

Redaktörens förord

Boken *Grottor i Sverige* av Lars-Erik Åström gavs ut 1986 av Svenska Turistföreningen som en del i serien *Känn ditt land*. Boken är det enda populärvetenskapliga verk som skrivits om svenska grottor och svensk speleologi. Boken är slut på förlaget och någon nytryckning är inte aktuell.

Vid ett möte med Lars-Erik hösten 2008, bara några månader innan han gick bort, diskuterade vi möjligheten att på något sätt göra boken tillgänglig för nya läsare. Vi konstaterade snart att möjligheten att sätta ihop ett nytt tryckoriginal var i det närmaste obefintlig. Texten fanns visserligen sparad i datafiler, men inga av originalbilderna fanns sparade. De flesta var diabilder som återsänts till respektive fotograf. Våra diskussioner mynnade ut i ett beslut att försöka scanna in ett obrukat exemplar av boken och publicera den som en pdf-fil på vår hemsida (för inloggade medlemmar).

Jag har varit i kontakt med Svenska Turistföreningen, fotografer och illustratörer och fått deras tillstånd att återge boken på detta sätt.

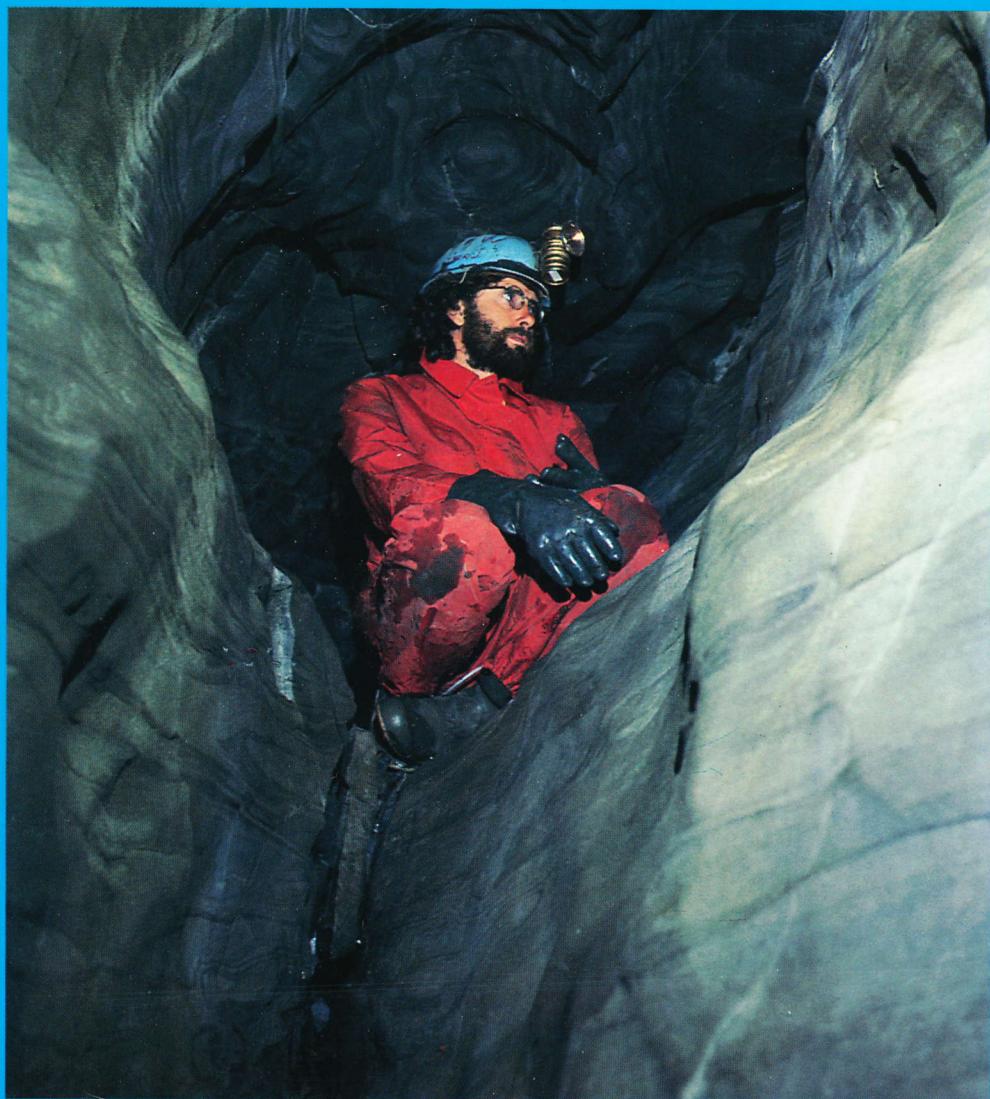
Under arbetets gång blev jag påmind om att Thomas Andreasson en gång i tiden hade gjort en översättning av texten till engelska. Det föll sig då naturligt att publicera även denna översättning samtidigt med boken.

Det finns naturligtvis ett och annat i boken som under åren blivit litet inaktuellt. Nya grottor hittas och gamla grottor växer med utforskarnas insatser. Ny teknik och allt bättre utrustning gör vår verksamhet lättare och säkrare. Med detta sagt är *Grottor i Sverige* ändå ett både heltäckande och aktuellt dokument som är väl värt att läsa för envar som har något intresse av grottor och grottforskning.

Alsterbro 2009

Sven Gunnvall

KÄNN DITT LAND • SVENSKA TURISTFÖRENINGEN



GROTTOR I SVERIGE

LARS-ERIK ÅSTRÖM

KÄNN DITT LAND • SVENSKA TURISTFÖRENINGEN

GROTTOR I SVERIGE

LARS-ERIK ÅSTRÖM

© LARS-ERIK ÅSTRÖM OCH SVENSKA TURISTFÖRENINGEN 1986
GRAFIK FORMGIVNING: PÄR LARSSON
OMSLAGSFOTO: ROLF ENGH
TECKNINGAR: BO FALK
REDAKTÖR: CARINA SJÖBERG
TRYCKT HOS AB BOKTRYCK, HELSINGBORG 1986
STF's PUBL NR 2586
ISBN 91-7156-055-6

INNEHÅLL

Underjorden lockar	6
Sägner kring grottor	12
När vi bodde i grottor	17
Historiska grottor	21
Två slags grottor	24
Urbergsgrottor	28
Karstgrottor	36
Karstens ytformer	46
Liv i grottor	48
Hur gamla är de?	51
Att leta grottor	54
Att dokumentera grottor	58
Att ta sig in – och ut igen	62
Det finns flera	66
Naturvärden och grottskydd	70
Lummelundagrottan	74
Lite att börja med	80
Grottblankett	92
Trådar att följa vidare	94
Register	96

FÖRORD

Jag tycker att Svenska Turistföreningen behandlat vårt land i bokstavlig mening ytligt under de drygt hundra år som föreningen funnits till. I mina årgångar av årsskriften har jag stuckit in små lappar på de ställen där naturens undervärld nämns. Det blev ett par dussin lappar i de hundra böckerna, och de satt tätt kring sekelskiftet, men så glesnade de betydligt i takt med att årsskrifterna mera kom att handla om människornas förgängliga bedrifter än om själva naturen.

Skämt åsido. Grottor är inte bara tomma kalla ointressanta hålrum. För den som har en smula upptäckarlust och inte är alltför hårt anfäktad av mörkrädsla eller spindelskräck finns det mycket att hämta i grottornas spännande värld.

Grottan som sevärdhet stod nog högre i kurs förr. Men det börjar vända – flera länsstyrelser har nu inventerat grottförekomsterna och vederbörligen fått dem naturvärdesbedömda, det är väl så det måste gå till nuförtiden. Men landet är fullt av ofunna och oklassificerade hålrum som väntar på sina upptäckare, besökare och kartläggare. Jag ber läsarna att inte gå ut för hårt; lämna några grottor till nästa generation att hitta och beundra också ...

Den som efter att ha läst boken får lust att leta grottor i hemtrakten kan kanske börja med det personliga urval, som jag kallat Lite att börja med.

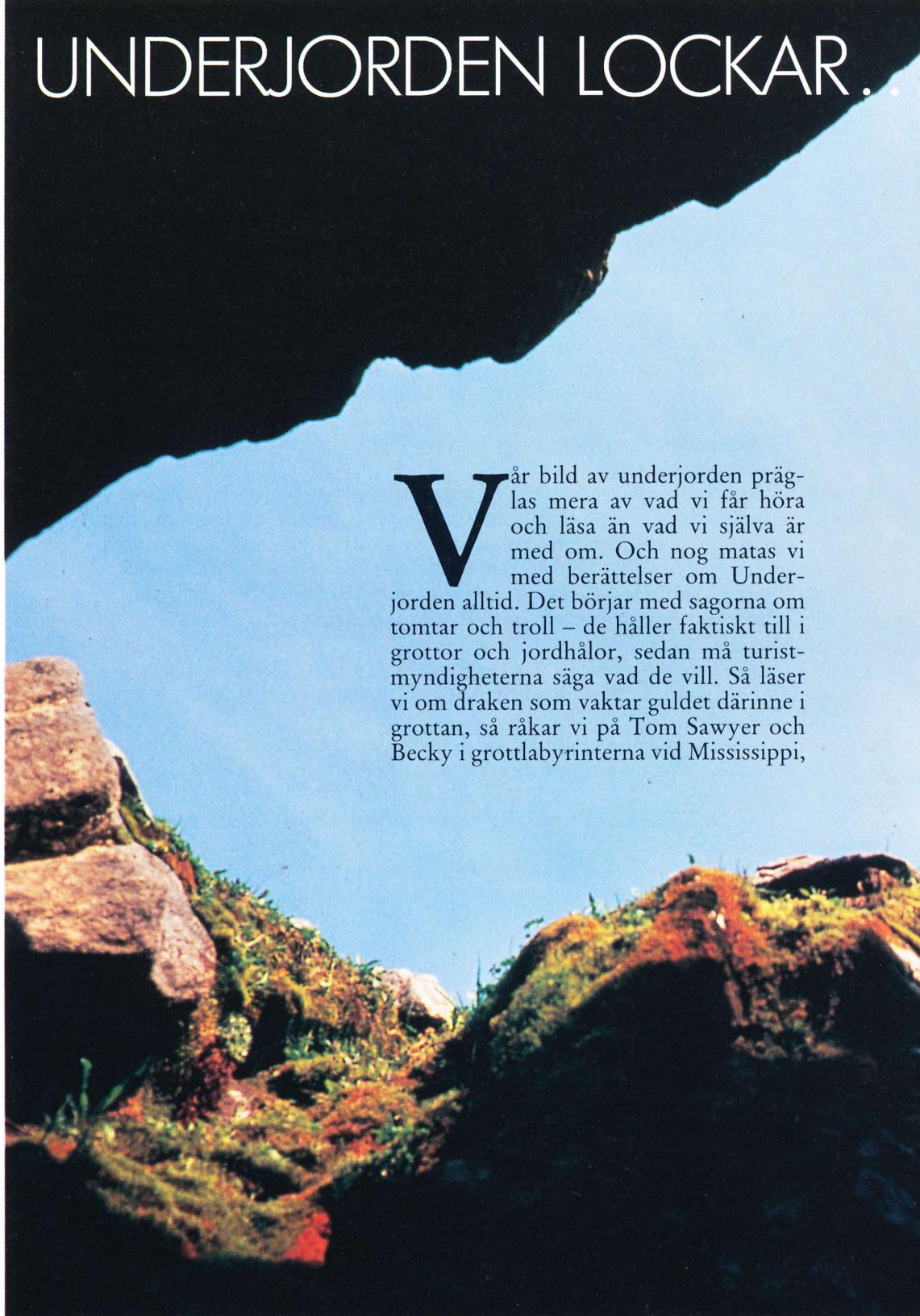
Den som grips av allvarligare grottfeber kan sedan träffa likasinnade och utbyta erfarenheter i Speleologförbundet eller någon lokal grøttsklubb.

Tack Turistföreningen, för att ni äntligen sänkte blickarna mot underjorden!

Och tack alla speleokollegor – och ursäkta att inte allt fått plats mellan pärmarna.

Lars-Eric Åström

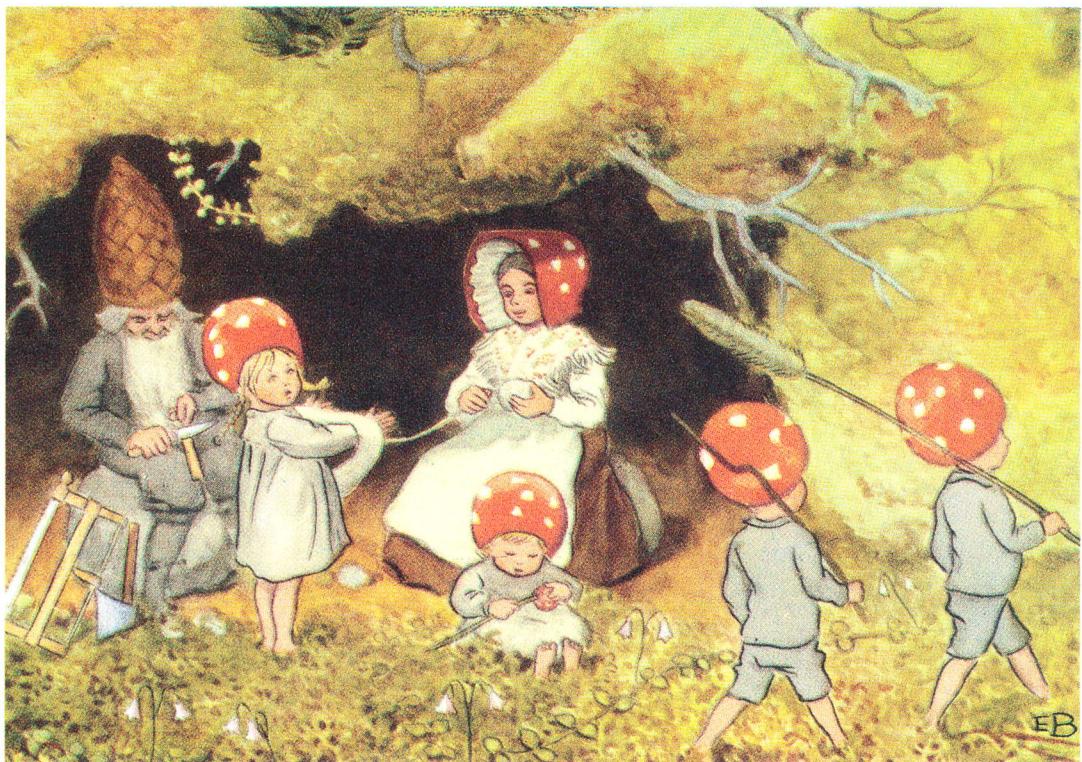
UNDERJORDEN LOCKAR...



Vår bild av underjorden präglas mera av vad vi får höra och läsa än vad vi själva är med om. Och nog matas vi med berättelser om Underjorden alltid. Det börjar med sagorna om tomtar och troll – de håller faktiskt till i grottor och jordhålor, sedan må turistmyndigheterna säga vad de vill. Så läser vi om draken som vaktar guldet därinne i grottan, så råkar vi på Tom Sawyer och Becky i grottlabyrinterna vid Mississippi,



FOTO: RABBE SJÖBERG



Jules Verne låter oss följa med genom Snejfels slöcknade krater till jordens medelpunkt.

Om vi nu inte föredrar B. Wahlströms Grönryggar och fördjupar oss i Tvillingdeckarnas äventyr i Jämtlands undre värld. Eller Dojjornas bravader kring Lummelundagrottan på Gotland. Och serietidningarna kan man inte undgå. Fantomens grotta under vattenfallet är bara ett exempel, vindlande grottgångar med svepande fladdermöss brukar kunna ge dramatisk inramning åt de enklaste intriger.

Det finns inte så många grottor i den svenska vuxenlitteraturen. Man kan hitta grottor hos Bjursten, Starbäck och Love Almquist, men vem läser dom numera? Och Indras grotta hos Strindberg är enbart ett luftigt staffage. Men den som har religiösa funderingar och beslutar sig för att tro på ett helvete tvekar inte om var det är beläget; därnere är det. I Underjorden. I någon slags grotta ... Den ljusa Himlens onda motpol.

Vi präglas av litteraturens mörka bild av underjorden, av grottorna. Kanske be-

ror grotträdslan som så många männskor känner också på spindelrädska, mörkrädska och motvilja mot smuts.

Spindlar är otäcka, i mörkret finns Det Osynliga och smutsa ner sig får man bara inte ... Och så kan ju taket rasa in ... Visst finns det spindlar i svenska grottor, men de är inte större eller otäckare än de som bor i badrummet eller i trädgården. Och mörkret viker undan då lamporna närmar sig. Grottorna är vanligen inte särskilt smutsiga heller. – Vad är smuts? Är lera smuts – som man drejar krukor av. Är jord smuts – som vi odlar grönsaker och blommor i. Och grottgångar brukar inte rasa igen. Grottor är naturliga bildningar som haft årtusenden på sig att anta sina mogna former, inte alls som färska nybrutna gruvgångar där bergstrycket kan skjuta loss block ur taket.

Det finns mer än tvåtusen grottor i Sverige. Några få har mer än kilometer-långa gångsystem, men de flesta är under tio meter. De kan inte mäta sig med kontinentens turistgrottor, men våra grottor och klipphålor har andra kvaliteter. Till exempel att de ligger hemmavid ...



FOTO: STOCKHOLMS STADSMUSEUM



Förntomtarna var små och kunde bo i mycket små grottor. Elsa Beskow: Tomtebarnen, bilden ovan t.v.

Till Stockholmsutställningen 1897 byggde man upp en sagogrotta, dit besökarna roddes i små gondoler.

Bilden till vänster visar en grotta i John Bauers sagovärld: "En sådan eländig liten bleknos, sa trollgumman."



Illustration ur "Till jordens medelpunkt" av Jules Verne.

Vad är då en grotta? Ja, man skall få plats i den. Och det skall vara tak på den, och den får inte vara människogjord. I praktiken brukar de svenska speleologerna helt enkelt säga att det som någon kallar en grotta – det är nog en grotta. Inte särskilt vetenskapligt precist, men det brukar fungera bra i praktiken.

Det är bara under de senaste tjugo åren som grottletningen tagit riktig fart i Sverige. Och det finns massor kvar att hitta. Man kan leta i naturen, man kan leta grottips i gamla hembygdsböcker. Eller man kan fråga folk – det är kanske det roligaste sättet. Hittar man inga grottor så får man i alla fall frisk luft och motion och kanske en och annan pratstund.

TVÄRVETENSKAP I UNDERJORDEN – HUR ALLT HÄNGER SAMMAN

Grottforskning – speleologi – är en tvärvetenskaplig syssla. Ordet speleologi kommer från grekiskans spelaion, hålrum, och logos, lära: läran om hålrum, om grottor, och allt vad därtill kan tänkas höra. Av tradition utförs grottforskning i ett nära samarbete mellan amatör- och proffsforskare. (Amatör betyder en som älskar. En som trivs med sysslan och inte gör det för pengar, kanske man kan säga. Det är alltså ingen kvalitetsbeteckning!)

I andra länder är grottforskning en mer accepterad syssla, det finns särskilda institutioner vid en del universitet där man enbart sysslar med grottforskning. I Sverige började det nog egentligen med Leander Tell, en före detta bokhandlare som reste land och rike kring och höll föredrag om grottor och grottforskning. Han lyckades så småningom övertyga tillräckligt många om att det faktiskt finns grottor i Sverige, att de är väl värd att hålla reda på och undersöka, och att detta kan vara en väldigt trevlig syssla också.

1966 grundade han Sveriges Speleologförbund som nu har ca 350 medlemmar. De flesta är amatörer, men det har i alla fall blivit ett par doktorsavhandlingar om grottor sedan 1966. Och till de internationella speleologkongresserna brukar ett par dussin svenska speleologer resa för att träffa likasinnade.

Tell gav en gång ut en anspråkslös katalog i fyra häften: Preliminär katalog över Grottor i Sverige. Att nu den här boken stulit halva titeln betyder inte att författaren tror att boken kan ersätta kataloghäftena. För det roligaste med grottor är inte att bara läsa om dem. Det är i stället att ge sig ut och med ledning av knapphändiga kataloguppgifter av tipskaraktär försöka leta reda på grottorna. Och att ge sig in i dem och komma underfund med hur allt hänger samman;



FOTO: SGU

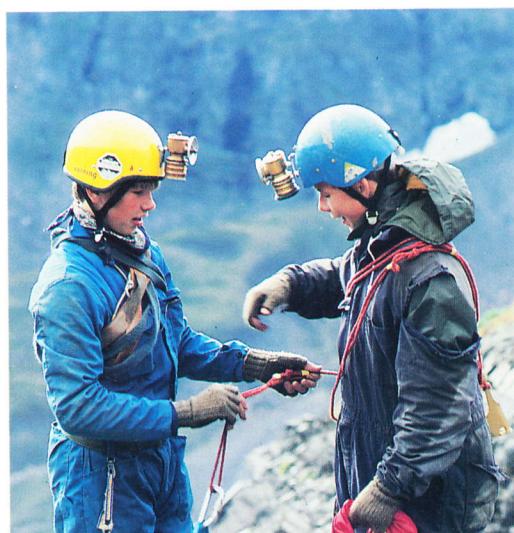


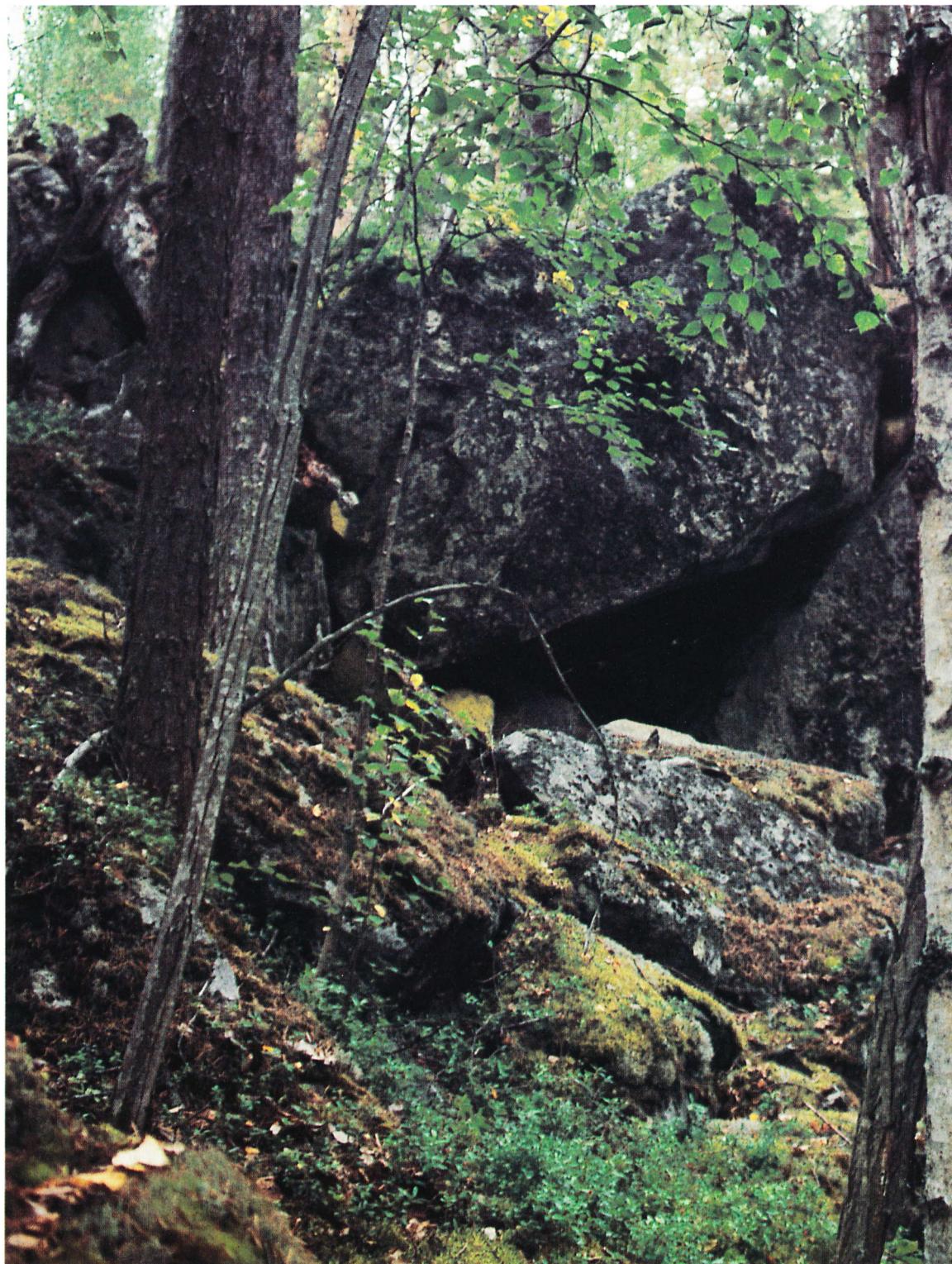
FOTO: JONAS EKSTRÅND

På den övre bilden står geologen Fredrik Svenonius med sällskap i däldina grottundergång. (Svenonius fastnade strax efteråt i Solitopsgrottans ingång och fick dras loss med oxtöm). Fotot är taget vid sekelskiftet. Den undre bilden visar dagens speleologer och modernare reפטeknik; förberedelser för nedstigning i Vuoutaskallogrottan.

hur olika intressen och vetenskapsgrenar kan mötas i grottorna, i grottforskning-en.

Välkommen in i grottan – kryp försiktigt med ansiktet helt nära marken, då kan du se det du annars bara trampar på.

SÄGNER KRING GROTTOR



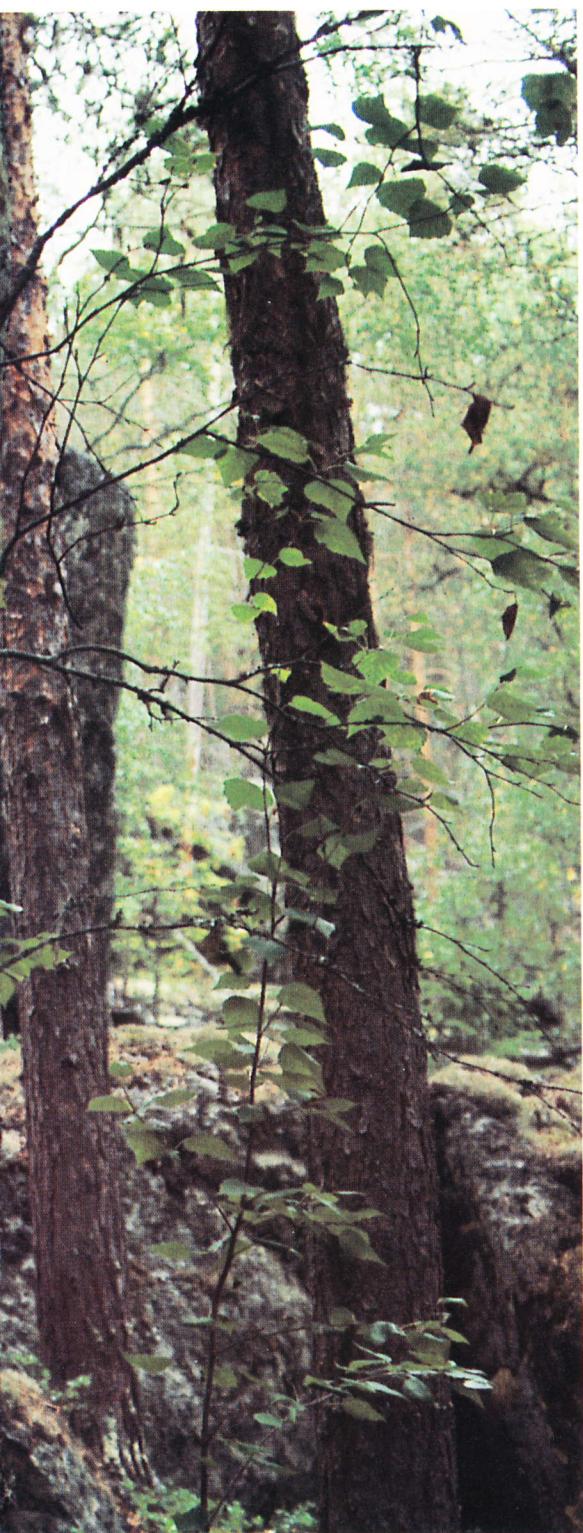


FOTO: RABBE SJÖBERG

Men i hela Europa skulle en grotta utan någon sägen om rövare vara lika sällsynt som ett slott eller ett nunne- eller munkkloster utan en underjordisk gång, skrev E.D. Clarke, England, efter sitt besök vid Laforsen i Hälsingland 1799. I dag, nästan tvåhundra år senare, har många av de sägnerna försvunnit ur folkmindet – och många grottor också.

Vi får väl skylla på elluset, radion och teven, moderniteter som gör att vi inte behöver underhålla varandra med egen berättelser. Och ett vidgat informationsflöde för också med sig mycket annat att tala om än rövarna som kanske bott i grottan där borta i skogen, för länge, länge sedan. Många av historierna kring grottor är vandringssägner, samma sägen berättas om olika grottor, berättelsen behöver en grotta för att slå rot i trakten.

Tolv rövare i en grotta – det låter dramatiskt, men om de höll till just i grottan i vår skog så blir historien ännu bättre. Tolv rövare i grottan i skogen – det är kanske det vanligaste bland många vandrande grottsägenmotiv. Det brukar handla om en vallflicka som blir borträvd av dussinet rövare som håller till i en grotta. Där får hon stanna i flera år, vanligen sju. Så får hon tillstånd att gå till bygden för att hämta en kärve julhalm, men får först gå ed på att inte tala med en levande mäniska. Kommen till bygden löser hon dilemmat genom att berätta sitt lidandes historia för en spis – i närvaro av husfolket. På återvägen släpper hon halmstrånen efter sig för att märka ut vägen till rövargrottan, och rövarna grips och får sina rättmäktiga straff.

Den här sägnen har funnit jordmån och rotat sig i många, väl spridda grottor, bl a i Tjuvåmmens (Tjuvugnens) grotta i Klyftamön i Västergötland, i en jordkula i Bälinge, i grottorna Tjuvklämman, Fril-

Ett mörkt hål i berget långt borta i skogen – det är som upplagt för dramatiska berättelser och sägner. Gunnar Björns grotta, Överhogdal.



FOTO: CHRISTER WESTERDAHL

Tjuvåmmens grotta i Klyftamön i Västergötland, en av landets många rövarbostäder.

lershillern, Tjuvhålet och Smörkullen i Bohuslän, i Tjuvhålan vid Trollhättan, i ännu ofunna grottor vid Laforsen i Häl-singland och vid Lagfors i Ljustorpsån, Medelpad, i grottor vid Hycklinge och Killingevid i Östergötland och i Finn-forsfallets grotta i norra Västerbotten.

Vad gäller Finnforsfallet har sägnen särskilt tydliga konturer med namn på rövarjägare och vallflicka, rövorna var här sju stycken och de var bara kända till nationaliteten. Och här finns faktiskt

skriftliga belägg för att grottboende skogsrövare skulle ha slagits ihjäl år 1524! Berättelsen om Finnforsrövarna har en kärna av verklighet, men ytter-konturerna tycks påsmetade från tolv-mannasägnernas standardpalett.

Ger vi avkall både på kravet att rövar-na skall vara just tolv stycken och på att den bergtagna flickan skall vara med så blir sägnerna ännu flera; berättelserna om rövorna som bor i sina grottor eller rö-varkuler.

SÄGNEN GRÄVDE MILSLÅNGA GÅNGAR

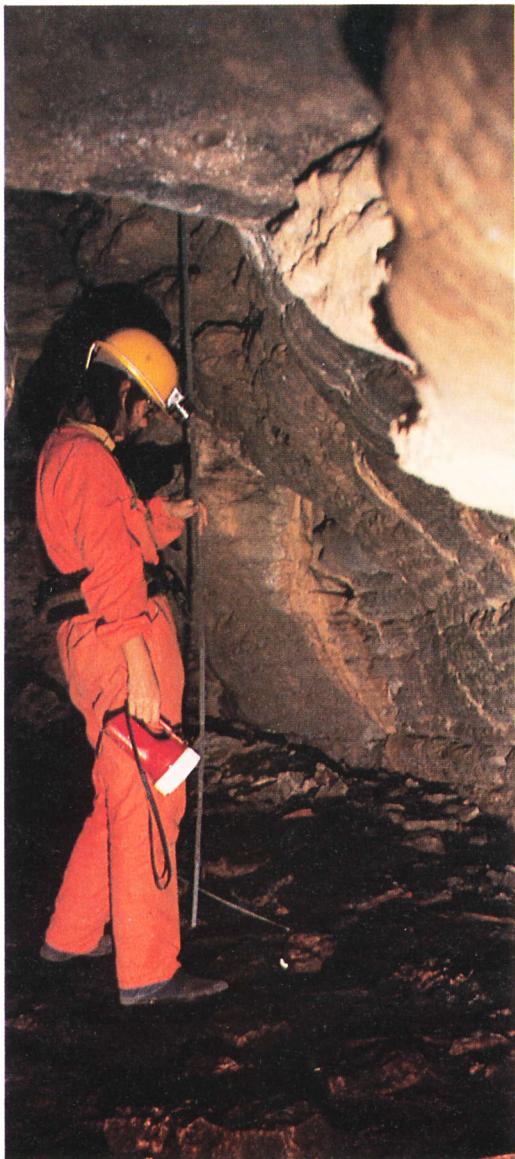


FOTO: ROLF ENGH

Jungfruhålet på Stora Karlsö: Inga spår efter vare sig jungfrun eller tremilatunneln ...

Det handlar om elaka svartmuskiga rövare i mörka grottor i den mörka skogen där man så lätt går vilse. Och att grottor hänger ihop med Underjorden, det anar man ju ... Hemskheterna hopas i den sällsamma sägenvärlden, men i verkligheten lär väl flertalet rövare ha sökt sig bättre bostäder, i alla fall om de tänkt stanna i sju år på samma plats. I den mån rövarna verkligen fanns – utan grottor i skogarna hade vi nog inte haft så många rövarsägner heller ...

Det är inte bara mellan munk- och nunnekloster som sägnen grävt gångar, många grottor lär ha haft vidare sträckning än vad som visas på nutidens krassa speleologkartor. Det var gångar som kunde sträcka sig miltals, ibland under sjöar och hav utan att för den skull bli vattenfyllda. Så talar sägnen tex om en förbindelse (dock spärrad av underjordisk järnport) mellan Balsbergsgrottan och Kristianstad. Och från sjörövargrottan Trollhålet (tyvärr numera igenrasad) på Kullaberg kunde man ta sig under Skälerviken till Hallands Väderö. På Väderön kan man så byta till en annan sägen som anvisar en liknande underhavsgång tillbaka till Sättringshål som är en annan grotta på Kullaberg. Och från en grotta i Borrefjäll, Bohuslän, fanns en gång till en grotta i Getrilla i Morlanda, ett par mil därifrån.

På Stora Karlsö finns grottan Jungfruhålet. Namnet kan vara en förskönande omskrivning av ett äldre och burleskare namn på den av lummig grönska kransade smala lodräta sprickan, men där finns också en sägen om en fången jungfru. Till all lycka hittade flickan en (numera försvunnen) fortsättning på grottan där hon lyckades treva sig fram drygt tre mil tills hon åter såg dagsljuset vid Rövar Liljas Håla på Gotland, eller möjligen genom Trull-kälde-rums grottschakt vid Stenkumla – det finns två liknande sägner. I det senare fallet hade jungfrun dubbel tur när hon tydligt undvek att träffa på de sju vilda och blodtörstiga rövare som enligt en tredje sägen skall ha haft sitt tillhåll just i den grottan.

SKRYT, SKRÖNOR OCH SKYDDADE LÖGNER

Flera mil långa gångar – ja det är extremfallen. Men det är påfallande ofta som grottor krymper vid mätning jämfört med de berättelser man hör om dem. En krympmån på 50 % är väl rimlig, det är svårt att uppskatta grottmått riktigt, och tiden kan också spela minnesspratt. Men ibland räcker det inte med att grottan halveras i ljuset av de mera nogmätande speleologernas pannlampor, den kan krympa till en liten bråkdel av vad den en gång varit – om man skall tro uppgiftslämnarna. Nu skall man nog inte göra det fullt och fast, särskilt inte om berättelsen är en andra- eller tredjehandsutsaga: ”Min bror berättade att när han var liten, så hittade deras granne en grotta som ...”

Och kommer så tillägget ”... men den var mycket större förr, den rasade ihop någon gång på fyrtioletet.” så har man nog träffat på den oskyldiga men för speleologen en smula retfulla varianten av grottskryt som jag har kallat ”den skyddade lögnen”. Jovisst, grottan har rasat ihop, det är en rimlig förklaring till att de stolta mårten inte stämmer, och det blir svårt att bevisa att det *inte* finns en järnport därinne, bortom raset.

En speciell variant av den skyddade lögnen är en berättelse om att någon (känner någon som) har hittat en grotta vid en sjöstrand, en grotta som man måste simma under vattnet och in under stranden för att nå. Grottan är sedan torr, och ibland finns där ett antal stenar anordnade kring en större sten, som stolar kring ett bord. Grottor av det slaget har omtalats från en sjö i Dalarna, en sjö i Östergötland samt från Sjumansholmen i Göteborgs södra skärgård. Inte heller här lär någon kunna återfinna grottan, och berättaren får en fjäder i hatten för sin djärva dykning.

Tyvärr kommer väl speleologernas verksamhet (och kanske också den här skriften) att göra att de mustigaste grottskrönorna försvinner. Det vore ju genant om någon verkligen skulle kolla ...

Ett annat sägenmotiv – som kan vara

påbättrad verklighet – handlar om att någon är ute och plöjer med häst, plogen fastnar i en stor stenflisa, ett platt stenblock, och så blottas där ett stort och djupt hål, ibland så stort att både häst och plog skulle kunna försvinna i hålet. Det gör de nu vanligen inte, utan plöjaren brukar baxa tillbaka stenblocket och plöja över det igen, ibland fyller han igen hålet först. I något fall knyter man först ihop tömmar eller rep för att försöka loda hålets djup, och då visar sig lodlinan ändå vara för kort.

Det är särskilt intressant att de berättelserna brukar härröra från kalkstenstrakter, exempel finns från Jämtland och från Gotland. Vi har ett liknande motiv där någon finner ett djupt hål i marken eller i botten av en mindre grotta, ett hål som leder ner till ansenliga håligheter. Men man fyller hålet eller täcker det med sten för att inte renarna (Lappland) eller fåren (Gotland) skall falla ner. Så till exempel skall det finnas en sådan iganstenad öppning i en av grottorna vid Hoburgen på Gotland, och en i Lullihatjärromassivet norr om Torne Träsk.

Gemensamt för de senaste två motiven brukar vara att ingen lyckats återfinna öppningarna. Om någon skulle hitta hållen och orka flytta bort stenarna så skulle det förvåna om de väldiga mårten skulle stämma. Må dock detta inte avhålla någon från att försöka ...

Enligt mer eller mindre diffusa sägner skall det också finnas en hel del stulet eller eljest undangömt kyrksilver i våra grottor. Men ännu har ingen hittat silvret – eller så har eventuella upphittare hållit tyst om sina fynd. Tyvärr är det väl troligare att det aldrig funnits där. Det finns berättelser om guldfynd i grottor också. Men där har det i bästa fall varit fråga om fynd av Schistostega Pennata, drakguldmossan som lockar till grottbesök när uteljuset träffar det mossbelupna grottgolvet från rätt håll.

NÄR VI BODDE I GROTTOR

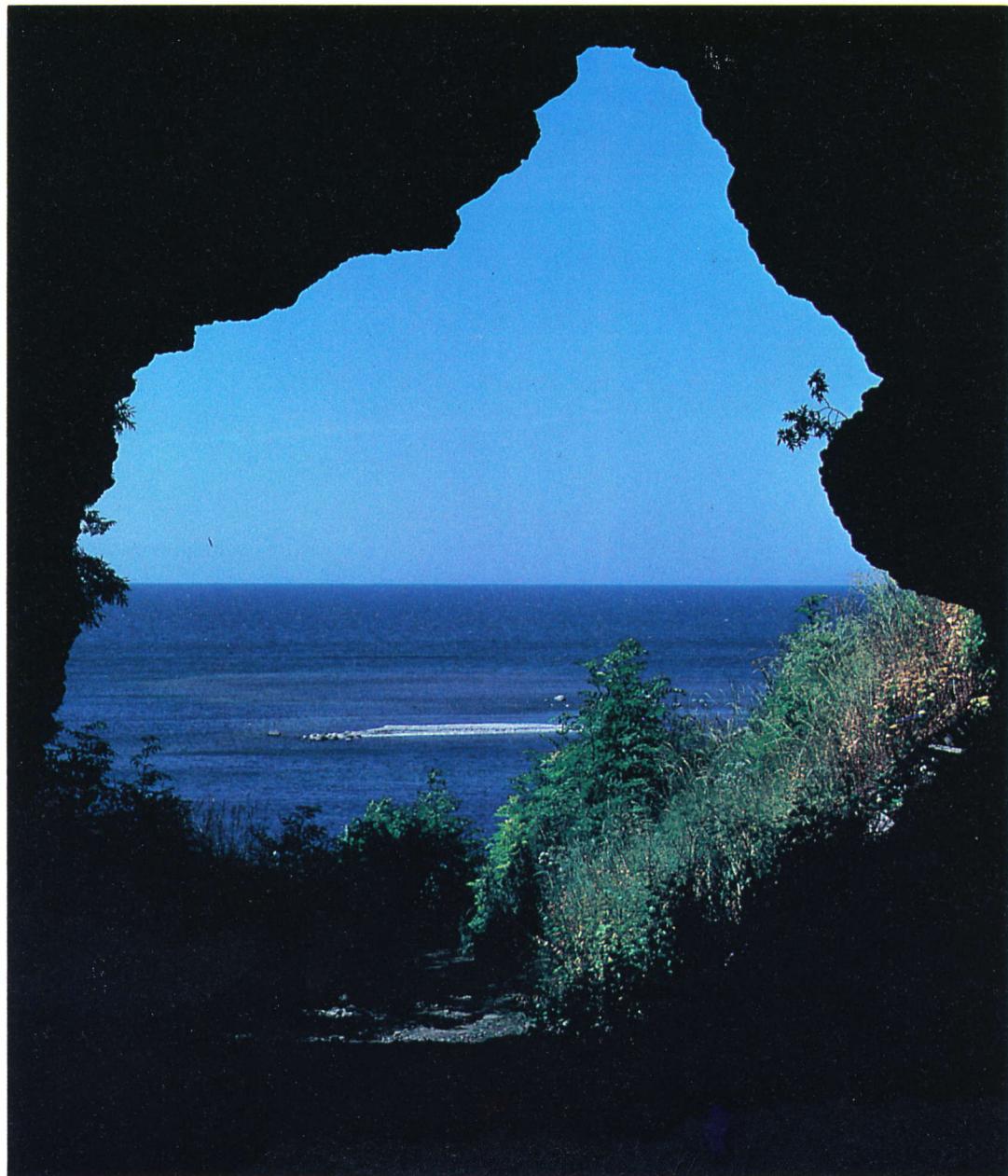
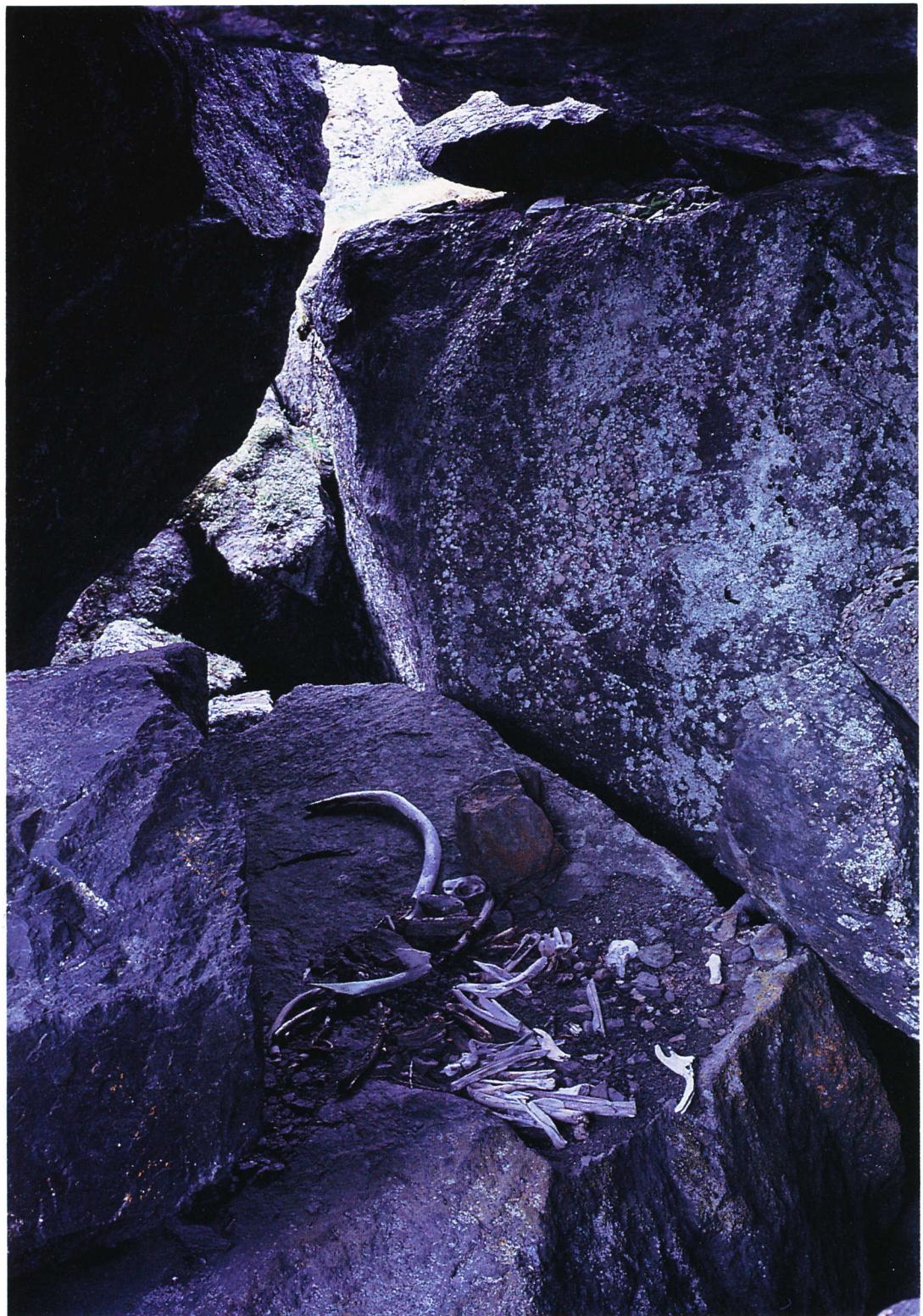


FOTO: SVEN HALLING

Stora Förvar: Strålande utsikt från hemmets port – men man fick stora problem med hushållsavfallet . . .

