten kan komma in men kanske inte komma ut. Då ökar risken för frostsprängning.
- I lagade runstenar finns ofta armering av järn. Järnarmering från första halvan av 1900-talet är förvånansvärt stabilt. Håll utkik efter bubblor och gropar i järnet och rostiga utfällningar. Sprickbildning som utvidgar sig intill sammanfogningar behöver hållas under uppsikt.
- För att undersöka stenytan på mineralnivå behöver du förstoringsglas eller lupp. Med hjälp av förstoringen kan du se om mineralkornen sitter löst och om det finns hålrum och sprickor mellan dem. Ibland lossnar delar av ytan som tunna flak. Det är viktigt att ta reda på och dokumentera innan du går vidare med eventuella åtgärder på stenytan. Se avsnittet Faror med överrengöring – vittring och spridning.

4. ÖVERVÄXT ELLER OVÅRDAD INTRYCK

- Faktorer som gör att runorna syns sämre eller att stenen ser ovårdad ut – till exempel påväxt av lavar, mossa, alger. Se avsnittet Vad kan du som professionell kulturvårdare göra?

RENGÖRINGSMETODER FÖR PROFESSIONELLA KULTURVÅRDARE

- **Torrborstning** diskborste/tandborste. Borsta lätt av en torr stenyta och ta bort lösa beläggningar som fågelspillning, bladlavar, rester av mossa och mjöliga lavar. Smuliga rester av död påväxt kan borstas bort minst ett år efter etanolbehandling (se nedan). Metoden är selektiv och kontrollerbar.
- **Mjuk tvättsvamp och kranvatten.** Vatten kan användas som ett komplement till torrborstning. Det ska max vara 20 °C. Om minimalt med vatten används är metoden selektiv och kontrollerbar. Vatten är det mest polära lösningsmedel som finns och löser joner ur stenytan. Effekten ökar vid högre temperatur. Lermineral sväller och krymper vid fukt-torka, vilket ger spänningar i stenen. Lösliga salter kan lösas och rekristallisera. Effekten av vatten på biologisk påväxt är mer uppmjukande/svällande än lösande.
- **Ångtvätt.** Handhavandet av ångtvättsaggregatet kräver träning. Ångan är 100 °C när den kommer ut ur munstycket, vilket tar död på påväxt och mjukar upp biologiska beläggningar. Ångan tränger inte in i stenytan som blir ca 60 °C varm. Munstycket ska inte hållas för nära ytan. Aggregatet kräver mer elförsörjning (3200W) än vad dagens batterier kan tillhandahålla. För handboken testades en 2,5 dl tank, vilket räckte till omkring 1,5 m² stenyta. Metoden är selektiv, men inte särskilt kontrollerbar.
- **Inpackning med cellstoff.** Stenytan absorberar mindre vatten med denna metod. En längre kontakttid mjukar upp hårt sittande påväxt. Metoden är lämplig för att behandla en avgränsad yta. Behandlingstiden är 1 timme – några dygn. Ska inte användas vid risk för frost. Efter inpackning borstas ytan försiktigt med vatten ur medhavd dunk.
- **Övertäckning med plast** i kombination med inpackning med cellstoff för att hålla fuktigheten längre.
- **Övertäckning med ljusstätt material.** Fungerar förebyggande mot återväxt efter rengöring. Försök på runsten i Uppland utan föregående behandling gav inget tydligt resultat.
- **Etanol 50–70%.** Etanol är mindre polärt än kranvatten och löser därför mindre sten (pH 7). Etanol fungerar genom att lösa upp cellväggar och torka ut encelliga organismer. Organiska lösningsmedel innebär allvarliga säkerhets- och hälsorisker. Ansiktsskydd bör användas. Det finns även risk för överrengöring genom att all påväxt dör och drar med sig lite av stenytan. Metoden har god selektivitet men dålig kontrollerbarhet, då det är svårt att bedöma effekten på en gång. Det kan ta upp till 4 år för skorplavar som dött av behandlingen att ramla av genom regn och vind. Börja med lägre koncentration och följ upp. Använd minimal mängd för att genomfukta påväxten. En hel sten ska inte behandlas om inte förebyggande åtgärder mot återväxt planeras in omkring vart femte år för att motverka återväxt. Då ska ännu mindre mängd användas, ytan ska endast fuktas.
- **Nonjontensid med neutralt pH.** Metoden kan bidra till att mjuka upp/lösa upp påväxt på en begränsad del för att lättare kunna borsta bort den. Detta kan göras i kombination med inpackning i cellstoff. Standarden avråder från att använda tensider på porösa vittrade ytor eftersom mycket vattensköljning krävs efteråt.
- **Enzym.** Experiment har visat att blötläggning med enzymet B-glukanas i 4 timmar kan bryta ner 90 % av lavväxten utan att etsa stenen (Larsson Kizling 1991). Metoden är snabbare än etanol/ångtvätt. I arbetet med handboken prövades enzymatisk kornmalt, som är billigare än rena enzymer. Det innehåller alfa amylas som bryter ner stärkelse. I en hushållskvarn framtoogs en bra pasta genom att tillsätta vatten. Vid applicering i 15 minuter, under plast och varm cellstoff, mjukades skorplaven upp jämfört med att endast packa in med cellstoff och vatten. Metoden bör prövas på små ytor med längre applikationstid. Kornmalten behöver vara färsk och temperaturen inte för kall. Det finns problematik med att låta materialet sitta längre, efter som kornmalt är fullt ätbart och drar till sig fåglar och skadedjur, vars spillning kan påskynda ny påväxt.

RENGÖRINGSMETODER SOM INTE SKA ANVÄNDAS

- **Högtryckstvätt – kranvatten/ultrarent vatten** orsakar mekaniska skador. Blir rent genom att en liten del av ytan lossnar. Återväxten är snabb. Ultrarent vatten är ett aggressivt lösningsmedel för sten.
- **Lågtryckstvätt –kranvatten/ultrarent vatten.** Även vatten på lågt tryck (<0,3 MPa) orsakar materialbortfall på nedbrutna ytor. Vid tester i RenPuts spolades algväxt med ultrarent vatten i 5 sekunder för att genomfuktas ordentligt. Algerna var opåverkade vid uppföljning efter 2 månader. Den rengörande effekten av ultrarent vatten är antingen mekanisk genom högt tryck/borste eller genom att lite av underlaget (stenytan) löses upp.
- **Kvartära ammoniumföreningar- Algtvätt med bensalkoniumklorid.** Miljöskadligt. Tar död på alger och lavar. Återväxten kan vara snabb. Orsakade avspjälkning av biotit vid tester i RenSten, troligen på grund av adsorption och svällning av lermineral (Ernfridsson 2017).
- **Natriumhydroxid (kaustiksoda) och kaliumhydroxid (lut).** pH 14. Löser snabbt biologiska beläggningar. Högt pH destabiliserar bindningar i mineral. Aggressivt mot sten och orsakar lösliga salter (bild 1). Usel selektivitet. Farligt ur arbetsmiljösynpunkt.
- **Anjontensid med högt pH – Grön eller gulsåpa.** pH ca 10. Innehåller negativt laddad tensid och kaliumhydroxid för att höja pH vilket ökar rengörande effekten. Anjontensiden kan bidra till jonbyte i mineral och pH 10 destabiliserar bindningar i mineral. Metoden orsakar lösliga salter. Medlet är svårt att få bort efter behandling så negativa effekter kan kvarstå under lång tid.
- **Oxiderande ämne – natriumhypoklorit (klorin).** bryter snabbt ner biologiska beläggningar, men är aggressivt mot sten. Metoden orsakar lösliga salter, har usel selektivitet och resulterar i snabb återväxt.
- **Rotborste och vatten.** Det finns risk att mineral och vittringsprodukter skadas. Metoden har dålig selektivitet och resulterar i snabb återväxt.
- **Inpackning med bentonitlera.** Standarden avråder från inpackning med lera på svårt nedbrutna eller poriga ytor eftersom leran klibbar fast. Istället rekommenderas cellulosa som medium.

Referenser

- Ernfridsson, Eva 2017. RenSten: test av fyra metoder för borttagning av påväxt på runhäll. Rapport Litobiome AB/Microbial Analytics Sweden AB. Mölnlycke.
- Jokilehto, Jukka, 2009. Conservation Principles in the International Context. I Conservation, Principles, Dilemmas and Uncomfortable Truths, Ed. Alison Richmond & Alison Bracker. Routledge.
- Kaliff, Anders, 2011. Runverksamheten inom Riksantikvarieämbetet.
- Larsson, Anders och Kizling, Magali, 1991. Rengöring av lavbevuxen sten. Ytkemiska institutet. Rapport till Riksantikvarieämbetet, Göran Åberg.
- Lucas, Robin 2020a. Runstenar i Uppsala län – ett unikt och hotat kulturarv. Inventering inför kulturvårdande insatser. Upplandsmuseets rapporter 2020:1. Uppsala.
- Lucas, Robin. 2020b. Runstensvård 2020. En redogörelse för årets insatser. Upplandsmuseets rapporter 2020:11. Uppsala.
- Lucas, Robin. 2021. Runstensvård 2021. En redogörelse för årets insatser. Upplandsmuseets rapporter 2021:27. Uppsala.
- Lucas, Robin. 2022a. Rengöring av runstenar. Universitetsparken och Uppsala domkyrka. Upplandsmuseets rapporter 2022:28. Uppsala.
- Lucas, Robin. 2022b. Runstensvård 2022. En redogörelse för årets insatser. Upplandsmuseets rapporter 2022:29. Uppsala.
- Montgrieff, Anne & Weaver, Graham. 1992. Science for Conservators. Volume 2, Cleaning. Conservation Unit Museums & Galleries Commission. Routledge. London & New York.
- SS EN 16853:2017. Bevarande av kulturarv-kulturvårdsprocess, beslut planering och implementering. Svenska institutet för standarder.
- SS EN 17138:2019. Metoder och material för rengöring av porösa oorganiska material. Svenska institutet för standarder.