Grottboende har nog alltid hört till undantagen i Sverige. Vi har ganska få grottor som varit drägliga nog att ta upp tävlan med hyddor eller fornhus. Men visst har det förekommit; i Stora Förvar på Stora Karlsö bodde man



Gammal lapsk offergrotta nära Skierfe, Aktse.

länge och intensivt. Men eftersom man aldrig tycks ha tagit med sig soporna ut så minskades bostadsvolymen så småningom till mindre än en fjärdedel. Den förut så rymliga grottan krympte på så sätt till en låg passage närmast taket. Detta får ses som ett tidigt exempel på riskena med kortsiktig avfallshantering.

Det finns flera grottor med kulturlager på Stora Karlsö. Grann-grann-grottan till Stora Förvar, Jungfruhålet, visar tex i dag ungfar samma profil som Stora Förvar hade före utgrävningen ...

Norr om Visby, utmed kusten, finns ett halvdussin grottor som tjänat som bopläts under stenåldern.

På Kullaberg finns ett femtiotal grottor, arkeologerna provgrävde i några av dom i början av 1900-talet. Fredrik VIII:s grotta visade sig mest givande. Där fann man svarta jordskikt mättade av kol från eldstäder, där fanns flintstycken och ben av fåglar, fiskar och däggdjur. Kulturlagret ansågs vara från yngre stenålder (ca 2300–1500 f Kr). I Bergsjöområdet vid Göteborg och vid Härskered i Råda socken, Västergötland, har man vid arkeologiska undersökningar i ett par

mindre blockgrottor gjort fynd som daterats till yngre bronsålder respektive äldre järnålder. Och i den lilla Klostergrottan i Älmeboda, Kronobergs län, hittade man på 1930-talet bitar av stenyxor, flintspetsar och brända ben, fynd som daterats till yngre järnålder.

Samerna har tidigare nyttjat naturliga klipphålor till förråd och ibland också till övernattningsställen, men knappast till stadigvarande boställen. Några grottor i sameland har blivit kult- eller offerplatser. Smågrottor eller nischer har också använts som gravplatser. Exempel finns från Västerbottensfjällen; vid Västra Abelvattssundet (tre gravar) och Rutjedörrdalens inom Tärna kommun. Man tror att de gravarna är från 15–1600-talet respektive sent 1700- eller tidigt 1800-tal, och de innehöll förutom skelett också gravgåvor i form av järnyxor, djurben och ett lassorep.

Det är bara några få av våra kanske tvåtusen svenska grottor som blivit arkeologiskt undersökta. Och nog finns det svart jord i många flera. Men det kan vara svårt för en lekman att bedöma om spåren av människor är femtio eller tvåtusen år gamla, det händer inte så mycket i en grotta som är obebodd. Nutidens arkeologer har fullt sjä att hålla undan för grävskoporna på andra håll i landet, så Jungfruhålet får väl förbli jungfruligt i väntan på arkeologer som har tid, intresse och anslag för grottundersökningar. Om det nu finns några sådana som gillar att påta i trånga, kalla och mörka klipphålor.

Apropå fynd i grottor; för ett tiotal år sedan bekröps grottan i Hålberget, Anvikssjön, sydöstra Jämtland av speleolog-bröderna Liljeteg. Och där bakom en sten fann de en saltglaserasad stengodskanna med tennlock. Kannan var i skick som ny, fast det var 400 år sedan den lämnade brännugnen. Det var ett praktfullt sk bonddanskrus från Raeren i Belgien, prytt av en bård med nio dansgrupper och en vers på gammaltyska. Den fredlöse dråparen Salve Sverkerson skall ha bott i grottan i flera år, men det var kring 1430, dvs hundrafemtio år innan kruset första gången fylldes med skummande öl.

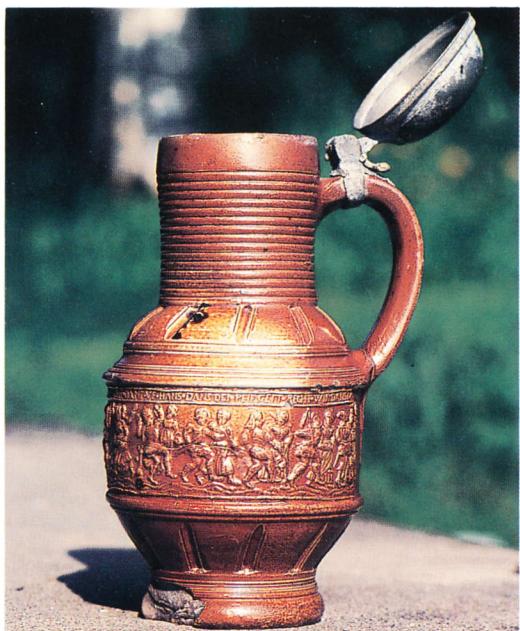


FOTO: RABBE SJÖBERG

Ett udda grottfynd: bonddanskruset från Belgien som hittades i grottan i Hålberget, Anvikssjön i SV Jämtland.



FOTO: CHRISTER WESTERDAHL

Här bodde småländske skogsarbetaren Andersson och hans oxe i tre vintrar. Remmarn, Björna socken i Ångermanland.

Det återstår att se om dagens aluminiumburkar blir lika långlivade som ölkruiset. De förekommer i alla fall i bebyggelsenära grottor, och det kan bli en framtidiga speleologs lycka att försöka tyda reklambudskapen på en fyrahundraårig Pripps Blå.

ENSTÖRINGAR, NYBYGGARE OCH SKOGSHUGGARE

Också i någorlunda nutid har enstaklingar använt grottor som tillflykt eller bostad. I Lasse i Bergets grotta på Kinnekulle – en grottnisch innanför en stenmur med dörr och fönster – bodde den enstörige Lars och hans hustru i tjugoem år, fram till 1909. Och ännu tidigare berättas det att nybyggare och skogshuggare i enstaka fall tagit husrum i någon grotta, som säsongsbostad eller i väntan på ett drägligare boställe.

Nybyggaren Korvågs-Anders på Korvågsnäset vid sjön Nåkten i Jämtland bodde på 1820-talet med hustrun Anna i en grotta på Lerön medan man uppförde det nya hemmet. Byggandet tycks ha gått långsamt, för hustrun skall ha fött två barn i grottan med sex års mellanrum.

Under åren 1872–75 högg den småländske skogshuggaren Andersson timmer i skogarna öster om Remmarn i Björna, norra Ångermanland. Där hittade han en grotta mitt i avverkningsområdet med flera kallkällor inom gångavstånd. I grottans yttre del byggde skogshuggaren Andersson ett stall för sin arbetskamrat – en stor oxe. Själv bodde han i grottans inre del. Det var på vintrarna han bodde där; då var det lättare att avverka och transportera timret, och det är vintertid man kan hitta någon klimatisk fördel med att hålla till i en grotta.

Men grottboende har nog alltid hört till undantagen i Sverige. En orsak till att man (om man nu letar) kan hitta spår efter boende i grottor är att spåren ligger skyddade där. Ett hus eller en hydda kan försvinna spårlöst på några hundra år, men grottan finns kvar i årtusenden. Och hus och hyddor betraktas inte som märkvärdigheter, men grottinvånare går till historien, just därför att de är ovanliga.

HISTORISKA GROTTOR

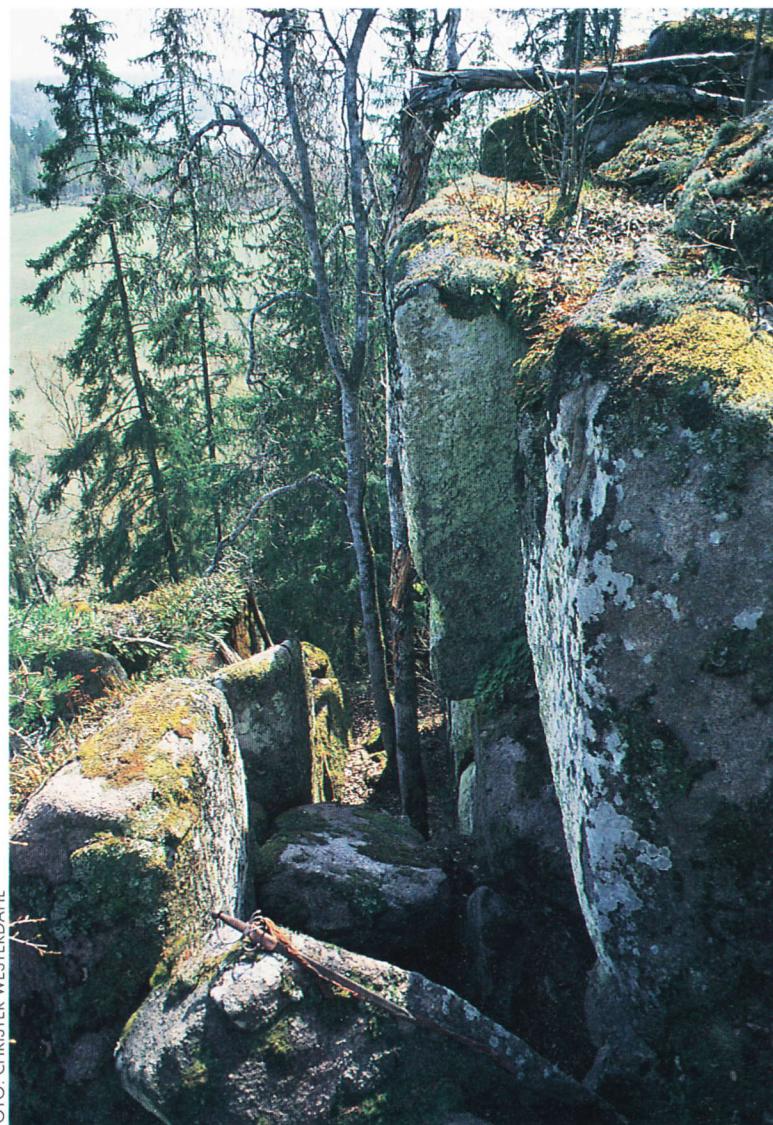


FOTO: CHRISTER WESTERDAHL

Nils Dacke hann bebo åtskilliga grottor under sitt fejande – om man skall tro på folktraditionen. Just den här Dackegrottan ligger vid V Eneby i Småland, men det finns många flera i trakterna.

Det finns några få svenska grottor som på något sätt hänger ihop med kungar eller andra rikskända personer. Här är några exemplen:

Den heliga Birgitta var dotter till Ingeborg Bengtsdotter av Folkungaätten och upplandslagmannen och riddaren Birger Persson. Hon föddes på Finsta i Uppland 1303. Där, i den nuvarande lantbruks-skolans park, finns en grotta av spruckna

staplade stenblock dit legenden förlägger Birgittas första uppenbarelser.

I Västmanland, i Andersbenning, finns ett fyrametersål som kallas Vasagrottan. Det är det enda kända grottspåret efter Gustav Vasa. Skulle däremot hans veder-sakare Nils Dacke ha bott i alla de smålandsgrrottor som fått hans namn så är det tveksamt om han skulle ha hunnit med någon Dackefejd över huvud taget.

Karl X Gustav har inte fått någon grot-

ta namnat efter sig, men däremot finns det klasvis med snapphanegrottor i Skåne, Blekinge och Halland. I en grotta vid Hjörne gård i norra Bohuslän ritade Oscar II sitt namnchiffer sommaren 1887. Hans sonson Gustav Adolf gjorde detsamma fyrtio år senare, men det hjälpte inte, grottan kallas fortfarande Snapphanegrottan.

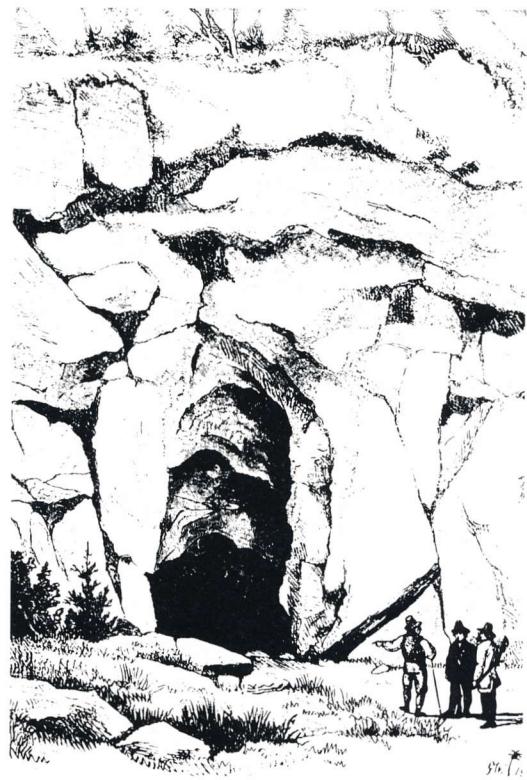
Karl XI nådde aldrig fram till den dramatiskt belägna grottan i Skuleberget, stegen som skulle underlätta klättringen ansågs för dålig. ”No höll stegen, men karra va radd” menade en av traktens bönder som var med som vägvisare under kungaklättringen. Grottan fick heta Kungsgrottan i alla fall. Men den borde nog heta Rövargrottan, för på 1600-talet hölle de till däruppe – enligt sägnen.

Tremetershålet Drottningstugan på Nåttarö skall ha varit tillfälligt nattkvarter för Gustav II Adolfs änka, den tyskfödda drottning Maria Eleonora, då hon år 1640 var på flykt från Gripsholm via Gotland till det dåtida fielandet Preussen. Sägnen berättar att hon förde med sin avlidne makes hjärta och begravde detta strax utanför grottan.

I trakten av Björneröd, Skeo i norra Bohuslän, finns en grotta som kallas Karl XII:s källare. Eller rättare sagt fanns, för den har förstörts genom stentäkt. Däremot finns Karl XII:s stall kvar, ett grottliknande överhäng som med tanke på golvens lutning knappast kan ha gett hästar någon nattvila, men kanske skyddat dem mot regn och snö i samband med kriget mot Norge. Det tycks vara vad krigskonungen lämnat efter sig i grottväg. Däremot finns i folkminnet många grottor där desertörer skall ha hållit sig dolda, den vackra Frilleshillern i norra Bohuslän skall ha varit gömsle för flera stycken just under Karl XII:s tid.

Och i Halland och i Värmland hittar vi åtskilliga grottor med namn på Ofred- ; Ofredshålan, Ofredsboden, Ofredsugnen, minnen från krig och gränstvister.

Gustav III tänkte en gång förse Hagaparken med ett konstgjort vattenfall utmed en bergssida, men det blev inte mer än ett schakt och en tunnel som felaktigt brukar kallas Grottan i Hagaparken.



Ritar man väldigt små gubbar så blir grottorna mera imponerande ...

Omkring år 1800 tyckte kung Karl XIII att hans då 170-åriga slott Rosersberg borde moderniseras och förskönas. Slottets ytter gjordes om i nyklassicistisk stil, och trädgården blev en engelsk park. Nere vid Mälaren fanns en hålighet mellan ett par stenblock, hålan skärmades av med träväggar klädda med näver(!), och Rosersbergs slottspark kundestå med en grotta, helt nära en väldig nyhuggen runsten.

På Kullaberg finns Fredrik VII:s grotta. Fredrik var populär kung av Danmark 1848–63. Han gav Danmark en grundlag 1849, blev invecklad i krig med Slesvig – Holstein, men hann också ägna sig åt arkeologiska undersökningar och utgrävningar; han skrev 1857 en avhandling om ”Jaettestuernes bygning”. Men grottan som numera bär hans namn blev utgrävd först senare. 1902 gjordes svenska provgrävningar i bl a Fredrik VII:s grotta, och man fann då kulturlager från yngre sten-

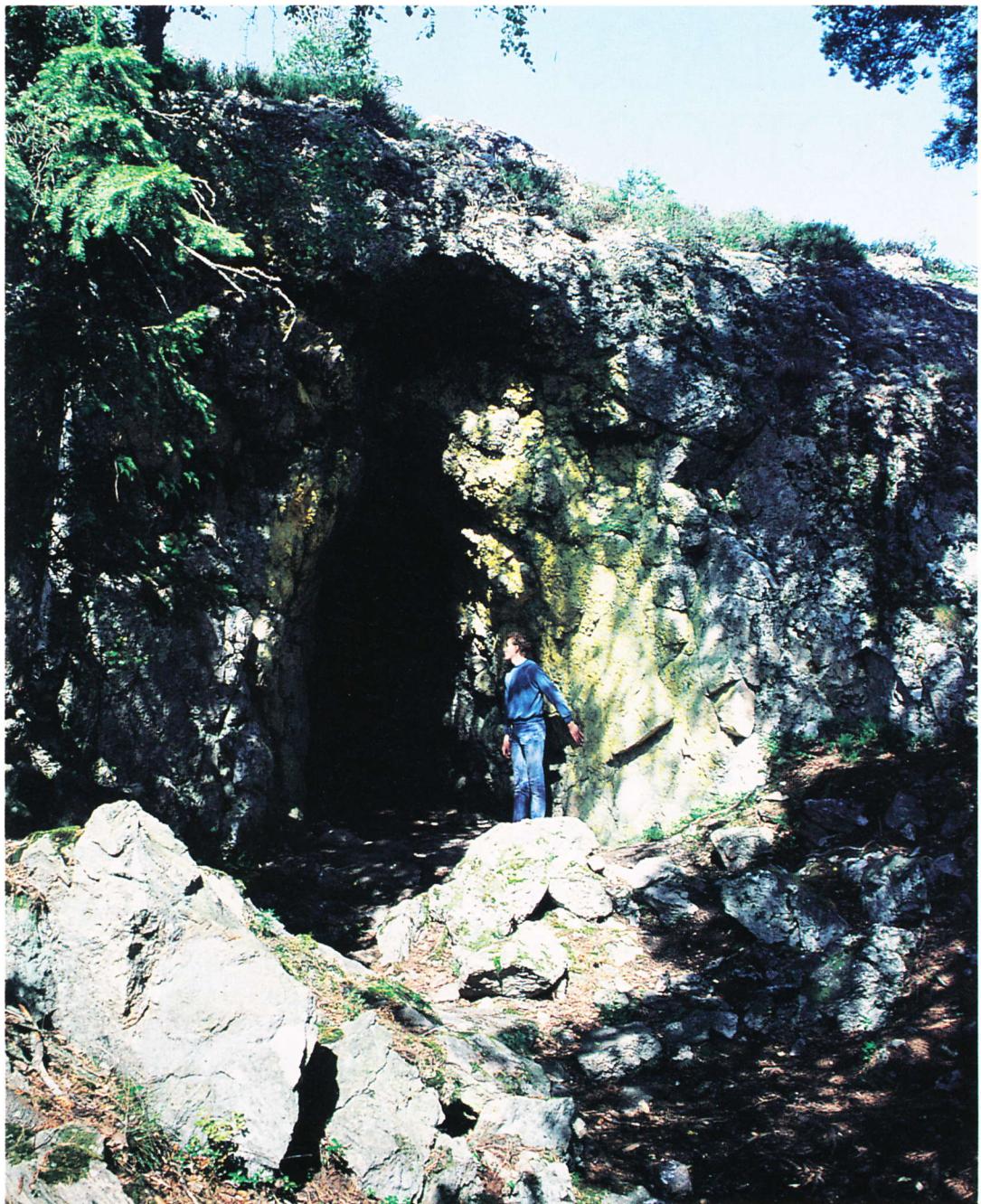


FOTO: LARS-ERIK ÅSTRÖM

... men så här ser verkligheten ut. Drottningstugans inre vägg förlorar sig i mörkret tre meter in.

ålder (ca 300–1500 f Kr). På Kullaberg finns också Oscar II:s grotta med bigrottan Vinkällaren.

Men det är jämförelsevis ovanligt med kungagrottor i Sverige. Vad gäller grottan brukar det vara folkets historia

som gäller, det är folket som bestämmer vad de vill kalla grottan. Det är inte säkert att man får en grotta uppkallad efter sig bara för att man är kung. Chanserna är större om man är rövare eller stortjuv. Eller desertör undan kungens krig.

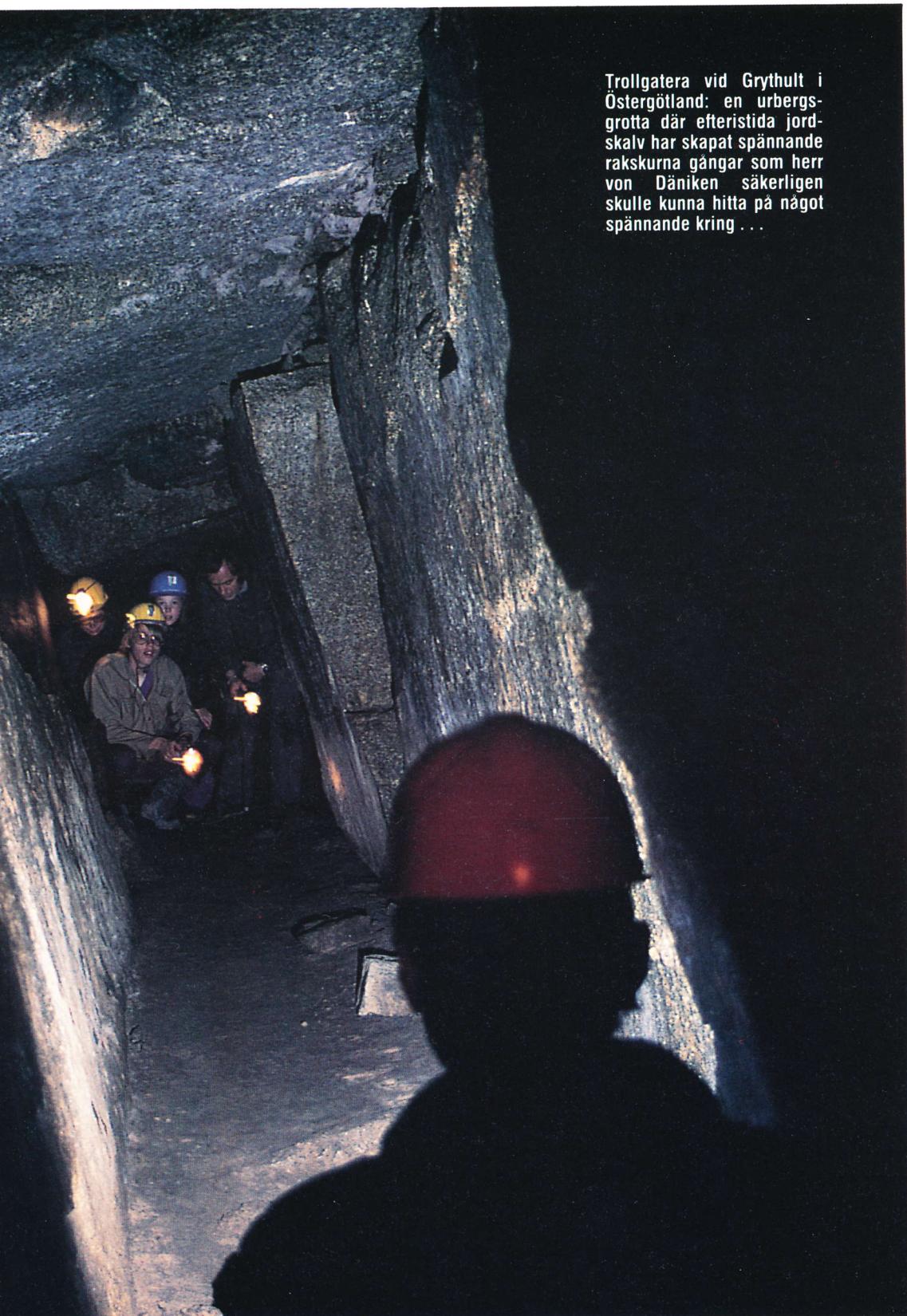
TVÅ SLAGS GROTTOR

Det finns många sätt att dela in grottor på med avseende på hur de blivit till. Grottbildning börjar med sprickor. Små sprickor i kalksten som det frätande vattnet kan vidga till grottgångar och salar, eller sprickor mellan stenblock eller mellan stora stycken av fasta berget som särats av jordskalv. Eller sprickor som ger havets vågor och bränningar angrepppsytor i ett kustberg. Sedan är det ofta flera olika processer som samverkar till att grottan blir som den blir. Men vi kan med ganska gott samvete påstå att det finns två huvudtyper av grottor i Sverige. Det är grottor som bildats genom att vatten vidgat bergets sprickor till grottgångar och salar, vidgat sprickorna genom att lösa berget kemiskt. De här grottorna finner vi där berget består mer eller mindre av kalksten – för kalksten kan lösas av vatten. Och det är grottor i bergarter som inte är vattenlösliga, grottor i form av sprickor i berget eller mellanrum i blockhögar, och grottor som har bildats av vågornas nötning vid en kust eller genom frostsprängning.

Grottor av det första slaget, de som bildats genom att bergets kalksten lösats av nederbördsvatten, dem brukar vi kalla karstgrottor efter ett område i Jugoslavien, själva typområdet. I Sverige finns de flesta karstgrottorna i fjällkedjan.

Och de andra grottorna – sprick-klyft-block-vågnötnings- och frostvittringsgrottor – dem brukar vi en smula oprecist kalla för urbergsgrottor. Oprecist därför att det finns sådana grottor i kalkstensbergarter också. Och oprecist därför att det faktiskt finns en del kalksten och karstgrottor på sina ställen i urberget också ... Urbergsgrottorna är de vanligaste i Sverige, man kan hitta dem snart sagt var som helst i urbergstrakterna.





Trollgatera vid Grythult i Östergötland: en urbergs-grotta där efteristida jord-skalv har skapat spännande rakskurna gångar som herr von Däniken säkerligen skulle kunna hitta på något spännande kring ...

26 • TVÅ SLAGS GROTTOR

Det vore fel att säga att det ena slaget är intressantare eller värdefullare än det andra. Karstgrottorna är vanligen större, våtare och kanske vackrare, men urbergs-grottorna är fler och ligger inom utflyktshåll för de flesta, och det är kring urbergs-grottorna som folktron spinner sägner.

I den här boken kommer vi att hålla oss till indelningen karstgrottor – urbergs-grottor. Den som vill tränga djupa-

re in i systematiken, den ädla konsten att dela in grottor i olika grottyper, kan fördjupa sig i följande mera finstilta indelning som Rabbe Sjöberg vid Umeå universitet funderat ut. Tabellen kan lämpligen kopieras och medföras på grottutflykter, varvid man snart kommer underfund med att det inte är helt lätt att klassificera grottor när man stöter på dem i verkligheten.

TYPSHEMA URBERGSGROTTOR

(Sekundär grotta)

1. SPRICKGROTTA vertikal- horisontal	1. Tektonisk	1. öppen
	1.a Neotektonisk	2. överskjuten
	2. Glacigen	1. sub.vert.förskjuten
	3. Abrasions	1. öppen
	4. Vitrings	2. överskjuten
		3. moräntäckt
		1. tunnelgrotta
		2. lagerbäddsgröta
		3. klippskul
		1. öppen
2. ÖVRIG URBERGSGROTTA I FAST BERG erosionsbildning m. m.	2. Glacigen	2. täckt
	3. Abrasions	3. blockfylld
	4. Vitrings	1. sub.vert. jättegrytor
		2. korrasionskolkar
		3. annan typ.
	5. Vinderosions	1. halvkupolgröta
	6. Antropogen m.fl.	2. annan typ
		1. frostvittringsgr.
		2. tafonis
		3. annan typ

(Primär grotta)

1. BLOCKGROTTA talus morän flyttblock m.m.	1. (neo) Tektonisk	1. splittrad rundhäll
	2. Glacigen	2. hoprasad bergsida
	3. Abrasions	1. kantiga block
	4. Vitrings	2. rundade block
		3. grotta i till
		1. kantiga block
		2. rundade block
		1. skivformade block
		2. runda block
		3. skivformade block

En karstgrotta: Lummelundagrottan på Gotland där speleologen tar sig fram i den bäck som bildat och fortsätter att bilda grottan, gram för gram, timme för timme.

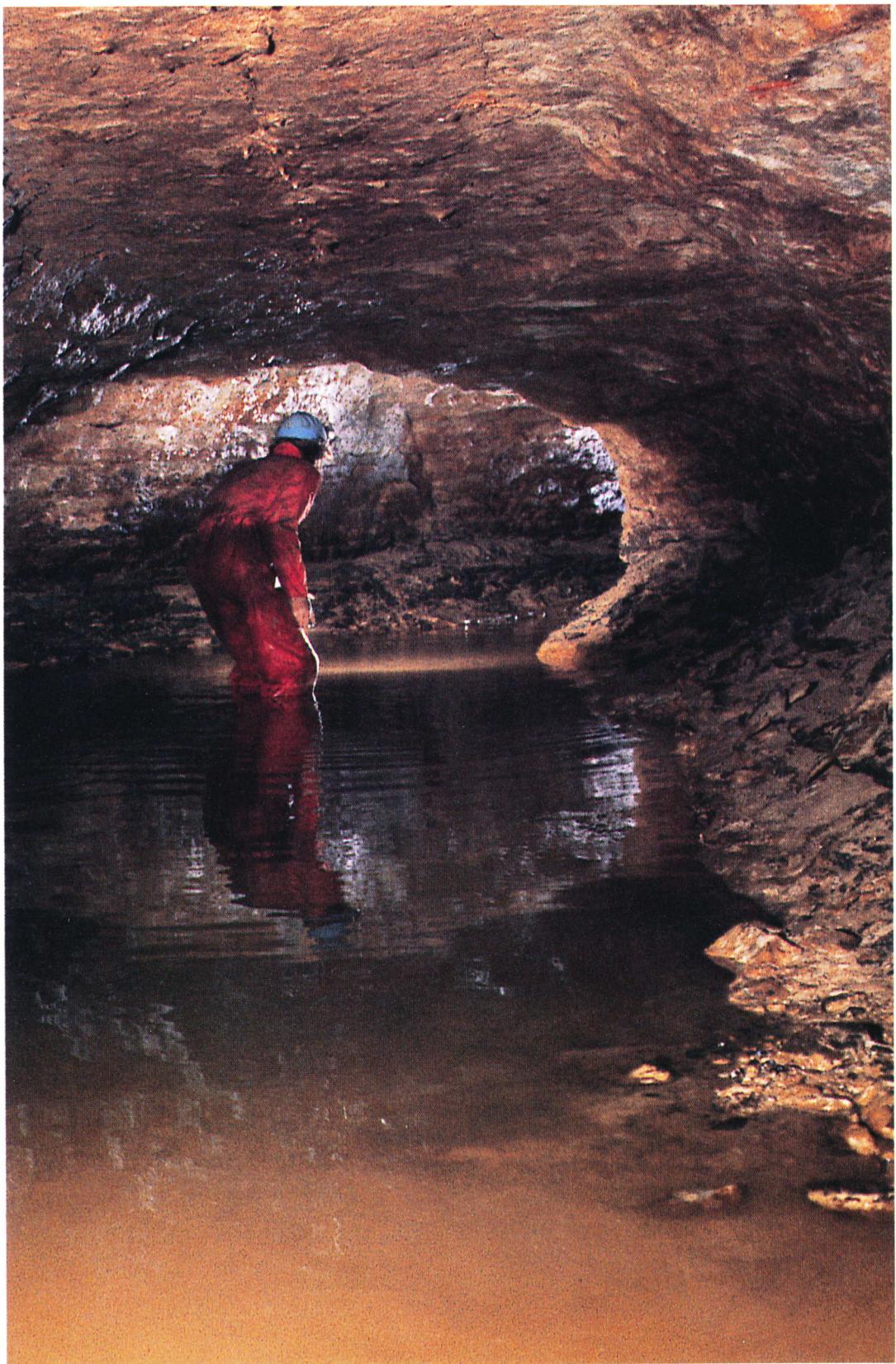
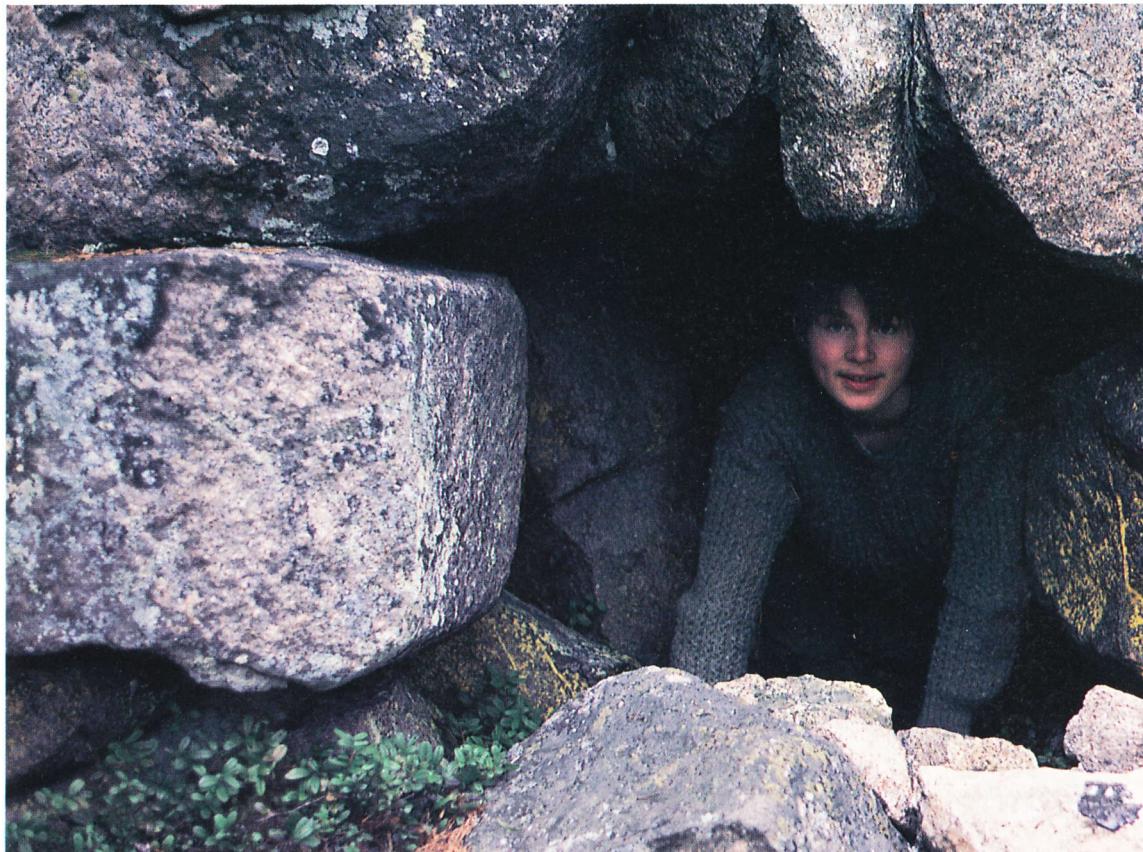


FOTO: ROLF ENGH

URBERGSGROTTOR



Denna urbergsgruta hittar man efter något letande i Torberget på Ornö i Stockholms skärgård.

VAD ISEN GJORDE

Till för ungefär tiotusen år sedan var Sverige täckt av inlandsis, ett kanske 3–4 km tjockt täcke av is som sakta och obevekligt rörde sig som en tung jättehyvel över landet. En ismassa som hela tiden fylldes på av nederbörd – årtusendens snöfall som omvandlades till massiv is, is som av sin egen tyngd trycktes utåt och nedåt mot lågläntare trakter, mot Golfströmmens Atlanten där isfronten kalvade isberg, och ner mot det som i dag kallas Centraleuropa. Där tunnades isen ut av brist på näring i form av tillräckliga snöfall, där smälte isen på grund av vär-

men, precis som det sker i kanten av nutidens glaciärer.

Man tror att den plastiska jättehyveln var i funktion i ca 70 000 år, den hade gott om tid och kraft att forma om landskapets ytformer, att bryta ner berg och flytta sten och jord. När det blev varmare och isfronten drog sig tillbaka norrut, så lämnade isen efter sig högar av block och sten som i dag kan vara goda fyndställen för grottletaren. Detta skedde för ca 14 000 år sedan i Skåne, för inre Norrlands del dröjde det ytterligare ca 5 000 år. Mera om istiden (som i verkligheten var flera istider, även om den senaste är intressantast ur nutida grottsynvinkel) kan man läsa i nr 3 av Känn Ditt Landserien: ”Spår efter isen”.

I grottsammanhang kan vi nöja oss med att konstatera att istrycket spräckt

JORDSKALV EFTER ISEN

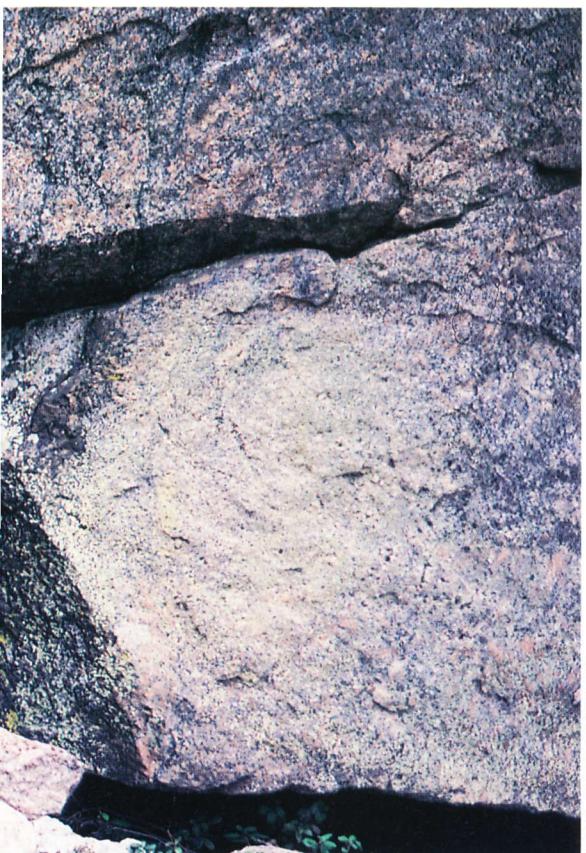


FOTO: JONAS EKSTRÅND

upp berget och att flyttblock och blockmorän ibland hamnat så lyckligt att det bildats sprickor, mellanrum och håligheter värdiga att kallas grottor. Utan inlandsisen vore våra urbergstrakter ganska grottfattiga.

Och vid isavsmälningen fanns det gott om frigjort vatten som också skyndade på bildningen av karstgrottor i kalkstenstrakter, mer om detta senare. Jo, en sak till: När isen lämnade landet var detta nertryckt i jordskorpan av istyngden, stora delar av det som i dag kallas Sverige låg under vattenytan. Och i dåtida undervattengrottor kunde det svämma in lösa partiklar, sand eller lera, som bildade avlagringar. Fast de kunde lätt sköljas ut igen när landet stigit så mycket att grottan hamnade i kustlinjens vågsvall.

Tre-fyra kilometer is väger drygt tretusen ton per kvadratmeter landyta. Isen hade tryckt ner Skandinavien ett stycke i jordskorpan, kanske en hel kilometer, och när isen försvann flöt landet upp igen. Inte plötsligt som när man har tryckt ner en kork under vatten och släpper den, utan mycket långsamt.

Man tror att landet höjde sig med ca 10 meter per sekel när högsta kustlinjen (HK) bildades, dvs när isen smält av så att de högsta delarna av landet var frilagda och stack upp ur vattnet.

Sedan den tiden har landhöjningen fortsatt, och HK ligger numera som högst ca 300 meter över nuvarande havsnivå. De här sambanden är omdiskuterade och det knepiga sambandet mellan landhöjning och havsytehöjning gör att man i dag heller talar om strandförskjutning än landhöjning.

Vi återkommer till strandförskjutningen i kapitlet om strandgrottor, nu kan vi nöja oss med att konstatera att landet höjdes när det tunga istäcket smälte bort,

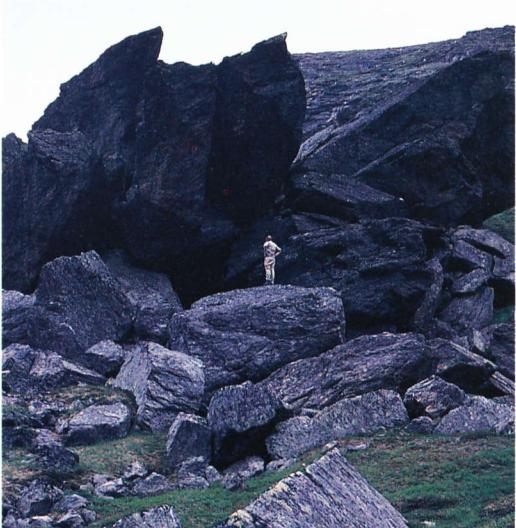


FOTO: LARS-ERIK ÅSTRÖM

En av hundratals blockgrottor i Kärkevagge, Lappland.



Efter jordskalvet: Bodanegrottorna i Iggesund, Hälsingland. Ett fint exempel på neotektoniskt bildad urbergsgrotta.

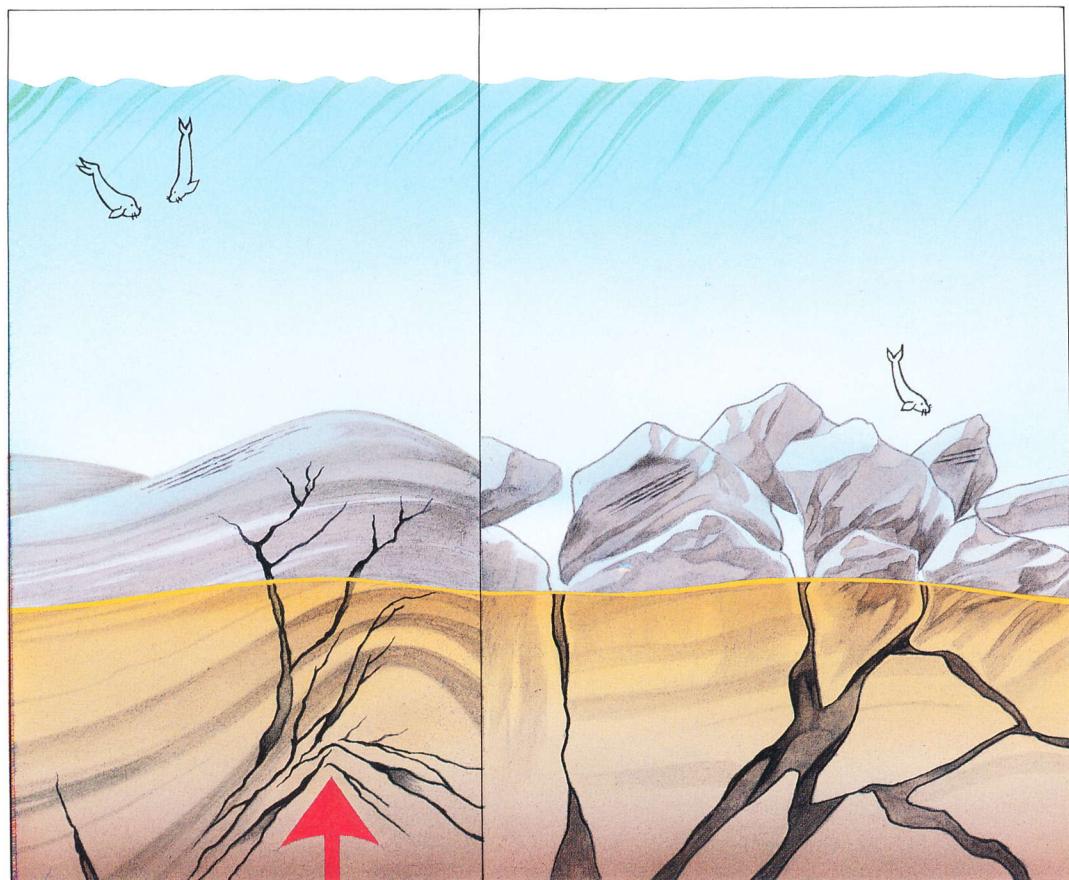
och att det gick ganska fort med geologitidsmått mätt.

Höjningen gick inte med samma hastighet i hela landet, och berggrunden är ganska bräcklig i de här sammanhangen. Det uppstod spänningar djupt nere under marken, och spänningarna utlöste som jordskalv. Jordskalv vars stötvågor kunde spräcka bergtäcket till block, som kunde göra om isslipade jättehällar till kaotiska blocksamlingar och skapa spricksystem och gånglabyrinter.

De här mera dramatiska händelserna under landhöjningen kallas neotektoniska rörelser, vilket kan översättas med nyliga jordskalv. Nyligt är ett relativt be-

grepp. Här kan det röra sig om bergrörelser för 9 000 år sedan, men de nutida småskalv som kom rutorna att skramla kring Billingen och i Dalsland för några år sedan, de räknas också till neotektoniken. Fast det var länge sedan vi fick nya grottor på det viset.

Några kilometer väster om Edebo kyrka i Uppland finns ett fint exempel på neotektoniken som grottbildande faktor. Här stod förr en isslipad rundhäll, men så hade de underjordiska spänningarna nått den gräns när fasta berget brast. Det kunde ha varit en energiomvandling som vid en kärnexplosion några hundra meter ner i Upplandsgraniten, en stötvåg som



Isen satte sin räffelsignatur på de slipade hällarna, när isfronten drog sig tillbaka. Berget låg då fortfarande under vatten. Landet höjde sig ganska snabbt, och det uppstod stora spänningar i berggrunden. Spänningarna gav häftiga jordskalv; det var som om berget fick en jättespark underifrån, och det sprack till stora block. Några vändes om så att isräfflorna hamnade på undersidan. Grottberget var skapat.

spräckte den stora rundhällen och bröt loss husstora block till den blockhög som i dag kallas Gillberga Gryt; en blockhög med salar och gångar som genom sin märkvärdighet blivit förklarat som naturminne. Gillberga Gryt kan bjuda många givande krypupplevelser och den observante kan se hur numera nedåtvända blocksidor med tydliga isräfflor vittnar om att det jättelika tredimensionella pusslet nog kunde ha varit en isslipad rundhäll för några tusen år sedan.

Andra exempel på liknande bildningar är tex en av landets allra största grottor, Bodanegrottorna vid Iggesund. Och den spänande gånglabyrinten Trollgatera i

Östergötland har troligen också nyliga jordskalv att tacka för sin tillblivelse.

Intresset för neotektonik är ganska nytt i Sverige. Det var först i samband med problemen att förvara kärnkraftens avfall avskilt från allt levande i hundratusentals år som någon egentligen fann anledning att fundera närmare på den här saken. Och vi som letade och registrerade grottor hade inte heller tänkt i sådana banor. Nu visar det sig att allt flera av de urbergsgrottor som vi återundersöker inte alls är istida utan har kommit till tusentals år efter isfrontens reträtt när det tryckavlastade berget rest sig och skakats sönder av jordskalv.

STRANDGROTTOR

LÅNGT UPPE I SKOGEN



FOTO: RABBE SJÖBERG

Strandgrottor behöver inte ligga vid en nutida strand. Vi vet att landet höjt sig efter det att den tunga landisen försvann. Det som förr var strand är nu torra land, därför kan vi numera hitta strandgrottor långt inne i skogen högt över den nutida strandlinjen.

Hur strandgrottor bildas? Vågornas bränningar kan angripa svaghetszoner i berget, områden som är rika på sprickor eller består av mindre motståndskraftiga bergarter. När väl bränningar och våg-

svall fått en första angreppspunkt går grottbildningen fortare. Och när grottanläget fått ett golv kan bränningarna få hjälp av lossbrutet material, av stenar och block som härrör från själva grottan eller från området utanför. Dessa stenar och block fungerar som malstenar och slipmedel i grottan, de nöts själva ner till rundade klapperstenar, men de hinner också slipa ur grottväggarna i det ständiga vågsvället.

Där berget är mycket småsprickigt får vi inga rundade, utslipade former, där



FOTO: ROLF ENGH

En av Östersjöns föregångare, Litorinahavet, har avlägna att döma gröpt ur dessa strandgrottor på Stora Karlsö.

Nedre Rutbergsgrottan i Ö-vikstrakten bildades i strandkanten för cirka 8 000 år sedan. Sedan dess har stranden flyttat sig åtskilliga kilometer. Grottan nås via skogs bilväg från Norrvästansjö. Bilden tv.

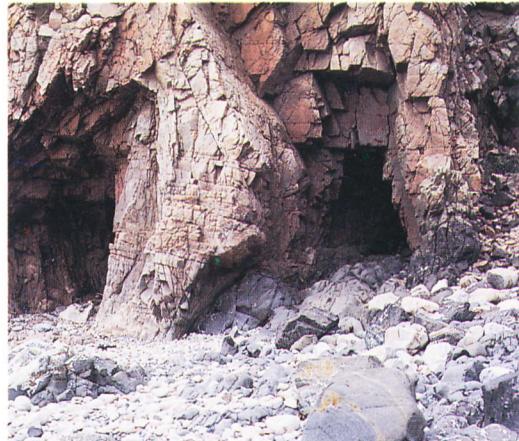


FOTO: SVEN HALLING

Strandgrottor vid Kullen i Skåne.

kan också frostvittringen ta överhanden och ge grottan grova, kantiga former som i en nybruten gruvgång. För frosten är också en viktig faktor vad gäller strandnära grottor, där finns gott om fuktig luft som kan kondensera på grottväggarna. Och för varje frostcykel, varje gång vattnet i de små sprickorna fryser till, så lossnar bergfragment och gör grottan större. Eller, rättare sagt: taket flyttas uppåt, för om inte grottan ligger så till att det lossbrutna materialet förs iväg av vågorna så minskas faktiskt grottans takhöjd och därmed volymen. Material lossnar från taket och hamnar på golvet, och tar i lossbrutet skick större utrymme än vad det gjorde då det satt på plats i taket. Taket höjs, men golvet höjs ännu mera. Därför kan rena frostvittringsgrottor bara bildas i sådana lägen där lösmaterialet har någonstans att ta vägen, men frostvittringen kan alltid forma om grottor som bildats på annat sätt.

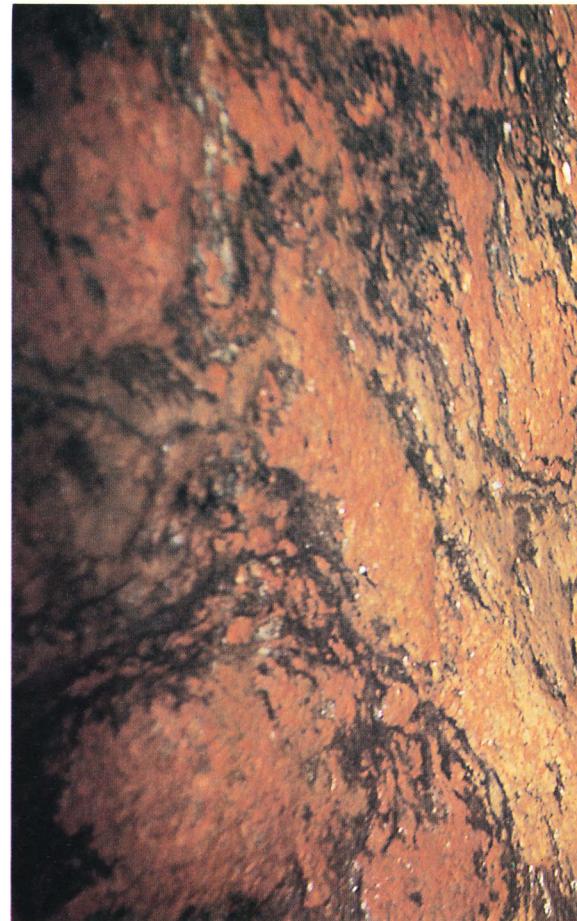
RUNDNÖTTA PÄRONPROFILER

Om vi nu lämnar de strandnära frostvittlingsgrottorna och återvänder till de av vågvall och stennötning rundade strandgrottorna så kan vi konstatera att de ofta bildas ur mer eller mindre lodräta sprickor i berget. De kan vara bortvittrade gångar av diabas eller de kan ha bildats av bergrörelser, tektoniska sprickor. Och sprickorna vidgas av vågorna till tunnlar med ett mer eller mindre lök- eller päronformat tvärsnitt.

Rabbe Sjöberg har inventerat de hittills kända grottorna av det här slaget i landet, och han kallar dem för tunnelgrottor. Dessa typiska strandgrottor kan man i dag hitta närmare 200 meter högre än havets nuvarande nivå, och ända upp till 40 km från den nutida stranden. Men hittills har man inte funnit någon fornstrandsgrotta över Högsta Kustlinjen, HK.

HK är, precis som det lärer, den högsta nivå som kusten nått upp till efter senaste istidens avsmältningskede, vare sig det var en söt- eller en saltvattenskust. Den som hittar en sådan här gammal strandgrotta kan sedan få fram grottans ungefärliga ålder med hjälp av ett strandforsknutningsdiagram för området ifråga.

Vi vet inte så mycket om vad som hänt före senaste nedisningen, isen har varit ganska effektiv med att utplåna spåren efter ännu tidigare kustlinjer, och därmed också eventuella så gamla strandgrottor här i Sverige. På norska västkusten finns det däremot mycket stora strandgrottor som av sedimentfyllningen att döma kan härstamma från en förstida strand. De grottorna är dock för stora för att kunna visa upp någon vackert rundad profil. Grottväggarna måste ligga ganska nära



varandra för att slipmaterialet skall kunna virvas omkring mellan dem på ett sådant sätt att den vackra päronprofilen nöts fram. Och i de norska storhålen kan det vara flera tiotal meter mellan väggarna.

Strandgrottor bildas lättast i branta kustavsnitt i sådana lägen där vågorna har lång anlopssträcka och alltså kan bli höga och energirika. Det är svårt att ta sig fram landvägen för att leta efter färskare grottor utmed sådana branta kustberg – grottintresserat båtfolk skulle kunna kunna göra fina insatser. Och den som är sportdykare kan studera hur det ser ut där grottan börjar bildas. Fast då gäller det att passa på när de grottbildande processerna har tagit en paus.

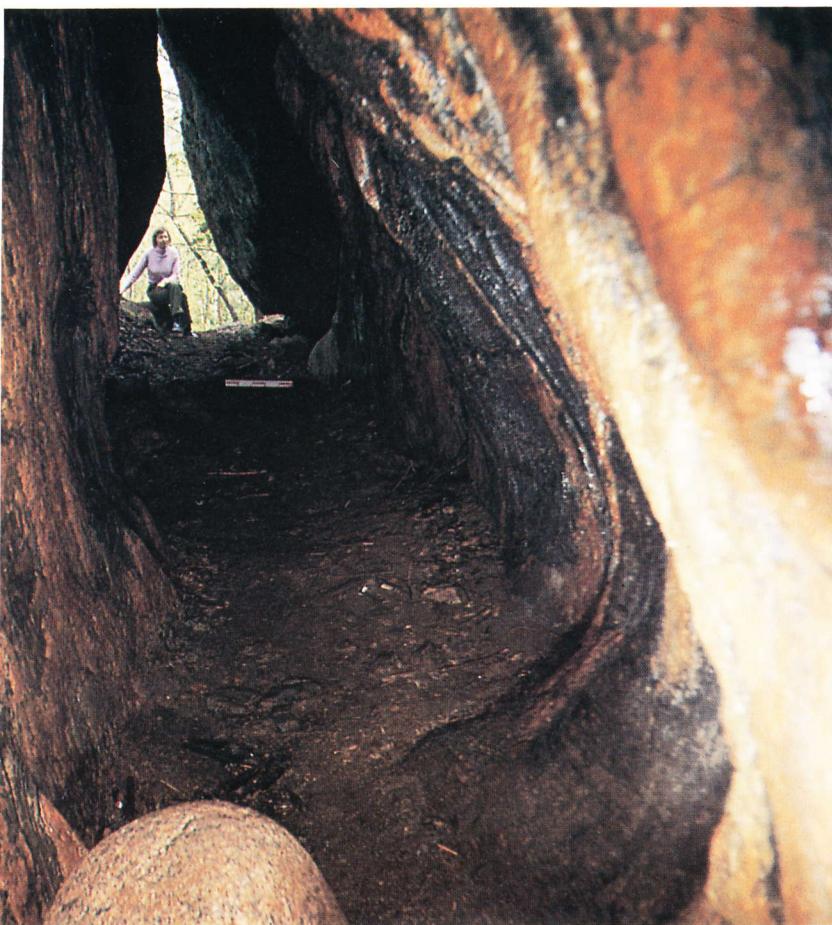


FOTO: RABBE SJÖBERG

En gammal strandgrotta högt uppe i Kolmården: Säterslundsgrottan.

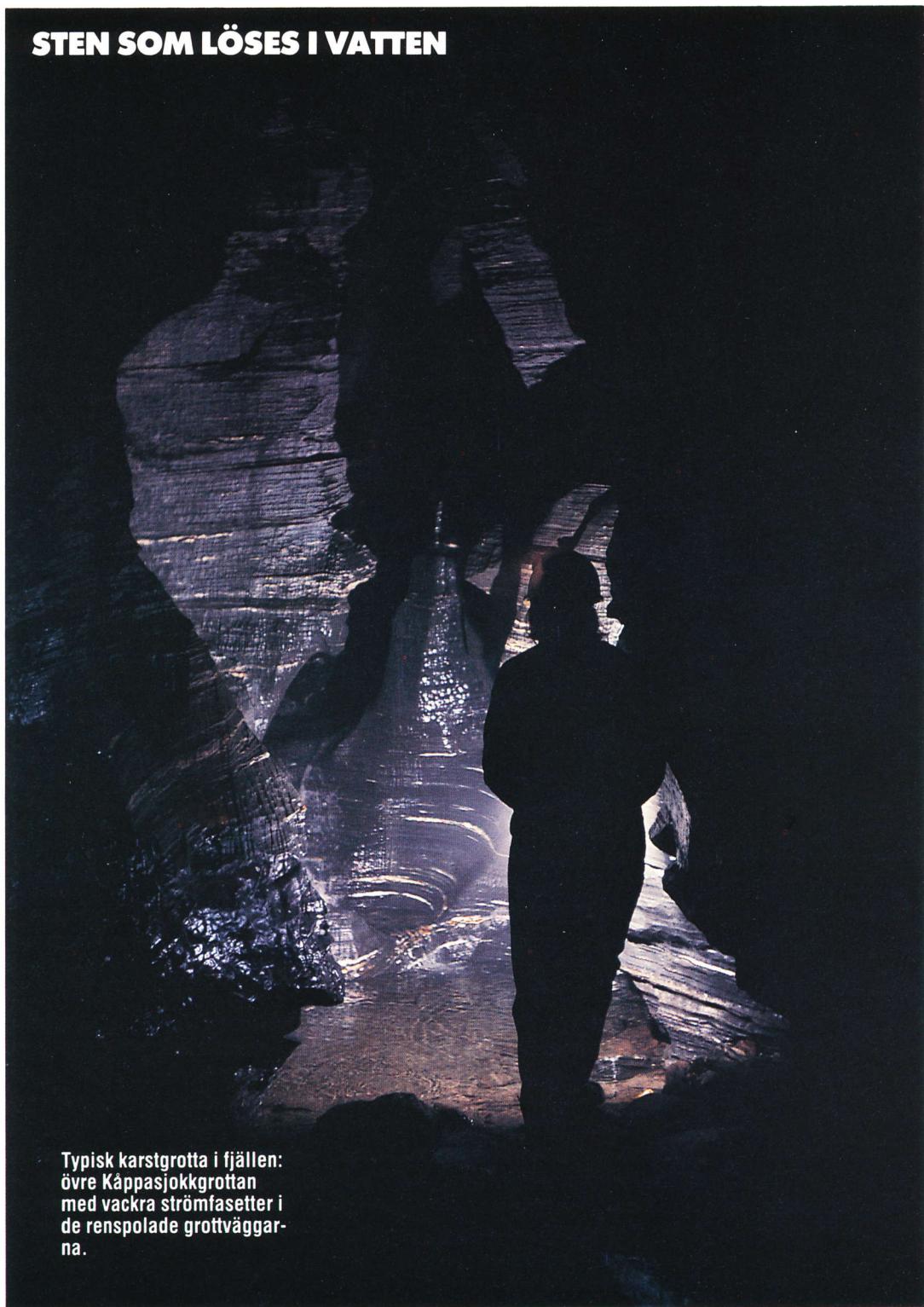


FOTO: RABBE SJÖBERG

Knappelskärsgrrottan ligger S om Nynäshamn och uppvisar en mycket typisk páron-formad profil. Den ligger bara någon meter ovanför Östersjön och bör alltså vara ganska färsk om teorierna stämmer.

KARSTGROTTOR

STEN SOM LÖSES I VATTEN



Typisk karstgrotta i fjällen:
övre Käppasjokkgrrottan
med vackra strömfasetter i
de renspolade grottväggarna.

Man kan (mycket förenklat) beskriva de kemiska händelserna då grottor bildas i kalksten så här:



På svenska betyder det ungefär: Kalk reagerar med kolsyrehaltigt vatten, varvid kalken löses i vattnet. (Det kan gå baklänges också, kalkstenen kan återbildas.) Regnvattnet tar upp koldioxid ur luften och då det passerar genom jordens ytlager och humustäcke. Av koldioxiden och vattnet bildas kolsyra. Vattnet tar sig ner i sprickor i kalkberggrunden, angerper sprickornas väggar och kan så småningom vidga sprickorna till grottgångar och salar.

Men processen är i verkligheten komplexare än så, bland annat så spelar också andra syror med i spelet; det sura regnet som förstör antika marmorstatyer skynnar också på grottbildningen.

Kalksten är inte precis det samma som kemistens rena kalciumkarbonat, där finns varierande grader av förureningar också som gör att olika sorters kalksten

angrips olika fort. Det är det som gör att grottgångar i karstgrottor ofta har utskjutande kammar och kanter på väggarna, fina klätterhjälpmödel som gör att den vane speleologen ganska lätt kan ta sig fram på väggarnas hyllor av kvarlämnad, lite svårslösligare kalksten.

Avrinningen i ett markområde sker vanligen till största delen på ytan, där bildas bäckar och åar som för vattnet vidare mot sjöar och hav. Men när det är fråga om områden med kalkstensberggrund kan man vandra långa sträckor utan att man finner något vatten på ytan. Vattnet tar sig underjordiska vägar här, men torrfåror och dalar som slutar blindt kan vittna om att vatten en gång runnit fram också på ytan, innan marksprickorna vidgats till slukhål och vattnet övergått till att skapa underjordiska kanalsystem.

Det här förhållandet är särskilt tydligt vid de små karstområdena i fjällen. Där kommer bäckar forsande nedför en fjällsida, när kalkstensområdet och försvinner ner i slukhål. Så tar sig vattnet underjordiskt genom karstområdet och visar sig längre ner längs fjället i form av munt-



FOTO: ROLF ENGH

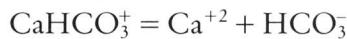
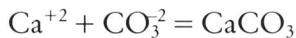
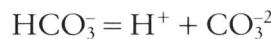
Vattnet formar grytor i kalkstenen. Här finns bla en väggrest av svårslösligare kalksten.

ra källsprång eller åar som makligt flyter fram ur kalkstensvalv, just där kalkstenen tar slut och den olösliga berggrunden tar vid igen.

När man vandrar över karstområdet kan man hitta sprickor och instörtningar i marken, och långt där nere kan man kanske höra den underjordiska bäcken forsa fram, i bästa fall kan man följa sprickorna ner till själva grottsystemet. Och liksom ytliga bäckar slingrar sig fram i terrängen så slingrar sig också det underjordiska loppet genom berggrunden, i tre dimensioner, grenas till flera små lopp som sedan kanske förenas igen längre ner. Från början är de här underjordiska vattenkanalerna helt fyllda med vatten. Då kan vattnet angripa grottgångens hela omkrets, och gångarna får vanligen en ganska rund profil. Efter några hundra eller kanske tusen år har vattnet vidgat gången så mycket att den blir för stor. Vattnet fyller då inte gången helt, grottbäcken fortsätter att lösa bergets kalksten, men nu blir det bara golvet som gröps ut ytterligare, taket ligger ju ovan-

för vattenytan. På så sätt får gångarna ofta en nyckelhålsformad profil, där den övre rundade delen är den ursprungliga, från början helt vattenfyllda gången. Vattnet kan också hitta helt nya vägar genom berget, och då överges de övre gångarna där grottbesökaren sedan kan ta sig fram bekvämt torrskodd.

Den som är mera kemiskt lagd kan säkert tyda denna mera fullständiga beskrivning över kalklösningsförloppet:



Samtliga reaktioner är reversibla och hänger ihop med varandra. En förändring i en av reaktionerna ger upphov till förändringar i de övriga för att det skall kunna bli jämvikt i hela reaktionskomplexet.

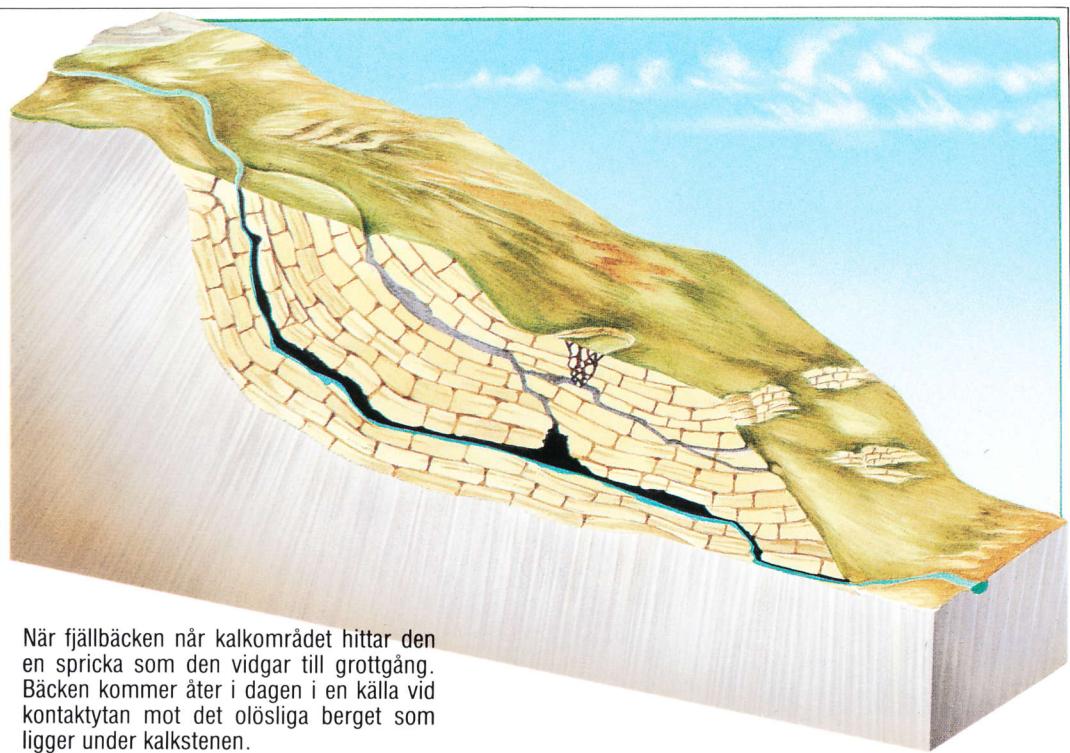




FOTO: ROLF ENGH

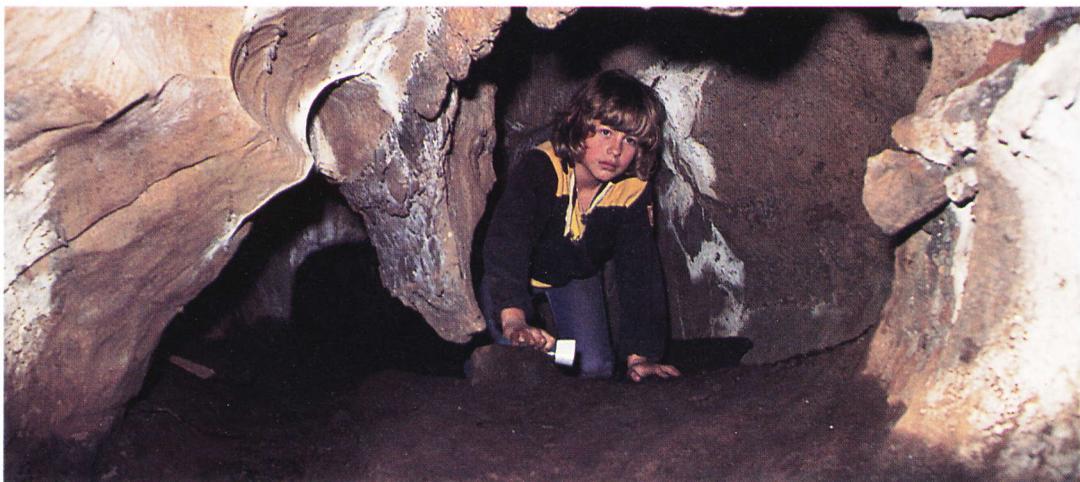
Övre grottan vid Rödängsfjällbäcken, Västerbotten. En torrlagd karstdal där den nuvarande grottöppningen tidigare varit avlopp för vattnet.



FOTO: YNGVE FREIJ

Jåkkevarelabyrintens präktiga utlopp i fjället ovanför Vadvedalen NV Torne Träsk.

DEN ÄLDSTA KALKSTENEN



Karstgrotta i urkalksten: Kopparbogrottan vid Kolmårdens djurpark.

Vår äldsta kalksten kom till långt innan de första kalkskaliga djuren ens var påtänkta; det är urkalkstenen, kalksten i urbergsformationen. Urkalkstenen är helt omkristalliserad och marmorartad, och den fick nuvarande skepnad i samband med den sveko-fenniska bergskedjeveckningen som började för ca 1900 miljoner år sedan. Det finns urkalksten i en halvcirkel med centrum i Stockholm och radien till Gävletrakten i norr, Bråviken i söder och Kilsbergen i väster. Den ligger i det som vi trots det sydliga läget kallar den mellansvenska leptitformationen, och kalkstenen gränsar ofta mot järnmalmer.

Man hittar mindre mängder urkalk också långt norrut, tex vid Burträsk i Västerbotten och i skärgåden utanför Luleå och söder om Nederkalix. Urkalkstenen används som byggnads- och monumentsten, men ännu större mängder används för olika tekniska ändamål, tex cementframställning. Så sker i Köping, men kalkbrottet finns fyra mil därifrån i Forsby vid sjön Ölarens norra ände, därfor den långa linbanan genom landskapet. I de här kalkbrottens väggar kan man ibland se hur sprickor vidgats av nedsipprande vatten, men genomskurna grottor tillhör sällsyntheterna.

Urkalkstenen förekommer i smala sträck som spaghettiumpar på geokartorna. Men i de smala sträken finns riktiga karstgrottor som kan vara upp till några tiotal meter långa. Ett av de vackraste exemplen är grottan vid Kopparbo nära Kolmårdens djurpark. Den var tidigare fylld av istida sediment, men den har grävts ut av medlemmar i Östgöta Grottklubb. Sedimentfyllningen och det osannolika läget högt uppe på en bergknalle med milsvid utsikt över Bråviken antyder att grottan kan vara äldre än istiden.

Vi känner till ett par dussin sådana här grottor i urkalksten. Men det finns säkert ännu flera. Hugade letare bör jämföra de geologiska kartbladen med de vanliga topografiska. Där vattendragen korsar kalkstråken är de nutida förutsättningarna gynnsamma för karstgrottebildning. Men det är inte bara vår tids vattendrag som kan ha bildat karstgrottor, och den här kalkstenen har funnits på plats nästan tvåtusen miljoner år.

Så grottletaren får många anledningar till skogs promenader i urkalktrakter på jakt efter verkligheten bakom geokartans blå spaghettiumpar. Den som inte hittar någon egen grotta får väl då nöja sig med att njuta av floran som är extra artrik och prunkande just där marken är kalkhaltig.

FOTO: HANS HANSSON



De röda "spagettistumparna" på denna karta ur Atlas över Sverige visar stråk av urkalksten som ansluter till malmtrakterna. Här finns säkerligen många ännu ofundra små karstgrottor. Man ser också ljusblå markeringar för mycket yngre, kambrosilurisk kalksten. Den kalkstenen är grottrik i fjälltrakterna, men i den här kartdagens ljusblå området är det sämre beställt och det finns få grottor. Eller så har man letat slarvigt ...

TROPISK HAVSBOTTEN



FOTO: ROLF ENGH

Aktiva grottgångar i silurisk kalksten – det var drygt 400 miljoner år sedan de kalkskaliga kräken singlade till botten i ett tropiskt hav. Den botten som sedan kom att kallas Gotland och numera bildar väggarna till en av Sveriges längsta grottor, Lummelundagrottan.



FOTO: ROLF ENGH

Gotlandschalk med fossil. Detta stycke finns på Stora Karlsö.

Vi har betydligt större områden av yngre kalksten, från ordovicium och silur, än av urkalksten. Lummelundagrottan på Gotland har bildats i silurkalk, dvs kalk som avsatts på botten av ett tropiskt grundhav för mer än 400 miljoner år sedan; det som nu kallas Skandinavien låg nära ekvatorn på den tiden. På Gotland och i Skåne ligger lag-

ren fortfarande ganska plana, som de en gång avsatts på havsbotten, med fossil från de kalkskaliga djuren klart urskiljbara.

Det finns kalksten från ordovicium och silur även i Västergötlands platåberg och i Östergötland. I silurringen kring Siljan har en plötslig händelse, ett meteorexitnedslag under devon för 360 miljoner år sedan, ställt lagren i brant vinkel, men man kan fortfarande urskilja fossilen. Även i Jämtland har silurlagren kommit på sned, men här får vi skylla på längsammare processer i jordskorpan.

Det finns kalkstenar av kambrosilurisk ålder i fjällkedjan också. Men här har den knådats om när hela fjällkedjan pressades upp ur havet utanför det vi nu kallar norska kusten. Här har varit höga tryck och höga temperaturer och rejäl omknådning, kalkstenslagren vindlar nu vilt; omvandlingen har gjort att man inte längre kan se minsta spår av de kalkskaliga kräken som dog för mer än 400 miljо-

STEN UR VATTEN

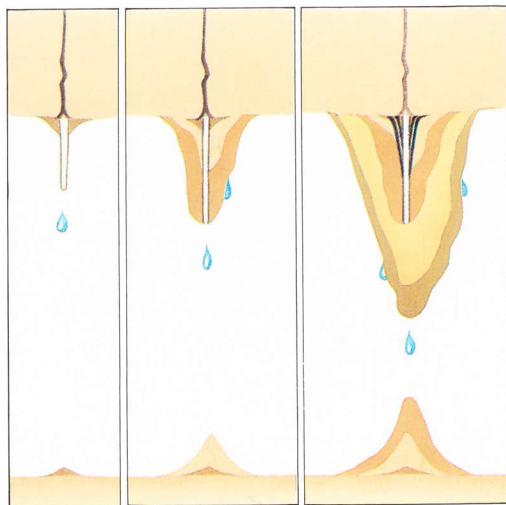
ner är sedan, i närheten av ekvatorn.

Den här skillnaden mellan de plana lagren på Gotland och de väldsamt veckade lagren i fjällkedjan återspeglas också i grottornas utseende. Grundvattnet och därmed grottgångarna söker sig fram i sprickor och svaghetszoner, och mellan skiktplanen finns sådana genomsläppheter. Lummelundas gångsystem är i stort sett horisontellt, medan gångsystemen i fjällgrottorna uppvisar branta gångar och vertikala schakt.

När man jämför de olika kalkstensområdenas grottrikedom så kommer fjällkedjeskollornas omvandlade kalkstenar på en klar förstaplats, en hundrametersgrotta i fjället räknas till småfynden. Kalken i fjällkedjerna i Jämtland intar en mellanställning. Visst finns det karstgrottor, men inte så tätt som i själva fjällkedjans kalkstenar, och de är vanligen något tiotal meter långa. I Siljansringen har ingen ännu hittat något erosionshål värt grottynamnet. Inte heller de yngre kalkstenarna i Västgötbergen eller i Östergötland kan uppvisa några större karstgrottor. Och Öland skall vi inte tala om ... Kalkön uppvisar ett par doliner och en del minikarst där hålen möjligen skulle kunna sluka en mager kanin.

Grottförhållandena på Gotland är egendomliga; många grottor i kalksten, men de flesta är små strandbildningar. Lummelundagrottan är ett strålande särfall med över tre km gångar. Det kan finnas flera liknande bildningar, kanske utan dagöppning.

Det finns ännu yngre kalksten i Sverige, i Skåne och Blekinge. Balsbergsgrottan utanför Kristianstad och Ungsmunnarna på Ivöön ligger i kritkalksten som är mindre än 100 miljoner år gammal. Och en grotta på Listerlandet är särskilt spänande, den är bildad i skalgruskalk som inte riktigt hunnit bli berg ännu. Grottgångarna här är så ostabila att det är förenat med ren livsfara att åla fram i gångarna, det är nästan som att krypa i hålrum i en grusgrop.



På sidan 37 nämnde vi i förbigående att processen när kalksten löses i kolsyrehaltigt vatten kan gå baklänges också. Det antyddes med de dubbelriktade pilarna i den kemiska berättelsen. Och att den går baklänges betyder att kalciumkarbonat fälls ut igen ur det kalkhårda vattnet, att ny kalksten bildas. Förutsättningen för att så skall ske är att den kemiska jämvikten rubbas åt rätt håll. Och jämvikten beror på vattnets temperatur och kemiska sammansättning. Beroende på omständigheterna kan så den återbildade kalkstenen få olika former. Den mest bekanta är väl den vanliga dropstenen, stalaktiten från grottaket och stalagmiten på golvet nedanför.

När en droppe kalkmättat vatten sipprar fram genom bergets sprickor och möter grottluften så kan jämvikten rubbas – kanske dunstar lite av vattnet och lösningen blir övermättad. Så fälls lite kalciumkarbonat ut som en liten ring, liten som droppen. Och så kommer nästa droppe sippande och bygger på ringen, och efter någon tid har vi ett strå av kalcit, en stråstalaktit av återbildad sten. Ibland börjar kalk fällas ut också på utsidan av stalaktiten. Då antar dropstenen en mer morotsliknande form. Så kan ske tex när mitthålet täpps till.

Nedfallna takblock täckta med nybildad kalksten, flowstone, som översipprande vatten lämnat ifrån sig då den kemiska jämvikten störts. Grottbildningen går baklänges.

Främsta orsaken till att Nedre Käppasjokkgrottan är fridlyst är rikedomen av droppstensdraperier, th. Calcitremors av det slag som syns på nedre bilden th brukar kallas grottbacon.



FOTO: ROLF ENGH

När det droppande vattnet plaskar i golvet händer liknande saker, till att börja med bildas en liten stänkblafka av kalcit, den kan sedan byggas på på höjden och bilda en liten konformad hög som kan övergå i en fristående pelare som växer i höjden till dess att den en dag kommer i kontakt med stalaktiten och växer ihop med den.

Rinner kalkvattnet i stället utmed ett sluttande takparti kan det bildas kammar eller baconrandiga, genomskinliga drape-rier av kalksten. Och väggen kan få ett överdrag av glashårt finkristallint kalk-pansar, flowstone. På golvet kan vi också hitta flowstone, och under vissa förhål-

landen kan den återbildade kalkstenen bilda serier av små dammar med höga kanter, rimstone.

Det finns ett otal varianter av sådana här grottdekorationer; det finns utfällningar som är mjuka och mest liknar snö eller skum, bergmjölk; det finns sådana som intill förväxling liknar blomkål, det finns stalaktiter som ormar sig på ett till synes helt regellöst sätt och då kallas heliktiter.

Alla de här bildningarna har det gemensamt att de strävar efter att fylla ut grottgångarna igen – fast det går långsamt. Men det finns en gång i Lumme-lundagrottans inre som vi inte kan ta oss

Droppstenspelarna th har blivit till på bara ett par hundra år. Men så har de fått sin näring inte från naturens hårda kalkberg, utan från människans bräckliga byggnadsverk. Bastionen Carolus Rex, Göteborg.

Tingesten underst pryder Labyrintgrottan vid Miesecken, Västerbottensfjällen.

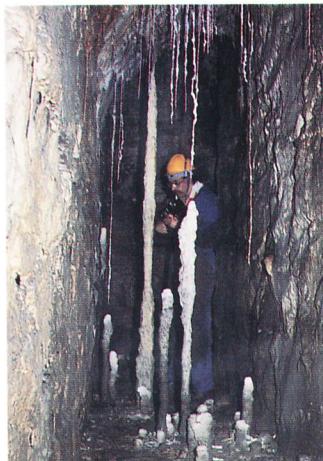


FOTO: ROLF ENGH

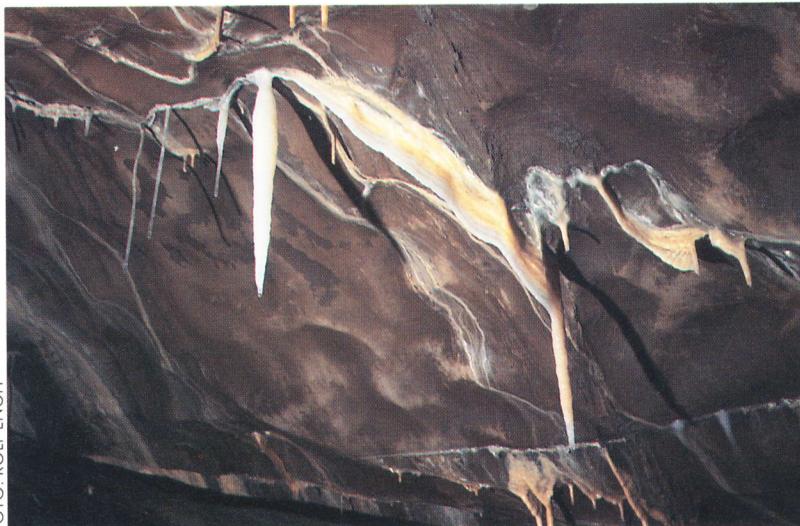


FOTO: SVEN HALLING

in i för att mynningen är blockerad av vackra滴石 (droppstenar), av ett stalaktitgalleri som vi inte vill förstöra, trots att vi kan se att gången fortsätter och förlorar sig i mörkret där bakom ...

Men några bildningar som kan mäta sig med kontinentens jättestalaktiter och pelare tycks vi inte ha i Sverige, den längsta vi med yttersta försiktighet mätt upp i Sverige var knappt meterlång och tunn som en blyertspenna. Den finns långt inne i Lummelundagrottan, på betryggande avstånd från obetänksamma besökare.

De här bildningarna växer mycket långsamt i grottorna. Hastigheten beror

på en mängd olika faktorer, någon har nämnt en millimeter på 20 år, det finns säkert någon stalaktit i någon svensk grotta som det stämmer på, men det är som sagt olika. Under brovalv och i gamla murade källarvalv eller tunnlar kan det gå mycket snabbare, i manshöga 1600-talstunnlar har man hittat滴石 (droppstenar) som sträckt sig ända till golvet, stalaktiter som fått sin näring från den lättlösliga kalken i murfogarna. Och på en av stationerna i Stockholms tunnelbana måste man hacka bort stalagmitklumpar från golvet för att ingen skall snubbla.

KARSTENS YTFORMER



FOTO: ROLF ENGH

Man behöver inte ge sig ner i underjorden för att få se vad karsterosionen, kalklösningen, ställt till med i ett karstområde, det brukar finnas tydliga spår också på markytan. Där kan finnas kalkkullar som står upp som erosionsvittnen i landskapet, små eller stora slutna sänkor och torrdalar, där finns kalkhällar som blivit skulpterade av vatten och smältsnö.

Slukhålen där vattnet tar sig ner i grottsystemet kan se ut som stora sprickor eller blockrashål i landskapet. Där en bäck lyckats hålla sig kvar på ytan kan man ibland hitta enstaka kalkstensblock som fått egendomliga former. Den frätta kalkstenen lyser gulvit eller grå, färad av det strömmande, lösande vattnet som lämnat kvar svårslösigare lager som ribbor mellan renfrätta diken av gulvit eller grå kalksten.

Andra typiska former är doliner; slutna sänkor i marken. De kan ha bildats

Ett av flera slags karrenbildningar, ett regnvattenfårat kalkberg vid Stipok, Padjelantas nordgräns.

genom att taket på underliggande grottgångar störtat in, eller av att uppfrätta hål och sprickor i berggrundens blivit tillräckligt stora så att los jord kan rasa ner och föras bort av den underjordiska strömmen. De största aktiva dolinerna av det senare slaget har vi hittat vid Bjurälven i nordvästra Jämtland. Där finns upp till tjugo meter djupa trattformade gropar i den lösa sanden, och groparna vidgas allt efter som mera sand rinner ner genom grottaken därunder. De dolinerna kallas också timglasdoliner. Och här går det snabbt, varje år kan man finna färska sår i vegetationstäcket vid kanten av dolinerna, och buskar och träd kasar ner för sandbranterna.

Bergsidor och hällar kan också vara färade i rännor, s.k. karrenbildningar, som vidmakthålls och fördjupas av regnvattnet, lite snabbare nuförtiden när regnet är



Stor glädje för speleologen – här övergår ytformerna till verkliga grotthål.

En purfärsdolin i sand vid Bjurälven, NV Jämtland.



FOTO: ROLF ENGH

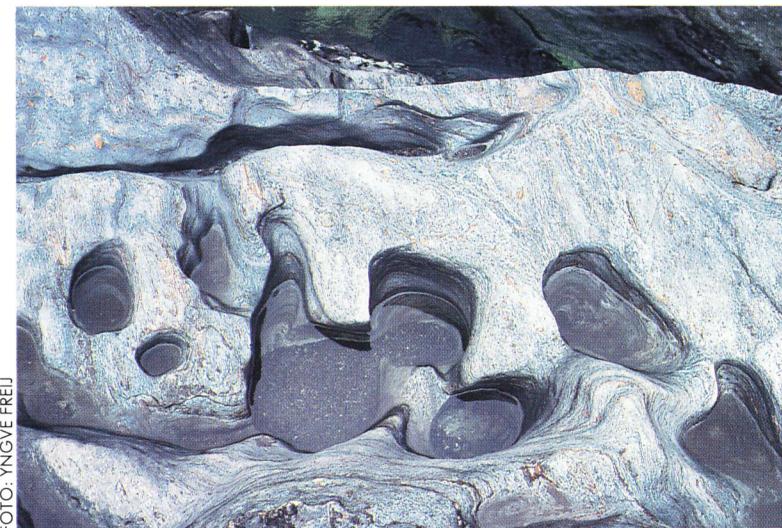


FOTO: YNGVE FREIJ

Smågrytor i Rutjebäcken, Västerbottenfjällen. Sådana bildningar finns i grottor också, men denna ligger under bar himmel och får då räknas till ytformerna.

surare. Och i bäckbottnar och jokksidor kan man se hur det strömmade, frätande och nötande vatnet bildat strömfasetter – mattor av små gropbildningar. De är ganska lika de smålfasetter som bildas på snödrivornas underkant vid grottmyningarna, men där är det utströmmande

varmluft som sköter om fasettslipningen.

Sådana här ytkarstbildningar ser man tydligast i karstområden ovanför trädgränsen. De finns också i sydligare karstområden, men där brukar karstfinesserna vara svårare att hitta och urskilja bland vegetationen.

LIV I GROTTOR

Dagsvilande namngivare i Fladdermusgrottan, Stora Karlsö.



FOTO: ROLF ENGH



FOTO: JONAS EKSTRAND

En vanlig urbergsinvånare: grottspindeln *Meta nagonstans* i Sörmland.

De första och största djur jag kommer att tänka på då det gäller grottor är drakar. I Sverige förekommer de dock bara i enstaka sällner. Härnäst i storlek kommer björnar. De flesta björnar lär vintersova i myrstackar eller under rotvältor. Men visst händer det att de söker ide i någon grotta i stället, därmed vittnar många berättelser från björnjaktens dagar. Kanske har också någon varg rett sin lya i en grotta, men de tycks annars föredra att gräva sig egna hål. Vi har några Varggrottor och Vargklyftor i landet, men det kan också vara

fråga om dramatiseringsnamn, precis som Onda Hålor och Djävulskratern.

Lukt, spår och spillning av grävling kan man träffa på ibland i trånga klippållor. Men inte grävlingarna själva, trots att de brukar bo där på dagarna. Kanske är de lättväckta och hinner dra sig undan när det drar ihop sig till speleologbesök.

Ingen rått-art i Sverige är känd för att leva i grottor, men man kan hitta spår efter vanliga skogsmöss i urbergsgrottor, högar med nötter och frön, avbitna grässtrån och små lövbalar. Det är främst på vintern som de kan ha nytt av grottorna, där är varmare än ute och oftast frostfritt.



FOTO: SVEN HALLING



FOTO: RABBE SJÖBERG

Svamphyfer på ved som av någon anledning hamnat i Lummelundagrottan. Bilden överst.

I Blacksåsgrottan i Hälsingland växer den här drak-guldsmossan, *Schistotega pennata*, som kan vara förklaringen bakom sägner om underjordens skatter.