Strandh, H. et al, 1999. Weathering of a granite rock surface in SW Sweden-a preliminary study. Manuscript. *Mineral dissolution from molecular to field scale*, pp 87-101.

Viñas, Salvador Muños, 2009. Minimal Intervention Revisited. I Conservation, Principles, Dilemmas and Uncomfortable Truths, Ed. Alison Richmond & Alison Bracker. Routledge.

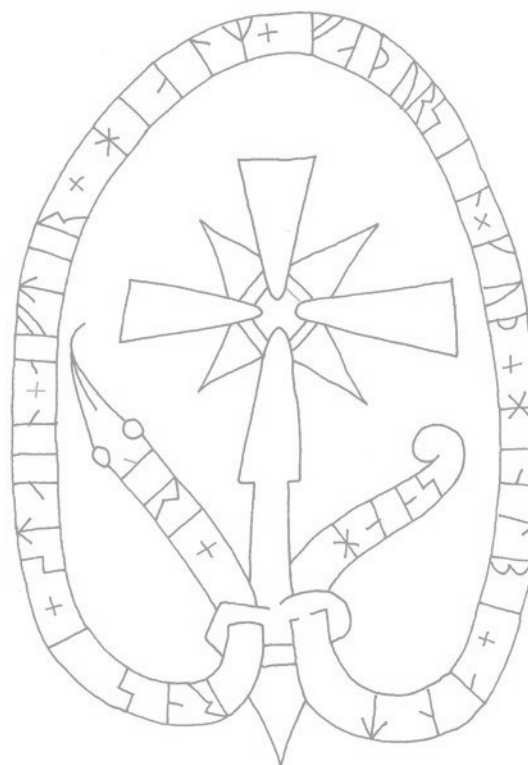
Wessén, Elias. & Jansson, Sven B F. 1940–58. Upplands runinskrifter 1–4. Stockholm.

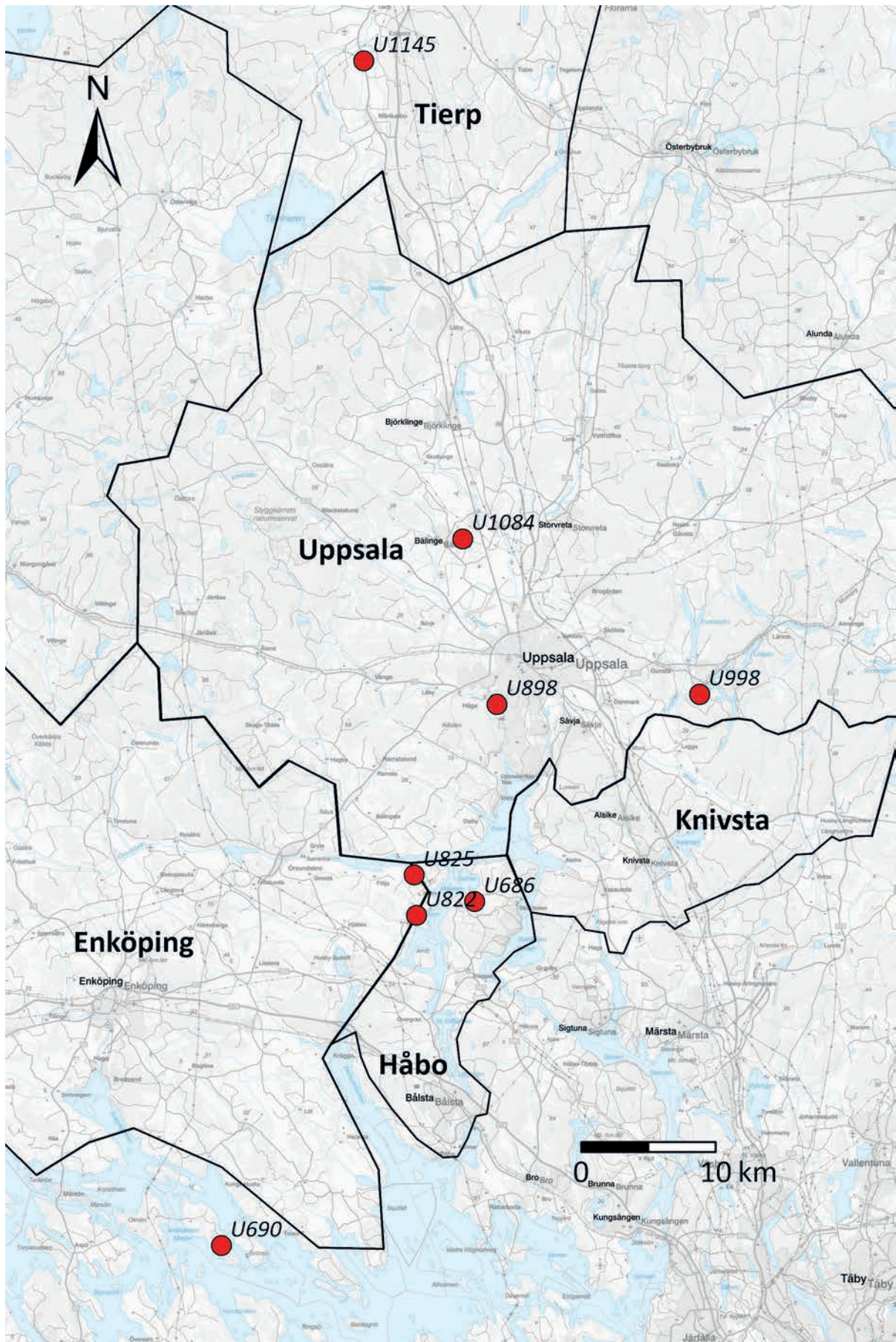
Tack till

Martin Westberg, lichenolog PhD, Uppsala Universitet, för granskning av artbestämning lav samt synpunkter på rödlistade arter på runsten

Tommy Claesson, geolog PhD, Linnéuniversitetet, för synpunkter av bergartsbestämning

Helena Strandberg, metalkonservator PhD, Helena Strandberg konservering AB, för synpunkter på konservering av järnarmering i runsten.





Karta över de runstenar som var föremål för fältbesiktning och analys.

UNDERSÖKNING AV ÅTTA RUNSTENAR I UPPLAND

Undersökningen omfattade besök, dokumentation, provtagning och analys av åtta utvalda runstenar belägna i Uppsala län. Biologisk påväxt studerades och analyserades för att hitta ett skonsamt sätt att avlägsna den. Fokus för analysen var problem, vittringsstatus och åtgärdsförslag för olika typer av lavar eller annan biologisk påväxt som finns på stenarna. Det stipulerades att åtgärdsförslagen skulle vara skonsamma mot stenmaterialet och följa vedertagen konserveringspraxis.

Generellt för de inspekterade runstenarna gäller att en vårdplan behöver upprättas, se information om kulturvårdsprocessen under rubriken *Vad kan du som professionella kulturvårdare göra?* Inventering av objekt för att få överblick och kunna prioritera åtgärder är ett viktigt steg. Tillståndsinventering innefattar dokumentation (hur ser det ut idag objekt och miljö, hur har det sett ut tidigare, tidigare åtgärder och resultat), diagnos (vad beror tillståndet på och hur kommer det utveckla sig) prognos (behöver åtgärder sättas in, varför och vad blir resultatet om åtgärder sätts in/inte sätts in?). För den senare behövs att äldre foton och dokumentation samlas och analyseras avseende status och åtgärder. Det är viktigt att veta när tidigare åtgärder utfördes och hur, för att kunna bedöma resultatet, utvärdera och prioritera fortsatta insatser. Kulturvård är en tvärvetenskaplig/interdisciplinär verksamhet. Det behövs ett nätverk av personer med olika specialkunskaper för att få god kvalitet i alla aspekter av förvaltningen. Allmänheten behöver involveras som intressent samt för att få återkoppling när det gäller de avvägningar som görs.

De åtta undersökta runstenarna består alla av gnejsgranit – det vill säga granit som omvandlats något genom hög temperatur och tryck. Ursprungliga variationer i mineralsammansättning och kornstorlek och olika grad av omvandling har gett gnejsgraniterna olika egenskaper.

Om tillståndsbedömning och utredning leder fram till borttagning av skorplav behöver uppföljande förebyggande behandlingar mot återväxt planeras in.

Signum	LämningsNr	Raä nr
U 686	L1942:7009	Skokloster 4:1
U 690	L1943:6248	Kungs-Husby 63:1
U 822	L1943:6470	Kulla 8:1
U 825	L1943:1434	Holm 2:1
U 898	L1941:2755	Uppsala 337:1
U 998	L1943:4540	Funbo 122:1
U 1084	L1944:9041	Bälinge 114:1
U 1145	L1942:4563	Tierp 29:1

Tabell över de runstenar som var föremål för fältbesiktning och analys.

U 686

Storlek: h 1,95 m, b 1,45 m, tj 0,38 m
Ristningen åt NO

Bakgrund

Stenen beskrevs som trasig redan i början av 1600-talet. Den stod då i ett gravfält. År 1932 sammanfogades två delar och stenen restes på samma plats som delarna låg. Den var då synlig från Skoklostervägen. Ytan beskrevs som slät men full av sprickor och bergarten mycket riktigt som ljusgrå gnejsgranit. Ristningen är inte djup men tydlig och välbevarad. Stenen står i sydsluttande moränmark.

Observationer april 2022

Runstenen står ca 450 m från Skoklostervägen i ett skogsparti mellan åkrar. Stenen saknar skylt. Ristningsytan vetter åt snårig skog och är skuggad hela dagen. Buskar och sly växer nära på alla sidor av stenen och 10–25 m höga lövträd står ca 1,5 m ifrån. Intrycket är att stenen i stort är stabil. Två stora delar, del 1 och 2, är sammanfogade med järnklamrar sedan 1932. Klamrarna är släta och rostfärgade utan tecken på aktiv korrosion. Det finns minst två mindre delar, del 3 och 4, som troligen monterades 1932 men bara med stenkitt och eventuellt cement. Uppsprickning och bortfall har skett i anslutning till de skador som syntes redan på bilden från 1940-talet. Idag finns många små lösa bitar i anslutning till större och tidigare lagade sprickor. Även cement/stenlagningsbruk har spruckit upp. Baksidan har slät och välbevarad yta medan ristningsytan är gropig efter mineralbortfall. Mossa växer i gropar och sprickor mellan cement och sten. På ristningsytan växer ljusgrå bladlav (varav en del kan vara kranslav), ljusgrå skorplav (varav en del groplav) och mörkgrå skorplav. Det finns sparsamt med gul bladlav (vägglav).

Analys

Vegetationen runt stenen behöver röjas och de närmsta träden tas ner så att det blir 3–4 meter öppet runt stenen åt alla håll. Om vegetation

på NO sidan röjs ända fram till åker så kommer stenen bli synlig igen från Skoklostervägen. En skylt behövs, gärna med bild av hela ristningsytan med ornament.

Den gula och den ljusgrå bladlaven kommer förmodligen från träden. Den mörkgrå laven på nedre högra delen av ristningsytan är som en tunn slöja med svarta fruktkroppar i håligheter. Runslingan syns genom denna lav. Den ljusgrå laven, varav en del groplav, är tjockare och döljer runslingan och har svarta avgränsningar som skydd mot överväxning av andra individ.

Det kan finnas flera förklaringar till uppsprickningen som verkar ha skett i anslutning till äldre skador sedan fotot på 1940-talet. Mikrosprickor kan ha uppkommit samtidigt som den större skadan. Sprickkanterna har stor kontaktyta mot vatten och luft. Äldre lagningar är mycket hårda och rör sig inte på samma sätt som stenytan. Därför kan spänningar uppstå som ger uppsprickning. Till sist så har cement, som ofta ingår i lagningsbruk, ett pH som är ogynnsamt för granit och kan avge salter som ger saltsprängning.

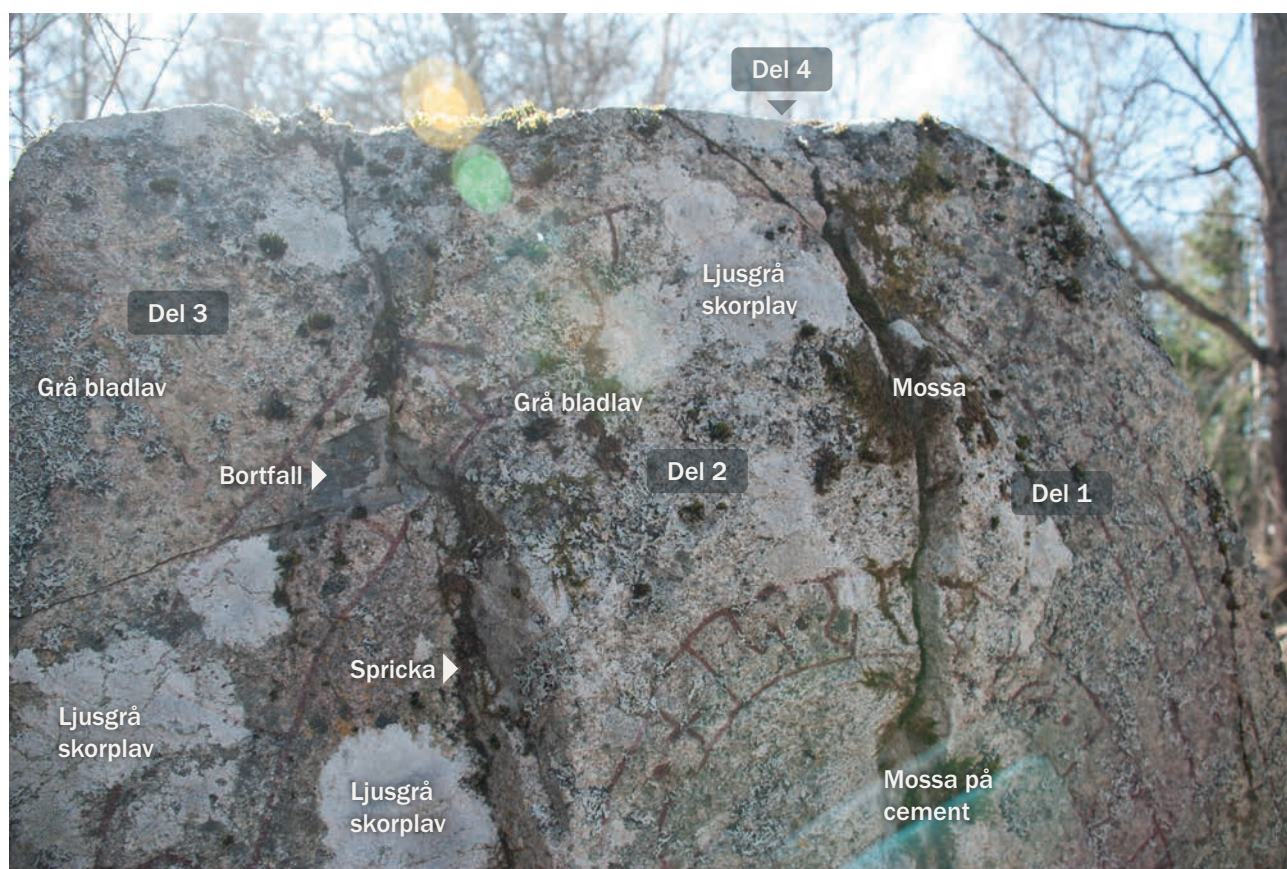
I ristningsytan är kvarts, kalifältspat och plagioklas tätt sammanpressade och delvis hopsmälta. Ytan ser kornig ut vilket kan vara vittringsprodukter i form av lermineral. Groparna är efter biotit som vittrat ur. Det leder till sämre hållfasthet mellan de mer motståndskraftiga mineralen och dessa kan ramla ur mer eller mindre ovittrade. 90 % av granitens vittring är fysikalisk, det vill säga sker genom uppsprickning och bortfall.

Järnklamrarna har fått ett tätt passiverande oxidskikt och bör lämnas utan åtgärd.