Fladdermusen är kanske det däggdjur som man främst förknippar med grottor. Och visst kan man hitta flera olika arter av fladdermöss i svenska grottor, men det bor säkert tusen gånger fler fladdermöss i kyrktorn, på vindar och i ihåliga träd-stammar. De behöver inte heller stora utrymmen för att trivas och övervintra, det bor fladdermus till och med mellan stenarna i riksrose 184.

Annars klarar de sig bra också i större grottor, de navigerar pilsnabt mellan grottväggarna i kolmörkret, vägledda av sitt sinnrika ultraljudssystem som närmast påminner om ekolod.



FOTO: SVEN GUNNIVALL

Ormbunken Hjorttunga, *Phyllitis scolopendrium*, i skymningszonen i en liten grotta på Stora Karlsö.

Plats för en maning: När man nu träffar på en vintersovande fladdermus i en grotta så får man inte störa den. Om den blir orolig och vaknar upp och kanske tar sig en vilsen flygtur så kan det tåra för mycket på energiförrådet som skall räcka till våren. Musen somnar säkert in igen, men det är inte lika säkert att den någonsin vaknar mer.

Inget av de här djuren tillbringar hela sin tid i grottans mörker, de använder grottan som ett skyddat och tempererat nattkvarter.

Det tillhör undantagen att man träffar på större djur i grottorna, men den som har intresse och ögonen med sig kommer snart underfund med att där finns gott om småkryp. Lummelundagrottan har genomsökts mycket noga av speleobiologen Bill Odell, som avslöjade en oanad artrikedom:

En art svampdjur (*Spongilla lacustis*), fyra sorters plattmaskar, 18 slags ringmaskar, 10 arter kräftdjur, sex olika slag av tusenfotingar, 17 olika spindel-

djur, två hoppstjärtar, två skinnbaggar, fem slags skalbaggar, två nattsländor, fem fjärilsarter, sju olika tvåvingar, fisk (småspigg), husmus och två arter fladermöss (mustaschfladdermus och dvärgfladdermus.) Tillsammans var det nära 2 200 djur av 83 olika arter, Bill själv oräknad.

Nu är Lummelundagrottan en särskilt givande jaktmark för en speleobiolog. Många av de här djuren bor normalt inte i grottan. Några djur, tex fjärilar, övervintrar i grottan, andra kan ha spolats in, följt med luftströmmar in eller krupit ner via sprickor från markytan. Här finns mer än tre kilometer kända gångar och vattnet som genomströmmar grottan på sin väg genom kalkberget från Martebo Myr till utloppsgrottan för med sig vattenlevande djur vare sig de vill det eller inte. De flesta tycks dock ha funnit sig väl tillräffa i mörkret, alla 83 arterna levde då de iakttogs eller innan de mötte döden i Bills fällor. Några arter är helt säkert stationära, dvs de bor helt frivilligt i grottan och trivs alls inte utanför. Det gäller tex plattmasken *Planaria torva*, ringmasken *Tubifex barbatus*, sötvat tengråsuggan *Asellus aquaticus*, märlkräftan *Gammarus pulex* och spindeln *Porhomma pygmaeum*. Korsspindeln *Aranea diadema* och spindelkollegan *Meta merianae* syntes i närheten av sina kokonger, och ur en annan kokong kröp just små, små *Meta menardi*, grottspindlar.

Några helt grottanpassade djur i stil med den blinda olmen i Postojna eller den ögonlösa texassalamandern har vi inte hittat, men några av de odellska lummelundafynden var påfallande pigmentlösa. Kanske har istiden gjort rent hus i grottan så att de nulevande arterna inte har hunnit utvecklas till total grottanpassning.

Grottdjurens som aldrig lämnar grottan, de lever i stort sett på varandra och på organiskt material som spolas in med vattnet, tex djur- och växtoplankton. Mera tillfälliga besökare kan också ge tillskott till näringsskedjan, tex fladdermössen genom sin spillning eller inflygande insekter som dör i grottan.

GROTTANS VÄXTVÄRLD ÄR FATTIG

I grottans yttre delar där ljuset når kan man hitta växter som tycker om skymning och fukt, tex ormbunken svartbräken. Där kan man ibland också hitta drakguldsmostossen *Schistotega pennata*, kanske en grund till sägnerna om guldskatter i grottor, gäckande guldfynd som blir till mull – eller i alla fall till mossan – när de träffas av solljuset. Mossan lever under stenblock eller i sprickor och grottor där ljuset är svagt. Den trivs inte på kalkberggrund, men kan hittas i många urbergsgrottor. Det är mossans förgrodd som har nästan linsformiga celler som färgar infallande ljus grönblått eller gröngult och kastar tillbaka det, ungefär som vägmärkenas reflexmarkeringar. När man kikar in i grottöppningen har man ljuset i ryggen, och man kan se hur det glimmar som guld på grottgolvet innan man med ficklamps hjälp avslöjar den skimrande mossan.

Man kan hitta frön som grott också i helt mörka partier av grottan, men mycket mer än en liten blek grodd blir det inte, ljuset för fotosyntesen fattas. Där emot finns där svampar på multnande trädbitar och på döda insekter. Inte skogens hattsvampar, här är det fråga om mikroskopiska algsvampar och kanske slemsvampar, dessa underliga gränsgångare mellan djur- och växtrikena.

I Lummelundagrottans turistdel är förhållandena mycket speciella. Här har den elektriska belysningen satt fart på fotosyntesen och gett livsljus åt sporer och frön. Här kan man hitta riktiga miniatyrskogar av mossor och ormbunkar närmast lamporna, växter som på kort sikt ser enbart lustiga ut, men som så småningom kommer att förstöra de unika droppstensbildningarna som de växer på.

HUR GAMLA ÄR DE?



FOTO: YNGVE FREIJ

Det är svårt att veta hur gammal en grotta är. Men just den här grottan, Iskristallgrottan i Vadvedalen NV Torne Träsk, vet vi en del om, tack vare norska kollegor.

Strandgrottor har bildats vid stränder. De strandgrottor vi känner till i Sverige har av allt att döma kommit till under den period av landhöjning som började när den senaste landisen drog sig tillbaka

från Skandinavien. Den där strandforskjutningen har vi god hum om, vi känner till och kan datera fornstrandlinjerna. När vi hittar en grotta som av formen att döma är en strandgrotta så kan vi räkna ut dess ålder med hjälp av strandforskjutningsdiagram. Och ligger den fortfarande i vattenbrynet, så håller den som bäst på att bildas; beroende på grottans höjd och landhöjningen på platsen kan den kanske ha gjort skäl för grottbezeichningen några hundra år.

Annars är det svårt att bestämma åldern på grottor. Grottan kan förstås inte vara äldre än det omgivande berget. Och avlagringarna på grottgolvet måste ha kommit på plats efter det att grottan fått sitt nuvarande utseende.

Och de grottor som bildats i en samling moränblock kom till då blocken samlades, det vill säga någon gång mot slutet av senaste istiden. Grottorna mellan blocken i en talusbrant bildas på samma gång som rasbranten själv, det vill säga här bildas fortfarande grottor i samma långsamma takt som blockhögarna byggs på.

Djupare liggande sprickgrottor kan vi anta har kommit till under inlandsisens tryck. Eller kanske någon tid efter isavsmältningen då landet höjde sig hastigt och spänningar i den rörliga bergmassan kunde få utlösning i djupa jordskalv som kunde spräcka upp berghällar till blockhögar; här kan nedåtvända isräfflade blocksidor visa att det är fråga om efteristida bildningar.

TEORETISKA METODER OCH GROTTGÅNGAR I OMÖJLIGA LÄGEN

När det gäller karstgrottor kan andra metoder komma in som hjälp vid åldersuppskattningar. Mycket teoretiskt kan man räkna ut en karstgrottas ålder så här: Man mäter hur mycket vatten som genomflyter grottan per tidsenhet. Så mäter man kalkhalten i inlopps- och utloppsvattnet. Det bör finnas mera kalk per liter i utloppsvattnet, vattnet har löst ut kalk ur



Fasetten på sidan av den här stalagmitklumpen visar att den slipats av strömmande vatten, dvs den har först bildats, sedan påverkats av vattnet. Och innan den kunde bildas, så måste grottan finnas där. Den verkade gammal, och grottan måste vara ännu äldre ...

grottväggarna under sin passage, dvs det har gjort grottan större. Sedan multiplicerar man kalkhaltsskillnaden med vattenföringen och får då fram att berget blir tex 5 kg kalk fattigare per dygn, dvs att grottans volym ökar med ett par liter. Efter idag kartläggningsarbete har vi så räknat ut att grottans nuvarande volym en gång varit fylld av 20 000 ton kalk – det är fråga om en kilometerlång fjällgrotta. Enkel division ger vid handen att grottan skulle vara ca 11 000 år gammal. Vilket i och för sig kan vara sant, men metoden är mer än vanskelig.

Även om vi skulle ha lyckats räkna ut hur mycket kalk som lämnar grottan under ett nutida normalår så stämmer det inte i det längre tidsperspektivet. Det är svårt att veta hur det stod till förr med vattenföring, vattentemperaturer och vattenkemi, för att bara nämna några osäkra faktorer. Dessutom beror kalklösningen av grottans format och grottgångarnas form som har ändrats hela tiden. Men uträkningen kanske kan hjälpa oss att få rätt antal nollar i svaret i alla fall.

För oss som bor i områden som blivit



FOTO: SÖREN LARSSON

kraftigt tillhyvlade av de kvartärtida nedisningarna har det varit bekvämt att skylla på Isen. När Isen smälte fanns det gott om vatten, och vi har tidigare trott att det mesta i karstgrotteväg kommit till just i den vevan. Men på senare tid har man i fjälltrakterna observerat grottgångar i så omöjliga lägen att de knappast kan ha blivit till efter istiden, och troligen inte heller under den. Det är fråga om grottgångar som ligger högt uppe i dalsidorna och vilkas tillkomst blir mycket enklare att förklara om man gör det djärva antagandet att de funnits där redan innan dalen bildats, eller i vilket fall innan den fått sin nuvarande U-form av forna glaciärer.

GROTTANS INNEHÅLL KAN GE LEDTRÅDAR

Kan vi datera lösa natur- eller kulturlager i grottan så har vi fått en minsta ålder – för grottan måste ju ha funnits där innan något kunnat avlagras i den. Om vi finner att en del grottgångar är fyllda med avlagringar som inte varit på rörlig fot se-

dan istidens slut, så vet vi därmed att också grottan måste vara minst så gammal. Och olika slags droppestensbildningar kan numera också dateras med hyfsad precision genom laboratoriemätning av deras halt av olika isotoper, främst thorium/uran. Och även här gäller förstås att grottan måste finnas till innan det kan bildas dropsten i den.

Ett stalaktitprov och en stalagmitklump från den vackra Iskristallgrottan i Vadvedalen NV om Torne Träsk fick resa till universitetet i Oslo för ett par år sedan. Efter några månader fick de svenska speleologerna beskedet att stalaktiten hade suttit i grottaket i cirka 4 200 år. På den tiden, som ligger inom det som geologerna kallas sub-boreal tid och inom arkeologernas yngre stenålder eller neolitisk tid, var här varmare än nu, och betingelserna för droppestensbildning var gynnsamma.

Beskedet var inte särskilt oväntat och stämde väl in med speleologernas föreställningar; jaha, grottan kom väl till i slutet av istiden, då det var gott om vatten här ...

Men så fick vi besked om stalagmiten också. 140 000 år, sade man från Kjemisk Institutt vid universitetet i Oslo. Beskedet vidgade våra vyer, plötsligt och hårdhånt, och bekräftade en del försiktiga funderingar vi haft tidigare. När den senaste istiden *började* hade alltså kalcitklumpen redan suttit där på grottgolvet i 70 000 år! Och själva grottan måste vara ännu äldre ...

Man får väl inte dra för vittomfattande slutsatser av detta enda prov. Men dateringar från norska grottor talar samma språk; vi får nu lov att tänka i vidare tidsperspektiv när det gäller grottåldrar. Och skulle vi någon gång komma att finna spår efter eventuella förstida skandinaver, så är det nog i en grotta som det händer. Därmed inte sagt att dessa hypotetiska förfäder skulle ha bott särskilt mycket i grottor. Men det är där som något spår skulle kunna ha klarat sig undan ishyveln, längst inne i grottans skrymslen, under lager av frostvittrad sten från grottaket, under avlagringar som svämmats in av istidens vatten.

ATT LETA GROTTOR

Man behöver faktiskt inte ge sig utomhus för att börja leta efter grottor. Flera hundra av de grottor som vi registrerat de senaste åren har vi till att börja med hittat som uppgifter i böcker. Särskilt gammal hembygdslitteratur, sockenbeskrivningar och liknande kan vara fina fyndställen för grottletaren.

Då man väl har hittat en grottuppgift i en gammal skrift återstår vanligen en del arbete. Här är ett exempel: I Tunelds "Geografi öfver Konungariket Sverige", del 4 (1833) står det så här under Gökhems socken i Västergötland: "Jättestugorna äro ovanpå Skärsheden, der den så kallade Marcusbäcken, kommande från en källa vid Hålöga gård, om sommaren osynlig, om våren av smältvatten starkt flödande, bildat hålor i gråberget, samt en grotta till hvilken man kommer genom Disakärret."

Jättestugor låter i och för sig intressant – kan det vara gånggrifter man menar? Men nu gällde det grottan. Fram med bilmärtan, Gökhems kyrka ligger en dryg halvmil väster om Falköping, och topografiska kartbladet ("Gröna kartan") har nummer 8D Skara SV. Nu till topokartan: där ligger Gökhems kyrka, där går församlingsgränsen som förhoppningsvis stämmer med 1830-talets sockengräns. Få se nu, jag hittar inte Skärsheden, men väl Skårsjön. Marcusbäcken då, nej men Markabäcken. Den ligger 4 km från Skårsjön, men den går genom ett litet kärr som i alla fall fanns kvar för 20 år sedan, då mitt kartblad gjordes. Och Hå-

En så här oanselig öppning kan dölja tio- eller kanske hundratals meter av krypbara gångar. Här är det fråga om en ganska liten grotta under ett stort flyttblock i Dalarna. Hur man hittar en grotta? Man får läsa, fråga och leta, helt enkelt.





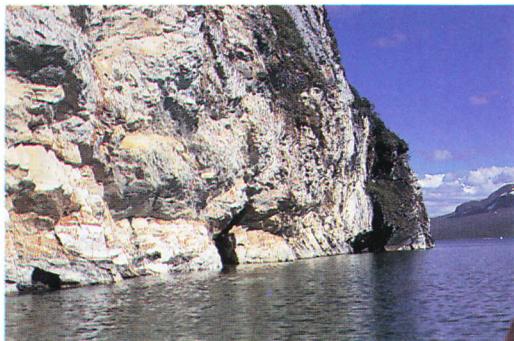


FOTO: YNGVE FREIJ

Grottspaning per kanot i Västernjaure. Högra hålet är en segelbar grotta med underbart grönblått vattenfärgskimmer.

löga gård tycks heta Holöga nuförtiden, men den ligger nästan två kilometer från Markabäcken. Hade jag nu haft ekonomiska kartbladet också, skala 1:10 000 eller 1:20 000, så kanske jag hade funnit Disakärret också, eller Skårsheden. Och på Lantmäteriet i Mariestad hade jag kunnat titta på gamla lantmäterikartor för att kontrollera de gamla namnen. Men nu kommer jag inte längre utan hjälp. Och hjälpen kan komma från den lokala hembygdsföreningen som jag kan få tag på genom Riksförbundet för Hembygdsvård, om jag inte lyckas på annat sätt.

Skulle det så visa sig att självaste hembygdsföreningen inte kan lämna vidare upplysningar om grottan, så får jag väl resa till platsen och börja knacka dörr i gårdarna. Resultatet brukar bli ytterligare nya grottips att kolla och en och annan kopp kaffe. Och kanske får jag veta hur jag hittar just grottan vid Disakärret också, men det är inte säkert ...

Då återstår bara att leta själv, vilket ger naturupplevelser, frisk luft och motion, även om man inte hittar grottan.

Det var ett sätt att hitta grottor, att gå bokvägen. Man kan också gå direkt på Gröna kartan och leta efter branta bergsidor. Där de bruna höjdkurvorna är som tätast kan tex finnas rasbranter med blockgrottor. Eller man kan se på kartans ortnamn; hittar man Hålberget, Grottberget eller namn på Gryt- så kan säkert trakten vara värd ett besök.

Är man ute efter karstgrottor så kan

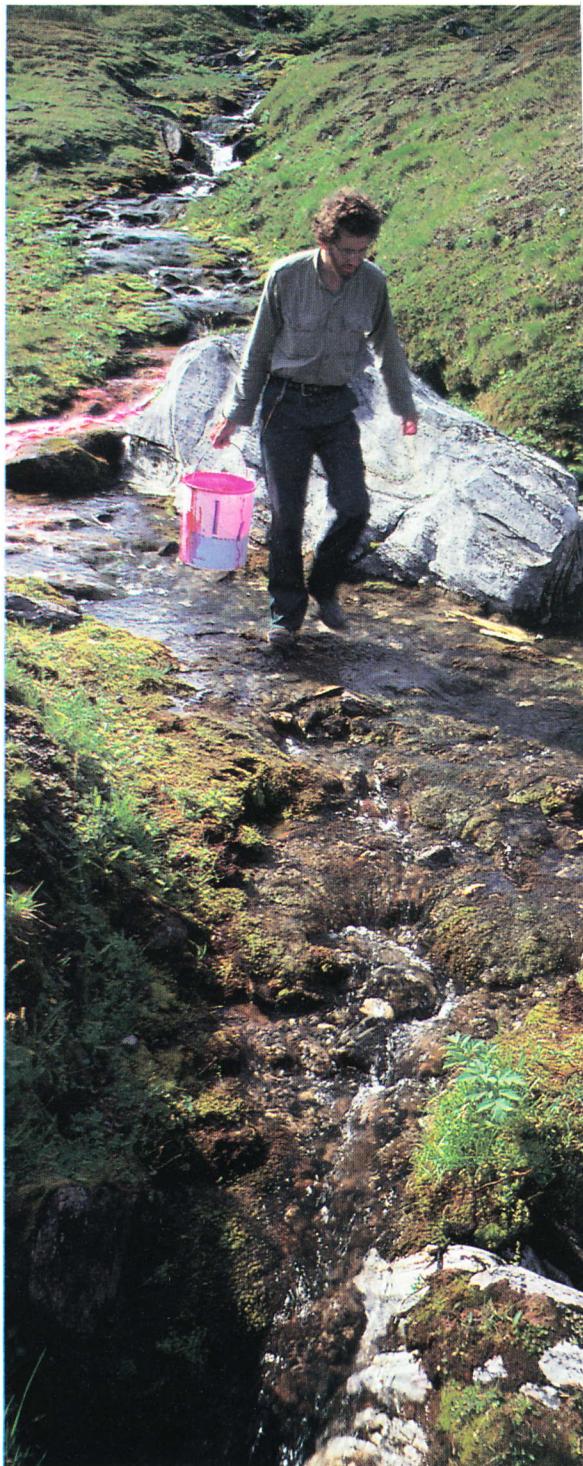


FOTO: YNGVE FREIJ

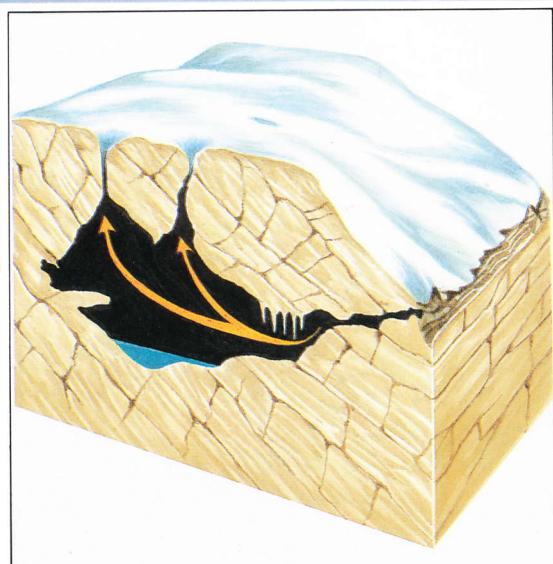
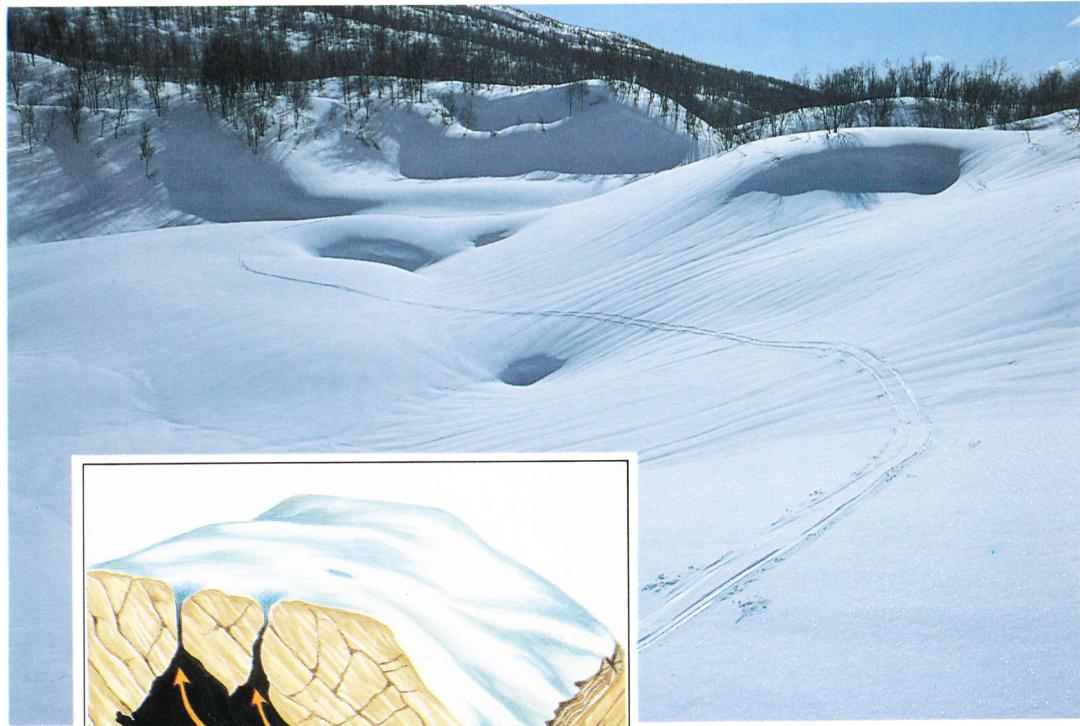
Fjällbäcksfärgning i forskningssyfte – det gäller att komma underfund med i vilka källor som vattnet åter kommer i dagen efter att ha försunnit i sluket nedströms den skäggiga vattenfärgaren. Man kan så få en uppfattning om grottens utbredning och omfattning.

det vara klokt att börja med ett geologiskt kartblad och leta efter kalksten. Av Gröna kartan eller dess fjällvarianter kan man så få veta var nutida bäckar korsar kalkstenen. Finner man då att bäcken är markerad streckad på kartan så hettar det till, det kan vara så att bäcken som bäst håller på med att urholka en grotta därnere under streckningen. Men det kan vara blockterräng också, en titt på de nya geomorfologiska kartbladen kan ge antydningar som kan spara dagmarscher i fjället.

Men man skall också hålla i minnet att själva kalkberggrunden funnits på plats långt före de nutida vattendragen, det kan finnas gamla grottor i lägen som i dag verkar ganska omöjliga.

De geologiska kartorna kan vara till hjälp också i urbergstrakter, vissa bergarter är mera grottbenägna än andra. Och om inte annat så kan geokartan ge ett allmänt nyttigt hum om vad som döljer sig under Gröna kartans bruna höjdkurvor; vid semester i sandmarker kan grottfanatikern lämna hjälmen hemma och ägna sig åt naturen på andra sätt.

Man kan faktiskt leta grottor på vintern också. Varm luft är lättare än kall, och varmluftsutsläpp från snödolda grottoppningar kan smälta hål och gropar i det jämma snötäcket och på så sätt ge spår till okända underjordiska gångsystem. Vid lämpligt väder kan en sådan öppning skönjas på långt håll när den varmfuktiga grottluftens kondenserar i utekylan.



Varm luft är lättare än kall. När den kalla luften sugs in i grottan värmes den upp och vintertid kan man därför hitta högre liggande grottoppningar där den utströmmande varmare grottluftens smält undan snön.

ATT DOKUMENTERA GROTTOR

Man behöver inte dokumentera sina grottfynd. Man kan njuta av grottletning och grottan som sådan ändå, och man får då mera tid över till nya grottbesök eller till att äta matsäck. Och så lämnar man ett spänande arbete till någon efterkommande som får glädjen att upptäcka samma grotta och dokumentera den om han så vill. Här kommer i alla fall några tips för den dokumenteringsvillige:

Det kan vara intressant för en själv och för andra att kunna hitta tillbaka till grottan. Man bör alltså skriva ner var grottan ligger och hur man hittar dit. Och då bör man naturligtvis inte referera till ristade märken i båtkanten eller enbart lita till andra förgängliga företeelser. Om trettio år kan den ljusa ängen vara granskog, om ett år kan granskogen vara kalhuggen, och ladan vid vägen lär inte stå mer än femtio år till. Historien har visat att kyrkor brukar vara långlivade, liksom fornborgar och runstenar, för att inte tala om megalitgravar. Men det är inte alltid de finns i närheten då man skall lägesbes-

tämma en grotta, en uppgift som ”42 km NV Bro k:a” ger mera hum än vetskaps, medan ”750 m S Fisksjöns utlopp och 1,2 km V Lillbergets topp” ger efterkommande grottletare en bättre chans. Och ladan är till ledning så länge den finns kvar, ta med den också. Man prickar förstås också in grottans läge på sin egen karta, det må vara en bilkarta eller hellre ett topografiskt kartblad i skalan 1:50 000 eller 1:100 000 (det som Lantmäteriverket numera kallas Gröna Kartan respektive Fjällkartan). Den klassiska metoden för lägesangivning; ”9 mm S första N i Niklastjärn” fungerar sedan bara när man för budskapet vidare till någon som har samma utgåva av samma karta. Och om femtio år har bilkartan reviderats ett dussin gånger och man får leta på antikariatet efter det gamla topografiska bladet. Därför bör man använda det nord/sydorienterade Rikets Nät, ett rutnät som finns på Lantmäteriverkets topografiska kartor och rimligen kommer att finnas med också på framtida kartor. Det finns en enkel bruksanvisning i kartans marginal.

Vattentäta ammunitionslädor är förträffliga att underjordstransportera fotoutrustning och karteringsprylar i. De är bra att sitta på också. Den som har läslig handstil brukar klara sig bra utan skrivmaskin. Denna boks författare behöver dock maskin.



FOTO: JONAS EKSTRÅND

VAR VARSAM VID NAMNGIVNING!

Vad kallas grottan? Åsikterna går en smula isär vad gäller namngivning. Alla tycks dock vara överens om att man skall försöka ta reda på om grottan redan har något lokalt namn innan man själv ger den ett nytt. För det är det lokala namnet som gäller och kommer att gälla också i fortsättningen. På 1910-talet inventerade geologen Henrik Munthe grottor i Sverige för Jordbruksdepartementets räkning. Han lyckades då i kulturimperialistisk yra uppkalla nittioåtta grottor efter män-niskor som tycktes hämtade ur dåtidens ”Vem är det?”. Numera är de Muntheska påfunden genomgående glömda och ersatta av ortsbefolkingens ursprungliga grottynamn.

Renhetsivrarna anser att ett nytt namn skall anknyta till grottans läge, form, utseende eller andra egenskaper. Andra åter är mera frisinnade och skulle godkänna Midsommargrottan för en grotta man hittade då eller Urhålet för en grotta man tappat sin klocka i. Men de flesta tycks ogilla att grottor uppkallas efter grottfin-naren själv eller honom närliggande per-soner.

Det är bekvämt att namna en grotta efter närliggande platser, men då blir det problem när någon hittar ytterligare grottor inom samma område. Och namn som Padjelantagrottan eller Tivedsgrot-tan vore som att namnge en tall efter skogen den växer i.

Söder om Torne Träsk, ovanför Björkliden i bäcken Kåppasjökk finns två grottor som tidigt fått namnen Nedre och Övre Kåppasjokkgrottan. Naturliga och lägesbestämmande namn, men det blev problem då någon nyligen hittade en grotta till, vid samma jökk, ovanför Övre Kåppasjokkgrottan. Den kunde ha kallats Allra Översta Kåppasjokkgrottan, men med tanke på förväxlingsrisken fick den nyfunna kilometergrottan namnet Kåppashåla. Frågan blir nu vad man skall kalla nästa nyfynd längs bäcken ...

Det känns väl också lite absurd att träf-fa på Glimåkragrottan på lappländska

kalfjället, namnet kommer sig av att den ursprungligen hittades av en patrull grottletande skånescout. Annars brukar namngivningsfantasin blomstra just där det är långt till bygd och stugor. En lovande ingång, funnen efter mödosam fjällvandring i höstsöststorm, fick namnet Hoppet. Korkskruvsgrottan fick namnet på grund av sitt vindlande ingångsschakt och Labyrintgrottan har ett ovanligt vill-samt gångsystem. Och när de svenska speleologerna fann en stor grotta som vi-sade sig ligga på norska sidan av riksgrän-sen fick den heta Osis. Som en liten kom-pensation för att man gjort ett storfynd åt vårt broderfolk passade man också på att döpa en sal till H.K.H. Prins Carl Philips sal.

Namngivningsnormer kan aldrig bli mer än riktlinjer. Och varför skulle folk-fantasin slås i bojar just nu? De grottor som redan fått sina namn lär få behålla dem, vare sig de härrör från glimåkra-scouter på fjällvandring eller kan beläggas i flerhundraåriga nedteckningar.

Huvudregeln är i alla fall att man skall höra efter i trakten om grottan är namn-given. Man bör på samma gång fråga ef-ter berättelser eller sägner kring grottan. I bland kan man då få sig till livs och ned-teckning de mest dramatiska utsagor om grottor som är så små att man knappast får plats i dom, se vidare kapitlet Sägner och grottor. Principen att den som upp-täckt en grotta också har rätt att ge den ett namn (om den inte redan har ett eller flera) är inte så enkel som den låter. För vem upptäckte grottan – egentligen? Om man nu frågar i gården i byn efter någon grotta och så lyckas hitta grottan, då är det väl lite övermaga att kalla sig själv för Upptäckare ... ?

ATT GÖRA SIG EN BILD AV GROTTAN; KARTLÄGGNING OCH FOTOGRAFERING



FOTO: ROLF ENGH

Ytmätningar vid Reurenjunje. Till vänster.
Bilden nedan visar lokalisering av Lummelundagrottans underjordiska gångsystem med specialbyggd lågfrekvenspejl.

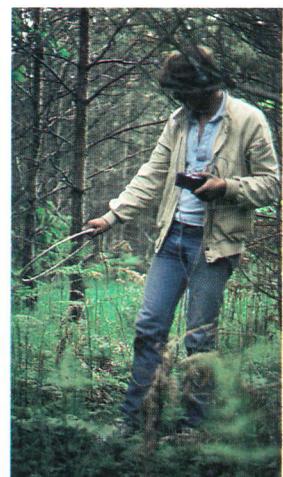


FOTO: JONAS EKSTRÅND

Att kartlägga en grotta är en spännande och ibland ganska knivig uppgift. Ofta nöjer man sig med en plankarta, dvs en bild av grottan sedd uppifrån. Det är som regel svårare att kartlägga blockgrottor än karstgrottor, blockgrottornas egendomliga former sätter beslutsfattarförståndet på svåra prov, medan man lättare kan hitta principer att följa i de vindlande karsttunnlarna.

Vanligaste metoden är att mäta sig fram genom att lägga ett polygonståg genom grottan. Man börjar vid mynningen och mäter riktning och avstånd till närmaste gångkrök, sedan ställer man sig där och mäter avstånd och kompassriktning till nästa lämpliga punkt längre inåt grottan.

På så sätt får man ett polygonståg, ett grottskelett som visar gångarnas sträckning. Sedan gäller det att sätta konturer på skelettet, och det gör man under mätningens gång genom att anteckna avstånden till väggarna tex vid varje meter på

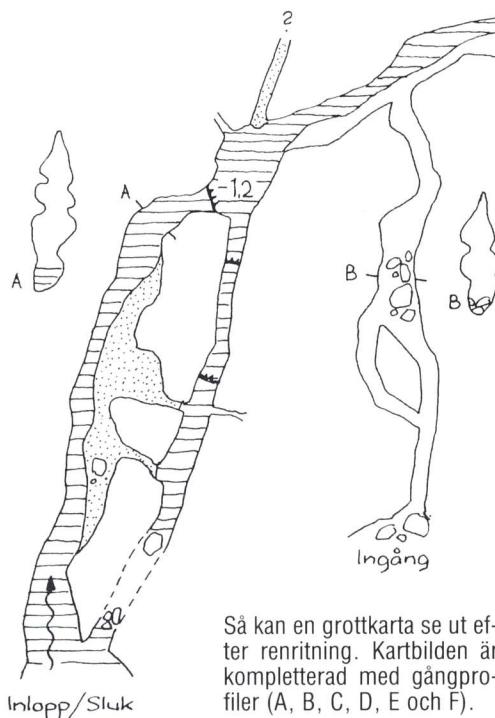
måttbandet, och rita in konturerna på ett alltmer lerigt stycke ritplast. Det är svårare än att helt enkelt ta med sig tabellen med mätvärdena ut och hem och rita en prydlig karta vid skrivbordet, men man har läget under kontroll hela tiden och kan jämföra kartan med den leriga verkligheten.

Lutar gångarna så får man mäta lutningsvinkeln med en s k klinometer och korrigera längdvärdena för lutningen innan man ritar sin karta. Vad gäller lutanade gångsystem kan det också behövas en sidoprojektion för att man skall kunna bilda sig en bra uppfattning av grottans utseende med den färdiga kartans hjälp, ett lodrätt tjugometersschakt blir annars bara en liten ring.

Det är från kartan och tabellen med mätvärden som man sedan får fram grottans längd, som definieras som summan av alla grottgångarnas längder.

Har man den minsta förmåga bör man försöka göra en enkel skiss av hur grottans öppning ter sig utifrån; en sådan bild

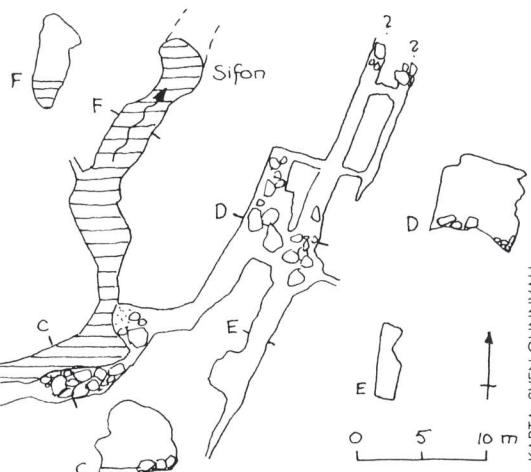
kan ofta säga mera än en mångordig beskrivning. Och naturligtvis är det en fin komplettering om man kan fotografera i grottan. En styr plastburk kan skydda kamera och blixt mot både våta och stötar. Det kan också vara intressant att ta reda på grottans höjd över havet, och har man väl kommit underfund med var grottan ligger på topografiska kartan så kan man få reda på ungefärliga höjden genom att läsa av höjdkurvorna.



Så kan en grottakarta se ut efter renritning. Kartbilden är kompletterad med gångprofiler (A, B, C, D, E och F).

När vi registrerat vad grottan kallas, vad som berättas om den, hur man hittar den och hur den ser ut, så kan vi ge oss in på olika specialområden. Det kan vara en beskrivning av vilka djur eller växter man finner i grottan, det kan vara funderingar kring hur grottan blivit till, bergarterna i och kring grottan, mätningar av temperatur och luftströmningar eller något annat, allt efter intresse och förmåga.

Vad man skall göra med de insamlade uppgifterna? Hos Speleologförbundet är man tacksamma för en kopia av kunskapserna. De har också gjort en särskild rapportblankett till hjälp för grottdokumenteraren, se sidan 92.



KARTA: SVEN GUNNIVALL



FOTO: ROLF ENGH

En intressant sedimentskärning i Skeppssalen, Lummelundagrottan. Avlagringarna kan ge spår till fornklimat och andra forna förhållanden i området.

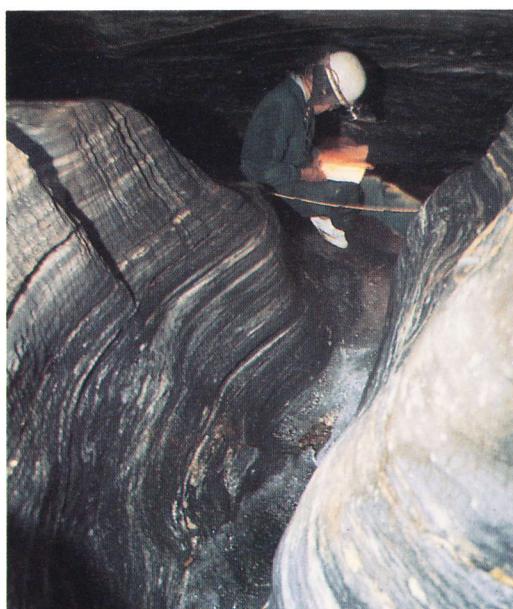


FOTO: YNGVIE FREU

Kartering av Södra Stipokgrottans sällsynt vackra grottminiaturkanjon.

ATT TA SIG IN–OCH UT IGEN

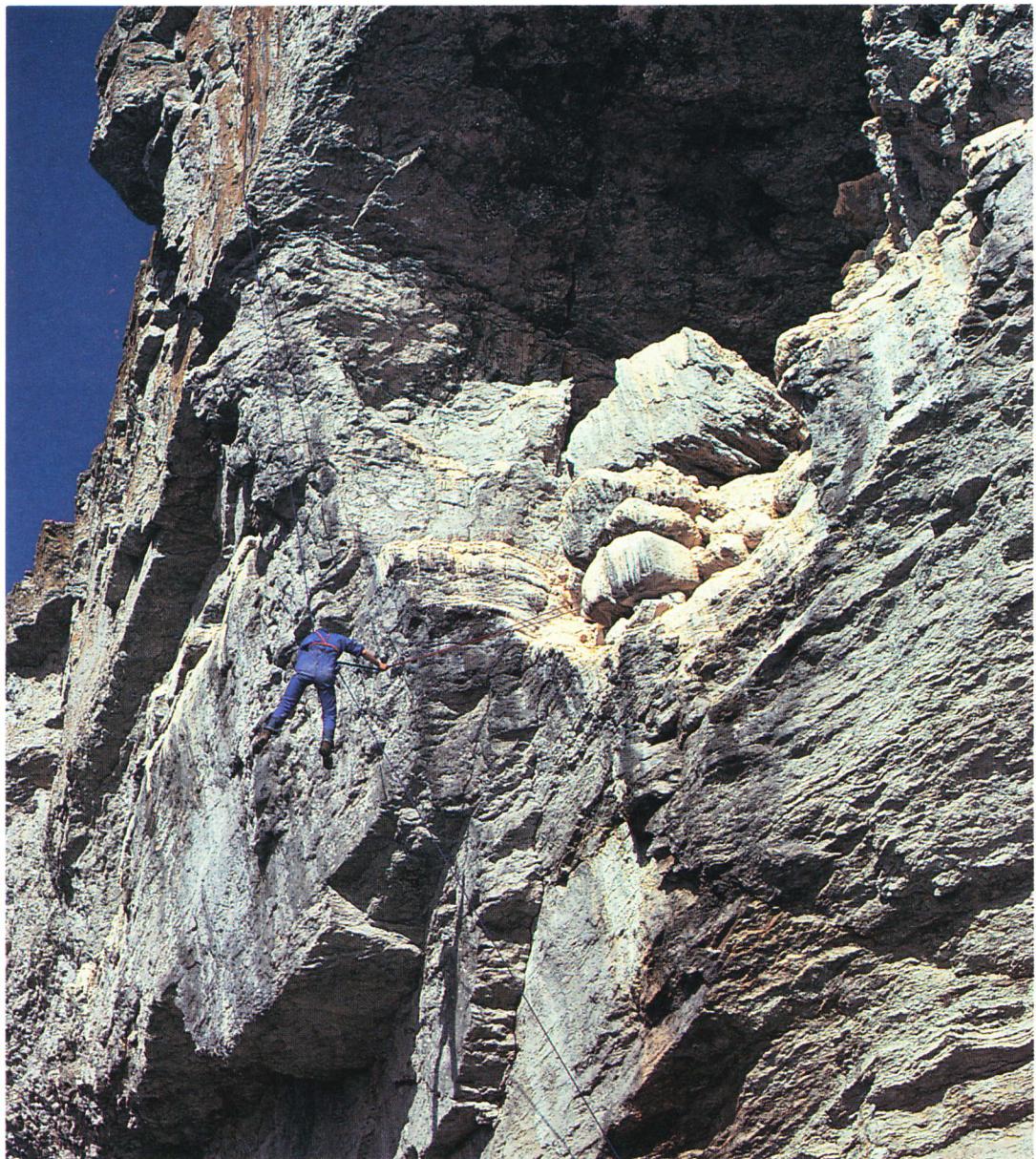


FOTO: ROLF ENGH

Ancylusstrandgrottan Korphålet, Stora Karlsö: här är problemen uppenbara ...

Metoderna att ta sig fram i en grotta är många. Det gäller att ta sig fram – och det gäller att ta sig tillbaka också, ett påpekande som kan verka trivialt. Men det har förekommit att obetänksamma grottbesökare

glatt har tagit sig ner för ett stup med hjälp av ett rep utan att behärskat tekniken att ta sig upp igen med hjälp av samma rep, vilket är betydligt svårare ... I Sverige har sådana händelser då detta skrives hittills avlöpt lyckligt.

Sämsta stället att träna sig i konsten att

klättra uppför ett rep med diverse mekaniska hjälpmittel är förresten – i en grotta. Då är det för sent, då kommer många försvarande faktorer till; leriga rep och öronbedövande muller från forsar och vattenfall som man ibland till och med måste klättra i. När man kommer så långt måste alla deltagare *kunna* tekniken, missgrepp kan bli ödesdigra.

Det finns skillnader i grundsynen på klättring mellan bergsklättrare som håller sig utanpå bergen och speleologerna som sysslar med liknande övningar därinne. Ytklättrarna tycks förakta mekaniska hjälpmittel, det finns de som anser att repet närmast är att jämföra med trapetskonstnärens skyddsnet eller konstflygagrens fallskärm. Grottklättrarna däremot ser klättringen som en episod i hela äventyret att ta sig genom en grotta, en metod att ta sig fram helt enkelt. När man inte kan gå så får man krypa, när man inte kan krypa så får man åla, och är det stup som hindrar den vidare utforskningen så får man väl ta till klättring. Och eftersom det går fortare och säkrare med rep, repklämmor och bultar så använder man sådana – även om omtanken om grottan gör att man inte slår in bultar i onödan.

Grottdykning, att med hjälp av luftaggregat ta sig fram i grottgångar under vatten, är en riskabel syssa. Vid utomhusdykning vet man att det finns gott om luft uppåt, ovanför vattenytan, men i en grottgång under vattnet är vattenytan detsamma som grottaket. Siktförhållandena är också usla, i Lummelundagrottans vattenlös är siktens bara några centimeter. Och i fjällgrottorna där vattnet vanligen är klarare lurar andra faror, grottorna har en väldsmannig topografi, det är fråga om mycket strömt vatten där man lätt kan dras med å fel håll. Ännu har ingen dykt i de svenska fjällgrottorna – trots att det inte saknas vattenfyllda grottgångar att försöka i. Det beror till lika delar på riskerna som på att man ogärna släpar trettio-fyrtio kilo extra utrustning långa vägar över fjället när det

ännu finns gott om jungfruliga passager och hela grottsystem som man kan utforska utan andningshjälp och blybälte.

Det finns förstås risker också vid något torrare grottbesök. Glödträden i en vanlig ficklampa är någon tiondels millimeter tunn, en ytterst skör tråd att anförtro liv åt. Ficklampsglödlampor arbetar under överspanning och håller bara några få timmar. I medeltal, och det är oklokt att lita till medeltal. Jag har själv varit med om att två av mina lampor stocknat med ett par minuters mellanrum. Det är ganska pirrigt att byta glödlampor i kolmörker, fastklamrad på en smal hylla med ett halvt kilo lera på varje handske och med ett femmetersstup intill.

Säkerhetskraven är förstås olika beroende på hur grottan ser ut. En öppen nischgrotta behöver man inte mycket mer än nyfikenhet för att bese, nästa nivå kräver skyddshjälm och oömma kläder och tillräcklig belysning. Och att man är flera.