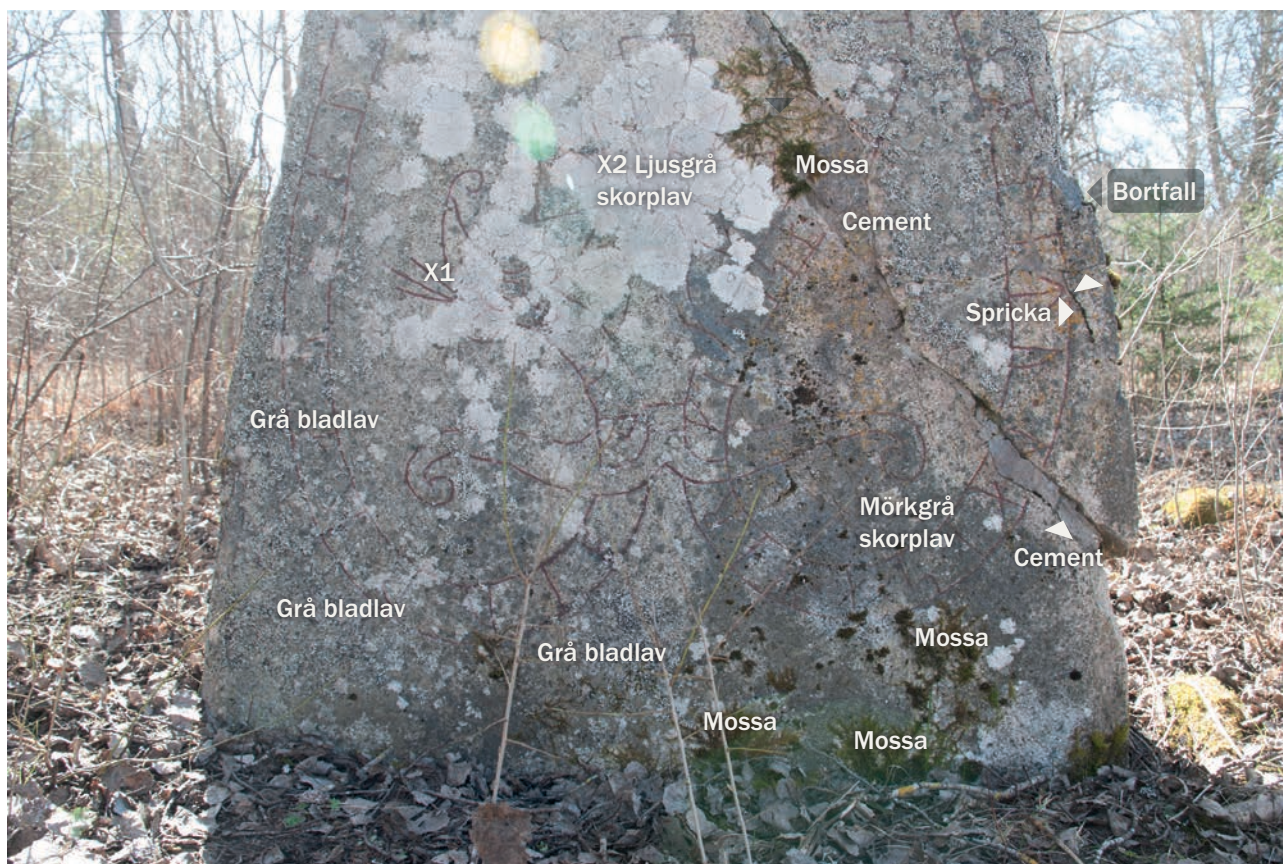
Ytan på baksidan är slät och stabil. Mossa bör tas bort regelbundet på alla sidor och toppen samt lagningar inspekteras. För övrigt bör baksidan och toppen lämnas utan rengöring, vilket troligen skulle sätta i gång processer som gör ytan mer skrovlig.



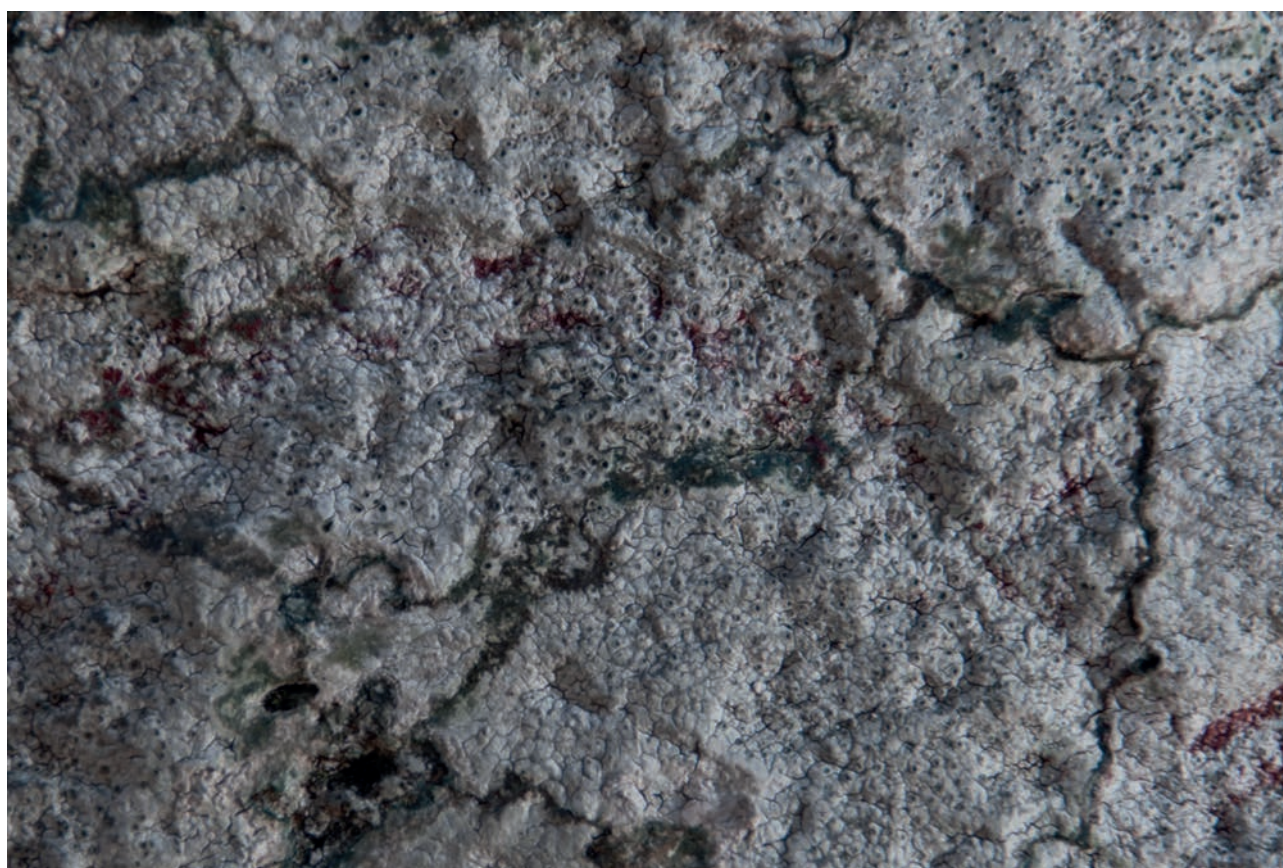
U 686 på mitten av 1900-talet (v - Upplands runinskrifter del 3, plansch 41) och under inventeringen 2018 (h - Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet).



Övre delen av ristningsytan med påväxt. Foto Eva Ernfridsson



Nedre delen av ristningsytan med påväxt. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av skorplav på ristningsytan. Lavindividerna har vuxit till dess de mött varandra. Foto Eva Ernfridsson.



Stenens baksida med järnklamrar. Foto Eva Ernfridsson.

På ristningsytan kan bladlav borstas bort försiktigt med diskborste för att ge ristningen ett mer enhetligt intryck. Observera försiktighet med tanke på lösa bitar vid sammanfogningar.

Trasiga lagningar behöver repareras för att ge stenen ett helare intryck och för att minska uppsprickningen genom att täta mot vatten.

Hur mycket av skorplaven som ska tas bort från ristningsytan bedöms bäst efter att mossa och bladlav tagits bort och lagningar reparerats.

U 690

Storlek: h 2,12 m, b 1,1 m
Ristningen åt NV

Bakgrund

Stenen står på ursprunglig plats i en åkerkant. Stenen utgörs av ljusgrå granit med ljusare kvartsinslag. Ristningsytan är bucklig och ojämn. Ett stort stycke av ristningen i högra kanten hade fallit bort redan på 1600-talet. Ristning är djup och tydlig utom slingan i toppen som vittrat. På vissa ställen i hård kvarts är slingan grund. Breda rundade linjer ger ett klumpigt intryck. Enligt Fornsök står stenen i en stensättningsliknande kulle, 5 m i diameter och 0,3 m h.

Observationer april 2022

Stenen står 100 meters promenad från vägen mellan Älgshuvud och Hälsingbo på ön Arnö i Mälaren. Det finns en skylt vid vägen och vid stenen och en stig fram till stenen som nu står i granplantering. Det är ett par meter mellan sten och granar. NNO om stenen står en björk med överhäng över och rötter i marken runt stenen. På grund av stenens form och att den lutar åt SO är baksidan i princip utan påväxt eftersom den är skyddad mot regn. Ristningsytan är nästan täckt av tunn grågrön skorplav och på övre delen/kanterna brun bladlav. Ristningsytan består av grovkornig kvartsrik gnejsgranit med korn mer än 2 cm i diameter. Det finns stora äldre bortfall. Det finns en hel del bitar med dålig hållfasthet och vad som ser ut att vara relativt nya bortfall. Ytan är bitvis mycket porig och skrovlig.

Analys

Miljön har under de senaste årtiondena varierat mellan granskog och hygge. Det innebär stora variationer i klimat på stenytan. Idag är ristningsytan sprickig och många korn ser ut att ha dålig hållfasthet. Därför rekommenderas att konservator dokumenterar den i detalj. Man kan inte utesluta att stenen varit utsatt för brand. Generellt är grovkornig granit mer vittringsbenägen än finkornig. Resultatet av att ett korn ramlar loss

är avsevärt när kornen är mer än 2 cm stora. När ytan dokumenterats bör den etanolbehandlas. Eventuellt har konservator sett lösa bitar som behöver limmas innan etanolbehandlingen. Eventuellt kommer det fram sprickor och lösa bitar som behöver säkras med lim efter att laven ramlat av. Konservator får avgöra när återbehandling/ och eventuell inspektion behöver ske efter första etanolbehandling. Etanolbehandlingen bör upprepas med 4–5 års mellanrum för att förebygga behov av mekanisk rengöring på den känsliga ytan. Att ta bort skorplaven och den bruna bladlaven kommer att möjliggöra att se ristningen på den grova ytan. Om Riksantikvarieämbetet önskar måla ristningen så kommer färgen troligen hålla länge om lavborttagning sker skonsamt med sparsam etanolbehandling vart fjärde år.



Detalj av ristningsytan. Stenen utgjordes av bestod av grovkornig gnejsgranit med korn mer än 2 cm i diameter. Det finns många lösa bitar av korn, sprickor och avspjälkningskanter. Foto Eva Ernfridsson.



U 690 som den såg ut på mitten av 1900-talet (v - Upplands runinskrifter del 3, plansch 41) och vid besök i april 2022 (h - Foto Eva Ernfridsson).



U 690 hotades av björken intill, som både hade rötter i marken intill runstenen och grenar över den (v). Stenens form och lutning gav regnskugga och baksidan är i princip fri från påväxt (h). Foto Eva Ernfridsson.

U 822

Storlek: h 1,6 m, b 1,5 m, tj 0,1-0,6 m
Ristningen åt OSO.

Bakgrund

Stenen står i SÖ kanten av bergsrygg vid Rävsta. Övre S delen avslagen så att N delen bildar en spets. Enligt Upplands runinskrifter är linjerna breda och djupa och lyser ljusa mot den grå graniten. Linjen är på ett par ställen endast skisserad och på ett område ej fullbordad.

Observationer april 2022

Stenen står 10 meter från ägoväg. Markägaren har röjt runt stenen så att den hade ett par meter åt alla håll utan sly och träd och fritt åt SO mot åker. Gnejsgranitytan består av tätt sammanpressad kvarts, plagioklas (relativt mycket) och biotit (relativt små korn). Ytan är ganska känslig men slät eftersom biotit inte vittrat ur. Det finns sprickor i N toppen i anslutning till äldre skada. En spricka gick från N toppen av ornamentsidan och ner till vad som såg ut som färskt bortfall. Intill detta finns en avpjälkningskant. Ett liknande fast mindre parti finns längre ner mitt på stenen och lite till höger. Här och var på stenen finns pulvriga omvandlade mineral i anslutning till ornamentlinjen. Mineral spjälkar av här och där och på toppen finns fågelspillning. Längst ner till höger och vänster på ornamentsidan växer ljus grågrön mjöllav som är tunn och sitter löst utanpå stenytan. En bit upp på stenen till höger växer mörk tunn och hårt sittande skorplav och brun bladlav (sköldlav). I centrum av stenen sitter en stor brun bladlav (sköldlav). På vänstra och övre delen finns grå bladlav (färglav). Den ramlar av efter ett antal år. Där det hade hänt är stenytan synlig. Små rostfärgade fläckar tyder på att färglaven oxiderat lite av järnet i de mörka mineralen. Troligen går påväxten från grå bladlav till grå skorplav (gråstenslav) som växer på stora delar av ornamentsidan. Mycket mossa på sidor och på baksidan.

Analys

Ornamenteringen framstår som relativt intakt 2022 jämfört med foto från 1940-tal. Markägaren har röjt vegetation på ett föredömligt sätt och runstenen står i en lämplig miljö ur bevarandepunkt. Sprickan i N övre spetsen och avspjälkningskanten lite längre ner på samma område behöver säkras av stenkonservator. På detta område finns huvudet av fyrfotadjuret. Grå och brun bladlav på ristningsytan lossnar vid försiktig borstning med diskborste. Utan bladlav kommer ornamenten vara mer enhetliga och lättare att läsa ihop. Ornamentslingan är tydlig på områden med gråstenslav vid besöket 2022. Frivilliga kan ta bort bladlav på ristningsytan och på toppen. På baksidan och sidor är det lämpligt att ta bort mossa. Eventuellt beslut om att ta bort gråstenslaven på ornamentsidan bör vänta tills att stenen utvärderats utan bladlav. Enhetlig påväxt av gråstenslav är troligen att föredra jämfört med fläckig påväxt av olika färg som kan bli resultatet efter lavborttagning.



U 822 som den såg ut på mitten av 1900-talet (v - *Upplands runinskrifter del 3, plansch 125*)
och vid besök i april 2022 (h - Foto Eva Ernfridsson).



Detalj av ristningsytan där grå bladlav (färglav) ramlat av och exponerat stenytan.
Små rostfärgade fläckar tyder på att laven oxiderat mineral. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan med spricka, bortfall och avspjälkningkant markerade. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan med mjöliga och vittrade mineral på ett par ställen. Foto Eva Ernfridsson

U 825

Storlek: h 1,3 m, b 0,8 m, tj 0,4 m
Ristningen åt SSO

Bakgrund

Omtalades 1928 som liggande med skriftsidan upp och som synnerligen illa medfaren. Den rengjordes då och flyttades "ett hundratal m åt SO utmed vägen till Lurbo" till platsen där den fortfarande står på en slät håll på en åkerholme. Stenen säkrades 2021, innan dess stod den löst.

Observationer april 2022

Stenen står öppet i jordbruksmark. Den består av grovkornig röd gnejsgranit. Det finns flera cm stora vita matta mineral som är plagioklas. Övriga mineral är mindre. Kalifältspaten är ovanligt röd och stenen innehöll mycket biotit. Ristningsytan är extremt reliefvittrad. Fågelspillning finns på stenen och lavararter som gynnas av näring. Ytan spjälkar av på många delar av ristningsytan. Delvis finns djupa bortfall av ytan. Stenen lutade 14° bakåt åt NNW. Sprickig.

Analys

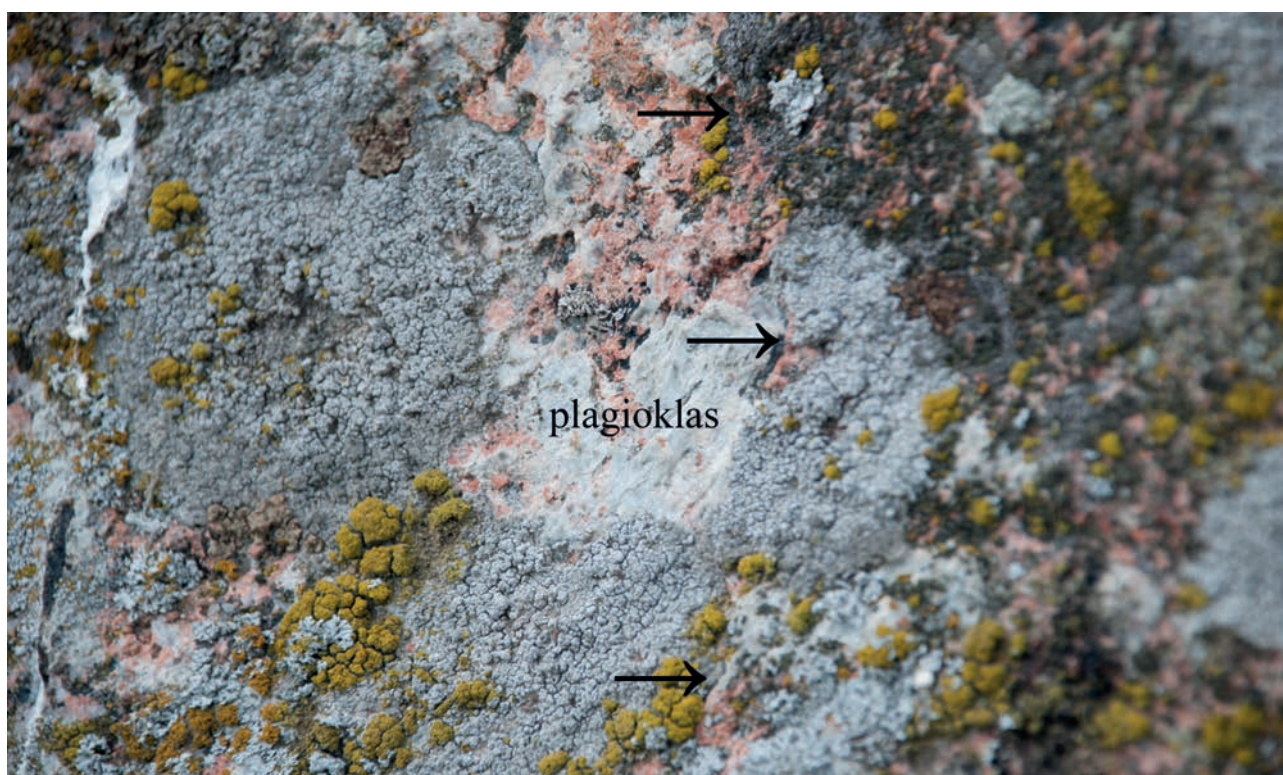
Att stenen är i så dåligt skick kan ha flera orsaker. Den har under en period legat ner med ristningsytan uppåt i kanten av åker eller betesmark. Då kan den ha blivit utsatt för eld vilket skapar stora spänningar och sprickor i granit. Stenen är grovkornig vilket ger större kontaktytor mellan mineralkorn och luft/vatten vilket ökar nedbrytningshastigheten. Fältspater är spaltbara och stora plagioklaskorn har spaltat av och bidragit till att delar av ristningsytan lossnat. Det kan vara bäst att låta lavarna hålla ihop ytan och inte ta bort dem.