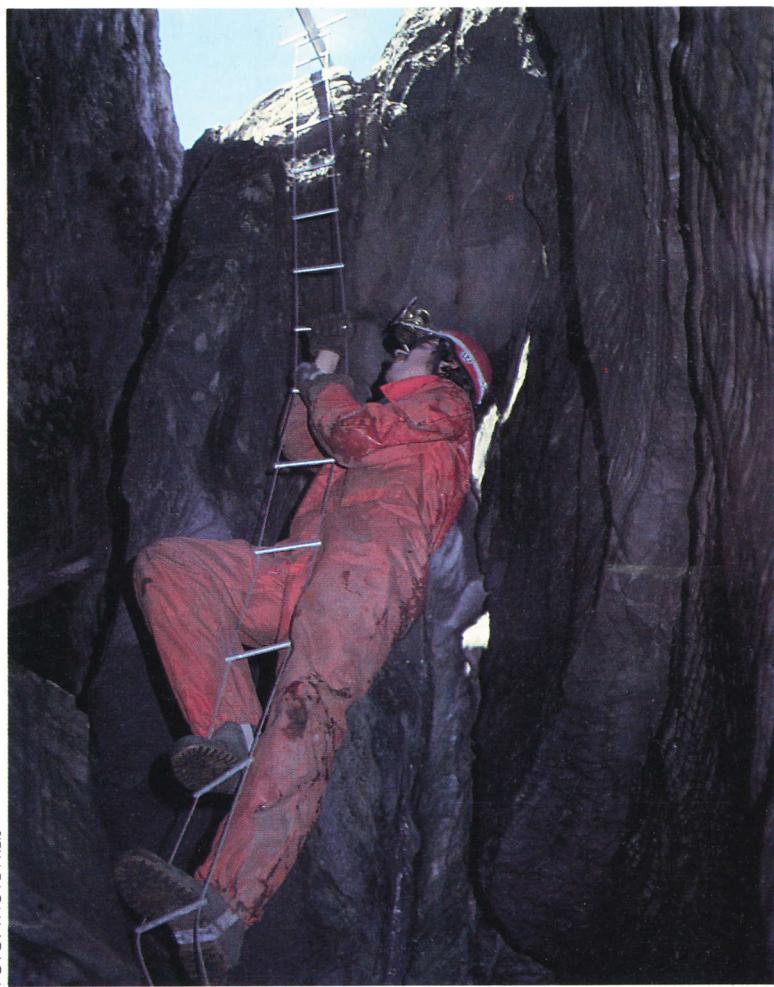
Här ett tankeexperiment, en berättelse från fjällens vindlande karsttunnlar: Två personer ger sig ner i en kilometerlång fjällgrotta, sex timmars vandring från närmaste väg. De klättrar, kryper och ålar 500 meter, de får på grottklättrarvis god användning av ben, armar och knän och de får hjälpa varandra i knepiga passager. De har blivit rejält blöta också, grottvattnet är fyragradigt, men det tog bara en dryg timma att komma in hit. Så råkar en av dem kliva snett i en blockhög och falla så olyckligt att underbenet bryts. På samma gång tappar han en ficklampa som försinner i en smal spricka.

Läsaren får själv tänka ut möjliga fortsättningar på berättelsen. Eftersom vi vill ha ett lyckligt slut så får du väl ändra lite på förutsättningarna. Men i verkligheten kan man inte ändra förutsättningar i efterhand.

Den som funderar vidare kommer snart underfund med till exempel hur många man minst bör vara och hur många lampor man bör ha per person.

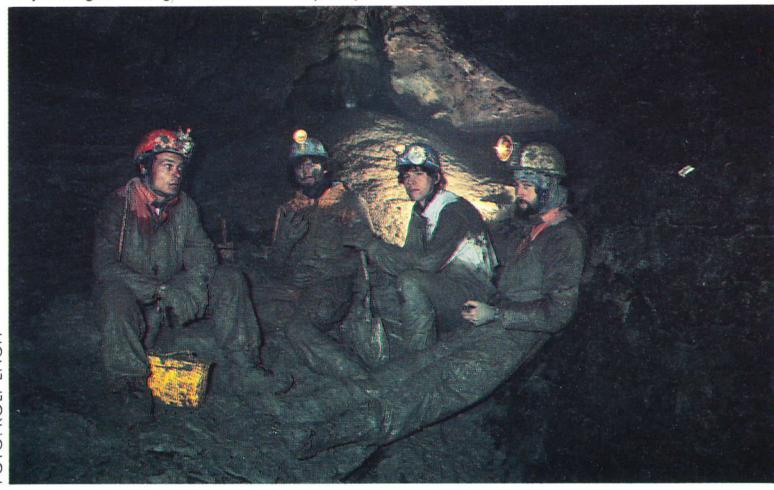
**KAN MAN INTÉ GÅ SÅ FÅR MAN KRYPA
... OCH IBLAND FÅR MAN KLÄTTRA**

FOTO: YNGVE FREIJ



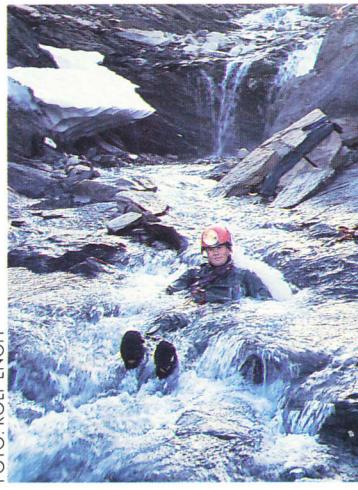
Vajerstegklättring i Reurivare-Japmajaureområdet.

FOTO: ROLF ENGH



Efter ett par timmars krypande i grottlera . . .

FOTO: ROLF ENGH



Avlering i fjällbäck.



FOTO: ROLF ENGH

Traversering av 45-m-schaktet i Lämmelhålet, Vadvedalen.



FOTO: SVEN HALLING

Efter en dryg timme är det dags att vattna karbidlampan.

Enrepsteknik i Vuositaskallogrottan.

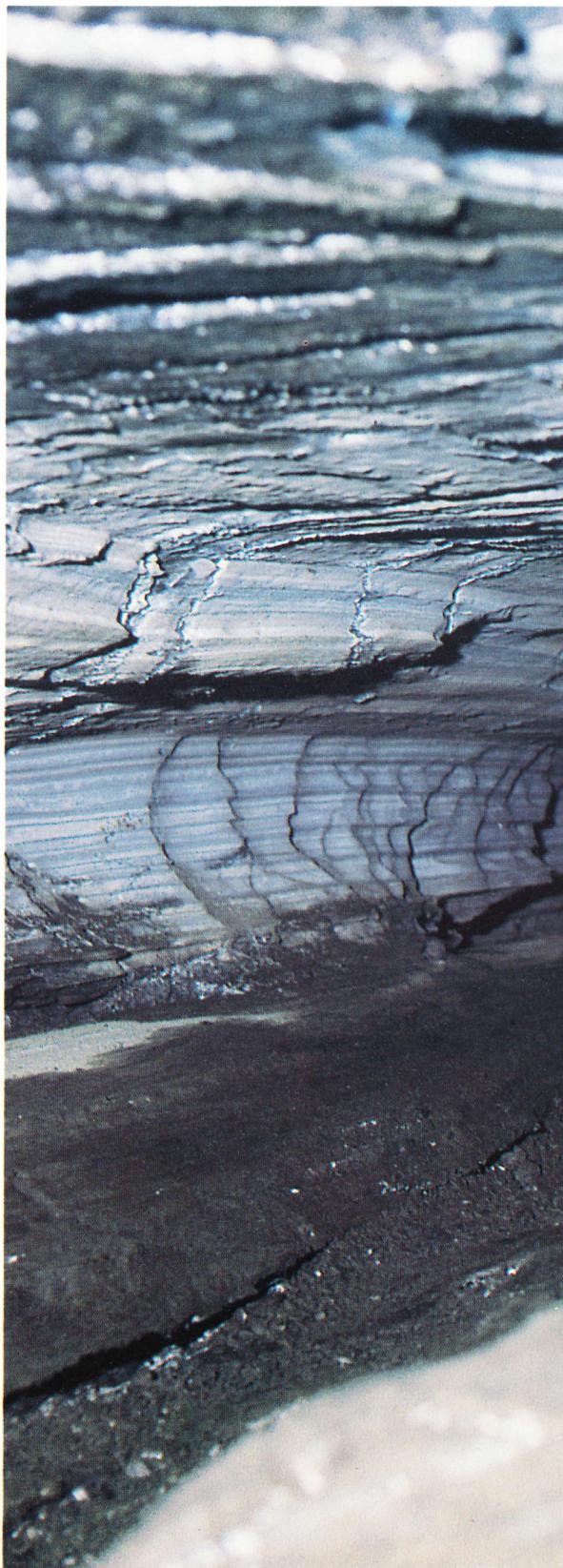


FOTO: ROLF ENGH

DET FINNS FLERA

Naturens förråd av ofunna grottor tycks vara outtömligt ... Också områden som man trott skulle vara ytterst idrott genomsökta kan bjuda på nya överraskningar. Ett exempel: I Kåtaviken, nära norska gränsen vid E79:an arbetade några speleologer med att planera och märka ut en grottstig, en vandringsled som skulle föra tillresande turister till ett urval av olika grottor och andra karstfenomen. Stigen var klar och snitslad och vederbörligen vandrad av åtskilliga grottkännare, men så kom några kollegor från Skåne på besök. De gick förstas leden, de tvekade lite just där man skall ta sig över Östra Jordbäcken, precis lagom länge för att de skulle få syn på det lilla hålet fyra-fem meter uppströms, hålet under stenarna just i kalksten – skiffergränsen. Där slank tydlichen lite av bäckvattnet ner och sökte sig hemliga vägar. Ryggsäckarna av, några minuters stenflyttning och de hade öppnat ännu en trång port till underjorden. Två meter trångt ingångsschakt, sedan lite bredare, en hårnålskrök och ett tremeters vattenfall – och de var inne i Östra Jordbäcksgrottan. En för området helt osannolik tunnel, den lutar nedåt 25 grader, den är fem-sex meter bred och fyra i tak. En hundratrettiometerstunnel snett ner genom berget till ett virvlande vattenlås, ett system av mindre sidogångar, trehundra NYA grottometer med höjdskillnaden 50 meter. I ett väl genomsökt grottområde på bekvämt promenadavstånd från europavägen, fyra meter från en vandringsled – en grottstig!

En trång men vacker passage i den nyfunna Kåppashåla, nära Björkliden.





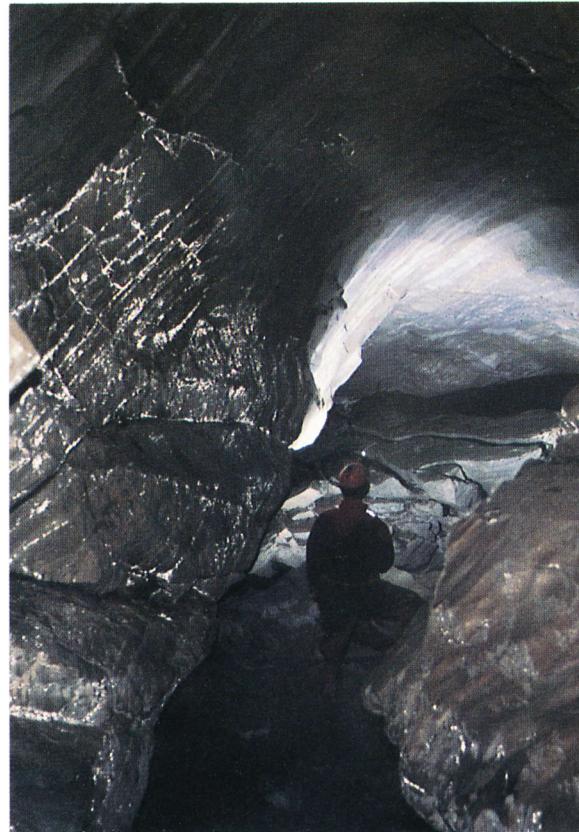
**DET FINNS
ÅTSKILLIGA EXEMPEL
PÅ NYFYND
I GENOMSÖKTA OMRÅDEN**

Ovanför Björkliden, utmed Kåppasjokks brusande bäckfåra, har Nedre och Övre Kåppasjokkgrottan varit kända i flera årtionden. Övre grottan är en skönhet med sina dramatiskt vackra gångar genom svart/vitrandiga marmorpartier. Alldeles utanför grottingången intill bäcken finns det en liten torr platta, lagom för ett grottbesökargäng att ha som overallömsningsplats och fikaställe.

I juli-augustiskarven 1982 var den här lilla platån särskilt välbesatt av grottkrypare; Speleologförbundet hade en grottträddningsövning i övre grottan. Vi var drygt tjugo deltagare från Sverige, Norge och England som praktiskt övade problemen kring att transportera ut ett fingerat olycksoffer genom trånga och blöta grottoppassager. Det blev mycken väntan utanför grottan, men på den praktiska platån finns det några småblock som är förträffliga som sittplatser. Offret kom ut så småningom, lyckligt men nedkylt, vi skingrades och reste var och en hem till sitt.

Året efter hade någon bättre fantasi och iakttagelseförmåga och tittade närmare på de där stenarna vi suttit på, fem sex meter från den stora öppningen till Övre Kåppasjokkgrottan. Efter stenbaxning, inkrypning och kartläggning kunde de nya speleologerna redovisa 1,8 kilometer gångar som började där under stenarna som vi suttit på i timtal ...

Att området kring Bjurälven hyser karstbegivenheter har varit känt och omskrivet i alla fall sedan i början av seklet. Det finns specialarbeten från universitet och SGU och åtskilliga artiklar i tidskrif-



ten Grottan, som alla har behandlat de egendomliga dolinbildningarna och ganska små grottorna i Bjurälvsdalen. Bjurälvsområdet kändes kanske lite uttjatat, visst är det vackert, och visst finns där några få grottor, men det ligger lite avigt till i nordvästra Jämtlandshörnet. Så, sommaren 1985, fick ett par sydsvenska speleologer tips från ortsbor om ett par djupa hål i skogen, en halv mil från Bjurälven och i samma kalkområde. Under hälsökandet hittade de en stor markinstörtning med en jättegrotta under. Storslam! Jättegrotta i gropen! Med norrländsmått mätt lokala speleologer (de har trettiofem mil hem till Östersundstrakten) fortsatte sedan utforskningen. När detta skrives i september -86 är grottan kartlagd till drygt tre och en halv kilometer och längst i landet.

Oväntade nyfynd i gamla väl genomledade områden är inget speciellt för vildmarkskarsten i Norrlands fjälltrakter.



FOTO: ROLF ENGH

Korallgrottan i NV Jämtland – Sverigestörst och nyfunnen.

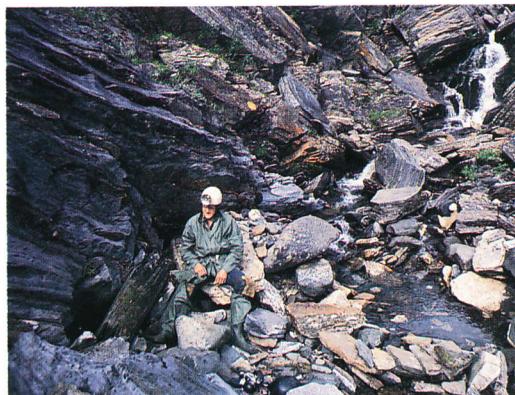


FOTO: YNGVE FREIJ

Nyfynd igen – östra Jordbäcksgrottan intill den kända Grottstigen vid Kåtaviken, Tärna kommun.

Varje år kommer tjogtals rapporter från hela landet. Här tycks finnas hur mycket arbete som helst för dem som är lagda åt grottletarhållet.

Grottveternan Yngve Freij kallade en gång 1978 för ”Nådiga hålens ojämförliga år”, vi hade hittat 2000 grottometer det året. Men 1985 blev ett nytt rekordår, årssumman stannade en bit över halv milen.



FOTO: ROLF ENGH

Korallgrottans ingångshål – jättelikt men oundersökt till 1985!

NATURVÄRDEN OCH GROT



Grottor, liksom andra naturbildningar, hotas naturligtvis av människan. Vad gäller urbergsgrörror kan man tycka att deras själva uppbyggnad och avsaknad av prydnader i form av droppsten skulle göra att de skulle gå fria från förstörande utslag av människors kortsynthet. För det vill till en hel del arbete och några kilo dynamit för att skada en rejäl urbergare. Men det har faktiskt förekommit att urbergsgrörror bokstavligen sprängts och spettats bort. Ön Blå Jungfrun i Kalmar sund var tidigare känd just för sina jättegrytor och grörror, men tjugo års stentäkt i början

av seklet har förstört det mesta i den vägen. En del finns dock kvar, som tex grottan Kyrkan, i vilken Verner von Heidenstam en gång hade tänkt låta viga sig med Olga Wiberg. (Vigseln blev av, men inte i grottan utan på klipphällarna nära tilläggsplatsen.)

På den lilla urkalkstensön Oxen i farleden upp mot Söderläje låg en gång grottan Gumskyrkan, den strök med vid kalkbrytningen tillsammans med det mesta av själva ön.

Grottan Gillberga Gryt i Roslagen är förklarad som naturminne, vilket inte hindrar att stora grottsalen är starkt vandaliserad av besökare som funnit för gott

KYDD



FOTO: LARS-ERIK ÅSTRÖM

att först bränna upp den besöksbok som tidigare funnits där i ett plåtskrin, och sedan – i brist på besöksbok – måla sina namn med halvmeterhöga inhuggna namn i klippan under målarfärgslagret vittnar dock om att jag-var-här-driften inte är någon modeföreteelse samt om att man lade ner mera möda och gjorde prydligare texter förr.

Vad är överkan och förstörelse, och vad är naturenligt och önskvärt? Varför accepterar vi tvåhundraåriga namn som är inhuggna i en grottvägg medan vi tycker att det är ett oförlåtligt ofog när nära någon skriver dit sitt namn i dag?

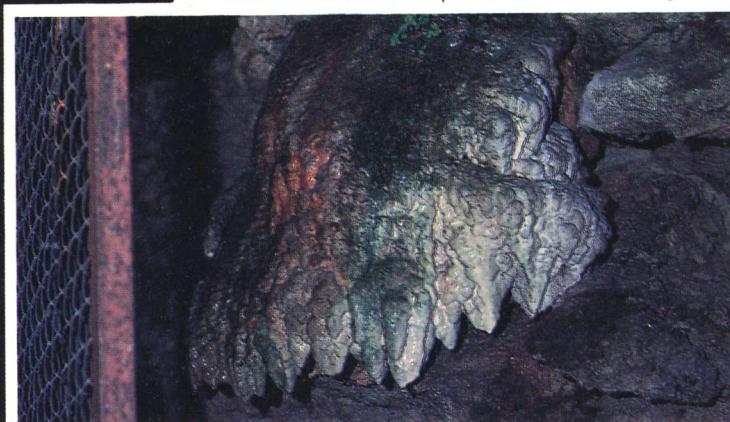


FOTO: ROLF ENGH

Grottgraffitti blir inte märkvärdig förrän den är hundraårig. Innan dess är den ett vanprydande elände. Bilden nedan visar lampflora i en svensk turistgrotta.

LAMPFLORAN – VACKER PÅ SITT SÄTT, MEN FARLIG FÖR GROTTAN

När man monterar fast belysning i en grotta så väcker ljuset och värmen upp frön och sporer som det annars aldrig skulle ha blivit något av. Där kan bildas mattor av mossor och lavar och ormbunkar och andra växter som är vanliga i grottans närhet. Växterna kommer att frodas alldeles särskilt bra på de stenpartier som är starkast belysta, det vill säga de vackraste och intressantaste droppstensbildningarna. Humussyror och växtrötter kommer att förstöra ytan på droppstensbildningarna på några få år, skador som inte går att reparera.

Nåväl – men då så! Bort med det gröna eländet! Fram med kemiska medel som tar död på beväxningen. Det är ju en grotta som man vill visa, växter finns ju utanför! Fullt så enkelt är det inte. Det finns zoologer också. Och de varnar om minsta kräk: Kemiska medel i en grotta med dess speciella småkrypsliv? Aldrig! Och jag kan föreställa mig att en och annan botanist skulle falla i trance framför beväxningen och absolut motsätta sig att man skulle kröka ett enda blad av den skira växtligheten på denna ovanliga växtplats.

Det är mycket ont om滴石和andra vackra kalcitutfällningar i svenska grottor. Jag skulle tro att landets alla grottprydnader av det här slaget skulle få rum på ett enda lastbilsflak. Men det vore synd, för återväxten är flertusenårig, de är utrotningshotade och tillgången är knapp. Vore de djur eller växter så skulle de ha varit fridlysta för länge sedan, och ortsbefolning och fältbiologer skulle ligga på vakt vid grottmynnningarna året om.

SÄKRASTE SÄTTET ATT SKYDDA EN GROTTA ÄR ATT ALDRIG HITTA DEN

Det näst säkraste sättet är att gjuta igen mynningen med betong, och bara lämna en liten gallerförsedd öppning så att fladdrermoss och andra invånare kan ta sig hem och bort. Vi påverkar då ljus- och ventilationsförhållandena en smula, men i stort sett lämnar vi grottan i naturens våld, ingen människa kan komma in i

grottan och störa livssystemen eller skada滴石bildningar. Och ingen människa kan se grottan heller. Den kan behållas sluten till dess att vetenskapen har funnit sådana metoder att grottan kan undersökas utan att påverkas. Kanske till dess att man kan skicka in en liten steril robot i desinficerade filterfflor genom gallret, en robot som kan tassa fram genom gångarna, observera och rapportera, kartera och räkna smådjur utan att påverka miljön alls. Fast då kommer ingen att få reda på hur det egentligen var där...

Fasta naturföremål till vilka åldriga bruk, sägner eller märkliga historiska minnen är knutna räknas enligt Fornminneslagen som fast fornlämning, likaså lämningar av fordom övergivna bostäder, boplatser och arbetsplatser. Till fasta fornlämningar räknas också stenar och bergytter med inskrifter, bilder, andra ristningar eller målningar -kanske gör grottgraffittin i själva verket att grottan blir fast fornlämning och därmed automatiskt skyddad mot vidare åverkan? Det må vara hur det vill med den saken,



FOTO: SVEN HALLING

Läge några av dessa blockgrottor i Uppland så vore de märkvärdiga. Men här i Kärkevagges storblockiga ändmorän är tillgången större än efterfrågan.



Hit, men inte längre! Gången är halvmeterhög och de vackra bildningarna i Lummelunda tål inte besök.

forminneslagens paragrafer ger i praktiken inte så värst mycket skydd åt grottorna, i alla fall inte mot tillfälliga obetänksamma grottbesökare.

I de fallen hjälper möjligens låsning av grottan. Det finns mig veterligen bara fem låsta grottor i Sverige; Lummelundagrottan på Gotland, Balsbergsgrottan i Skåne, Nedre Kåppasjokkgrottan i Lappland, Hoverbergsgrottan och den nyfunna Korallgrottan i Jämtland. I de flesta fall är det respektive länsstyrelse som begränsat tillträdesmöjligheterna med tanke på att grottorna innehåller rika droppstensförekomster eller lätskrämda fladdrermöss. Lummelundagrottan planeras för övrigt ingå i ett nybildat naturreservat med särskilda skyddsbestämmelser för grottan. Orsaken till att Korallgrottan fick sitt skydd var erfarenheterna från grottan Kåppashåla vid Björkliden, en nyfunnen grotta där obetänksamma besökare förstört eller fört bort en del stalaktiter. Men den grottan ligger nära allfarväg, någon halvmils vandring i villande skog brukar sälla bort de flesta marodörerna.



FOTO: BO LENANDER

Att en grotta hålls låst behöver heller inte betyda ett ovillkorligt tillträdesförbud – vore det så, så fanns det ingen anledning att ha lås och nyckel till låset. Det kan vara fråga om att kunna ge besökarna ett förmaningens ord på vägen, eller att minska antalet besökare med hänsyn till fladdrermössen, som i fallet Balsbergsgrottan. Man kan ju alltid fråga ...

En grottas värde beror krasst uttryckt på tillgång och efterfrågan. En blockgrotta bland tusen i Kärkevagge är inte lika mycket värd som om låge den ensam på Upplandsslätten. Eller tag exemplet Lummelundagrottan; för tjugofem år sedan kände man till ett par hundra meter gångar, varje gångmeter kändes unik och var unik. Nu känner vi mer än tre kilometer gångar, det gör själva grottan än märkvärdigare, men varje enskild del av grottan har blivit ett stycke mindre unik än förut.



Jag såg en gång en utredning om en vandringsstig som passerade några grottor i skogen, ute i det som rimligen borde kallas vildmark. Utredaren hade föreslagit skyltar enligt SIS 031211 med bottnfärg blå nr 307 och textfärg vit nr 105. Nu finns det ingen SIS:ad standardsymbol för just grottor (ni vet; de där med små blå soptunnor där man skall kasta skräp och liten blå kamera där man skall tycka att det är vackert), så det fick bli textskyltar i stället. Visst skall det vara ordning och reda också på natursidan. Men nog hade det varit trevligare med en glödritad träbit i stället.

Jag får en liknande känsla när jag läser i ett förarbete till en naturinventering: "Grottan tillhör ett lågt frekvensmaterial med avseende på grotttyp." Men "ovanlig" är väl för subjektivt. Personligen är det med blandade känslor som jag läser länsstyrelsernas standardiserade objektsförteckningar med naturvärdesbedöningar ur rekreativ synvinkel och lägesangivelser på några meter nära. Det går inte att mäta upplevelser. Och förresten tycker jag att grottor *s k a l l* vara lite svåra att hitta också ...

LUMMELUNDAGROTTAN



FOTO: LARS-ERIK ÅSTRÖM

Lummelundagrottans naturliga ingång – den turisterna missar!

Grottans pampiga ingångsvalv måste rimligen ha varit känt sedan urminnes tider – man kan bara inte undgå att se valvbågen i klintkanten då man har vägarna förbi. Och 1745 hade Linné det, här är resultatet, hämtat ur Linnés Öhländska och Gotländska Resa:

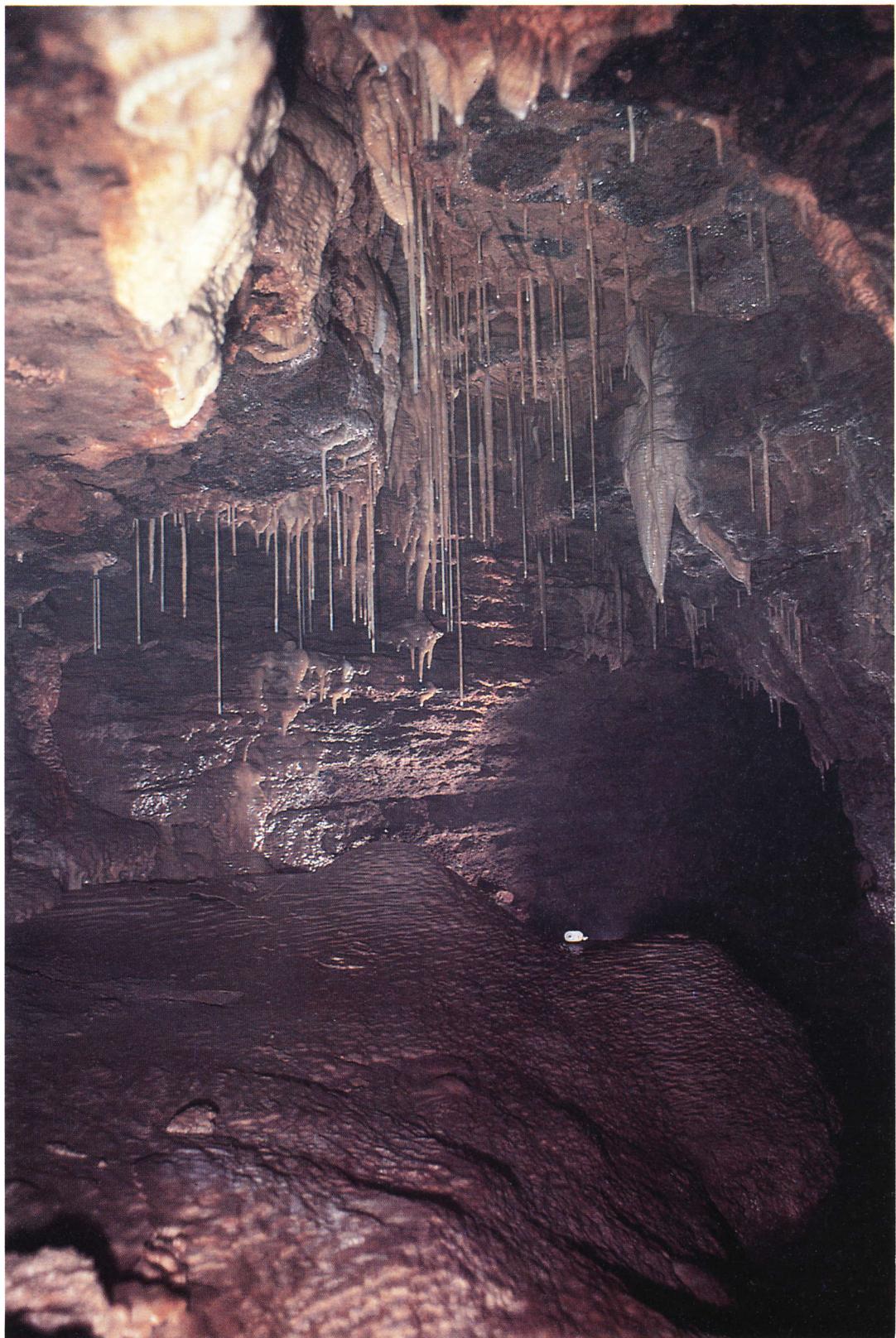
"Strömmen vid Öfverste-Qvarn är de-ruti mycket underlig, at han, sedan han tagit sin begynnelse i Martebo Träsk, går derifrån vid pass 1/16 mihl under Jorden, under Berg och Dahlar, och änteligen kommer up vid Öfverste-Qvarn, där Land-Borgen emot västra sidan är afbrutten, där han utlöper lik som utur ett litet hvalf af 2 famnars bredd och 1 famns högd."

Detta Linnés i bokstavlig mening ytliga besök har gjort att själva utloppsgrottan nuförtiden kallas Linnés grotta. Den kunde lika väl ha nammats efter Urban Hjärne eller C.G.G. Hilfeling som var

där på 1700-talet de också. Om det nu skall vara namn efter någon besökande fastlänning. Lokalbefolkningen har anuars kallat grottan för Kytt-Jans Källare.

Martebo Träsk var en gång Gotlands största sjö, i slutet av 1600-talet kunde Lummelundaströmmen driva sex kvarnar och sågar nedanför grottmynningen. Men 1847 började utdikningen, och i dag gör Martebo Träsk knappast skäl för sitt nuvarande namn, Martebo Myr. Vid gotländsk sommartorka förmår rännilen ur valvöppningen inte ens ge tomgångsfart åt det stora överfallshjulet i turistkvarnen nedanför klintkanten.

Under sommarsäsongen brukar 100 000 betalande turister besöka visningsgrottan. Inte utloppsgrottan, Kytt-Jans Källare, den ligger lite i skymundan bakom en klintbrant. Dagens turister kommer direkt från parkeringstorget lätt och geschwint via sprängda tunnlar med betongsprutade tak in till de iord-



Stråstalaktiter i grottans övre fossila gångsystem.



FOTO: ROLF ENGH

Med dränkbara länspumpar och hundratals meter el-kabel i gångarna tömde vi några vattenlås och fann ytterligare ett par hundra meter grotta.

ningställda visningssalarna som ligger sextio meter innanför bergssidan. Men det var i utloppsgrottan det började, det var den vägen några visbypojkar på 1950-talet slutligen fann en kryppassage som leder in till det som i dag är turistgrottan. I dag kommer man här bara in i den första lilla salen innanför utloppsvälvet, sedan spärrar ett låst järngaller vägen vidare uppströms, bakvägen till turistdelen av grottan. Men besöket kan rekommenderas, det är knappt hundra meter att gå från turistgrottans biljettförsäljningshus.

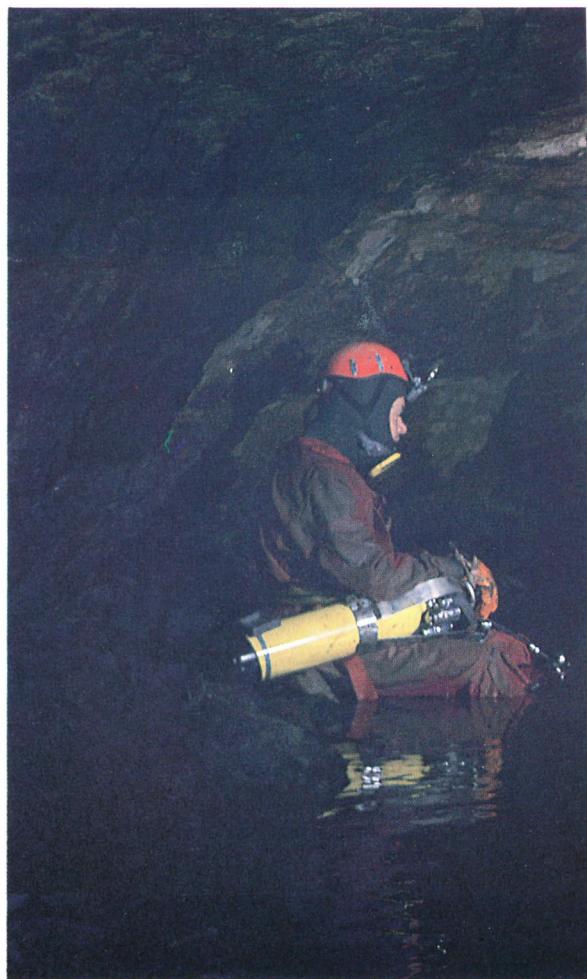
Ta en promenad uppe på kalkplatån också, på andra sidan stora landsvägen! Där finns sprickor och slukhål i botten av en från början naturlig åfåra som dikningsarbetarna fördjupat till en kanal. Kanalen är förresten vanligen torrlagd till större delen av sin sträckning, vattnet försvinner på vägen i slukhålen, och det är bara vid extremt högvatten som något myrvatten kan ta kanalvägen till havet.

Hittar ni slukhålen där så har ni sett själva början av Lummelundagrottan – eller kanske skall man säga ”börjorna”, för de är många.

MEST UTFORSKAD AV SVENSKA GROTTOR

Lummelundagrottan är den grotta som tilldragit sig det största vetenskapliga intresset i landet, en lundaspelolog och naturgeograf har till och med doktorerat på grottsystemet. Och berättelser om undersökningarna har blivit till åtskilliga spaltmeter i tidskriften Grottan de senaste femton åren.

Innanför turistgrottan kan speleologerna ta sig vidare per gummibåt, vadan-



de, krypande och ålande i ytterligare ett par kilometer grottgångar. Lummelundagrottan är en grundvattenytegrotta med i stort sett horisontell sträckning, den följer gotlandssilurens plana kalkskikt. Skikt av kalkskaliga kräk som levde för drygt 400 miljoner år sedan till dess att de dog och blev bottenlager i ett tropiskt grundhav, inte långt från Ekvatorn.

Grottforskarna kan alltså lämna klätterrep och wirestegar hemma och i stället ta med knä- och armbågsskydd. För tak höjden är långa sträckor klart under metern, och intränglingen blir efter några hundra meters lågkrypning smärtsamt medveten om att fossiler är vassa och att knän inte har trampdynor.

När detta skrives är grottan kartlagd och uppmätt till drygt tre kilometer sammanlagd gånglängd. Den tävlar i längd

med den nyfunna Korallgrottan i Jämtland, och det är en fråga om tid och karterarflit vilken av de två som är sverigelängst då detta läses.

Lummelundagrottans aktiva del – den del där rinnande vatten fortfarande gör grottan lite större för varje dag, varje år – ligger alltså kring den lokala grundvattnennivån. På en del ställen går grottgången ner under den nivån, gången tycks sluta i en liten sal med en djup sjö. Men i salens bortre vägg finns gångens fortsättning, under vattnet. Här har grottforskarna blivit tvungna att länspumpa eller dyka för att komma vidare förbi dessa vattenlås, för att komma vidare uppströms i grottsystemet. I en av de här vattenlåsbassängerna mötte grottdyckarna förresten en ovanlig syn; pumpröret till en gårdsplump som stack ner genom ett



Grottdykare Jansson återvänder efter försök att hitta grottsjöns undervattensinlopp, sifonen. Vi har nu hittat och dykt genom åtta sådana vattenlås i grottan och står inför det nionde. Grottan fortsätter . . .



borrat hål i taket, rätt ner i den sex meter djupa bassängen ...

Efter att ha passerat fyra vattenlås kunde grottdyckarna i september 1985 tränga in i ett stort luftfyllt parti, där man fann och kunde kartlägga ytterligare mer än 400 meter; stora grottgångar med Lummelundagrottans hittills största salar.

Grottdyckning är inget man sysslar med av purt dykintresse – i alla fall inte i Lummelundagrottans vattenlås. Utrustningen är dyr, man använder specialtillverkade luftagggregat med helt dubblerade luftsystem. Och det är bara den som först passerar genom ett vattenlås som har någon sikt – kanske ett par meter. Nästa dykare får hålla ledlinan mot cyklopögats glas för att se den – förste dykaren virvlar upp en mur av kalkslam som gör att sik-

ten minskar till några centimeter, det är som att simma i kärmjölk.

Men dykning är ett sätt att ta sig vidare, vidare uppströms i grottan, mot de gäckande slukhålen vid Martebo Myr. Ett sätt att finna nya fortsättande gångar, nya vackra droppstensprydda partier och nya stora salar. Ett sätt att vinna vetskaps och kännedom och att finna allt flera bitar i det stora naturpusslet.

Det är ännu ett par fågelvägskilometer kvar till Martebo myr och till de översta slukhålen som matar grottsystemet med avrinningsvatten från de utdikade myrmarkerna. Och ingen vet hur många vindlande grottometer det motsvarar, ännu har grottgångarna inte visat någon tendens att grenas och krympa till okrypbart slukhålsformat.

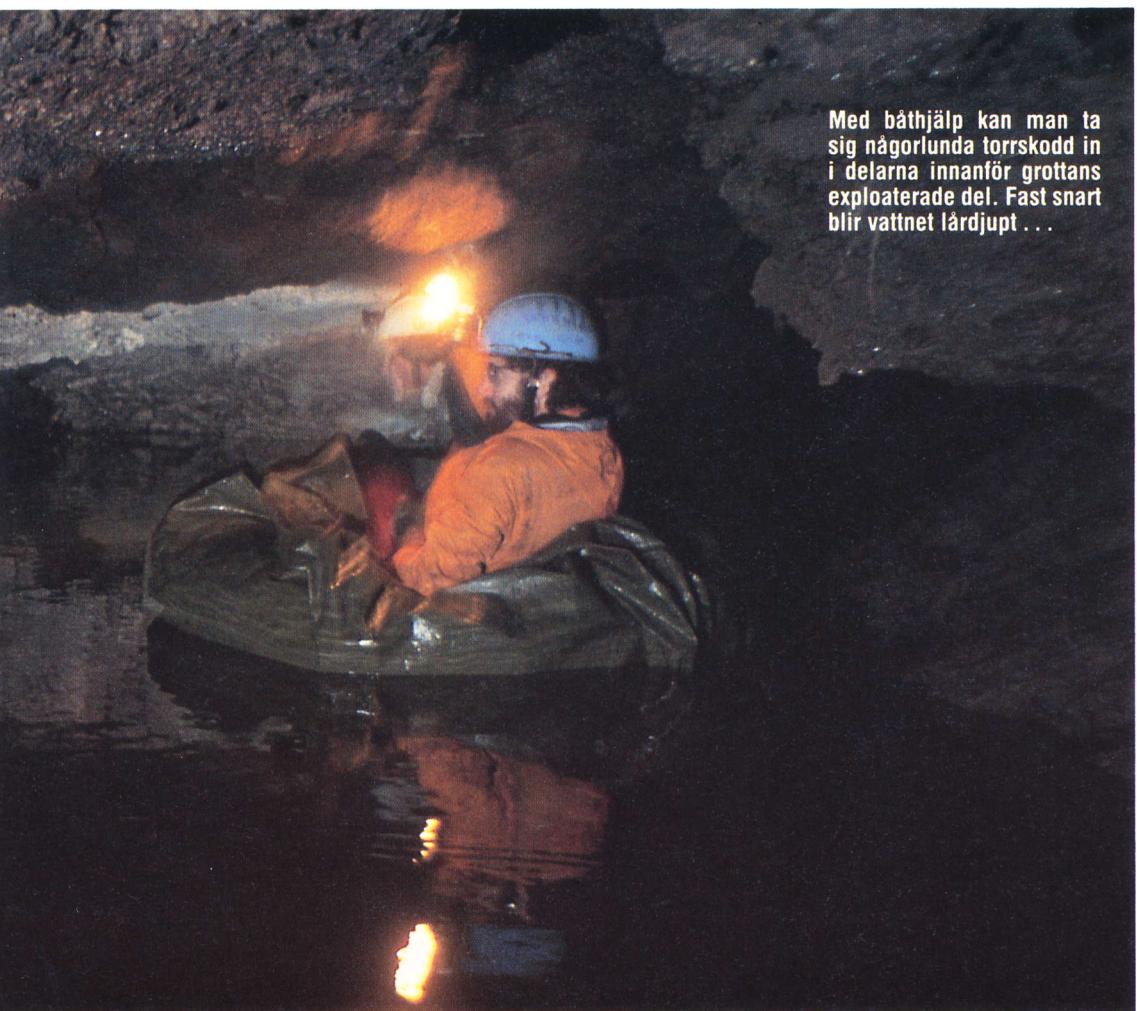


FOTO: ROLF ENGH

Många metoder har använts i jakten på gäckande fortsättningar i Lummelunda-systemet. Man har använt slingram – ett malmleningsinstrument som också fungerar på vattenförande grottgångar – man har byggt radiopejlutrustningar och grottradionsändare, man har undersökt en borrad brunn med videokamera och man har infrarödfotograferat vattnet närmast kusten vid Lummelunda för att spåra grundvattenutsläpp. Och vid en vetenskaplig undersökning av slagrutefenomenet för några år sedan fick trettiolet slagrutegängare gå provsträckor ovanför Lummelundagrottans vattenförande tunnlar. Ett sådant här karstområde är nämligen ett av de få ställen där man verkligen kan tala om vattenådror – även om underjordiska åar kanske vore en

Med båthjälp kan man ta sig någorlunda torrskodd in i delarna innanför grottans exploaterade del. Fast snart blir vattnet lärdjupt ...

bättre benämning på Lummelundagrottans aktiva system.

Förresten – det är konstigt om Lummelundagrottan vore Gotlands enda storgrotta. Det bör finnas andra stora system i kalkstensön, men hade inte Kytt-Jans Källare haft ett så pampigt och lockande ingångsvalv så hade vi väl inte känt till Lummelundagrottan heller ...

LITE ATT BÖRJA MED

Den här sammanställningen är bara ett axplock, vi känner till mer än tvåtusen grottor i Sverige. Och det är inte alltid de största eller vackraste grottorna som finns med i förteckningen.

Lägesangivelserna är en smula oprecisa ibland, men sådan är grottletarens vardag; att leta på kartor och att fråga sig fram (och då ofta få tips om nya grottor på samma gång).



Hoverbergsgrottan i Jämtland, se sidan 83.

BLEKINGE LÄN

I Blekinge finner man framför allt en rikedom av jätteblock och blocksamlingar där hålor värdar benämningen grotta påträffas nästan överallt. Spruckna bergsbranter eller flackare knallar är också vanliga i länet. Särskilt i trakterna mellan Karlshamn – Ronneby – Karlskrona och norrut i skogarna finns många grottor och grottipps. Enbart i Alma Falks naturminnesinventering i Blekingeboken 1935 finns ett hundratals tips om grottor eller ibland tväksammare gränsfall som kan hänpöras till avdelningen jättegrytor eller blockanhopningar med småhålor.

Anglestue, någon km nordöst Kallinge kan rekommenderas; den lär hysa länets största grottsal på en genomsnittlig bredd av en meter, längden är tolv meter och höjden upp till åtta. Om någon lyckas forcera den smala sprickgången till **Lilla Anglestue** blir den totala grott-längden omkring 50 meter. **Skaftaskärv**, bara någon km längre söderut, strax öster om Ronneby och norr om motorträvagnen, är ett vackert exempel på söndersplittrad bergknalle (istryck eller neotektonik?) där man kan krypa omkring i smärt labyrinthartade sprickgångar.

Omedelbart öster om den mindre västra vägen Ronneby – Kallinge (men knappast synlig därifrån) ligger **Djupaforsgrottan**, man får ge sig upp på en 4–5 meter hög och lodrät bergsida där man så finner flera öppningar till den drygt 40 meter långa sprickbildningen.

Längre österut kan **Ola Sonas grotta** vara värd ett besök; med sina ca 15 trånga grottkrypmeter är den väl inte måttmässigt så upphetsande, men i Bromöla berättas en mängd historier och sägner kring grottan som ligger svårfunnen vid Stora Havsjöns nordspets.

Den enda kända kalkstensgrottan är också Blekinges längsta grotta. Det är **Hörviksgrottan** på Listerlandet som är utbildad i lös och rasriskabel konglomerat-kalk. Den har kartlagts till ca 200 m längd. Två skäl talar mot besök i grottan: rasrisken och att den är belägen under en gårdsbrunn; det är illa nog att ha en grotta som vattentäkt, än värre är det om idelige besökare propsar på att få komma ner i den.

GOTLANDS LÄN

Det är egendomligt att det bara skulle finnas en enda grotta på Gotland där man får bruk av ficklampa, och ännu egendomligare att den grottan skulle vara mer än tre kilometer lång.

Det finns gott om strandgrottor från ancylus- och litorinatid, och även vår egen Östersjö har grävt ur hålor längs stränderna. Ett vackert exempel på det senare är **Stora Djuphavsgrottan** på Östergarns holme, en vattenfyld strandgrotta som är ett givet vykortsmotiv. Det finns ett sjuttiotal grottuppgifter från Gotland, dock bara några få där besökaren behöver ficklampa. Men det kan finnas ännu ofunna hålor varsomhelst i kalkstensön, i de stora dolinerna i Terra Nova-området vid Visby har man funnit fortsättande hälligheter som kan leda till vidsträckta gångsystem. Och de egendomliga hålen vid Stenkumla har varit utsatta för speleologernas idoga grävande, men det efterlängtade genombron till inre, ofyllda partier har ännu inte skett. Och grottgrävorna tycks ha gett upp hoppet.

Men sägner saknas inte; **Stenkumlahålan** lär ha förbindelse med en grotta på Lilla Karlsö till exempel ... Och vattnet tar sig underliga underjordiska vägar på flera ställen på ön, men Lummelundapendangen saknas fortfarande ...

GÄVLEBORGS LÄN

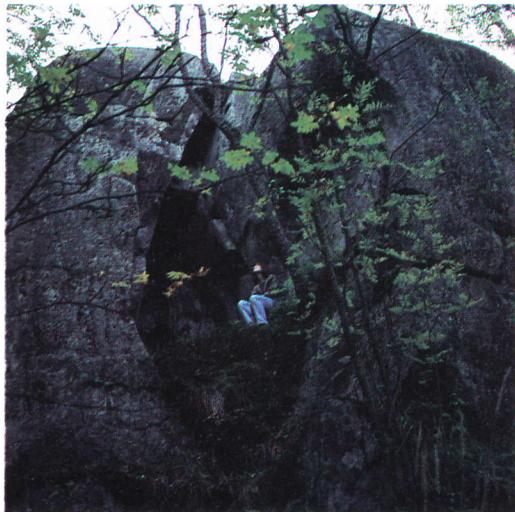
Märkvärdigaste grottbildningarna i Gävleborgs län är nog **Bodanegrottorna** vid Iggesund. De är neotektoniskt bildade i ett av forna jordskalv uppbräckt berg som numera döljer tre km gångar och salar. Likande bildningar med plats för mycken kryparglädje finns bl a vid **Hölick** på Hornslandets sydspets.

Grottorna **Örn næstet** och **Falknæstet** har trolien också de neotektoniskt ursprung. De ligger 1,5 km söder om Boda bruk, 250 m ONO respektive 200 m NNV toppen 297,5 på topografiska kartan.

Vid Höglklin, söder om Fors by och väster om Högs kyrka finns grottan **Trollkyrkan** som också kallats Skattgömmaren eftersom den enligt sägnen lär ha hytt Högs kyrkosilver i orostider.

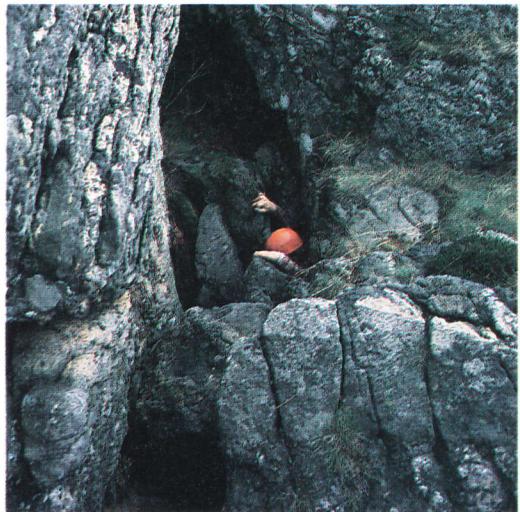
Och vid Delsbo finns **Klätthålet**, en moränräckt hällighet som omnämnts i Olov Rudbecks Atlantica, då naturligtvis som ett av många bevis på Fornsveriges storhet i världen. En annan sägen talar om en järnport därinne, men grottan har ju rasat och ...

GÖTEBORGS OCH BOHUS LÄN



Paradisgrottan i Partille.

FOTO: ROLF ENGH



Ingången till Edsviksgrottan i Ulmekärrssund, Grebbestad.

FOTO: ROLF ENGH

Länets göteborgsnära del hyser ingen rikedom på grottor, men i Utby mellan Göteborg och Partille finns **Grävlinghålet** som rymmer ca 50 meter krypbara gångar. Grottan är lite våt och kan bjuda på en del fuktig lera men också på roliga kryparupplevelser.

1,5 km öster om Bergsjön, norr om **Partille**, ligger en vackert pärönprofilerad före detta strandgrotta precis i MG, marina gränsen, dvs vid den högsta kustnivå som havet haft sedan istiden. Och ett par hundra meter väster om **Kortedala** brandstation, vid bergbranten mot Lärjeån, finns också en grotta.

Själva staden Göteborg kan uppvisa landets största droppestenspelare, dvs hopvuxen stalaktitstalagmit. Pelaren mäter 2,4 meter i höjd och har en diameter av mellan en och två decimeter. Den är snabbväxande och finns tyvärr i en 1600-tals-tunnel i bastionen Carolus Rex, den hör alltså inte till grottvärlden. Se bild s 45.

Trollhålet i Lysekil, en vacker strandgrotta ovanför norra hamnen, harrensats från fyllning, skräp och avfall 1855 och 1922 och nu är det tyvärr behövligt igen..

Kusten och öarna är för övrigt rika på strandgrottebildningar. Några få exempel: **Tjuv-Halvors Grotta**, 24 meter, på västsidan av Södra Hälsoö, **Tjuv-Halvors Håla** och den vackra lilla **Monkyrkan**, båge på fastlandet vid Selläter. Vid Ulmekärr finns flera grottor, bla den imponerande **Munkkyrkan**, och uppe vid inloppet till Edsviken en dubbel tunnelgrotta som mäts till totalt 42 meter. Annars brukar också **Klingkyrkan** på Stora Kornö räknas till ett av de vackraste exemplen på strandbildade tunnelgrottor med pärönprofil.

Men också i talusbranter – rasbranter – bildas

grottor mellan blocken. Från länet känner vi tex **Lunneberga grotta** på norra Orust och **Grottan i Borrefjäll** på öns södra del, samt **Tjuvahålan** vid Jörlanda och **Friskas Urd** vid Hällungen. **Boxviksgrottan** på södra Orust påminner också den om en rejäl blockgrotta, men den är i själva verket en igenrasad tunnelgrotta.

Tjuvhillern i Rambergets västbrant, Lommeland, är en öppen nisch av storformat. Den har förr använts som festlokal. Den verkar bovärlig – kanske kan arkeologerna hitta något i bottenglagren?

I norra delen av Ramberget finns ytterligare en **Tjuvhiller** ovanför ett mindre hygge.

På Tryggös sydspets, väster om Sotekanalens södra mynning ligger **Tryggö grotta**, en stor grotta som är bildad längsmed lagerbäddar. Den skall ha varit tillfälligt bebodd i början av 1920-talet.

På västsidan av Ösön, Grundsund, uppe i Kyrkbergets brant ca 100 m från stranden finns **Tolles Stuga**, en vågrät spricka i berget med fortsättande trång nedåtlutande krypgång.

Stora Kornö är intressant också ur grottsynvinkelet, där finns åtskilliga grottor, grottanlag och jättegrytor. En stig från fiskeläget vid Smalsund leder till västligaste udden som är genomskuren av grottgångar. Det är lågt i tak, grottorna är vida, berget vilar på pelare. En grotta för smärta krypare.

I **Swarta Hålet**, Solberga församling, försvarn en gång en sägenhund som sedan kom upp i dagen igen i Tjuvkil på andra sidan Älgöfjorden.

Speleologförbundet har samlat nästan 200 grottblanketter från länet och bara ett litet fåtal av dessa är dubbeluppgifter, vilket tyder på att mycket ännu är ofunnet.

HALLANDS LÄN

Ur grottsynvinkel har detta varit ett bortglömt län, strängt taget är det väl bara **Börsås Hål** vid Hällesäker, knappt två mil sydost om Göteborg, som varit känd som en besöksvälig grotta med sin ganska imponerande sal och ett övre labyrintartat gångsystem bland de block som byggt grottan. Den idige kryparen kan faktiskt treva sig ut på andra sidan berget så småningom ... Men under senare år har man dock upptäckt en del andra spännande håligheter. Ett fint exempel är den sägenomspunna **Trollgrottan i Gniipeberget**, ca 8 km norr om Ullared, som inbjuder till klätterövningar i smala men höga klyftgångar. Ett annat är **Tjuvavleksgrottan** (med tjugomössägner som namnet antyder), belägen ett par km öster om Karl Gustav, invid Skärsköns bergbrantstupande västra strand.

I länets södra del kan man kombinera en Hallandsås-vandring med att titta på den vackra blocksamlingen **Snibe Stue** med dess lilla grottsal. Och i Haverdalsstrand är **Jättestugan** en liten delikatess; den mäter inte mer än 6 meter, men det intressanta är de egendomligt utsvarvade upp-och nedvänta "minigrytor" som finns i taket vid den större, västra ingången.

I Gällareds församling intill Tjärnesjön på gården Klackebos ägor finns ett berg med en egendomlig förklyftning, **Klackhall**. Där hade storljuven Henrik Berg tillhåll och tjugomömma. Mellan tre större klippor i närheten skall det dessutom finnas en skatt. Besökare som inte hittar skatten kan i stället beundra den stora Svinåsastenen.

Uvbergsgrrottan ligger i Uvbergets västsida, i före detta Enslövs kommun. UTM UC 7575 9525 kan vara till ledning för den kartkunnige. Rester från stenåldersbosättning i grottan. Uppgiftslämnaren Yngve Freij påpekar att grottan emellertid nu är "en av de särklassigt mest nedskräpade man kan skåda. Halvrostiga ölburkar, plastpåsar och diverse-skräp i alla vrår, ask-översvämmad eldstad. Stenåldersfolkets själar skulle våndas om de kunde se stygelsen. Vem rensar upp? Ty i övrigt är grottan tilltalande och utgör ett lättillgängligt utflyktsmål."

I Åkulla bokskogar (Centralhalländska bokskogsområdet) är naturen fascinerande med många småsjöar och branta berg samt tips om en håla i Angriklitt, I samma område, nära Angryd-gårdarna ligger **Drakhålan** i Kalvsjöklitt samt troligen ytterligare minst en grotta; kanske någon har vägarna ditåt med en grottblankett i fickan?

JÄMTLANDS LÄN

Hoverbergsgrrottan vid Svenstavik är väl den bäst kända grottan i länet, och en av de åtkomligaste. Men den som ger sig upp i skidbacken på Frösön kan krypa ett femtiotal meter i **Isgrottan**, kallad så för att man kan finna is i de inre partierna ända in i augusti. Ibland spärras de inre delarna helt av isen.

Det finns silurkalk i Jämtland också, vid tre tillfällen har det hänt att brunnsgrävare i Östersundstrakten kommit ner i karsthålor. Och de tre **grottorna vid Gysen** ger verklig fjällgrottkänsla, trots att de ligger i jordbruksbygd.

Men landskapets allra märkvärdigaste karstbildningar ligger i landskapets NV hörn, det är **Bjurälven** som här har ett underjordiskt lopp, och som passat på att bilda ett antal grottor. Plus egendomliga jordtrattar, där färsk rå brukar vittna om att de underjordiska karstprocesserna fortfarande är aktiva. Det oväntade fyndet av en trekilometers-grotta, **Korallgrottan**, i detta kalkområde bådar gott för fortsatta undersökningar.

Nyfunna grottområden i kalksten kan noteras också från Åreskutans nordsida och vid Kallsjön.

Underjordsbäckar har rapporterats från Lassbyn samt från Lungret och Kaxås. Där finns småhål och torra sprickor/slukhål i kalkstenen, men ännu har ingen tillräckligt smal grottentusiast besökt området.

Vid **Storbofallet** i Indalsälven, ca 100 m öster om fallet, finns en sprickgrotta i kanjonväggen, besök kräver vissa klätterövningar ovanför Storbodströmmen.

Stora Ristafallgrottan är en bland flera karstgrottor på (i) ön mellan Stora och Lilla Ristafallet, svåråtkomlig på grund av öläget men hänpörande vacker med isdraperier vintertid.

På en gård i **Sanne** finns en 8 meter djup gårdsbrunn med vattenförande grotta undertill. Besök undanbedes – mindre trevligt med folk i dricksvattnet ... Det finns för övrigt ytterligare ett par liknande brunngrottor i länet.



Bjurälvens torrlagda dalgång.

FOTO: LARS-ERIK ÅSTRÖM

JÖNKÖPINGS LÄN

I Tofteryds socken, 2,5 km NO Ekhults gård ligger en av landets många **Jättestugor**. Här finns alltså en sägen om att grottan har varit tillhåll för en jätte, i detta fall rimligen en liten sådan eftersom grottan bara är tre meter lång med en takhöjd runt metern. I Waxtorps församling vid sjön Hindssens östra strand finns ett söndersprucket berg med flera gångar och gryt. Största grottan mäter 25 meter och kallas **Kyrkan**.

Ca 200 meter NV Höghultström i Näshults församling ligger **Bockahål** med 42 meter raka katakombliknande gångar innanför ett triangelformat ingångshål. Och den grottan lär ha förbindelse med Grytsjön, en sträcka på 300 meter ...

I Åkers församling, 2 km NV Mässebergs by, ca 50 meter S torpet Jonskebo finns exempel på en av landets många "krympande grottor". Det är **Goe Muttes grotta**, en vägrät spricka i en bergkulle, grottan mäter i dag 11 meter i längd och 0,8 meter i höjd, men grottan skall enligt sägnen ha varit manshög vid sekelskiftet. Den skall ha tjänat som förvaringsplats för mat och värdesaker.

Götsboda grotta i Skirö socken, intill Ingabo är en annan krympgrotta som dessutom skall hysa stora silverskatter. Grottan är nyligen mätt till 7 meter, men skall förr ha varit 12 oxtömmar lång.

Sigges Kista ligger ett par km N Karlstorps kyrka, ca 10 m S Gogölen. Det är en tvåvärningsgrotta, repstege behövs om man vill nå nedre etaget via ett 3,5-meterstup. Grottan skall ha varit gömställe för rövaren Sigge och hans bände bröder och en från gården Målarp bortrövad piga. Pigan fick med rövarna sju barn, som alla dränktes i Gogölen. I den här sägenvarianten var det åror ur en säck som pigan strödde efter sig för att visa vägen till rövarkulan.

I J. Allvins Beskrifning öfver Östbo härad, 1852, nämns **Dunderåsens Säng** i Lajaberg 1/4 mil sydost gården Torp. "Intill väggen i grottan har ett hedniskt offerbord upprättats, bestående af trenne aflånga stenar vinkelrätt mot bergväggen, och ofvanpå har lagts en sten 4 alnar lång, 2 alnar bred och 1/4 aln tjock" Grottan har namnats efter en svagsint dräng från torpet Dunderåsen som år 1804 gömde sig några dagar i grottan. Strax norr om Visingsborgs slott, Visingsö, skall **Trolvningsgrottan** ligga. Där firades på 1600-talet trolvning mellan Nils Brahe och Marianne Wrangel. Hittar någon grottan? Leta gärna också efter **Gilbertils grotta** på samma ö! Två ingångar 17 alnar från varandra ledde år 1705 till en mer än manshög grotta som fortsattes av en gång in mot ön. Kronobefallningsmannen L.Gries som med tre ortsbor besökte grottan hindrades att fortsätta av skämd luft (svepskäl?).

Det talas också om underjordiska gångar i samband med Nydala cistercienserklösterruin. Troligen vanlig klostertunnelsägen, men man kan inte vara säker ...

KALMAR LÄN

Bland de större hålorna i detta grottrika län märks **Lars-Åkes grotta** i Göljhult, belägen i berget V vägskälet, 5 km N Misterhult. Den är uppkallad efter uppgiftslämnaren, L-Å Hagberg, Norrköping, och inte efter någon stortjuv. Grottan är villsam med sammanlagt 180 meter gångar i ett labyrinthliknande spricksystem. Berget innehåller en smula kalk, där finns små utfällningar av återbildad kalksten. Största stalaktiten mäter ca 15 mm. Märkvärdigare är då sägnens berättelse om en förbindelsegång till **Vallehorvagrottan** som ligger 2 km därifrån, 50 m S gamla skolhuset. Den grottan är ett blockgryt som uppmäts till 41 meter kryptalängd.

Vid Virserumssjöns södra ända ligger **Dackegrottan** (6 meter), en annan Dackegrotta finns i Vissefjärda församling och är 12 meter lång. Och under ett flyttblock i Gullabo socken finns en tredje; **Dacke Stue**.

Orrhane grotta, 20 km NNO Vimmerby, är bekvämt utmärkt på topografiska kartan. Gånglängden är 19 meter och djupet 4 m.

Hemmingsmåla Rävgryt i Oskarshamns kommun är framkomligt också för mänskliga grottbesökare som mätt upp 33 meter gångar inklusive en fyra meter hög och sju meter lång sal.

Rövarekulani i trakten av Storebro, Vimmerby, har vi bara lyckats hitta i Nordiska Museets folkminnessamlingar. Kanske någon läsare kan hjälpa? Använd gärna grottblanketten.

Köhlmannapelle var en tjuv och mördare som fasttogs och halshöggs vid 20 års ålder, år 1750. Grottan som bär hans namn ligger 4 km NV Tvärskog vid Lövhult, kartbladet Kalmar NV.

I **Hallingsberget**, ca 1 km V om Hallingsbergs kyrka skall finnas en rövaregrotta. I samma socken i **Harstorpeberget**, ca 1 km S om gården Hummelstad som ligger på kartbladet Västervik SO, finns ännu en obekräftad grotta.

KOPPARBERGS LÄN

är ett av de få län där länsstyrelsen låtit inventera grottörekomsterna. En verkligt besöksvärd grotta i Gagnefs kommun är **Uvhålet** i Djurmo Klack med magnifik utsikt – hålet ligger innanför en liten avsats ovanför ett 60 m tvärbrant bergstup.

En annan är den lilla grottan vid sjön Jättturn, den heter **Jättskyrkan** på ekonomiska kartan. Den är en karstgrotta i urkalksten med mjukt välvda ytformer. Omgivningen är naturskön, prydd av en kalkålskande flora. Grottan har långt varit ett populärt utflyktsmål – äldsta graffittin är från 1700-talet. Grottan ligger i sjöytans nivå, och båt eller simtur är en förutsättning för tillträde, om man inte kommer över isen vintertid.

Orbergsgrottan ligger strax intill Stora Orbergsviken vid Ljugarens södra strand. Den är en sprickgrotta med förskjutna sidoblock, den ligger bekvämt 100 m från bilväg och är väl värd promenaden. 4 km SO Idre, ett hundratal meter N vägen på Idresjöns N sida ligger **Vålåbergets grotta**, en stor och komplex blockgrotta, kanske länet största. Den kan ha bildats neotektoniskt, men det kan också vara fråga om korttransporterade moränblock. Länet hyser också en av landets få grottor som förklarats som naturminne. Det är sprickgrottan **Bond-Olles Bussu**, 4 km S Mockfjärd. Varför just den är naturminne? Någon föreslog att den skulle bli det, och på den tiden kände vi inte till så många grottor.

Så några tips ur diverse litteratur:

Det lär finnas en grotta i **Grophusberget** som ligger på kartbladet Mora SV.

I **Hummelberget** i Äppelbo socken socken lär också finnas något hålliknande.

Och i Folkärna socken vid foten av **Helgeberget** i närheten av Västanberg skall finnas en djup grotta som går in under berget.

Ångermanboklinent i samma socken skall dölja en grotta med släta och lodräta väggar.

Humboberget i Norrbärke socken sägs också ha en grotta.

Det finns gott om obekräftade tips i länet, och de kända grottorna ligger just där det är som mest tätbefolkat. Det tyder på att det finns mycket att göra för hugade grottletare...

KRISTIANSTADS LÄN

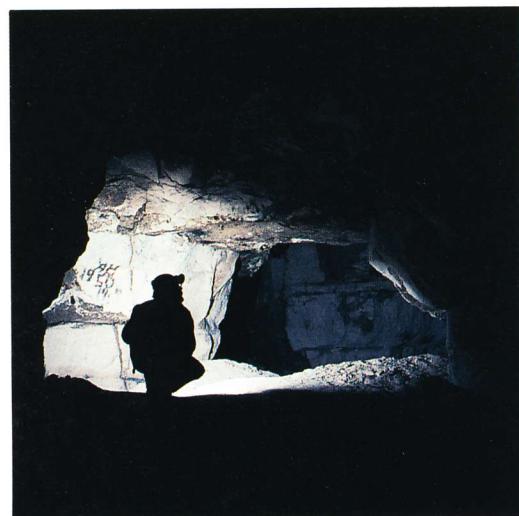


FOTO: SVEN HALLING

Tykarpsgrottan – oäkta men sevärd.

Balsbergsgrottan nära Råbelövssjön en halvmil norr om Kristianstad är delvis utbruten vid kalkbrytning, delvis naturlig. Grottan hålls låst för att inte alltför obetäcktsamma besökare skall bokstavligen skrämma ihjäl de rättmäktiga invånarna, fladdrermossen. Men man brukar kunna få kvittera ut nyckel, kontakta fritidsförvaltningen i Kristianstad. Det är till största delen fråga om en äkta karstgrotta med vad därtill brukar höra ifråga om egendomliga utfrätta gångar och villsamma vattendrag som ibland stänger av grottans inre partier helt.

Lite längre österut kan man ta färjan till Ivön och studera **Ungsmunnarna** som också de ligger i lös kritkalk. Det gamla kaolinbrottet (porslinslera) på öns norra del är också besöksvärt.

Strax öster om Hässleholm tittar man lämpligen in i **Tykarps-** eller **Ignabergagrottan** (guidade visningsturer sommartid). Den förvillande gång-, sal- och pelarlabyrinten är dock inte en ”äkta” grotta, utan ett gammalt underjordiskt kalkstensbrott. Välordnat för turistbesök med Naturum och åskådlig information om vad sig en gång tilldragit haver under jord.

KRONOBERGS LÄN

är grottfattigt, i alla fall är rapporterna få. Vi kan i alla fall bidra med tips om en tjuvgömma: **Bokens och Russans tjuvahie** som ligger på byn Östra Rås ägor i Älghults socken. Boken var en tjuv, mördare och bokbindare i mitten av 1800-talet. Han grävde upp självpillingars gravar och stal benen för att trolla med dem. Och Russan var Bokens hora.

Moss-Jans Knagge Tjuvahåla och **Knagga Masses Håla** är två namn på en mindre grotta under stora stenblock 500 m N Uvasjöns västända i Fröseke, 400 m Ö vägen Fröseke – Fröseke kapell.

I Svänans församling, i trakterna runt sjön **Stråken** finns ytterligare ett stortjuvhål, uppgiftslämnarens handstil gör att tjuvnamnet Nasse får anses vara osäkert. Det kan vara Knagga-Masse, och det kan vara en vandringssägen.

Någon kilometer V Hovmantorp (mot Ingelstad) ligger vidare **Tjuvahall**, en rejält nedskräpad håla under ett jordfast block.

Efter denna dystra uppräkning må urvalet från detta grottfattiga län avslutas med **Ivars Kyrka**, ett itusprångt flyttblock i Åsabergen, Skeen, W Annestads kyrka, samt **Klostergrottan** 300 m Ö gården Hejan, 1,2 km SV Flisehult, en utgrävd grotta med fynd från yngre järnålder.

MALMÖHUS LÄN

är en ganska grottfattig trakt; enstaka småhål kan studeras i Söderåsens djupa raviner. I Skånes NV-hörn är urbergshorstenen **Kullaberg** dock ett rikt givande område med särpräglad natur och ett femtio-tal grottor. Åtta av tio av dessa ligger på den vilda och svårforcerade branta nordsidan – det kan krävas både alpinisttalanger och god simmarkondition.

Det legendomspunna **Trollhålet** angavs i en gammal turistbroschyra vara igenrasad. Uppgiften kommer en grottsägensamlare att nicka igenkännande; jo, den har nog aldrig funnits heller... Men nu har den återfunnits, i skick som ny. Lätt-tillgänglig men svårfunnen med sin smala ingångsspricka högt ovanför **Lilla Josefinelustgrottan**. Och den visade sig vara Kullabergs längsta; nära 50 meter med inräknade sidogångar. Lilla J.-grottan har förresten visat sig arkeologiskt givande, utgrävningar har visat att hålan var bebodd redan under äldre stenålder. Litteraturtips för kullabergsgrottvänner: Skånes Natur 1951 med Sven E Behrens 32-sidiga artikel ”Kullabergs grottor”.

NORRBOTTENS LÄN

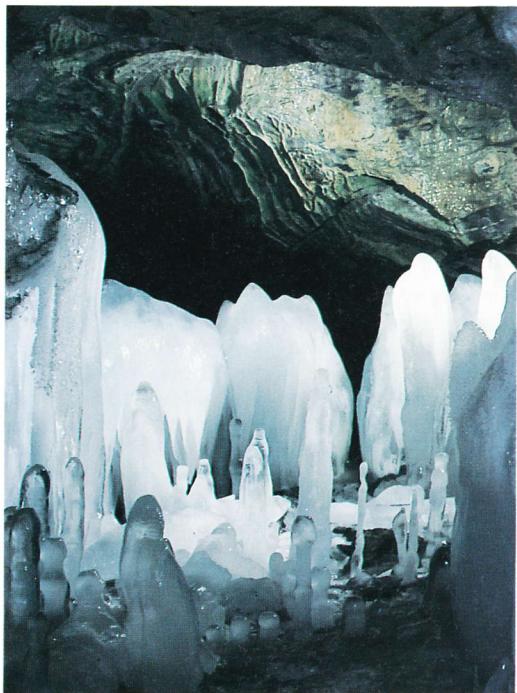


FOTO: HG KARLSSON

Isstalagmiter i en av Kåppasjokkgrottorna.

Blockgrottefanatikern rekommenderas besöka **Kärkevagge**, dalen näst bäst från Låktatjåkka hållplats på järnvägen. Där har forna glaciärer hopat jätteblock till högar som döljer hundratals blockgrottor som var och en skulle varit en märkvärdighet om den låg i något grottfattigare landskap. Dalen är värd en tvådagastur; det finns utmärkta tältplatser vid jokken.

Det är mera ont om rapporterade blockgrottor i urberget utanför fjällkedjan. Här är några: I grottorna i **Luppiöberget**, skall enligt sägnen tomtar hålla hus. I **Bålingeberget** 12 km V Luleå finns det grottorn, i Svensbyn, Piteå landsförsamling, ligger **Stjäl-Elias kammare** med vacker utsikt mot norr. Arkeologstigen vid Jävre lockar också med grottbesök, och i nedre Kalix älvdal, öster om Svartryn i berget öster om Pesaträsk, finns några blockgrottor med längder upp till 15 meter.

Karstgrottorna tycks ha samlat sig mest kring Torne Träsk. Björkliden är en bra utgångspunkt för en lätt vandring till **Kåppasjokkgrottorna** där den svarta och vitbandade kalkstenen bjuder verkliga skönhetssupplevelser. Men det mest kända ligger norr om Torne Träsk, där sätts dock utrustning och kondition och färdigheter på betydligt svårare prov, tex i ett par av grottorna i **Vadvedalen** som har nära femtio meter djupa schakt. Vid dalen N sjön Japmajaur finns en samling mera besöksvänliga grottor, tex **Reurivaregrottorna** med totalt 570 mätta grottometer.

SKARABORGS LÄN

Visst finns det kalksten i Skaraborg! I platåbergen, under det skyddande täcket av hård och motståndskraftig diabas som gjort att platåbergen över huvud taget finns kvar. Men karstgrottor är det ont om. I **Karstorpssbäcken** (!) vid Skövde finns krypbara passager, men passa på vid låg vattenföring. Och vid Ryd några hundra meter därifrån finns **Ryds grottor**, klyftor och håligheter mellan brantens diabaspelare; den som följer Karstorpssbäcken mot dess källa lär inte ha några svårigheter att hitta de imponerande bildningarna. Och skulle man inte vilja ge sig ner till de verkliga blockgrottorna därnere mellan diabaspelarna så är den magnifika utsikten en fullgod ersättning.

Oglunda Grotta på andra sidan Billingen behåller envist sitt namn trots att den strängt taget är en rasbrant i diabasen; med god vilja (och sådan bör man ha som grottletare) kan man urskilja smågrottor bland blocken. En av de större kallas **Farfars Kammare** och skulle till nöds kunna rymma en liten farfar. Men också här kan vyerna över slätten, här mot Skara och Vänern med Kinnekulle i fonden, mer än väl kompensera för uteblivna underjordsupplevelser.

I Östra Kinneskogen bortom Vristulven och Timmersdala ligger **Tjuvåmmens grotta** som till sig knutit vandringssägen om jungfrun och de sju rövarna. Men i det sammanhanget har den konkurrensen av flera andra grottor i landet. Det rör sig om en vandringssägen som behöver en grotta för att slå rot. Eller så var det mera gott om jungfrur och rövare förr.

Vid Jultorps Norregården i Djurgårds backe, Larvs socken, skall finnas något som kallas **Jättegravarna**. Grottor?

I **Hökaberget**, Undenäs socken finns ett exempel på en krympande grotta. Enligt en skildring från 1700-talet skulle grottan, som hade en ingångsöppning på 3 alnar, rymma 12 personer sittande runt en flat håll. I dag finns vare sig håll eller plats för dussinet, och ingången mäter sex decimeter...

I Bergs socken finns det en liten håla invid fornborgen **Borgahall** på norra Billingen, en gammal tjuvgömma.

Också i Skaraborgsdelen av Tiveden finns det förstås grottor, tex **Vitsandsgrottorna** i ett område med vacker ögongranit.

STOCKHOLMS LÄN

Östra och västra Klövbergsgrottorna ligger på Tyresö, på Brevikshalvön mot Kalvfjärden nära dess smalaste del. Klövbergets branter är populära övningsobjekt för bergsklätrare, men grottfolket häller till några tiotal meter norr om båtklubbens brygga i ett gigantiskt blockrammel under berghstupet. Där finns troligen hundratals meter av gångar och passager mellan blocken (ingen har mäktat kartlägga grottsystemet helt, försök gärna!).

Berghuset på Mörkösydspetsen är märkvärdigt på grund av sin tillkomst – ett gigantiskt flyttblock har hamnat högst upp på berget, och under blocket har så bildats en stor grotta. Förr fanns det droppstensbildningar i grottaket, det jättelika takblocket innehåller tillräckligt med kalk för att sippande vatten skall kunna bilda vackra små stalaktiter och kalcitkammar. Men prydnaderna försann med någon obetänksam grottbesökare för ett tiotal år sedan. Gamla litteraturuppgifter antyder att det även skulle finnas en grotta ännu sydligare och närmare sjön, men den får föras till kategorin svunna och glömda grottor.

Det finns små områden med urkalksten i länet, fast det har inte blivit några större speleologiska attraktioner av dem. På **Oaxen**, den lilla kalkön i inloppet till Söderälje, fanns tidigare en karstgrotta, men den ströks med under kalkbrytningen som med sina dagbrott urholkat hela ön.

Gillberga Gryt (ibland kallad Gillberga Gryte, troligen har kartrekognosören av dialekta skäl missat ett e på slutet) är ett fint exempel på neotektonik, dvs förhållandeväls nyliga rörelser i berget, i det här fallet någon gång efter istiden. Det framgår av nervända isräfflade ytor på en del av de block som förut bildat bergets översida. Grottan är naturlig, kanske är det det som lockat nutida bredpensel- och sprayburksgraffittister. Men det finns för all del besökareminnen som blivit såpass gamla att de blivit rent märkvärdiga också; inskrifter mödosamt inhuggna i berget för mer än hundra år sedan. Grottan ligger några km väster om Edebo kyrka.

Vid **S:t Botvids** kyrkogård, Fittja, finns ett par sprickgrottor i det branta berget mot viken. Berget är övningsberg för klättrare också.

Skevikarnas grotta vid Skeviks gård norr om Gustavsberg användes på 1700-talet som predikolokal av en religiös sekt.

Kassmyragrottan i en blockbrant i Huddinge har så smal öppning att endast smärta besökare göra sig besvärlig. Den som inte kommer in kan försöka med **Mellanbergsgrottan** som ligger 1 km V Ågestasjön och 1,2 km ONO Mörtsjön. Grottan är tyvärr vandaliseras med hjälp av målarfärg.

Vid **Norrvikens** sydspets i Sollentuna finns ett par mindre blockgrottor.

SÖDERMANLANDS LÄN

Södermanland hyser flera krypvärda hål. Det har varit ont om nyfynd, men sevärheter som **Klubba Kyrka** på en udde i sjön Båven och **Smedstorpsgrottan** nära Malmköping har varit flitigt besökta av stockholmstraktens grottkrypare. I en mindre bergshöjd S Mellösa prästgård finns ett stort uppspucket parti som bl a bildat en trevlig grotta i två våningar, **Mellösagrottan**.

Hålberget Ö om Nedre Marviken har fått sitt namn efter en vacker grottportal, grottan kräver dock inte ficklampa. Större bildningar hittar man i **Grottberget** vid Hölö där blockanhopningar över och under jord bildat klart sevärda grottsystem i den granatrika gnejsen.

Kammarstenen vid edet mellan sjöarna Dunkern och Misteln är en stor flytblocksliknande bildning som hyser flera krypbara gångar och tidigare ansågs vara tillhåll för rövare.

Ungefär tre kilometer därifrån, utmed **Sörmlandsleden** mot Malmköping finns en rolig bildning, det rör sig om en vågrät skiktfog i berget där undre lagret brutits genom så att där bildats en naturlig bro, ungfar sex meter lång och ett par meter bred. Det är inte ovanligt med sådana här bildningar i kalkstensområden, men detta är veterligen den enda naturliga stenbron i urberg. Och den faller faktiskt in under grottbegreppet också.

Ett par kilometer SV om Åkers Styckebruk ligger **Mörtsjö Ringmur**, ett fornborgsberg med fin utsikt. I norra delen av borgbranten finns dessutom riktigt rejala grottor, tag med ficklampa vid borgbesöket!

En knapp kilometer N Råby – Rekarne kyrka ligger **Rangla Kyrka**, en trettonmetersgrotta med släta, raka väggar. Sägnen påpekar att man inte får föra ett hädiskt och ogudaktigt språk i grottans närhet, då kommer straffet snabbt i form av häftigt illamående. Andra sägner berättar om ett altare med två silverljusstakar i grottan som vaktas av en stor svart hund med brinnande ögon.

Den underjordsträngtande sörländsvandren kan för all del också trösta sig med präktiga **gruvhål** som dock sakta fylls av insiprande grundvattnet till dess att de glöms som småsjöar bland uppväxande sly och skog.

Och i NO hörnet av det besöksvärda gamla kalkbrottet vid **Kalkbro** finns en rest av en liten karstgrotta som genomsurits vid kalkbrytningen. (Det var förresten här som slutsценen i Äppelkriget spelades in.)

På Hjesta bys skogar i Hölö socken skall finnas en grotta kallad **Bergkyrkan** där ”nattliga sammankomster av gastar, skogsrå och spöken skola hållas”.

UPPSALA LÄN

Det flacka Uppland är väl inget grottorskarnas Eldorado, precis. Men **Laggagubbens Håla** vid Lagga kyrka är väl värd ett besök. Och vid sjön **Vällen** ligger en rövargrotta som lämpligen nås per båt. Passa också på att besöka resterna efter den gamla bruksjärnvägen i närheten.

Husbergshålan som ligger 1 km S Enköpings uppgavs först mäta 25 meter, men reducerades vid fackmässig mätning till en femtedel. I Fiby urskog, ca 850 m VNV Kvarnbergs gård har vängegransen bildat en storblockig morän som lämnat husrum åt flera grävlingar. En ingång under en stor flat håll leder till en krypbar hållighet.

Här är vidare ett par okollade tips från Nordiska Museets folkmänsamlingar: **Rövargrottan** i Nöttöskogen. Nöttö ligger ca 10 km SO Alvkarleby. **Björkholmarns grotta** på Ränvässkogen. Ett Ränväs ligger drygt 3 km SSO Karlholm, Västlands socken.

Vidare talas om en håla i berget på **Hammarby skog** i Tillinge socken.

VÄRMLANDS LÄN

Värmland ansågs länge vara ytterst grottatlant, men på de senaste åren har uppgifter och tips höpats i massor, länet räknar nu ett åttioårigt objekt, några är dock diffusa litteraturuppgifter och kan komma att avföras efter närmare granskning. Värmlandsgrottor är vanligen små och sägenomspunna.

På Luröns sydspets i ett öppet valv under en utskjutande bergkant finns en liten källa, **Munkekällan**. Enligt sägnen brukade sjöfarare som väntade på vind krypa genom valvet och offra pengar för att få bättre vind.

Nägonstans vid Kleva i Trankils socken ligger **Oststenagubbens håla**. Och denna gubbe var en jätte som åt runda stenar som man äter ost. Nära Årjäng-Oslovägen ligger **Grottan** i Tvärdalen, en minst 15 meter lång grotta som sägs vara tillhåll för troll och onda andar.

Ofredshålan i **Kvanåsen** skall också ligga i trakten av Tvärdalen. Vidare kan man läsa om **Ofredshålan** i Valekullen, en grotta djupt inne i berget sydost om Torkilsbyn. Inom kartbladen Koppom SV/SO finns **Ofredsgugnen** norr om Hassetjärns strand på Östergårds ägor och **Ofredshålan** i Gårdalsberget på Norra Ivarsbyns ägor. Inom bladet Koppom NO finns **Ofredsdroga** högt upp på Valfjällets västkant, Köla socken. Ytterligare ett par grottor anges ha varit använda som tillflykter i ofred.

Gylterudsgrottan rymmer mer än 50 meter gångar och salar. Den ligger väster om sjön Mangen mellan Gylterudsbergets trolska sydbrant och bäcken som forsar ner från Dammtjärn, och den är just nu länet största grotta.

VÄSTERBOTTENS LÄN



FOTO: BO LENANDER

Labyrintgrottan vid Mieseken.

Länet är rikt på grottor. Strandgrottor långt från kusten visar att landhöjningen är snabb och stor här uppe. Enbart Umeå kommun hyser ett femtio-tal grottor av olika slag. I Tavelsjöbergets östbrant finns flera av dem, åtkomliga via vandringsleden till toppen.

I Skellefteå kommun hittar vi **Finnsforsgrottan** med klassisk rövaresägen. **Lidbergsgrottorna** i Nordmaling har fått bilda ett eget naturreservat, det är här fråga om mjukt istidsslipade sprickgrottor i en bergsbrant, ett par av dom är typexempel på fornstrandgrottor med vackra päronformade profiler.

I Vilhelmina kommun finns den spänande **Barnan** vid Nästansjö by, enligt kyrkböckerna hemvist för vittra under 1700-talet. I Åsele kommun, intill Avasjö by finns en kryplabyrint i tre våningar, ca 40 gångmeter.

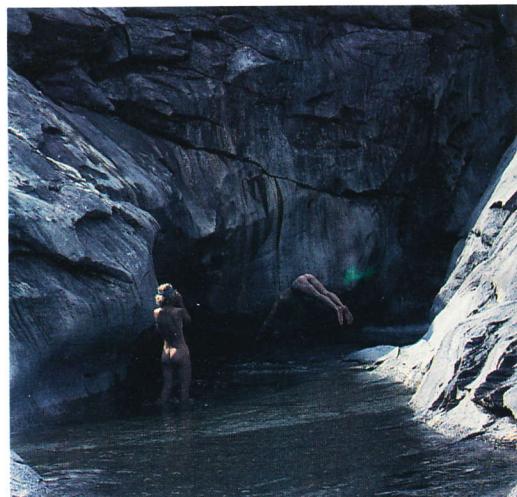


FOTO: ROLF ENGH

Marmorkanjon vid övre Ältsvattnet.

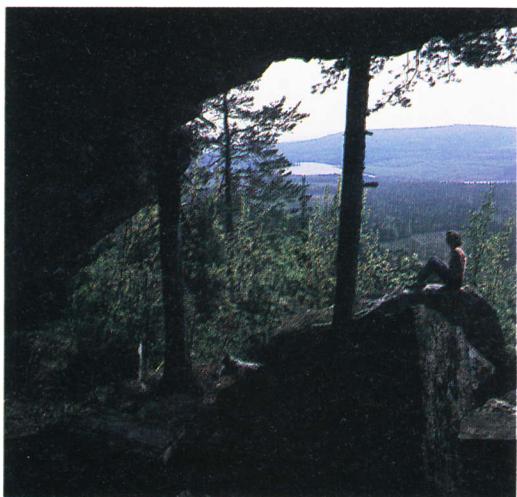
Längs Blå Vägen, uppe i fjällkedjan, finner vi ett par av Sveriges mest kända karstområden, där **Grottstigen** vid Kåtaviken visar en fin provkarta på vad annars de närliggande fjällområdena kan bjuda i karstväg.

En dags vandring norrut, vid **Övre Ältsvattnet** finns många karstgrottor och en förtjusande marmorkanjon med skummande, forsande vatten.

Söder om Överuman ligger **Sotsbäcksgrottan**, en av länetets mest dramatiska grottor med forsar och vattenfall. Förr stod här en tolvmetersstege i ett schakt, tätt intill (och ibland i) ett vrålende vattenfall. Stegen är numera borttagen av åldersskäl, varför det nu krävs avancerad klätterutrustning för att ta sig längre än hundra meter in i grottan som rymmer ca 1 650 meter kända gångar.

20 km därifrån i Miesekens vackra karstområde ligger bland andra **Labyrintgrottan** som med sina 2 100 gångmeter under några år fick vara Sveriges längsta karstgrotta.

VÄSTERNORRLANDS LÄN



Utsikt från övre Rutbergsgrrottan, Örnsköldsvik.

I Västmanlands län tycks det vara ont om större grottor. I **Rudtjärnsberget** som ligger ungefär mitt emellan Virsbo och Gunnilsbo kyrka finns dock en neotektonisk sprick/blockgrotta, en uppspräckt berghäll med uppemot 200 meter gångar.

Urkalkstenen i Salatrakten tycks inte heller ha gett plats åt några karstgrottor, eller så finns de men är igenfyllda av sediment. Gångsystemen i Sala silvergruva är underjordiska sevärdheter av yppersta rang, många av gångarna har inte besöks på hundratals år, men gruvor faller tyvärr utom ramen för denna bok ...

På ön **Skarpan** i Mälaren finns en 11-meters sprickgrotta. **Brandfors Kista** är en blockgrotta i Himmeta socken. Där skall Karl XI och Fredrik av Hessen ha jagat björn, närmare bestämt 8 februari 1688. Det talas också om desertörer och stor-tjuven Lasse-Maja i samband med den grottan.

Och invid sockengränsen mellan Björksta och Tortuna finns ett antal flyttblock under vilka man finner en låg grottsal.

ÄLVSBORGS LÄN

Mellan sjöarna Anten och Mjörn finns en mycket besöksvärd avskild klipp-plata, **Bruarängen**, högt ovan vattnet. Den skiljs från den nybreddade bilvägen genom en bergrygg som är genombruten av en trång grottunnel. En bergsida är ”stöttad” av resta smågrenar och kvistar, en egendomlig sedvänja som lever kvar ännu i våra dagar. Det finns fina jättegrytor i näheten också.

På Halleberg kan den revpiga ta sig ner i Onda Hålor, smala sprickor som är mellan fem och femton meter djupa. Nygårds Gallerier i Hunneberg är ett gammalt alunskifferbrott, dock med verklig grottökänsla.

Boråsbor som hittar en Dold Gång lär via den kunna hamna i en grotta i **Ramberget**, Rävlanda by i Björketorps socken.

Det finns gott om grottsägner i länet, det må vara osagt om det beror på inbyggarna eller upptecknarna. I **Bratthallsberget** i Magra socken, Bjärke härad, sökte tronpretendenten Måns Bryntesson-Liljehöök skydd undan Vasen efter västgötabanherrarnas uppror 1529. Och i **Jättekistan** i ett berg på Halleruds ägor, Råggård socken, bodde en bergtagen tös hos nio jättar i åren sju och fick lika många barn som dränktes i Wassbäcken innan hon kunde lägga spåret av julhalm som ledde uppådhet från bygden till jättarnas boning.

150 m N St Olevattnets N-spets, 550 m SV Fröskogs kyrka ligger **Jättestugan** i ett blockparti i en trång bäckravin. En torr och trivsam rymlig rektangulär kammare av nio meters längd, förr ett omtyckt utflyktsmål.

ÖREBRO LÄN

Bland gruvors mångfald döljer sig också en och annan grotta. **Jakob-Jons grotta** vid Flyttekullen, sjön Älvslängen, är en äkta karstgrotta som bildats i ett litet stråk av urkalksten. Grottan bildar en naturlig dräneringstunnel under en grusväg och kan vara svårätkomlig vid snösmältningen, men de sextio krypbara grottmeterna kan vara värdar beväret.

Ca 4 km från Grythyttan på vägen mot Karlskoga ligger torpet Lövåsen. Hundra meter N torpet, V vägen, ligger de fyra **Skativiksgrottorna** med tak och väggar delvis av block, delvis av fast berg i vackra valvformer. Också här är det fråga om grottor i urkalksten, utformade av en liten bäck. Den längsta grottan mäter 48 meter.