U 825 som den såg ut på mitten av 1900-talet 1951 (ö - *Upplands runinskrifter del 3, plansch 126*) och vid besök i april 2022 (n - Foto Eva Ernfridsson).



Detalj av ristningsytan med kvarts (blank grå) kalifältspat (ovanligt röd) och biotit (svarta) markerade. Foto Eva Ernfridsson



Mitt på ristningsytans övre del finns djupa bortfall. Det stora matta vita mineralet mitt i bilden är plagioklas. Det kan spalta upp beroende på hur mineralkristallen ser ut. Det är förmodligen en av anledningarna till att mycket material ramlat bort. Den gula kuddägglaven är näringsgynnad. På bilden syns även en grå skorplav. Pilarna pekar på aktiva avspjälkningskanter. Till vänster om pilarna hade runstensytan ramlat av och till höger sitter ytan devis löst. Foto Eva Ernfridsson.



Övre vänstra kanten av ristningsytan. En rik lavflora av främst skorplav.
Överst och mitt på bilden syns en aktiv avspjälkningskant. Foto Eva Ernfridsson.

U 898

Storlek: Ristningen 1,4 m x 1,4 m.

Berghällen 5 m lång 3-4 m bred. Ristningen åt N och NV

Bakgrund

Hällens övre del är tämligen plan därifrån sluttar den nedre delen åt båda sidor. Ytan ganska slät och jämnt med djupt huggna runor. Ornamentiken är avsevärt grundare. Nedtill på västra sidan har vissa linjer inte blivit slutförda. Bildsök på Google visade att hällens utseende de senaste årtiondena varierat mellan lavfri och imålad och grön med tät lavväxt. Senaste rengöring och imålning genomfördes 1990.

växa till så småningom, liksom mossa i sprickor. Underhållet av hällen kommer förutom inspektion att begränsas endast till att ta bort eventuell bladlav och mossa genom att borsta försiktigt med diskborste.

Om utredning till vårdplanen bedömer att hällen bör visas utan lav så behöver laven behandlas av professionell kulturvårdare.

Observationer april 2022

Ristningen finns på fast häll i en hästhage i Norby. Berget är medelkornig röd gnejsgranit. Hällen lutar ca 20° åt NNV och V. Cirka 50 m åt NV finns tallskog. I övrigt öppen hagmark. Ristningsytan är jämt bevuxen av gulgrön kragkartlav. Utanför ristningsytan dominerar gråstenslav. Det finns enstaka färska bortfall och i nedre delen en kant som såg ut att kunna innebära ett visst materialbortfall i samband med lavborttagning.

Analys

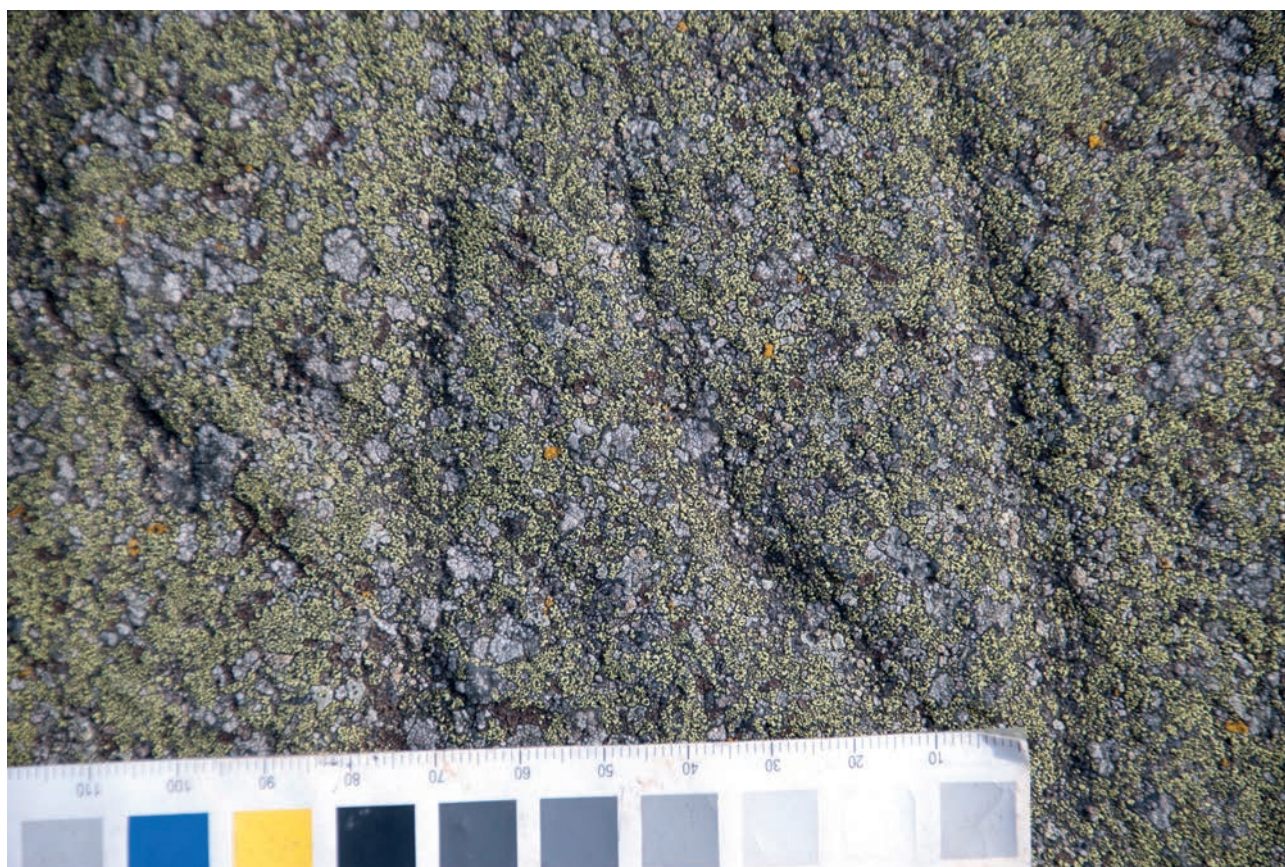
Kragkartlaven är en pionjärart som växer till snabbt på granit. Vid besöket hade det gått 32 år sedan senaste rengöring och gråstenslaven är på väg att växa till och konkurrera ut kragkartlaven. Grå lavkroppar finns bland den gulgröna kragkartlaven. Om gråstenslaven får fortsätta växa kommer ristningsytan vara lika grå som omgivande berg om ca 10 år. Erfarenhet har visat att när kragkartlav tas bort, oavsett metod, så tar den med sig lite av bergytan genom att mineralkorn lossnar. Som ett alternativ till att ta bort kragkartlaven bör det övervägas att låta hällen bli övervuxen av gråstenslav. Ristningen syns bra när det är lämpligt ljus, vilket är bäst när solen står lågt. Det blir enklare för besökare att se ristningen om en skylt finns i närheten där ristningen avbildas i sin helhet. Bladlav kommer att



U 898 som den såg ut på mitten av 1900-talet (v - *Upplands runinskrifter del 3, plansch 166*) och under inventeringen 2019 (h - *Foto Robin Lucas, Upplandsmuseet*).



U 898 i april 2022. Pionjärarten kragkartlav dominerar ristningsytan, men håller succeivt på att trängas undan av gråstenslav. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av U 898 med kragkartlav och gråstenslav som täcker huvudet på ett rundjur. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av U 898. Pilarna pekar på två färska bortfall av mineralkorn. Mellan pilarna finns en kant som såg ut att kunna vara en avspjälkningskant. Foto Eva Ernfridsson.

U 998

Storlek: h 1 m, b 0,6 m, tj 0,3 m

Ristningen åt SV

Bakgrund

Nedre delen av stenen är borta. Den övre delen omtalades 1635 som inmurad i husgrunden vid Lund (Marielund) och den nedre finns då kvar på ursprunglig plats i ett gravfält norr om Skållerö och söder om Lund. 1917 togs stenen ur husgrunden och placerades i parken vid Marielund. Slät jämn yta djupt huggen och välbevarad ristning. Stenens färg med vita och svarta fläckar gör den svårläst.

Stenen flyttades, lagades och uppmålades 1966. Målades 1990.

Observationer april 2022

Stenen av ljusgrå medelkornig gnejsgranit står på betongfundament på en gräsplan framför en mangårdsbyggnad i Marielund. Stenen står öppet men ett par meter bakom den finns en liten grusväg med alléträd intill. Miljön upplevs som fuktig då Gårsjön ligger bara 50 meter bort och nästan i nivå med gräsplanen. Två cementlagningar på toppen läcker kalk som påverkar lavarna på ristningsytan och gör att stenen såg randigt ut. Lagningarna på toppen verkar inte fylla någon funktion mer än att jämna till ovandelen. Det finns en spricka högt upp på baksidan. Ristningsytan är stabil men mycket porig då all biotit vittrat ur och lämnat gropar. Ristningsytan är i stort sett täckt av ljusgrå och mörkgrå skorplav och lite grå bladlav. Det finns en svart fläck högt upp till vänster på stenen det är troligen cyanobakterier. Det växer mossa på baksidan av betongfundamentet.

Analys

Ristningsytan är trots groparna tämligen slät och stabil. Ytan behöver behandlas försiktigt, så att inte kemikalier eller fysikalisk rengöring försämrar hållfastheten, då kan mycket material ramla bort i form av hela mineralkorn. Den mörka och

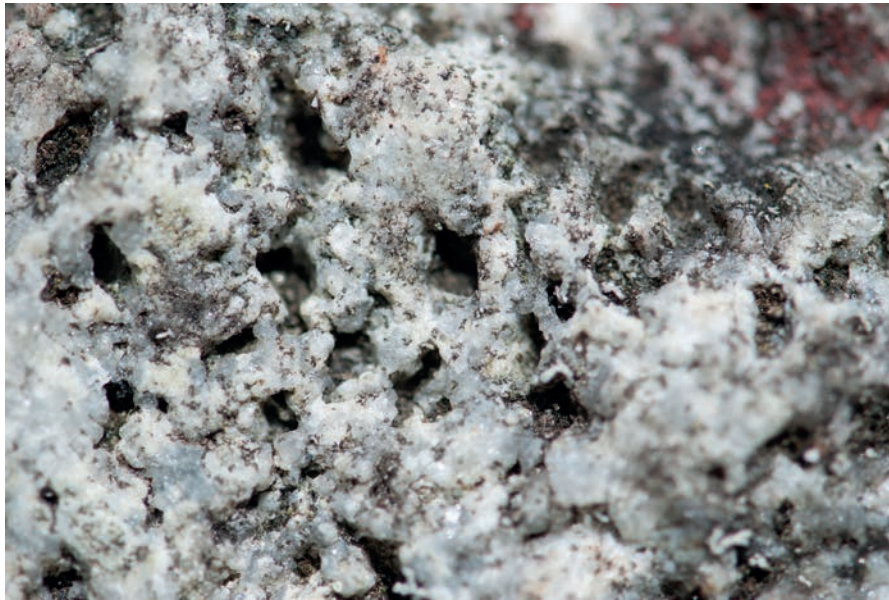
ljusa fläckigheten som det står om i Upplands runinskrifter är förmodligen mörka och ljusa lavar ungefär som den ser ut idag. Cementlagningarna på toppen kan försiktigt knackas bort av stenkonservator. Det skulle bidra till att ge stenen ett mindre randigt uttryck och dessutom ta bort kalk och salter. Om man går vidare med att ta bort även skorplav är en fråga om det ses som viktigt att runskriften och ornamenten är läsbara. En möjlighet är att börja med att ta bort cementen och bladlavarna och se om runor och ornament blir lättare att se efter åtgärden. Om bedömningen blir att skorplaven ska tas bort behöver professionell kulturvårdare utföra arbetet. Bladlav och mossa kan tas bort av frivillig med hjälp av diskborste.



U 998 som den såg ut i på mitten av 1900-talet (v - Uplands runinskrifter del 4, plansch 43) och vid besök i april 2022. Notera att underdelen är ersatt med betong (h - Foto Eva Ernfridsson).



Toppen på U 998, med lagningar som inte verkar fylla någon funktion mer än att jämna till ovandelen. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan med gropar efter urvittrad biotit. Bilden motsvarar 2 cm höjd i verkligheten. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan med skorplav och bladlav. Bilden motsvarar 2,6 cm höjd i verkligheten. Foto Eva Ernfridsson.



Detalj av ristningsytan med vit skorplav till vänster och svart påväxt (lav eller cyanobakterier) till höger. Bilden motsvarar 1,6 cm höjd i verkligheten. Foto Eva Ernfridsson.

U 1084

Storlek: h 1,55m, b 1,05m, tj 0,5 m
Ristningen åt S.

Bakgrund

Stenen står 80 m S om ursprunglig plats i Hämringe. Den flyttades 1939 eftersom den var i vägen för jordbruket. Ristningen i stort sett djup och tydlig.

Observationer april 2022

Stenen står öppet utmed en åkerväg i kanten av en åker. Den är skyltad och lutar 10 °åt S. Materialet utgörs av stabil, slät och grovkornig, vit-rosa gnejsgranit. Ristningsytan domineras av kvarts och kalifältspat som delvis smält ihop till en tät och hård yta. Fågelspillning och gödsel från åker finns på toppen, liksom tjock lav. Bladlav finns på baksidan och överst på ristningsytan. Över hela ristningsytan finns skorplavar. Det finns ett par färska bortfall i anslutning till runslingan.

Analys

Lutningen behöver kontrolleras inom 2–3 år för att se om den ökat. I så fall bör stenen rätas upp och stabiliseras. Lavarna är enligt Martin Westberg ”typiska arter för sursten i jordbrukslandskap”. Ett par gånger per år kan frivilliga krafter försiktigt borsta bort tjock lav, gödsel och fågelspillning från toppen och ristningsyta med hjälp av diskborste. Högt gräs intill stenen kan slås samtidigt. Baksidan bör lämnas utan rengöring. Om skorplavar på ristningsytan ska tas bort för att runorna ska bli lättare att se behöver professionell kulturvårdare utföra arbetet. Det bör i så fall ske på toppen och på ristningsytan och uppföljande behandling planeras in med tanke på den snabba återväxten i jordbrukslandskapet.



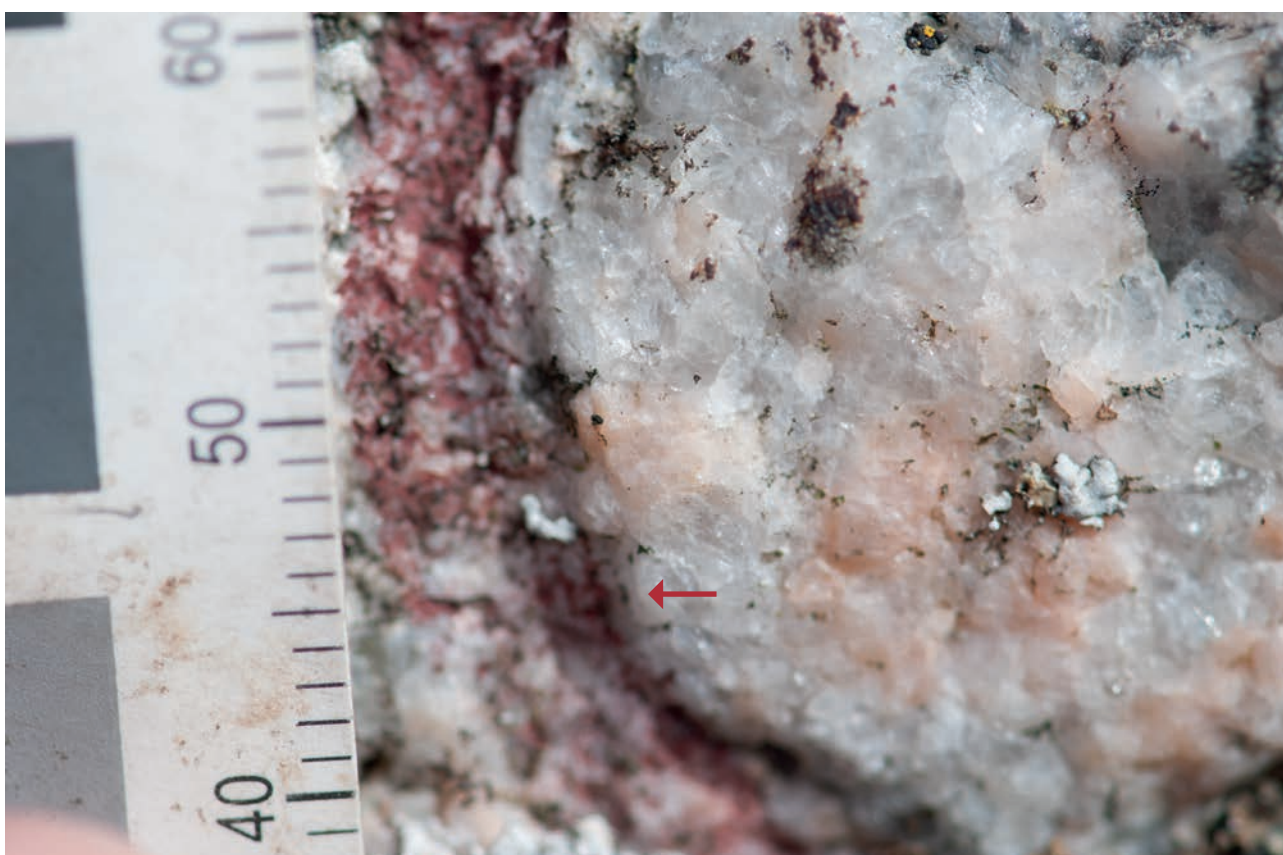
U 1084 som den såg ut i på mitten av 1900-talet (ö - *Upplands runinskrifter del 4, plansch 91*) och vid besök i april 2022 (n - Foto Eva Ernfridsson).