I västra utkanten av Högfors samhälle vid **Ängbäcken** finns en karstgrotta i urkalksten. Grottgolvet mäter ca 100 m² inklusive en liten grottsjö, takhöjden håller sig mera blygsamt kring dryga metern. Ängbäcken eller dess föregångare har siktat bildat grottan, men bäcken har nu tagit sig ett annat underjordiskt lopp och lämnat grottan åtkomlig.

I Kullberget SO om Hällefors finns **Kubbe Råweds grotta**. Kubbe var en tjuv som rymt från fängelset i Nora och enligt sägnen hållit sig gömd i berget, försörjd av tama falkar som hämtade mat åt honom.

Vid foten av berget **Saxeknut**, Hällefors kommun, har det bildas en grotta genom ras. Inne i grottan skall finnas en järnbeslagen penningkista som bevakas av en orm, detta enligt en sägen från Grythyttan.

I **Jätteberget**, Nora kommun, finns ett par gångsystem med en sammanlagd längd av ca 80 meter.

Trollkällaren ligger i Kilsbergsbranten ovanför en strandsvallad blockbacke, 1 km V torpet Rosendal, den är en typisk fornstrandgrotta med päronprofil.

Grottan vid Matsavägen, 2,5 km Ö om Ånnaboda friluftsanläggning är svårfunnen i en förkastningsbrant. Också här tycks det röra sig om en gammal strandgrotta; 34 meter gångar näs genom ett 4 m djupt hål.

Kungakammaren lär någon kung en gång sökt skydd i, den ligger 3 km väster om Snavlunda kyrka, 300 m NO om gården S.Torpa.

ÖSTERGÖTLANDS LÄN



FOTO: HANS HANSSON

Rödgavels Håla vintertid.

Östergötland har en rikedom av urbergsgrottor. Det beror på en kombination av gynnsamma geologiska förutsättningar och på Ostgöta Grottklubb som gjort sig omaket att leta reda på grottorna. Att Leander Tell i många år bodde i Norrköping har också gjort sitt till för att öka grottintresset och därmed antalet noterade grottor.

Också här domineras sprick- och blockgrottor i urberget. Det finns urkalksten bla i Kolmården, och karstgrottor finns vid **Kopparbo** med hämförande utsikt över Bråviken. Det är inte långt till Marmorbruks kalkbrott där man brutit kolmårdsmarmor sedan mitten av 1600-talet, där finns också en liten karstgrotta.

Bland sprickgrottorna rekommenderas **Trollgatera** där någorlunda nyliga bergrörelser skapat spänande spricksystem och korridorlikande, till synes uthuggna gångar ett par meter under bergytan.

Pelargrottan i Malexander ger väl ingen intensivare grottkänsla och tarvar ingen belysning, men den är vacker att se på. Grottorna i Omberg, Rödgavels Håla med bihålor, näs bäst per båt eller isvägen vintertid. De ser mera dramatiska ut på avstånd, mörka portaler i den tvärbranta klippväggen, alldelens i vattenbrynet. Då man närmar sig får man se att grottorna är ganska grunda, och att man kunde ha lämnat ficklampan hemma. Men resan är mödan värd.

Solltorpsgrottan vid Solltorps Norrgård, Ulrika, mäter 28 meter. Här kröp den kände och tämligen rundlagde gelogen Fredrik Svenonius fast vid sekelskiften, till all lycka kunde man dra loss honom med hjälp av en oxtöm. (Av berättelser att döma användes oxtömmar annars ofta för att mäta grottor eller, flera hopknutna, för att loda djupet på hål i marken, varvid tömmarna vanligen inte räckte till.)

GROTTBLANKETT <small>(version 2006-11-22w)</small>		FÖR SSF:s ANTECKNINGAR									
		Blankettnummer									
		Riksnummer									
		Inkom den									
		Kartkontroll									
		Landskap									
		Län									
		Kommun									
		Församling									
		Kartblad (Terrängkartan, Gröna k.)									
		Småruta (ek. kartbl.)									
		X (N-S)									
		Y (Ö-V)									
		Z (Höjd över havet)	m								
		Måttuppgifternas noggrannhet:									
		<input type="checkbox"/> Hörsgägen	<input type="checkbox"/> Enklare mätning								
		<input type="checkbox"/> Trovärdig uppskattning	<input type="checkbox"/> Måtband har använts								
Iflylld av (namn, adress, tel) <small>.....</small> <small>.....</small> Ev annan uppgiftslämnare (namn, adress, tel) <small>.....</small> <small>.....</small>											
Grottans namn <small>.....</small> <small>.....</small> Ev andra namn <small>.....</small> <small>.....</small>		Uppgifterna avser: <input type="checkbox"/> Kompletterande uppgifter/ändringar <input type="checkbox"/> Kontroll av äldre tips <hr/> Riksnr <input type="checkbox"/> Nyfynd av: <input type="checkbox"/> Enligt tradition Nedanstående uppgifter härrör från <input type="checkbox"/> Eget besök <input type="checkbox"/> Annans besök (datum) <input type="checkbox"/> Uppgift i litteratur <input type="checkbox"/> Hörsägen									
Grottans läge; avstånd från närmaste ort, kyrka; beskrivning hur man tar sig dit; läge i terrängen <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small>		Typ: <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Grotta</td> <td><input type="checkbox"/> Sprickgrotta</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tips</td> <td><input type="checkbox"/> Blockgrotta</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Grottlikn bldn</td> <td><input type="checkbox"/> Karstgrotta</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ej grotta</td> <td><input type="checkbox"/> Annan typ</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Grotta	<input type="checkbox"/> Sprickgrotta	<input type="checkbox"/> Tips	<input type="checkbox"/> Blockgrotta	<input type="checkbox"/> Grottlikn bldn	<input type="checkbox"/> Karstgrotta	<input type="checkbox"/> Ej grotta	<input type="checkbox"/> Annan typ
<input type="checkbox"/> Grotta	<input type="checkbox"/> Sprickgrotta										
<input type="checkbox"/> Tips	<input type="checkbox"/> Blockgrotta										
<input type="checkbox"/> Grottlikn bldn	<input type="checkbox"/> Karstgrotta										
<input type="checkbox"/> Ej grotta	<input type="checkbox"/> Annan typ										
Grottans läge; avstånd från närmaste ort, kyrka; beskrivning hur man tar sig dit; läge i terrängen <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small> <small>.....</small>											
Längd m <input type="checkbox"/> Djup (= högsta punkt - lägsta) Gångbredd / min/max Gånghöjd / m											

Grottans utseende (geen beskrivning så att den som ej varit där får en bra bild av grottan)

Inte tilltägligt bildningssätt; bergar i området (källhänvisning). Biologiska, hydrologiska och andra iakttagelser

Ev riskmoment, behövlig utrustning (även vägen till grottan)	<p>SVÄRIGHETSGRAD</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="587 618 594 676"><input type="checkbox"/></td><td data-bbox="594 618 601 676">Lätt</td><td data-bbox="601 618 606 676"><input type="checkbox"/></td><td data-bbox="601 618 606 676">Krypning</td></tr> <tr> <td data-bbox="587 544 594 618"><input type="checkbox"/></td><td data-bbox="594 544 601 618">Grottvana krävs</td><td data-bbox="601 544 606 618"><input type="checkbox"/></td><td data-bbox="601 544 606 618">Svår</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Lätt	<input type="checkbox"/>	Krypning	<input type="checkbox"/>	Grottvana krävs	<input type="checkbox"/>	Svår
<input type="checkbox"/>	Lätt	<input type="checkbox"/>	Krypning						
<input type="checkbox"/>	Grottvana krävs	<input type="checkbox"/>	Svår						

Historik, sägner om grottan. Ev spår av tidigare besökare/innevånare (kälthänvisning)

Litteratur om grottan; Författare; År, Titel, Ev tidskriftsserie (för tidningsartiklar ange datum)

PÅ blankettens baksida finns plats för kompletteringar och ev kartkiss. Vid behov fortsätt på ösblad. TACK FÖR HJÄLPA!

TRÅDAR ATT FÖLJA VIDARE

Svenska grottor och speleologi – mellan den här bokens pármår har det bara fatt rum en personligt präglad översikt som också den har åtskilliga luckor och hålrum av varierande bredd, djup och betydelse.

När Rabbe Sjöberg 1986 sammanställde supplement nummer 3 till sin *Preliminär Svensk Grottbibliografi* så var han framme vid tryckåret 1983, och hade då förtecknat ca femtusen uppgifter; från böcker och avhandlingar till korta notiser. Det är en i sitt slag oöverträffad samling lästips. Här följer lite av det myckna:

GROTTFÖRTECKNINGAR

1920 gjorde geologen Henrik Munthe en naturskyddsutredning åt Jordbruksdepartementet; *Strandgrottor och närliggande geologiska fenomen i Sverige*. Det skulle dröja mer än 40 år innan det kom en ny grottförteckning. 1963–74 gav så Leander Tell ut sin *Preliminär katalog över Grottor i Sverige* med tre supplementhäften. De fyra häftena är för närvarande den enda tryckta någorlunda moderna förteckningen över svenska grottor. Men där fatts mycket, det kommer något hundratals nya ifyllda grottblanketter varje år. Inom Speleologförbundet arbetar man sedan många år idag med att göra en ny och mera omfattande katalog, första delen kommer ut 1987. Fast inte heller den katalogen kommer att bli komplett, speleologer och andra envisas med att upphörligt hitta och rapportera nya grottor...

Länsstyrelsen i Kopparbergs län gav 1978 ut *Inventering av grottor i Kopparbergs län*. Länsstyrelsen i Västernorrlands län koin samma år med *Härnön – från istid till nutid* där stort utrymme ägnades traktens grottor. Samma länsstyrelse gav 1985 ut *Tunnelgrottor i Västernorrlands län*. Jamтарna bidrog 1982 med *Bjurälvens karstlandskap*, en skrift som bör glädja botaniker lika mycket som speleologer. *Grottor i Stockholms län* (1984) är en numera slutsåld länsstyrelsесkrift, men författarna Söderstam och Westman funderar på att ge ut en bearbetad version i Speleologförbundets serie Svenska Grottor.

IMPORTGODS OCH HEMMASKRIVET

Bokorama har gett ut boken *Grottor* i serien *Plansen Jorden*. Boken är en bra introduktion till speleologin, med särskild tonvikt på amerikanska förhållanden. Där finns också utmärkta färgbilder.

På antikariat kan man ibland hitta Norbert Cassteret: *10 år under jorden*, Sthlm 1937, och Haroun Tazieff: *Bråddjupt äventyr*, Helsingfors 1954, som bågge behandlar därtida fransk grottforskning.

Det finns massor av oöversatt utländsk litteratur; skrifter och böcker som behandlar varje uppståndlig aspekt av grottvärlden och grottforskningens många grenar. Här är bara plats att nämna en enda klassiker; österrikaren H Trimmels *Höhlekunde*, Vierwegs förlag, Braunschweig 1968, som på ett ännu oöverträffat sätt systematiserar grottforskningens många grenar ur ett internationellt perspektiv.

Den som vill få en uppfattning om den svenska grottvärldens specialiteter bör läsa gamla årgångar av tidskriften *Grottan* och de böcker som Speleologförbundet förutom grottbiblioteket har gett ut i sin serie Svenska Grottor; *Grottorna på Stora Karlsö*, *Grottområdet vid Övre Altvattnet*, *Lummelundagrottan med tillhörande karstområde*, *Karst och grottor i svenska fjällen*, *Kulturhistoria och grottor* samt *Grottor nolaskogs och i Skuleskogen*. Bättre bibliotek kan ha böckerna, annars finns de tillsammans med annan grottläsning hos Speleologförbundets bok- och diversehandel NEDÅT, Hemmingsby, 740 50 Alunda.

En klassiker vad gäller svensk originalläsning är annars Leander Tells *Underjordens vackra värld*, Stockholm 1955. Tell som var svensk grottforskningens grand old man gav också ut en serie personligt hållna småskrifter; serien *Arkiv för svensk grottforskning*. Där finns titlar som *Die Höhlen von Schwedens* och *Utanring till Småland*. Och så, förstås, *Preliminär Katalog* ... och elva till.

AKADEMISPELEOLOGER

Bland universiteten är det för närvarande Umeå som är aktivast på grottfronten, främst beroende på Rabbe Sjöberg. I *GERUM*-serien har han bl a skrivit flera rapporter inom sitt specialtema *morfografiska och morfogenetiska studier av tunnelgrottor i Norden*. ("Morfografiska och morfogenetiska studier" kan närmast översättas med "hur de ser ut, och varför de ser ut så").

Tidigare har också Lund visat framfötterna med Ulf Helldéns avhandling *Karst – En studie av Artfjällets karstområde* ... (1974), Leif Enghs i studiecirkeksammanhang mycket använda *Lummelundagrottan med tillhörande karstområde* (även i SSF-serien Svenska Grottor) samt ytterligare några uppsatser.

Också från naturgeograferna vid universiteten i Stockholm och Uppsala samt från Chalmers i Göteborg har det kommit några grottskrifter de senaste decennierna om bl a *Bjurälven*, *Lullehatjärro* och *Lummelunda*.

FOLKMINNEN, DATORMÖTEN OCH AVLOPPSTUNNLAR

När det gäller att leta glömda grottor och grottsägner är det främst äldre litteratur som gäller; gamla sockenbeskrivningar och annan hembygdslitteratur. Riksantikvarieämbetets inventeringsböcker och folkmässamlingarna i Stockholm, Uppsala, Umeå, Göteborg och Lund är i stor utsträckning ännu ovaskade guldfyndigheter, både vad gäller grottsägner och grottor. – Eller rättare sagt grott-tips, för det roliga arbetet att kontrollera uppgifterna i verkligheten kommer ju till.

Också modernare medier kan bjuda på grott-upplevelser. Vid de årliga *grottfilmfestivalerna* i Frankrike och Spanien märker besökaren snart att det finns bra många grottfilmare i världen – men inte så många bra grottfilmer, spänningen ifråga om kvalitet förundrar. Någon gång brukar någon av de bättre finna vägen också till svensk TV. Men jag har ännu inte sett något i den vägen i video-butikerna.

I det fina mediet där man själv får skapa bilderna, i *radion*, förekommer också grottreportage ibland. Bäst minns jag ett program vid midsommartiden 1985 då grottdykande speleologer hittade ett nytt 400-metersystem under de sista minuterna av gotlandsradions direktsändning från det inne av Lummelundagrottan.

Det finns ett intressant diskussionsforum i en *databas* hos Stockholms Datamaskincentral, QZ. Det är i deras så kallade KOM-system som någon speleolog skapat ett öppet möte kallat Underjordiska Lockelser. Där diskuteras grottor, men i första hand underjordiska konstgjorda gångar. Och det kan ju vara intressant det också.

Apropå underjordiska gångar, i England finns Subterranea Britannica, en förening som enbart sysslar med människogjorda underjordiska hälligheter; gruvor, avloppstunnlar, kasematter och allt vad det nu kan vara. Föreningen har systerföreningar i Västtyskland och Frankrike. Egendomligt nog finns det ännu ingen motsvarande förening i Sverige, men det är känt att en del speleologer visat starkt intresse också för denna del av underjorden.

UNDERJORDENS VÄNNER

Sveriges Speleolog-Förbund bildades 1966 av Leander Tell som sammankallade grottintresserade till ett möte på Gotland. Speleologförbundet har då detta skrives ca 350 medlemmar från hela landet, medlemmar som på olika sätt intresserar sig för allt det som kan sammanfattas i begreppet grottforskning/speleologi.

Förbundet ger ut *tidskriften Grottan* med fyra nr/år, samt en del annan grottläsning, se ovan.

Speleologförbundet representerar Sverige i internationella speleologunionen, UIS. UIS arbetar genom kommissioner och informella kontakter och arrangerar internationella speleologkongresser

vart fjärde år. Kongress nummer tio hålls i Ungern 1989. De där kongresserna är sympatiska, slipslösa tillställningar som brukar locka uppemot tusen personer från hela världen. Det brukar vara ungefärliga delar proffs och amatörer; grottforskning sker ju av hävd och nödvändighet i naturlig samverkan mellan de bågge kategorierna.

Det internationella samarbetet inskränker sig inte bara till vart-fjärde-års-kongresserna; Speleologförbundet byter tidskrifter och informationer med 52 föreningar i 24 länder. (Ibland byter vi speleologer också; det finns varje år expeditioner, läger, kurser och konferenser i flera länder.) Utbytteslitteraturen samsas i en allt trängre bostadslägenhet i Västerås med en omfattande speleologisk boksamling och bibliotekarien, dennes make och hund. Härifrån ordnas län över hela landet.

En av Speleologförbuds huvuduppgifter är att samla vettet om landets grottor. Man brukar få in något hundratals uppgifter varje år i form av ifyllda grottblanketter. Uppgifterna publiceras fortlöpande i tidskriften *Grottan* i väntan på den nya grottkatalogen.

Men den viktigaste trycksak som Speleologförbundet ger ut är medlemsförteckningen. Sysslar man med en såpass smal hobby är det bra att kunna få kontakt med likasinnade.

Speleologförbundet har adressen

Box 4547, 102 65 Stockholm, tel 08-7541967.

Det finns några lokala grottklubbar också:

Östgöta Grottklubb, c/o K-E Johnsson, Snickaregatan 21, 597 00 Älvådaberg;

Stockholms Grottklubb, Bastugatan 39, 117 25 Stockholm;

Dellenbygdens grottklubb c/o T Höglund, Finnsgatan 3, 820 60 Delsbo samt

Rödå grottklubb c/o O Sahlberg, Långviken 322, 910 31 Tavelsjö (utanför Umeå).

Västsvenska grottystna har ännu ingen formell klubb, men Rolf Engh, Friggagatan 21 4tr, 416 64 Göteborg brukar kunna förmedla kontakter.

GRANNARNA

Finland saknar helt speleologsällskap; det är ont om kända grottor också, man kan diskutera orsakverkan.

I Norge finns sedan några år Norsk Grotteförbund med adress i Oslo och lokalföreningar huvudsakligen i Nordnorge.

Också Danmark har (trots grottknapphet) sedan ett par år en grottförening med säte i Aarhus.

På Island finns ingen sammanslutning av grottintresserade, där finns annars en myckenhet av egendomliga lavagrottor som borde kunna sysselsätta åtskilliga hugade.

Lycka till med letandet, kryp försiktigt!

- bergmjölk 44
björnidén 48
Dackegrottor 21
dolin 46
drakguldsmossa 16, 50
droppsten 43, 45
enrepsteknik 65
fladdermöss 49
flowstone 44
fornlämning 72
frostvittring 33
geologiska kartblad 57
gotlandssilur 77
grotta (definition) 10
grottbacon 44
grottboende 17
grottdekorationer 44
grottdykning 63
grottforskning 11
grottsägenmotiv 13
grotteknik 62
grottålder 53
Gröna kartan 56
heliktiter 44
hembygdsföreningar 56
hembygdsskildringar 54
högsta kustlinjen 29, 34
inlandsis 28
isotopbestämning 53
järnmalmer 40
kalkbrott 40
kalklösning 37
kalksten 24, 37
kambrosilurisk kalksten 42
karren 46
karrenbildningar 46
karst 24
karsterosion 46
karstområden 37
kartläggning 60
klinometer 60
kulturlager 19, 53
lampflora 71
landhöjningen 29
lantmäterikartor 56
leptitformationen, mellansvenska 40
lästa grottor 73
lägesbestämning 58
namngivningsnormer 59
naturminne 70
neotektonik 30
offergrottor 19
polygontåg 60
pärongrottor 34
Rikets Nät 58
rimstone 44
samegrottor 19
sidoprojektion 60
Siljansringen 42
silurkalk 42
skalgruskalk 43
slukhål 46, 76
smältfasetter 47
snapphanegrottor 22
sockenbeskrivningar 54
Speleologförbund, Sveriges 11
speleologi (förklaring) 11
sprickgrottor 30, 52
stalagmit 43
stalaktit 43
stentäkt 70
strandforskjutning 29
strandforskjutningsdiagram 52
strandgrottor 32
strömfasetter 47
svart jord 19
talusbrant 52
Tell, Leander 11
timglasdolin 46
topografiska kartor 58
traversering 65
tunnelgrottor 34
urberg 24
urkalksten 40
vajerstegklärring 65
vattenlås 77
ytkarstbildning 47

KÄNN DITT LAND • SVENSKA TURISTFÖRENINGEN

Sveriges grottor är en okänd del av vår natur och vår sista utforskade vildmark.

Svensk grottforskning har gjort stora framsteg de senaste 20 åren. Och det tack vare några hundra idoga och kanske en smula missförstådda hobby-människor. På sin fritid letar de efter ofunna grottor, kryper i lera, klänger i rep, dyker genom vattenlås, uppfinner specialutrustning eller bara trivs med känslan att tillhöra det fåtal som vet något om Sveriges undre värld.

Författaren som i mer än 20 år sysslat med grottforskning hoppas med denna bok få fler människor intresserade av underjordens spännande och vackra värld. Att krypa ner i – eller att läsa mera om. Man behöver en portion nyfikenhet, upptäckarglädje och tillräckliga ljuskällor i bågge fallen.



CAVES IN SWEDEN

Lars-Erik Åström

(c) Lars-Erik Åström and the Swedish Tourist Association 1986

Graphic layout: Pär Larsson

Cover photo: Rolf Engh

Drawings: Bo Falk

Editor: Carina Sjöberg

Translated by Tomas Andreason 1992

CONTENTS

	Original	Transl.
The Underworld calls	6	3
Legends around caves	12	5
When we lived in caves	17	8
Historical caves	21	10
Two kinds of caves	24	12
Caves in archean roc	28	14
Karst caves	36	18
Surface karstforms	46	23
Life in caves	48	24
How old are they?	51	27
Looking for caves	54	29
Documenting caves	58	31
Getting in there - and back out again	62	34
There are more of them	66	35
Nature qualities and conservation	70	37
Lummelunda Cave	74	40
Something to start with	80	43
Cave form	92	58
Threads to follow further	94	59
Index	96	--

PREFACE

In my opinion, the Swedish Tourist association has treated this country in a literally shallow way during the hundred or so years that the association has existed. I have inserted little slips of paper in my volumes of the annual wherever the underworld of nature is mentioned. A total of a few dozen slips in the one hundred books, quite common around the turn of the century, but ever more scarce later on, as the annuals came to focus more on the perishable deeds of man and less on nature itself.

Jokes aside. Caves are not cold, empty, boring hollows. For those who like discovery, and are not too much beset with fear of the dark or spiders, there is lots to find in the exciting world of caves.

Caves as sights to be seen were probably more in favor in the old days. But that is beginning to change - several county boards have published cave inventories and made nature quality assessments on the caves, I suppose that's the way it has to be done nowadays. But the country is full of unfound and uninvestigated hollows waiting for their discoverers, visitors and surveyors. I beg my readers not to be too ambitious; leave some caves for future generations to discover and admire also...

If you'd like to go looking for caves in your neighborhood after reading this book, a good start is the personal selection of caves at the end of the book that I have called Something to start with.

He or she who is attacked by more severe cave fever can then meet like-minded people and exchange experiences in the Speleological society or some local caving club.

Thank you, Tourist Association, for looking down to the Underworld at last!

And thank you all speleocolleagues - and please forgive that there was not space for everything between the covers of this book.

Lars-Erik Åström

THE UNDERWORLD CALLS...

6-7. [No caption]

Our image of the underworld is formed more by what we hear and read than what we experience ourselves. And we're fed with stories of the underworld all right. It starts with the tales of the trolls and the tomtes - they really do live in caves and earth pits, no matter what the tourist authorities claim. And then we read about the dragon guarding gold down there in the cave, we meet Tom Sawyer and Becky in the cave labyrinths by the Mississippi, Jules Verne takes us through the extinct crater of Snelfell to the center of the earth.

8. The Ancient Tomtes were very small, and could live in very small caves. Elsa Beskow:Tomtebobarnen.

Or perhaps we prefer the Greenbacks of B. Wahlström, [Swedish publisher of youth books with red or green backs] and go deeply into the adventures of the Twin Detectives in the underworld of Jämtland. Or the achievements of the Dojjs around Lummelunda Cave on Gotland. And comic books can't be avoided. The Phantom's cave under the waterfall is just an example, dwindling cave passages with sweeping bats will usually make a good, dramatic framework for the simplest of criminal plots.

There are not very many caves in the Swedish literature for grownups. They can be found with Bjursten, Starbäck and Love Almquist, but who reads them nowadays? And Indra's cave in Strindberg is just a fluffy ornament. But one who has religious ideas and makes up his mind to believe that Hell exists has no doubts about its whereabouts; its down there. In the Underworld. In some kind of cave... the antipole of the bright Heavens. We are shaped by literature's dark image of the Underworld, of the caves. And perhaps the fear of caves that so many people feel is also caused by dread of spiders, fear of the dark, and dislike for dirt.

Spiders are disgusting, and within the dark is The Invisible, and you really shouldn't get dirty... And then the roof could collapse...

There are spiders in Swedish caves, certainly, but they are not any bigger or more disgusting than those that live in the bathroom or in the garden. And darkness yields when lights come near. Caves are usually not particularly dirty either. What is dirt? Is clay dirt? - that pots are made from. Is earth dirt? - that we raise flowers and vegetables in. And cave passages seldom collapse. Caves are natural formations that have had thousands of years to reach their mature shapes, not at all like freshly-cut mine passages where rock pressure can push boulders out of the ceiling.

There are more than two thousand caves in Sweden. A few have systems of passages several kilometers in length, but most are less than ten meters long. They can't compete with the show caves of the Continent, but our caves and rock hollows have other qualities. For example, that they are here, at home...

9. Above: A fairy cave was built for the Stockholm fair in 1897, visitors were rowed to the cave in little gondolas.

Below : A cave from the fairy tale world of John Bauer: "What a pitiful little palenose, said the troll woman."

10. Illustration from Journey to the Center of the Earth by Jules Verne.

What is a cave, then? Well, there has to be room for you inside. And it should have a roof, and it mustn't be manmade. In practice, Swedish speleologists usually say that if someone calls it a cave - then it probably is a cave. Not so scientifically precise, but it usually works quite well in practice.

It is only during the last twenty years that cave exploration has picked up speed in Sweden. And there is a lot more to find. You can search outdoors; you can look for clues in old books about the local area. Or you can ask people - that's maybe the most exciting way. If you don't find any caves, you at least get some fresh air and exercise and maybe a nice chat or two.

Cross discipline science underground - how it all connects together

11. Above: The geologist Fredrik Svenonius with company, dressed in the caving outfit of the time. (Shortly thereafter, Svenonius got himself stuck in the entrance to Solltorp cave, and had to be pulled out with ox reins). The photograph was made at the turn of the century.

Below: Today's cavers, and more modern rope techniques; preparing to descend into Voitaskallo cave.

Cave science - speleology - is a cross discipline activity. The word speleology comes from the Greek spelaion, hollow, and logos, study: the study of hollows, of caves, and all of what may belong to that. By tradition, cave research is carried out in close cooperation between amateurs and professional scientists. (Amateur means one who loves. Who is content with what he's doing and doesn't do it for money, one could say. So it's not a quality designation!)

In other countries, cave research is a more accepted business; there are dedicated institutions at some universities that deal only with cave research. In Sweden, it really started with Leander Tell, a former bookseller who travelled all over the country and lectured about caves and cave research. He eventually convinced a sufficient number of people that in fact, there are caves in Sweden, and that they are well worthy of investigating and keeping track of, and that this can be a very nice thing to work with too.

In 1966 he founded the Swedish speleological society, which today has around 350 members. Most are amateurs, but there have been a couple of Ph.D. theses since 1966. And a couple of dozen Swedish cavers usually attend the international speleology congresses to meet fellow cavers. Tell once published a modest catalogue in four

booklets: Preliminary catalogue of Caves in Sweden. That this book has stolen half of that title does not mean that the author thinks it can replace the catalogue booklets. For the most fun part about caves is not just reading about them. It is, instead, to go out and try to find them, guided by meager catalogue information, often providing little more than hints. And to go into them and find out how it all connects together, how different interests and disciplines of science can meet in the caves, in the cave research.

Be welcome in the cave - crawl carefully, with your face close to the ground, so that you can see that which you would otherwise just step on.

LEGENDS AROUND CAVES

12-13. A dark rock hollow, far out in the forest - a perfect setup for dramatic tales and legends. Gunnar Björns cave, Överhogdal.

"But throughout Europe, a cave without a tale of robbers or thieves would be as hard to find as a monastery without a hidden underground passage", E.D. Clarke of England once wrote, after his visit to Laforsen, Hälsingland in 1799. Today, almost two hundred years later, many of these legends have disappeared from popular knowledge - and so have many caves.

We'll have to blame electric lighting, radio and television, modern things that lessen our need to entertain each other with stories of our own. And a widened flow of information also brings lots of other things to talk about than the gang of thieves that might have lived in that cave way out in the forest, long, long ago. Many of the stories around caves are migrating legends; the same tale is told about many caves, the story only needs a cave to become rooted in the area.

Twelve thieves in a cave - it sounds dramatic, but if they lived in the cave in the forest around here, the story becomes even better. Twelve thieves in the cave in the forest - that is perhaps the most common among many migrating cave legend themes. It's usually about a shepherd girl who is abducted by a dozen thieves living in a cave. There she must stay for many years, usually seven. Then she is given permission to go down to settled country to fetch a sheaf of straw for Christmas, but must first give an oath not to speak to a living human being. Once down in the village, she solves the problem by telling the story of her suffering to a kitchen stove - in the presence of the house people. On the way back, she drops pieces of straw along her path to mark the way to the robber's cave, and the thieves are caught and get their well-deserved punishment.

This legend has found soil and rooted itself in many well-dispersed caves, for example in the Tjuvåammen cave in Klyftamön [Tjuv=thief, håla,hålet=hole] in Västergötland province, Frilleshillern, Tjuvhålet and Smörkullen in Bohuslän province, in Tjuvhålan at Trollhättan, in yet not discovered caves by Laforsen stream in Hälsingland province and by Lagfors by the Ljustorp river, Medelpad province, in caves by Hycklinge and Killingevid in Östergötland province and in the cave of the Finnfors waterfall in north Västerbotten.

14. Tjuvåmmens cave in Klyftamon, Västergötland, one of many thief dwellings in the country.

In the case of the Finnfors waterfall, the legend has especially clear outlines, with names of thief hunters and the shepherd girl; the thieves were seven here, and known only as to nationality. There is in fact written evidence here, stating that cave dwelling forest robbers were killed in the year 1524! The tale of the Finnfors thieves has a core of reality, but the outer contours seem painted on afterwards, from the standard palette of the twelve-thieves legends.

If we relax the condition that the thieves must be exactly twelve, and that the abducted girl must be in the story, then the legends are even more plentiful; the tales of thieves that live in their caves or thief dens.

It's about Evil swarthy robbers, lurking in dark caves in the dark forest, where it's so easy to lose your way. That caves are related to the Underworld is easy to understand...

Horrors gather together in the mysterious world of legends; in real life the majority of thieves likely would have sought better housing, particularly if they intended to stay for seven years in the same place. If they ever existed, that is - without caves in the forests, we would probably not have had so many legends of thieves, either...

Legend excavated miles of passage

It's not only between monasteries and nunneries that legend has dug passageways; many a cave is said to have reached much farther than what is shown on today's prosaic cave maps. Legend claims passages that could stretch for miles, sometimes under lakes or the sea, although apparently this did not cause them to fill up with water. So the legend tells us, for example, about a connection (blocked by an underground iron gate, though) between Balsberg cave and the town of Kristianstad. And from the pirate cave Trollhålet in Kullaberg mountain, (unfortunately collapsed nowadays), it was possible to pass under the Skälerviken bay to the island of Hallands Väderö. On the island, one could then change to another legend that suggests a similar undersea passage back to Sättringshål, which is another cave in Kullaberg. And from a cave in Borrefjäll, Bohuslän province, there was a passage to a cave in Getrilla in Morlanda, some ten miles away.

On Stora Karlsö [Great Karlsö island], we find the cave Virgin Hole [Jungfruhålet]. The name could be a euphemism for an older, more burlesque name for the narrow vertical opening surrounded by thick, leafy vegetation, but there is also a legend about a maiden who was held captive there. Luckily, the girl found a (nowadays lost) continuing passage, where she managed to feel her way through the darkness for about twenty miles, until she again saw daylight at Rövar-liljas Hole on Gotland, or possibly through Trull-kälde-rums cave shaft at Stenkumla - there are two similar legends. In the latter case, the maiden must have had even more luck, when she apparently avoided running into the seven wild and bloodthirsty robbers that, according to a third legend, should have lived in that cave.

15. Virgin Hole on Stora Karlsö island: Neither virgin nor twenty mile tunnel is anywhere to be seen...

Bragging, good stories and protected lies

Tens of miles of passages - well, those are the extreme cases. But it is strikingly often that caves shrink when measured, compared to the stories that you hear about them. A shrinkage margin of 50% might be reasonable; it is difficult to judge cave dimensions correctly, and time can also play jokes on your memory. But sometimes halving the cave in the light of the more meticulous speleologists' headlamps is not enough. A cave can shrink to a small fraction of what it once was - if we believe the sources. It's probably wise not to swallow it all, especially not if the story is told by a second or third person: "My brother told me that when he was a child, a neighbour found a cave which..."

And when the addition comes "...but it used to be much bigger, it collapsed sometime in the forties", then you've most likely met the innocent, but for the caver slightly annoying, variant of cave bragging which I have called "the protected lie". Oh, sure, the cave has collapsed, that's a reasonable explanation for the proud dimensions that can nowhere be found, and it will be very difficult to prove that there is not an iron gate in there, behind all the collapsed boulders.

A special case of the protected lie is a story that someone (knows someone that) has found a cave at a seashore, a cave that can only be reached by swimming under water and in under the shore. The cave is then dry, there may be some rocks arranged around a larger rock like chairs around a table. Caves of this kind have been mentioned from a lake in Dalarna, a lake in Östergötland and from the Sjumannsholmen island in the southern archipelago of Gothenburg. The cave is not likely to be found here either, and the storyteller can safely let himself be admired for his daring dive.

Unfortunately, the work of cavers (and maybe this book too) will perhaps cause the most juicy cave stories to disappear, for fear of the embarrassment if someone would check the story out....

Another theme - which could be an improved version of something real - is that someone is out plowing with a horse, the plow catches in a piece of protruding rock which is part of a large, flat boulder, and so a large and deep hole is uncovered, sometimes so large that both horse and plow could disappear into it. Now, they usually don't. Instead, the plower tries to put the boulder back again, sometimes after filling up the hole. In some cases, ropes or reins are tied together and lowered down to find out the depth, but they turn out not to be long enough. It is particularly interesting that these tales most often come from limestone areas, for example, Jämtland and the island of Gotland. We have a similar motif in which a person finds a deep hole in the ground or at the bottom of a minor cave, a passage that leads downwards to hollows of considerable size. But the hole is then filled up, or covered with rocks to prevent the reindeer (Lapland) or sheep (Gotland) from falling down. Such a blocked opening is said to exist, for example, in one of the caves at Hoburgen on Gotland and in the Lullihatjärro Mountains north of Lake Torne Träsk.

Common to stories on the latter two themes is generally that no one has ever found the opening again. If somebody should find the hole and manage to move the rocks, it would be very surprising if the dimensions should prove to be correct. But may this not discourage anyone from trying...

According to more or less vague sayings, there is also supposed to be quite a lot of stolen or otherwise hidden away church silver in our caves. But no one has found it yet - or else

those who did kept quiet about it. Sadly enough, probably there never was any silver there. There are tales of gold in caves, too. But this is, at best, a find of *Schistostega Pennata*, luminous moss [the Swedish name is "Dragongold moss"], that attracts visitors when the outside light hits the moss-covered cave floor from the right direction.

WHEN WE LIVED IN CAVES

17. Stora Förvar: Splendid view from the front door - but there were major problems with household waste...

Cave dwelling was probably always an exception in Sweden. We have few caves that have been decent enough to compete with huts or ancient houses. But it has occurred of course; Stora Förvar on Stora Karlsö Island was inhabited intensively for a long period of time. But as garbage apparently was never brought out of the cave, the housing volume eventually diminished to a quarter of what it once was. In this way, the previously spacious cave shrunk to a low passage near the ceiling. This can be taken as an early example of the risks of shortsighted waste disposal.

There are more caves with cultural deposits on the limestone islands. The next neighbour cave of Stora Förvar for example, Jungfruhålet [Virgin Hole], today has about the same profile that Stora Förvar had before it was dug...

North of Visby, along the coast, there are a half dozen caves that served as housing during the Stone Age. [And in the summer of 1989, archeologists and cavers together excavated one of them, near Lummelunda Cave.]

Kullaberg has some fifty caves; archeologists tried digging some of them in the early 1900's. Fredrik the VIII's cave proved to be the most rewarding. There, black layers of earth saturated with charcoal from fireplaces were found, and there were pieces of flint and bones from birds, fish and mammals. The deposits were considered to be from the late Stone Age (ca 2300-1500 BC). In the Bergsjö area by Gothenburg, and by Härskered in Råda parish, Västergötland, archeological excavations have yielded artifacts that have been dated to the late Bronze Age and early Iron Age respectively. And in the little Monastery Cave in Älmeboda, Kronobergs County, pieces of stone axes, flint arrowheads and burnt bones were found in the 1930; these artifacts date from the late Iron Age. In earlier times, the Lapps [the Sami people] have used natural cliff hollows for storage, and sometimes also for spending the night, but scarcely for permanent settlement. Some caves in Sami land have become cult or sacrifice sites. Little caves and niches have also been used as grave sites. Cases in point can be found in the Västerbotten mountains, by Västra Abelvattssundet (three graves) and the Rutjedörr valley in Tärna. The graves are believed to date from the 1500-1600's and the late 1700's or early 1800's respectively. In addition to skeletons they also contained grave gifts in the form of iron axes, animal bones and a lasso rope.

18. Old Samish sacrifice cave near Skierfe, Aktse.

It is only a few of our perhaps two thousand Swedish caves that have been archeologically investigated. And surely, there is black earth in more of them. But it can be difficult for the layman to judge if the traces of people are fifty or two thousand years old, as not much happens in a cave that isn't inhabited. Todays archeologists have a tough job keeping pace with excavators at construction sites, so Virgin Hole will have to remain virgin, waiting for an archeologist with time, interest and funds for cave investigations. If any exist who like to poke about in constricted, cold and dark rock hollows.

Speaking of finds in caves: some ten years ago the cave in Hålberget, Anvik Lake, SW Jämtland was crawled through by the Liljeteg caver brothers. And there, behind a rock, they found a salt glazed stoneware pot with a tin lid. The pot was in new condition, despite the 400 years since it left the kiln. It was a splendid so-called peasants dance pot from Raeren in Belgium, decorated by a border with nine dancing groups and a verse in old German. The outlaw killer Salve Sverkerson is said to have inhabited the cave for several years, but that was around 1439, thus a hundred and fifty years before the pot was filled for the first time with frothy beer. It remains to be seen whether todays aluminum cans will be as long lived as the beer pot. They do occur anyway, in caves close to settled areas, and it could become a future speleologists joy to try to interpret the commercial message on a 400 year old Pripps Blå [Swedish beer].

19. An odd cave find: the peasants dance pot that was found in the cave in Hole Mountain, Anvik Lake, SW Jämtland

Hermits, settlers and lumber cutters

Even in fairly recent times, loners have used caves for refuge or housing. In the cave of Lasse On The Mountain on Kinnekulle - a niche cave behind a stone wall with a door and window - the recluse Lars and his wife lived for twenty-five years, until 1909 [Lasse is a nickname for Lars]. And from even earlier times it is told that settlers and lumber cutters occasionally have taken up housing in some cave, as a seasonal dwelling or while waiting for a more decent place to live.

In the 1820's, the settler Korvågs-Anders at Korvågsnäset by Lake Näkten in Jämtland lived with his wife Anna in a cave on the Lerö island while building their new home. Construction seems to have progressed slowly, as the wife is said to have given birth to two children in the cave, with six years between them.

During the years 1872-75, the Småland lumber cutter Andersson was cutting timber in the forests east of Remmarn i Björna, north Ångermanland. He found a cave there, in the middle of the cutting area, with several cold springs within walking distance. In the outer part of the cave, lumber cutter Andersson built a stable for his working partner - a large ox. He lived in the inner parts himself. It was during the winters he lived there; in that season cutting and transporting the timber was easier, and it is during the wintertime that there is any climatic advantage to be found by living in a cave.

20. The Småland lumber cutter Andersson and his ox lived here for three winters. Remmarn, Björna parish in Ångermanland.

But cave dwelling probably always was an exception in Sweden. One reason why it is possible to find traces from cave dwelling (if one searches) is that the remnants lie protected there. A house or a hut can disappear without a trace in a few hundred years, but the cave remains for thousands of years. And houses and huts are not considered to be anything remarkable, whereas cave dwellers are noted in history simply because they are so unusual.

HISTORICAL CAVES

21. Nils Dacke had the time to inhabit numerous caves during his uprisings - if popular tradition is to be believed. This particular Dacke cave is found at West Eneby in Småland, but there are many more in the area. [Nils Dacke led South-Swedish rebellions against King Gustav Vasa, until he was finally defeated and killed in 1543.]

There are a few Swedish caves that in one way or another relate to kings or other well known persons of the nation. Here are some examples: The Holy Birgitta was the daughter of Ingeborg Bengtsdotter of the Folkunga family and the Uppland judge and knight Birger Persson. She was born at Finsta in Uppland in 1303. There, in the park of the present school of agriculture, lies a cave formed by fractured, piled up boulders, in which the legend locates Birgitta's first revelations. In Västmanland province, in Andersbenning, there is a four-meter hole called the Vasa Cave. It is the only known cave trace of Gustav Vasa [a famous Swedish king who liberated the nation from the Danes]. If, on the other hand, his enemy Nils Dacke would have stayed in all the Småland caves that bear his name, it is questionable whether he would have had time for any Dacke uprising at all.

Karl X Gustav hasn't had any cave named for him, but there are scores of snapphane caves however, in Skåne, Blekinge and Halland. [A snapphane was a rebel against Karl X Gustav after today's south Sweden was taken from Denmark.] In a cave by the Hjörne farm in north Bohuslän, Oscar II inscribed his cipher in the summer of 1887. His grandson Gustav Adolf did the same forty years later, but it didn't do any good; the cave is still called Snapphane Cave.

Karl XI never reached the dramatically located cave in Skule Mountain; the ladder that was there to ease the climb was considered not to be in good enough shape. "The ladder would hold all right, but the chap was scared" was the opinion of one of the local farmers who had come along as a guide for the royal climb. The cave was called Kings Cave anyway. But Thief Cave would probably be a better name, because they lived up here in the 1600's - according to the legend.

The three meter hole Queens Cottage on Nåttarö island is supposed to have provided temporary night lodging for the German-born queen Maria Eleonora, widow of Gustav II Adolf, in 1640 when she fled from Gripsholm via Gotland to the enemy land of Prussia. Legend has it that she brought the heart of her deceased husband with her, and buried it just outside the cave.

22-23. Left+right: The cave looks more impressive if you make the persons small...
...but this is what reality looks like. The innermost wall of Queens Cottage hides in the dark, three meters further in.

In the area of Björneröd, Skeo in northern Bohuslän is a cave called Karl XII's Cellar. Or was, rather, because it has been destroyed by quarrying. Karl XII's stable still remains, however, a cavelike overhang that, considering the slope of the floor, hardly could have given horses any rest, but perhaps sheltered them from rain and snow during the war against Norway. This seems to be what the warrior king left behind as far as caves are concerned. Folklore tells about many caves where deserters have concealed themselves, however; the beautiful Frilleshillern in northern Bohuslän is said to have hid several during those days of Karl XII.

And in Halland and Värmland we find a considerable number of caves with names beginning with Ofred- [war, fighting, literally "unpeace"]; Ofredshålan [-hole], Ofredsboden [-little house], Ofredsugnen [-kiln], memories from wars and border disputes.

Gustav III once planned to furnish the Haga park with an artificial waterfall over a cliff, but nothing more came out of it than a shaft and a tunnel, which are often incorrectly called the Cave in the Haga park. Around the year 1800, King Karl XIII felt that his then 170-year-old palace Rosersberg ought to be modernized and beautified. The exterior of the palace was redone in neoclassic style, and the park became an English landscape garden. Down by lake Mälaren, a gap between a couple of boulders was screened off by wooden walls clad with birch bark (!), and then the Rosersberg palace garden could sport a cave, just near to a massive, freshly-cut runic stone.

Fredrik VIII's Cave is at Kullaberg. Fredrik was the popular king of Denmark 1848-63. He gave Denmark a constitution in 1849, became involved in a war with Slesvig-Holstein, but also had time for archeological investigations and excavations; in 1857 he wrote a thesis about "Jaettestuernes bygning" ["structure of Giants houses"]. But the cave that now bears his name wasn't excavated until later. In 1902, Swedes made preliminary excavations in Fredrik VIII's Cave and others, and deposits from the late Stone Age (ca 300-1500 BC) were found. On Kullaberg is also Oscar II's Cave, with its appendix Wine Cellar Cave.

But royal caves are comparatively scarce in Sweden. As far as cave names are concerned, it's usually the history of the people that prevails; it is the people who decide what to call the cave. It is by no means certain that you get a cave named for you just because you are a king. Chances are greater if you are a robber or a master thief. Or a deserter from the kings' wars.

TWO KINDS OF CAVES

24-25. Trollgatera by Grythult in Östergötland: an archean rock cave where postglacial earthquakes have created exciting, straight-cut passages that Mr. von Däniken surely could use to come up with something interesting...