*Lavarna som täcker ristningsytan var typiska arter på sursten i jordbrukslandskap.
Foto Eva Ernfridsson.*



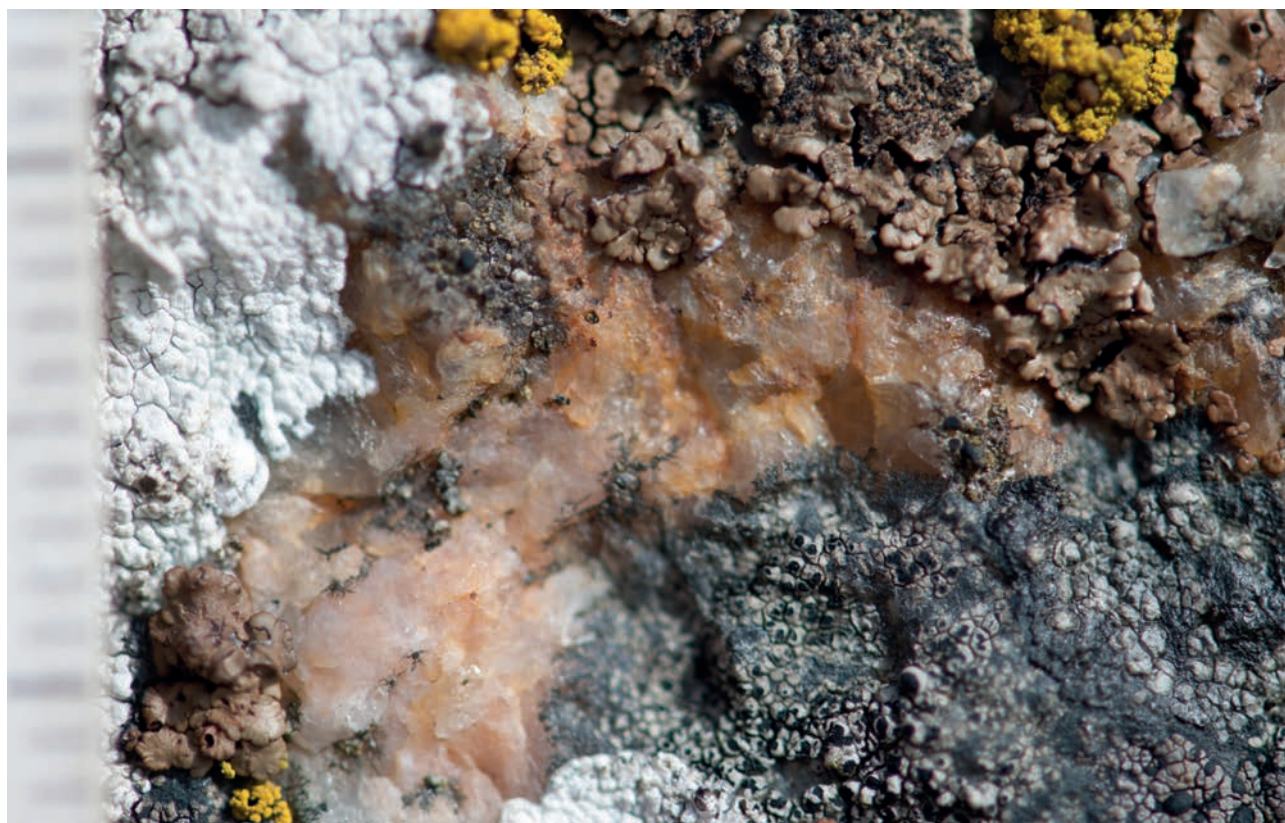
Övre vänstra delen av ristningsytan. Den nedre pilen pekar på ett färskt bortfall i anslutning till runslingan, den övre pilen visar på ett bortfall som lämnat en rostfärgad fläck. Där ytan ramlat bort hade glimmer exponerats. Foto Eva Ernfridsson.



Stora delar av runslingan hade distinkta konturer. Pilen pekar på en välbevarad kant av runslingan. Foto Eva Ernfridsson.



Skorplavar på ristningsytan i förstoring. Överst till höger grådaggig kantlav. Under den till höger en gråsvart kartlav och i mitten längst ner ägglav. En bit upp till vänster brun spricklav och intill den en gulgrön kartlav. Stenytan som syns mellan lavarna har en rostfärgad ton, värd att bevara eftersom utfälld järnoxid tätar mikrosprickor. Foto Eva Ernfridsson.



Skorplavar på ritningsytan i förstoring. Överst till höger ägglav, nedanför den brun spricklav och längst ner till höger en grå och svart kartlav. Till vänster om kartlaven en klippskivlav som också är grå och svart. Överst till vänster grådaggig kantlav. Återigen den rostfärgade stenytan med utfälld järnoxid. Foto Eva Ernfridsson.

U 1145

Storlek: h 2,1 m, b 1,2 m, tj 0,6 m
Ristningen åt SV

Bakgrund

Stenen avbildades hel på 1600-talet. Senare blev den sprängd och placerad i en brotrumma. Den plockades ur bron 1889 och blev liggande vid landsvägen fram till 1918 och därefter flyttad till Ullfors bruk där sju delar otympligt monterades med järnklamrar av en oerfaren stenhuggare. 1924 restes den vid förmodad ursprunglig plats. 1957 placerades stenen på ett upphöjt fundament med förbättrade lagningar. Stora bortfall av ristningsytan nedtill och på mittpartiet. Djupa och tydliga ristningar på bevarade delar.

att ta bort påväxt. Baksidan behöver inspekteras men inte rengöras. Besiktning och uppföljande behandling vart fjärde år. Renovera och bättra lagningar vart tionde år.

Observationer april 2022

Stenen står öppet ca 70 meter från Uppsalavägen vid Yttrö. Invid stenen finns en p-plats och skylt. På upphöjd gräsmark intill åker. Röd gnejsgranit med mycket kvarts och kalifältspat. Grönt mineral, eventuellt epidot, förekommer på ristningsytan. Ristad yta i stort stabil men små färska bortfall i anslutning till runor. Mossa i lagningar, bladlav på ristningsytans övre del och skorplav på baksidan. Järnklamrar ok. Lagningsbruk rödfärgat och delvis sprucket och släppt från kanter.

Analys

U 1145 är sammanfogad av 7 delar och har många järnklamrar och fogar fyllda med lagningsbruk. Det skapar ett stort behov av underhåll. Mossa trivs på lagningarna och i kanten mellan lagning och sten. Trasiga lagningar med mossväxt är mer iögonenfallande än runor och ornament därför behöver stenen hållas fri från mossa och bladlav och lagningar underhållas regelbundet. Frivilliga krafter kan plocka/borsta bort mossa och klippa gräs intill stenen samt göra rent skylten. Rapportera om eventuella problem. Professionell kulturvårdare behöver behandla ristningsytan och toppen av stenen för



U 1145 som den såg ut i mitten av 1900-talet (v - Upplands runinskrifter band 4, plansch 123) och vid besök i april 2022 (h - Foto Eva Ernfridsson).



Färska brottytor efter bortfall intill ristad linje.
Foto Eva Ernfridsson.



I bildens övre del en delvis trasig lagning som det växer mossa i. Foto Eva Ernfridsson.



HANDBOK I RUNSTENSVÅRD

Runstenar är våra äldsta skrivna dokument. De är vittnesmål över Sveriges kristnade och ger en fantastisk inblick i den sena vikingatidens och tidigaste medeltidens bildvärld och språkbruk. Det gör dem till ett unikt kulturarv som måste bevaras för framtiden. Många runstenar står i utsatta lägen, exponerade för väder och vind. En del är bortglömda, överväxta eller till och med omkullfallna. Behovet av vårdinsatser är stort och det finns ett växande intresse bland allmänheten att bidra till runstenarnas bevarande. Den här handboken riktar sig till alla som är intresserade av runstensvård.

Handboken har finansierats av Länsstyrelsen i Uppsala län. Den är skriven av Eva Ernfridsson, stenkonservator med mångårig erfarenhet av sten och fornlämningar och Robin Lucas, arkeolog på Upplandsmuseet, som tidigare genomfört en inventering av runstenar i Uppsala län, samt efterföljande vårdinsatser.