There are many ways to categorize caves, with respect to how they came to be. Cave formation starts with fractures. Tiny fractures in limestone that the corroding water can widen into passages and rooms, or gaps between boulders or between large chunks of mountain parted by earthquakes. Or fractures that give the waves of the sea points of attack in a coastal cliff. Then, several processes often cooperate in making the cave into what it becomes. But with a fairly clean conscience, we can claim that there are two main types of caves in Sweden. There are caves formed when water widened the fissures of the rock into cave passages and rooms widened the fissures by dissolving the rock chemically. We find these caves where the bedrock is made up more or less of limestone - for limestone can be dissolved by water. And there are caves in rocks that are not soluble in water, caves in the form of crevices in the rock or gaps in piles of boulders, and caves formed by the abrasion of waves along a coast, or through frost weathering. Caves of the first kind, those formed by the limestone bedrock being dissolved by rainwater, are usually called karst caves. Karst is an area in Yugoslavia which has come to define the karst landscape type and thereby given its name to it. In Sweden, most karst caves are found in the mountains. And the other caves - fracture, crevice, block, wave erosion and frost weathering caves - somewhat inaccurately, we usually call them archean rock caves. Inaccurate, because there are such caves in limestone rocks too. And inaccurate because there are actually some limestone and karst caves at places in the archean rock also ... The archean rock caves are the most common in Sweden, they can be found almost anywhere in the archean rock areas.

It would be wrong to say that one kind or another is more interesting or valuable. Karst caves are usually larger, wetter, and perhaps more beautiful, but the archean rock caves are more plentiful, and lie within excursion distance for most people, and it is around the archean rock caves that popular belief weaves legends.

In this book, we will stick to the division karst caves - archean rock caves. He or she who wants to delve further into systematics, the noble art of subdividing caves into yet more cave types, can delve into the more minute divisions that Rabbe Sjöberg at the University of Umeå has thought out. Preferably, the table can be copied and brought along on cave excursions, whereby one will find that, in reality, it is not all that easy to classify caves once you run into them.

Type schema, Archean rock caves

1. CREVICE CAVE	1. Tectonic	1. open
Vertical-horizontal		2. covered
	1a. Neotectonic	1. subvert. Sidplaced
	2. Glacial	1. open
	3. Abrasion	2. covered
		3. covered by till
	4. Weathered	1. Vertical, polished “tunnel caves”
		2. horizontal, polished “sheet joint caves”
		3. rock shelters
		1. open
		2. covered
		3. partly filled
OTHER TYPES OF CAVES IN SOLID ROCKS Erosion formation etc.	1. Fluvial/Glacifluvial	1. subvert Giant´s kettles
		2. stream-cut caves
		3. other types
	2. Glacial	
	3. Abrasion	1. abrasion hollows
		2. other types
	4. Weathered	1. frost wedging caves
		2. tafonis
		3. other types
	5. Eolian	
	6. Anthropogen etc.	
BOULDER CAVES Talus, moraine, boulders etc	1. (Neo) Tectonic	1. split rouches mountonne´s
		2. collapsed mountain slopes
	2. Glacial	1. in angular boulders
		2. in rounded boulders
		3. in coarse bouldered till
	3. Abrasion	1. in angular boulders
		2. in rounded boulders
	4. Weathered	1. in angular boulders
		2. in rounded boulders
		3. in foliation sheets

27. A karst cave: Lummelunda Cave on Gotland, where the caver is making his way through the stream that created, and still creates the cave, gram by gram, hour by hour.

CAVES IN ARCHEAN ROCK

28. After a bit of searching, this archean rock cave can be found in Torberget on Ornö island in the Stockholm archipelago. [Looking out from the cave is your translator, ca. 1979]

What the ice made

Until around ten thousand years ago, Sweden was covered by ice, a sheet of ice maybe 3-4 kilometers thick, that slowly and mercilessly moved like a heavy giant scraper over the land. A mass of ice that was continuously increased by precipitation - thousands of years of snowfall converted into massive ice, that by its own weight was pushed outwards and downwards toward lower terrain, toward the Atlantic of the Gulf Stream, where the ice front gave birth to icebergs, and down toward that which today is called central Europe.

There the ice thinned out for lack of nutrition in the form of sufficient snowfall, there the ice melted because of the warmth, just as ice melts at the edges of the glaciers of today. It is believed that the flowing giant scraper was functioning for about 70 000 years; it had plenty of time and force to reshape the surface features of the land, to wear down mountains and to move rock and earth. When it got warmer and the ice front receded northward, it left piles of boulders and rocks behind which today can be rewarding places for those in search of caves. This took place about 14000 years ago in Skåne; in inner Norrland the ice remained another 5000 years or so. More about the Ice Age (which actually was several ice ages, even if the latest one is the most interesting from a cave perspective) is to be found in no. 3 of the "Känn ditt land"["know your country"] series: "Spår efter isen" [Traces of the Ice].

29. One of hundreds of boulder caves in Kärkevagge, Lapland.

Suffice it to say, as far as caves are concerned, that the pressure of the ice ruptured the rock and that boulders and block moraine sometimes were left in such fortunate positions that cracks, gaps and hollows worthy of being called caves were formed. Without the glaciation, our regions of archean rock would be rather poor in caves.

And at the time of the melting of the ice, there was plenty of released water that also speeded the formation of karst caves in limestone areas -- more about that later on. Oh, yes, one more thing: When the ice left the land, the land had been pressed down into the earth's crust by the weight of the ice, and so major regions of that which today is called Sweden were underwater. And, in the at-that-time underwater caves, loose particles could be washed in, sand or mud that formed deposits. But they could just as easily be washed out again when the land had raised enough for the caves to come into the breaking waves of the coastline.

Earthquakes after the ice

Three to four kilometers of ice weighs over three thousand tons per square meter of land surface. The ice had pushed Scandinavia some distance into the crust of the earth, and when the ice disappeared, the land floated up again. Not suddenly, like when a cork is pushed underwater and released, but very slowly.

It is believed that the land was rising about 10 meters per century when the highest coastline (HK) was formed; that is, when the ice had melted so much that the highest parts of the country were exposed, and projected over the surface of the sea. Since that time, land rise has continued, and HK is nowadays around 300 meters above the current sea level at its highest. These relationships are debated, and the tricky relationship between land rise and sea rise has made today's scientists prefer the term 'shore displacement' rather than 'land rise'.

We'll get back to shore displacement in the chapter about shore caves; for now, let's just conclude that the land rose when the heavy ice sheet melted away, and that it was pretty quick by geologic standards. The rise did not proceed with the same speed throughout the country, and rock is rather fragile in this context. Tensions occurred deep down within the ground, and these tensions were released as earthquakes. Earthquakes whose shock waves could fracture the bedrock into boulders, could turn ice-ground rock surfaces into chaotic masses of boulders and create systems of cracks and labyrinths of passages.

These more dramatic events during the rising of the land are called neotectonic movements, which can be translated as recent earthquakes. Recent is a relative concept. Here, it refers to rock movements 9000 years ago, but the earthquakes of today that caused windows to rattle around Billingen and in Dalsland a few years ago are also referred to as neotectonic. But it has been a long time since we got any new caves that way.

A fine example of neotectonics as a cave-forming factor can be found a few kilometers west of Edebo church in Uppland. Here lay once a large, flat, smooth ice-ground rock surface, but then the underground tension reached the level where solid rock breaks. It might have been an energy conversion like in a nuclear explosion a few hundred meters down into the Uppland granite, a shock wave that ruptured the smooth rock surface and threw off boulders the size of houses into the pile of boulders that today is called Gillberga Gryt, a boulder pile with rooms and passages that, through its remarkable character, has been declared a natural monument. Gillberga Gryt can offer many rewarding crawling experiences, and the alert person can see how boulder surfaces, now facing downwards, with their ice grooves bear witness that this giant three dimensional jigsaw puzzle quite likely could have been one smooth ice-ground rock surface a few thousand years ago.

Another examples of similar formations is Boda cave by Iggesund, one of the largest caves in the country. And the exciting passage labyrinth Trollgatera in Östergötland probably also has recent earthquakes to thank for its genesis.

30. After the earthquake: Boda caves in Iggesund, Hälsingland. A good example of an archean rock cave with a neotectonic origin.

The interest for neotectonics is quite young in Sweden. It was only in connection with the problems to store nuclear waste separate from all life for hundreds of thousands of years that someone found it worthwhile to ponder the issue more closely. And we who looked for and registered caves hadn't been thinking along those lines, either. Today, it turns out that many of the archean rock caves that we reinvestigate aren't at all from the time of glaciation, but were created after the retreat of the ice front when the bedrock, relieved from pressure, rose and was shaken to pieces by earthquakes.

31. The ice put its signature of grooves on the rock surfaces when the ice front receded. The rock was still underwater then. The land rose fairly quickly, and great tensions occurred in the bedrock. The tensions were released as violent earthquakes, as if the rock had been given a powerful kick from below, and it broke into large boulders. Some were turned upside down, so that the ice grooves were on the lower side. A cave hill had been created. [The illustration is somewhat inaccurate from a scientific viewpoint.]

Shore caves far up in the woods

Shore caves don't necessarily have to be located at a present day shore. We know that the land has risen since the heavy land ice disappeared. That which used to be shore is now dry land, and therefore today we can find shore caves far into the woods, high above the present shoreline.

32. Lower Rutberg cave near Örnsköldsvik was formed at the waterside some 8000 years ago. Since then, the shore has moved several kilometers. The cave can be reached by a forestry access road from Norrvästansjö.

So how are shore caves formed? The breaking waves can attack weak zones in the rock, areas that are rich in fissures or composed of less resistant minerals. Once the breakers and the surging water have got a first point of attack, cave formation proceeds faster. And when the cavelet has gotten a floor, the breakers can get help from loose material, rocks and boulders that originated from the cave itself, or from the area outside. These rocks and boulders function as grindstones and abrasives in the cave, and they are themselves worn down into round, smooth shapes, but in the process they also grind out the cave walls in the ever-present surging of the waves.

Where the rock is very fractured, we do not get any round, ground-out shapes, and frost weathering can also prevail here and give the cave coarse, angular forms, like in a newly made mine passage. For frost is also an important factor for caves near the shore, where there is plenty of moist air that can condense on the cave walls. And for every frost cycle, every time water in the minute fissures freezes, rock fragments come loose and make the cave larger. Or, rather: the ceiling is moved upwards, because if the cave is not so located that the broken-off material is taken away by the waves, the height of the cave is actually diminished, and thus the volume. Material comes loose from the ceiling and falls on the floor, and in its broken-off condition takes up more space than it did when still in place up in the ceiling. The ceiling is raised, but the floor is raised even more. Therefore, genuine frost weathering caves can form only in places where the loose material has

someplace to go, but frost weathering can always reshape caves that were originally formed in some other way.

33. Above: Judging from their positions, these shore caves on Stora Karlsö island were apparently created by the Litorina Sea, one of the predecessors of the Baltic Sea.
Below: Shore caves by Kullen, Skåne.

Smooth worn pear profiles

If we leave the shore-located frost weathering caves for now, and return to shore caves rounded by wave surge and rock wear, we can observe that they are often formed out of more or less vertical fractures in the rock. These can be weathered-away lodes of diabase, or they may have been formed by rock movements, tectonic fractures. And the fractures are widened by the waves into tunnels with a more or less pear- or bulb-shaped cross section. Rabbe Sjöberg has catalogued the hitherto known caves of this kind in the country, and he calls them tunnel caves. These typical shore caves can today be found almost 200 meters over the present level of the sea, and as much as 40 kilometers from the present shore. But so far, no ancient shore cave has been found above the highest coastline, HK.

HK is, just as it sounds, the highest level that the coast reached after the melting phase of the latest glaciation, either saltwater or freshwater coast. The person who finds this kind of ancient shore cave can then find out the approximate age of the cave through a shore displacement diagram for the area in question.

We don't know much of what happened before the latest glaciation, the ice has been quite effective in wiping out the traces of yet older coastlines, and thus, also, any possible shore caves of that age here in Sweden. On the Norwegian west coast, however, there are very large shore caves that, judging from the accumulation of sediments, could have originated from a preglacial shore. These caves are too large to show any beautifully rounded cross section, however. The cave walls must be rather close to each other for abrasives to be whirled between them in such a way that the beautiful pear profile is created. And in the Norwegian big-holes, the walls can be tens of meters apart.

Shore caves are most easily formed in steep sections of coast, in positions where the waves have a long distance to travel and thus can become tall and energetic. It is difficult to travel overland to look for younger caves along such steep coast cliffs - cave interested sailors could make good contributions here. And the scuba diver could check what it looks like where a cave is beginning to form, although he must then take the chance when the cave-forming processes are at rest.

35. Above: An old shore cave high up in Kolmården: Säterslund cave.

Below: Knappelskär cave, south of Nynäshamn displays a very typical pear shaped profile. It lies just a meter over the surface of the Baltic Sea, and should thus be quite young, if theory is correct.

KARST CAVES

36. A typical karst cave in the mountains: Upper Koppasjokk cave with beautiful flow scallops on clean walls.

Rock that dissolves in water

In a very simplified form, the chemical events when caves are formed can be described like this:



In plain English it means something like: Limestone reacts with water and carbonic acid, whereby limestone is dissolved in the water. (It can go backwards too; limestone can be recreated.) Rainwater picks up carbon dioxide from the air and during its passage through the surface layers and humus coverage of the soil. From carbon dioxide and water, carbonic acid is formed. The water seeps down through fissures in the limestone bedrock, attacks the walls of the fissures, and can, with time, widen the fissures into passages and rooms.

But, in reality, the process is more complex than that; among other things, there are other acids that play a part; the acid rain that destroys antique marble statues also speeds cave formation.

Limestone isn't exactly the same as the chemist's pure calcium carbonate; there are varying degrees of contaminants also, which causes the chemical attack on different kinds of limestone to proceed with different speeds. It is this fact that creates the protruding knuckles and edges that are often found on the walls of passages in karst caves, good climbing aids that enable the experienced caver to travel quite easily on these shelves of remnant, less soluble limestone.

37. Water forms kettles in the limestone. Here we see a kettle wall remnant made up of less soluble limestone.

Runoff in an area of land usually takes place on the surface for the most part. There, the water forms creeks and streams that carry it further toward lakes and the sea. But in areas with limestone bedrock, one can walk for long distances without finding any water on the surface. The water takes underground paths here, but dry riverbeds and dead-end valleys bear witness that water once flowed over the surface, too, before the ground fissures had been widened into sinks, and the water had shifted to make underground drainage systems.

This state of affairs is particularly evident in the small karst areas in the mountains. There, streams come rushing down a mountainside, reach the limestone area, and disappear into sinks. The water then runs underground through the karst area and shows up further down the mountain in the form of jolly little springs, or creeks that flow leisurely out of limestone vaults, just where the limestone ends and the insoluble rock returns again. When hiking through the karst area, you can find crevices and collapsed

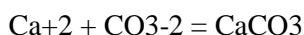
areas in the ground; at best, it is possible to follow the crevices down into the actual cave system. And, like creeks on the surface meandering through the terrain, so the underground flow winds through the bedrock, in three dimensions, and splits into several smaller flows that later may unite further downstream. In the beginning, these underground water ducts are all filled up with water. The water can thus attack the whole perimeter of the passage, and passages generally get a quite round cross section. After a few hundred or perhaps thousand years, the water has widened the passage so much that it becomes too large. The water no longer fills it all up, the cave stream continues to dissolve the bedrock limestone, but now only the floor is further hollowed out, since the ceiling is above the surface of the water. In this way, passages often get a keyhole cross section, where the upper, rounded section is the original, once totally waterfilled passage. The water can also find entirely new paths through the rock; it then abandons the upper passages, through which the cave visitor later can pass comfortably without getting wet.

38. When the mountain creek reaches the limestone area, it finds a fissure that it widens into a cave passage. The creek surfaces again in a spring at the interface to the unsoluble rock that underlies the limestone.

39. Above: Upper Cave by Rödingfjällsbäcken, Västerbotten. A dry karst valley which once drained through the present cave entrance.

Below: The mighty outlet from Jokkevare Labyrinth, in the mountainside overlooking Vadve valley, NW of Torne Träsk.

Those who are more chemically inclined can no doubt interpret this more complete description of the limestone solution events:



All the reactions are reversible and related to each other. A change in one of the reactions causes changes in the others, so that equilibrium is maintained throughout the complex of reactions.

The oldest limestone

Our oldest limestone originated long before the first calcium shelled living creatures were even thought of; it is the archean limestone, limestone in formations of archean rock. The archean limestone is fully recrystallized and marble-like, and it received its present form in connection with the Svekofennian mountain range folding that started some 1900 million years ago. There is archean limestone in a semicircle centered on Stockholm, with its radius extending to Gävle in the north, Bråviken in the south, and the Kilsbergen mountains in the west. It is located in the feature which, despite its southerly location, is called the midsvedish leptite formation, and the limestones often border on iron ores.

40. Karst cave in archean limestone: Kopparbo cave by Kolmården zoo.

Minor amounts of archean limestone can also be found further north, for example by Burträsk in Västerbotten and in the archipelago outside of Luleå and south of Nederkalix. The archean limestone is used for building and monument stone, but even larger amounts are used for various industrial purposes, such as cement production. This is done in Köping, but the limestone quarry is forty kilometers away in Forsby by the north end of Lake Öljanen, thus, the long cableway through the landscape. In the walls of these limestone quarries you can sometimes see how fissures have been widened by percolating water, but cut-through caves are rarely found.

The archean limestone occurs in narrow bands like pieces of spaghetti on the geological maps. But in these narrow bands there are real karst caves that can be up to a few tens of meters long. One of the most beautiful examples is the cave by Kopparbo, near the Kolmården zoo. It was previously filled with glacial sediments, but has been dug out by members of the Östgöta caving club. The sediment fill, and the unlikely location high up on a hilltop with a grand view of Bråviken, indicate that the cave may be older than the glaciation.

We know of a few dozen such caves in archean limestone. But there are probably more of them. Prospective cave hunters should compare the geological maps with the common topographical maps. The present conditions for cave formation are best where watercourses cross the limestone bands. But it is not only the streams of our time that may have formed karst caves, and this limestone has been in place for almost two thousand million years.

So the cave hunter gets many reasons for walks in the forest in archean limestone areas, in his search for the reality behind the blue spaghetti stubs of the geologic map. And he who doesn't find a cave of his own will have to be content with enjoying the flora, which is especially diverse and colorful where the ground is rich in limestone.

41. The red "spaghetti stubs" on this map taken from Atlas of Sweden show bands of archean limestone that associate with ore districts. There are also light blue markings for the much younger, cambro-silurian limestone. That limestone is rich in caves in the mountain areas, but the light blue areas on this map are not that well off, and there are few caves there. Or else they haven't been searched thoroughly enough...

Tropical sea floor

We have considerably larger areas of younger limestone, from ordovician and silurian times than of archean limestone. Lummelunda Cave on Gotland is formed in silurian limestone, that is limestone that was deposited on the floor of a shallow tropical sea more than 400 million years ago; that which today is called Scandinavia was then near the equator. On Gotland and in Skåne, the strata still lie fairly flat, in the way they were once deposited on the sea floor, with fossils of calcium shelled creatures readily visible.

42. Above: Active passages in silurian limestone - over 400 milion years have passed since the calcium-shelled critters fell to the bottom of a tropical sea. That bottom was later to be called Gotland, and nowadays it forms the walls of one of the longest caves in the country, Lummelunda cave.

Below: Gotland limestone with fossils. This piece can be found on Stora Karlsö.

There is limestone from ordovician and silurian times in the Västergötland plateau hills and in Östergötland, too. In the silurian ring around Lake Siljan, a sudden event - a meteorite impact during devon times 360 million years ago - has set the strata at a steep angle, but the fossils can still be distinguished. Jämtland, too, has silurian limestone with sloping strata, but there we'll have to blame slower processes in the earth's crusts for it. There is limestone of cambro-silurian age in the mountains, too. But that limestone has been kneaded around when the whole mountain range was pushed upwards and out of the sea, outside of what we now call the Norwegian coast. There have been high pressures and high temperatures and plenty of kneading, and the limestone layers now wind wildly; because of the reshaping, not a single trace remains of the calcium shelled critters that died more than 400 million years ago, near the equator.

This difference between the flat layers on Gotland and the violently folded layers in the mountain range is reflected in the appearance of the caves, too. Groundwater, and thus the cave passages, finds its way along fractures and weak zones, and such permeability is found along the bedding planes. The passage system of Lummelunda is practically horizontal, whereas mountain caves show steep passages and vertical shafts.

When the cave abundance of the various limestone areas are compared, the transformed limestones of the mountain range rockfolds take a clear lead, a hundred meter cave in the mountains is counted among the minor finds. The limestone at the verge of the mountains in Jämtland assumes an intermediate position. There are limestone caves there, but they are not as abundant as in the limestones of the mountain range itself, and they are usually a few tens of meters long. In the Siljan ring, no one has yet found any erosion cavity worthy of the name of cave. And the younger limestones in the Västgöta hills or in Östergötland don't present any sizable karst caves either. Not to mention Öland... This limestone island displays a couple of dolines and some minikarst where the cavities could perhaps swallow a skinny rabbit.

The cave conditions on Gotland are peculiar; lots of limestone caves, but most are small shore formations. Lummelunda Cave is a brilliant exception, with more than three kilometers of passages. There may exist several similar formations, perhaps without any surface entrance.

There is yet younger limestone in Sweden, in Skåne and Blekinge. The Balsberg cave

outside of Kristianstad and Ungsmunnarna on Ivö island lie in cretaceous limestone that is less than 100 million years old. And a cave at Listerlandet is particularly exciting, it is formed in shell gravel that hasn't quite been turned into rock yet. The passages here are so unstable that crawling through them is highly dangerous - it's almost like crawling around in hollows in a gravel pit.

Stone from water

43. [No caption]

On page XX, we mentioned in passing that the process of limestone dissolving in water with carbonic acid can run backwards, also. It was suggested by the two way arrows in the chemical narrative. And running backwards means that calcium carbonate is precipitated from the lime-saturated water, and that new limestone is formed. For this to happen, the chemical equilibrium must be disturbed in the right direction. And equilibrium depends on the temperature and chemical composition of the water.

Depending on the circumstances, the recreated limestone can assume various forms. The most well known are the common stalactites and stalagmites, stalactites from the ceiling and stalagmites on the floor below.

When a drop of calcium-saturated water oozes out through fissures in the rock and meets cave air, equilibrium can be disturbed - maybe some of the water evaporates, and the solution becomes supersaturated. And so a small amount of calcium carbonate is precipitated as a tiny ring, tiny as the drop. And then comes the next drop oozing out and adds to the ring, and after some time we have a straw of calcite, a straw stalactite of recreated rock. Sometimes lime starts depositing on the outside of the stalactite too. In that case, it gets a more carrotlike shape. It could happen if the center hole got clogged, for example.

Similar things happen when the dripping water splashes onto the floor, to start with a small splash-blob of calcite. The blob can then grow in height and form a small, cone shaped heap which may become a column that enlarges until it eventually reaches the stalactite and merges with it.

If lime water, instead, trickles along a slanted part of the ceiling, edges or bacon striped, translucent drapes of limestone may form. And walls can get a coating of glass-hard, finely crystalline limestone armor, flowstone. Flowstone can be found on the floor, too, and under certain circumstances the recreated limestone forms series of little dams with high rims, called rimstone.

There is an immense number of variants of these cave decorations; there are deposits that are soft and mostly resemble snow or foam, moonmilk; some are almost perfect imitations of cauliflower, and there are stalactites that wind in seemingly random ways that are called helictites.

44. Boulders fallen from the ceiling and covered with new limestone, flowstone, which trickling water has left behind when equilibrium was disturbed. Cave formation is going backwards.

45. Upper left: The main reason for protecting the Upper Koppasjokk cave is the abundance of drapes.

Lower left: Calcite strips of the kind shown in the photograph are usually called bacon.

Upper right: These columns were created in just a few hundred years. But then they were nourished not by the hard limestone of nature, but from the fragile buildings of man.

Carolus Rex Fortress, Gothenburg.

Lower right: A decoration in Labyrinth cave in the Mieseken area, Västerbotten mountains.

All these formations have in common that they strive to fill up the cave passages again - although it's a slow process. But there is a passage in the inner parts of Lummelunda Cave that we can't get into because the passage entrance is blocked by beautiful formations, by a stalactite gallery that we don't want to ruin, even though we can see the passage continuing and disappearing into the dark behind it...

We don't seem to have any formations in Sweden that compare to the giant stalactites and columns of the continent, however; the longest that we carefully have measured was a little less than a meter, and thin as a pencil. It is situated deep within Lummelunda Cave, at a safe distance from any thoughtless visitors.

Formations like these grow very slowly in caves. Speed depends on a number of different factors; someone has mentioned one millimeter in 20 years - there's bound to be some stalactite for which that figure is correct, but as I said, it differs. It can go much faster under bridge arches and in old cellar vaults or tunnels; in 17th-century tunnels tall as a man, stalactites have been found that reach all the way to the floor, stalactites that were nourished by the easily soluble lime in the mortar in the joints. And in one of the stations in the Stockholm subway, stalagmite blobs have had to be chiseled away to prevent people from stumbling on them.

SURFACE KARSTFORMS

One doesn't have to go underground to see what karst erosion, the dissolving of limestone, has been up to in a karst area; there are usually manifest traces on the surface, also. There may be limestone hills that stand up as erosion witnesses in landscapes of small or large closed depressions and dry valleys, and there are limestone surfaces that have been sculptured by water and melting snow.

The sinks where water enters into the cave system can look like large crevices or boulder-filled pits in the landscape. Where a creek has managed to stay on the surface, one sometimes finds occasional boulders that have assumed strange shapes. The corroded limestone shines a yellowish white or gray, furrowed by the flowing, dissolving water that left less-soluble layers as strips between clean-corroded ditches of yellow-white or gray limestone.

46. One of many types of Karren formations, a rainwater-grooved limestone face at Stipok, north boundary of Padjelanta.

Other typical forms are dolines - closed depressions in the ground. They may have been formed by the ceiling of an underlying cave collapsing, or by corroded holes and crevices in the bedrock becoming so large that loose soil can slide down and be transported away by the underground stream. We have found the largest active dolines of the latter kind by the Bjurälven river in northwest Jämtland. Funnel-shaped pits in loose sand, up to twenty meters deep, can be found there, and the pits are widened as more sand slides through the cave roof below. These dolines are also called hour glass dolines. And it is happening fast here -- every year one sees fresh breaches in the covering mat of vegetation at the edge of the dolines, and bushes and trees skid down the sandslopes.

Hillsides and other bare rock surfaces can also be furrowed by grooves, so called Karren formations, that are maintained and deepened by rain water, a little quicker nowadays when the rain is more acid. And on creek bottoms and stream sides, one can see how the flowing, corroding and abrading water has formed flow scallops - dense patterns of little pit formations. They quite resemble the melting scallops that are formed on the undersides of snowdrifts at cave entrances; there, an emerging flow of warm air creates the scallops.

Surface karst formations like these are most clearly seen in karst areas above the treeline. They do exist in more southerly karst areas, too, but there the karst features are usually harder to find and distinguish among the vegetation.

47. Upper left: Great joy for the caver - here, surface formations continue into real cave hollows.

Lower left: Little kettles in Rutjebäcken, Västerbotten mountains. Such formations are found in caves too, but this one is located outdoors, and thus counts among the surface formations.

Right: A fresh sand doline by Bjurälven, NW Jämtland.

LIFE IN CAVES

48. Above: Nameprovider resting during the day in Bat cave, Stora Karlsö island.
Below: A common archean rock inhabitant: The cave spider Meta somewhere in Sörmland.

The first and largest animals that come to my mind in relation to caves are dragons. They only occur on rare occasions in Swedish legends, though. Next in size come bears. Most bears are supposed to sleep through the winter in anthills or under the lifted root-mats of fallen trees. But it does happen, of course, that they find their den in some cave instead, as told by numerous stories from the days of bear hunting. Maybe some wolf has also prepared its lair in a cave, but generally, they seem to prefer to dig their own holes. We

have some Wolfcaves and Wolfclefts in the country, but that could just as well be a case of dramatization names, like "Evil Hollows" and "Devil's Crater".

Odor, tracks and droppings of badger are occasionally found in narrow rock hollows. But the badgers themselves are seldom found, even though they usually live there during daytime. Maybe they're easily awakened, and manage to escape in time when a caver's visit seems to be imminent.

No species of rat in Sweden is known to live in caves, but traces of common field mice can be found in archean rock caves - heaps of nuts and seeds, chewed off straws of grass and little bales of leaves. It's mostly during the winter that the cave can be useful to them, it's warmer there than outside, and usually free from frost.

The bat is perhaps the mammal that is most often associated with caves. And yes, you can find several species of bat in Swedish caves, but there are probably a thousand times more bats in church towers, attics and in hollow trees. Not much space is needed for them to feel at home and hibernate either - there are even bats living between the stones of national border cairn no 184.

Otherwise, they get along well in larger caves, too. They navigate swiftly between the cave walls in pitch darkness, guided by their ingenious ultrasound system that mostly resembles echo sounding.

A warning is called for here: When you meet a hibernating bat in a cave, you mustn't disturb it. If the bat gets worried and wakes up and maybe takes a stray flight, that can draw too much on its energy reserves which are to last until spring. The bat will no doubt go back to sleep, but it is not as likely that it will ever wake up again.

49. Upper left: Fungus hyphae on a piece of wood that somehow ended up in Lummelunda Cave.

Lower left: In Blacksås cave in Hälsingland, we find this Luminous moss, Schistostega pennata, that could be a reason behind the legends of underground treasures. [The Swedish name is "Dragongold moss"]

Right: Common Heartstongue fern, Phyllitis scolopendrium, in the twilight zone of a small cave on Stora Karlsö island.

None of these animals spend all of their time in the dark of the cave, they use the cave as a protected and temperate night lodging.

It is quite exceptional to find larger animals in the caves, but he or she who has an interest and open eyes will soon find that there are plenty of small creatures.

Lummelunda Cave has been investigated very thoroughly by the speleobiologist Bill Odell, who revealed an unexpected richness in species:

The species of sponges (Spongilla lacustis), four kinds of flatworms, 18 annelids, 10 species of crustaceans, six different kinds of myriapods, 17 different arachnids, two garden fleas, two Hemiptera, five kinds of beetles, two caddis flies, five butterfly species, seven different dipterans, fish (nine-spined stickleback), house-mouse and two species of bats (whiskered bat and common bat). All in all, there were almost 2200 animals of 83 different species, not counting Bill himself.

Lummelunda Cave is an exceptionally rewarding hunting ground for the speleobiologist though. Many of these animals do not normally live in the cave. Some animals, for

example butterflies, pass the winter in the cave, others may have been washed in, followed air currents, or crawled down through crevices from the surface. There are more than three kilometers of known passages here and the water that flows through the cave on its way through the limestone bedrock from Martebo moor to the outlet cavern carries water-dwelling animals along whether they like it or not. Most seem to have adapted well to the darkness though, all 83 species were alive when they were observed or before they faced death in Bill's traps. Some species are definitely stationary, that is, they have chosen to live in the cave and don't like the outside world at all. That's the case for species like the flatworm Planaria toryva, the annelid Tubifex barbatus, the aquatic isopod Asellus aquaticus, the amphipod Gammarus pulex and the spider Porhomma pygmaeum. The garden spider Aranea diadema and the spider colleague Meta meriananae were seen near their cocoons, and from another cocoon, tiny, tiny Meta menardi, Cave Orbweavers, were just crawling out.

Totally cave adapted animals, like the blind salamander ("olm") in Postojna or the eyeless Texas blind salamander have not been found, but some of the Odell finds in Lummelunda were strikingly out of pigment. It could be that the Ice Age swept the cave clean of anything living, so that the present species have not had the time to evolve into total cave adaption.

These cave animals that never leave the cave feed more or less on each other, and on organic matter that is washed in with the water, for example animal- and phytoplankton. More temporary visitors can also contribute to the food chain, for example, bats through their droppings, or insects that fly into the cave and die there.

The plant world of the cave is poor

In the outer parts of the cave, where light can reach, plants that prefer twilight and moisture can be found, for example, Maidenhair Spleenwort. Schistostega pennata, Luminous moss, is sometimes also to be found there, maybe a reason behind the legends of gold treasures in caves, elusive gold finds that turn into earth - or moss at least - when hit by sunlight. The moss lives under boulders, or in crevices and caves where light is low. It does not thrive on limestone, but can be found in many archean rock caves. It is the protonema of the moss that has almost lens-shaped cells which color incoming light bluish or yellowish green and reflect it, similarly to the reflective coatings on road signs. Peering into the cave, you have the light coming from behind, and you can see the glittering of gold down on the floor until the beam of your flashlight reveals the shimmering moss. Germinating seeds can be found in caves too, but they never grow into more than a pale sprout, the light needed for photosynthesis is missing. Fungi may thrive on decaying wood and dead insects in the cave though. Not the common mushroom fungi of the forest that we take home to eat, here it's a case of slime molds and relatives of theirs, strange border creatures between the animal and plant kingdoms.

In the show part of Lummelunda Cave, conditions are very special. The electric lighting has got photosynthesis going, and has given spores and seeds the light needed for life. Here, virtual miniature forests of mosses and ferns can be found adjacent to the lights, plants that in the short term just look amusing, but with time will destroy the unique formations that they grow on.

HOW OLD ARE THEY?

51. It is hard to tell how old a cave is. But we do know something about this particular cave, Ice Crystal Cave in the Vadve valley NW of lake Torne Träsk, thanks to Norwegian colleagues.

Shore caves were formed at shores. The shore caves in Sweden that we know of were apparently created during the period of land rise that started when the ice from the latest glaciation receded from Scandinavia. We have a pretty good grasp of this shore displacement; we know and can date the ancient shorelines. When we find a cave that judging from its shape is a shore cave, we can figure out its age by means of a shore displacement diagram. And if the cave still lies right by the water, it is being created right now; depending on its height and the land rise at the site, it may have lived up to its designation as a cave for a few hundred years.

Otherwise, dating caves is difficult. The cave can't be older than the rock that surrounds it of course. And deposits on the cave floor must have come into place after the cave got its present appearance.

And those caves that were formed in a pile of moraine boulders were created when the boulders were brought together, which would be some time at the end of the latest glaciation. The caves between the boulders of a talus slope are created at the same time as the talus slope itself, in other words, caves are still being formed here, at the same slow pace as that with which the talus heap grows.

More deeply located crevice caves could presumably have been created by the force of the ice. Or perhaps some time after the melting of the ice, when the land rose quickly and tensions in the moving mass of bedrock could be released as deep earthquakes that could rupture smooth rock into piles of boulders; here, ice-grooved boulder surfaces facing downwards may show that we are dealing with postglacial formations.

Theoretical methods and cave passages in impossible locations

When dealing with karst caves, other methods can be introduced to help estimate cave age. Very theoretically, the age of a karst cave can be calculated like this: You measure the amount of water that is flowing through the cave per unit of time, and then the lime content of the water that flows into and out of the cave, respectively. There should be more lime in the discharged water, as the water has dissolved limestone from the cave walls in the course of its passage; that is, it has made the cave larger. The difference in lime content is multiplied by the rate of flow, which tells us that the mountain loses, for example, 5 kilograms of limestone per day; i.e., the volume of the cave increases by a few liters. After some hard surveying work we might then have figured out that the present volume of the cave was once filled by 20 000 tons of limestone - we're dealing with a kilometer size mountain cave. Plain division suggests that the cave should be 11

000 years old. Which could be true of course, but the method is more than unreliable. Even if we had successfully calculated the amount of limestone that leaves the cave during a present normal year, that is not correct in the long term perspective. It is difficult to estimate what the rate of flow, water temperature and water chemistry were in older times, just to mention a few uncertain factors. In addition, the rate of limestone solution depends on the size of the cave and the shape of the cave passages, which have been changing all the time. But at least the calculation might help us to get the right order of magnitude for the answer.

For us who live in areas that were heavily scraped by the quaternary glaciations, blaming things on The Ice has been very convenient. When The Ice melted, there was plenty of water, and we used to believe that most of the karst caves and other features were formed at that time. But, in recent years, cave passages have been observed in the mountains in such impossible locations that they hardly could have been formed after the Ice Age, and probably not during it, either. The cave passages are high up in valley slopes, and their origin is much easier to explain if you make the bold assumption that they were there even before the valley was formed, or before ancient glaciers created the present U shape of the valley in any case.

Cave contents can give clues

52-53. The scallop on the side of this stalagmite blob shows that it has been cut by running water; i.e., it has first been formed, then worked on by the water. And before it could form, the cave has to be there. It looked old, and the cave must be even older...

If we can date loose natural and cultural deposits in the cave, we've arrived at a minimum age - because the cave must have been there in the first place, before anything could be deposited in it. If we find that some passages are filled with sediments that haven't been moving about since the end of the glaciation, we thereby also know that the cave must be at least that old. And various kinds of stalactites or other formations can also be dated with pretty good precision nowadays, through laboratory measurements of their content of various isotopes, thorium/uranium mostly. And here too, of course, the cave must have been formed before any formations could be created inside it.

A stalactite sample and a stalagmite lump from the beautiful Ice Crystal Cave in Vadve valley NW of Lake Torne Träsk were given a trip to the University of Oslo a couple of years ago. After a few months, Swedish speleologists received information that the stalactite had been in place in the cave ceiling for about 4200 years. During that time, which falls within what geologists call sub Boreal time and within the archeologist's late Stone Age or Neolithic time, the climate was warmer than today, and conditions for stalactite formation were especially favorable.

The reply was not particularly unexpected, and agreed well with the ideas of the speleologists; aha, ok, the cave seems to have been created at the end of the glaciation, there was plenty of water here then...

But then there was a reply about the stalagmite too. 140 000 years, said Kjemisk Institutt [Chemical department] of the University of Oslo. The information widened our outlook, suddenly and brusquely, and confirmed some cautious ideas we had had earlier. At the

beginning of the latest glaciation, that lump of stalagmite had already been sitting on the cave floor for 70 000 years! And the cave itself must be even older...

One should perhaps not draw all too far-reaching conclusions from one single sample. But datings from Norwegian caves talk the same language; we now have to think in wider perspectives of time when cave ages are concerned. And if we'd ever find traces of preglacial Scandinavians, it would probably be in a cave. That is not to say that these hypothetical ancestors should have lived much in caves. But it is there that any traces of them could have escaped the scraping ice, in the far corners of the cave, under layers of frost weathered rock from the ceiling, under deposits washed in by Ice Age water.

LOOKING FOR CAVES

54-55. Behind a modest opening such as this one, there may be tens or maybe hundreds of meters of crawlable passages. Here it is a fairly small cave under an ice-moved boulder in Dalarna. How to find a cave? You just have to read, ask and look.

It is, in fact, not necessary to go outdoors to start looking for caves. Several hundred of the caves registered during recent years have first been found as statements in books. Especially old literature about local areas, parish descriptions and the like can provide finds for the cave hunter. Once a statement about a cave has been found in some old publication, there is usually some remaining work to be done. Here's an example: In Tuneld's "Geography of the Kingdom of Sweden", part 4 (1833) it says under Gökhems parish in Västergötland: "The Giant's houses are on the Skårs moor, where the so called Marcus creek, coming from a spring by the Hålöga farm, in the summer invisible, in the spring strongly flowing from meltwater, has formed hollows in the rock, and a cave, to which one comes through the Disa marsh."

Giant's houses sounds interesting of course - could that mean chambered barrow graves? But we are dealing with that cave now. Get the road map out, the Gökhem church is about five kilometers west of Falköping, and the topographical map has the designation 8D Skara SW. Now over to the topographical map: there's the Gökhem church, there's the parish border, which hopefully is the same as the border of the 1830's. Let's see, I can't find Skårs moor, but Skår lake is there. What about Marcus creek then - no, but Marka creek. It is 4 kilometers from Skår lake, but runs through a small marsh that in any case was still there 20 years ago when my map was made. And Hålöga farm seems to be called Holöga nowadays, but it lies almost two kilometers from Marka creek. If I had had the economical map also, scale 1:10 000 or 1:20 000, then maybe I would have found Disa marsh too, or Skårs moor. And at the National Land Survey office in Mariestad I could have looked at old maps to check on the old names. But now I can't get any further without some help. And that help can come from the society for local nature and culture, which I can get hold of through the National society for local nature and culture, if I don't succeed in finding them some other way.

If it should turn out that not even the local culture society can give any further information about the cave, I'll just have to go there and ask around at the farms. The

result is usually some new cave tips to check out, and a cup of coffee or two. And maybe I'll get to know how to find that cave by the Disa marsh too, but it's by no means certain... The only possibility that remains is then to go out and search, which gives nature impressions, fresh air and exercise, even if you don't find the cave.

That's one way of finding caves, going the book way. You can also go directly to the topographical map and look for steep mountain slopes. There may be talus slopes with boulder caves where the brown altitude contours are closest together. Or you can look for the names of things; if you find Hålberget [Hole mountain], Grottberget [cave mountain] or names starting with Gryt-, the area is sure to be worth a visit.

If you are looking for karst caves it is wise to start with a geological map and look for limestone. Then the topographical map tells where present day streams cross the limestone. If you find that the stream is marked by a dashed line on the map, things are getting exciting - it could be that the stream is busy hollowing out a cave right there under the dashes. But it could also be boulder terrain. A glance at the new, geomorphological maps can give hints that could save days of hiking in the mountains. But you should also keep in mind that the limestone bedrock has been in place long before the present watercourses arose - there may be caves in locations which today seem quite impossible.

56. Left: Looking for caves by canoe in Västenjaure. The right hollow is a navigable cave with a wonderful green-blue shimmer of colors.

Right: Dyeing a mountain creek for research purposes - trying to find out from which springs the water comes out again, after disappearing in the sinkhole just downstream of the bearded dyer in the photograph. It is thus possible to get an idea of the extent and size of the cave system.

Geologic maps can be helpful in areas of archean rock, too, as some kinds of rock are more cave prone than others. And, if nothing else, the geo map can give a useful general idea of what lies beneath the brown altitude contour lines of the topographical map; when vacationing in sand areas, the cave fanatic can leave his helmet at home and enjoy nature in other ways.

It's actually possible to search for caves in the winter too. Warm air is lighter than cool air, and warm air flowing out of snow hidden cave entrances can melt up holes and pits in the otherwise smooth snow cover, and thus give clues to unknown underground passage systems. In suitable weather, such an opening can be seen from far away when the moisture of the warm air condenses when it meets the outside cold.

57. Warm air is lighter than cool air. When cool air is drawn into the cave, it is warmed, and in the wintertime it is thus possible to find higher openings where the emerging warmer cave air has melted the snow away.

DOCUMENTING CAVES

You don't have to document your cave finds. You can enjoy cave searching and the cave as such anyway, and you'll have more time left over for other cave visits, or for eating lunch. And you'll be leaving lots of exciting and interesting work to somebody else who can enjoy discovering that same cave and documenting it if he likes. In any case, here are some tips for those who feel like documenting:

Being able to find the cave again might be of interest to yourself and others. Thus, you should write down where the cave is located, and how to get there. And in doing that, you should, of course, not refer to cut marks in the side of the boat, nor rely on other transient entities only. [An old joke tells about a village of stupid people who were going to hide a gold treasure away. The treasure was lowered to the bottom of a lake, and a scar was cut in the side of the boat to mark the spot...] In thirty years, that bright meadow could be spruce forest, in one year the spruce forest may be clear cut, and that barn by the road won't stand for another fifty years. History has shown churches to be long lived, as well as ancient hill strongholds and runic stones, not to mention megalithic graves. But they are not always close on hand when the location of a cave is to be determined; a statement such as "42 kilometers NW of Bro church" gives more notion than knowledge, whereas "750 meters S of the outlet of Fish lake and 1.2 kilometers W of the top of Little hill" gives cave searchers that come after us a better chance. And the barn gives a clue as long as it remains, so include that, too. And, of course, you will note the location of the cave on your own map, too. It may be a road map, or preferably a topographical map in the scale 1:50 000 or 1:100 000 (those that the National Survey calls the Green Map and the Mountain Map, respectively). The classical method for location statements; "9 millimeters south of the N in Niklas lake" will work later only if passed along to someone who has the same edition of the same map. And in fifty years, the roadmap has been revised a dozen times and one has to look in second hand bookshops for the old topographical edition. Therefore, use the north/south based national grid, a network of squares that is printed on the National Survey topographical maps and, in all likelihood, will be there on future maps, too. There are simple instructions on how to use the grid at the margin of the map.

58. Watertight ammunition containers are excellent for transporting camera equipment and survey gear. They're OK to sit on, too. Persons with legible handwriting usually get on without a typewriter. The author of this book needs one though.

Be careful when naming!

What is the cave called? Opinions diverge somewhat when it comes to naming. Everyone seems to agree that you should first try to find out if the cave has a local name before giving it a new one yourself. Because the local name is the name that is being used, and will be used in the future too. In the 1910's, the geologist Henrik Munthe catalogued caves in Sweden on behalf of the department of agriculture. In a culture-imperialist frenzy, he managed to name ninety-eight caves for persons who seem to be taken directly from the "Who's Who" of his time. All of those Munthe ideas have since been forgotten and replaced by the original names used by the local people.

Purists argue that a new name should relate to the location, shape, appearance or other properties of the cave. Others are more liberal and would approve Midsummer cave for a cave that was found then, or Watch Hole for a cave where a watch was lost. But most people seem to disapprove of caves being named for the finder himself or for persons close to him.

It is easy to name a cave for places nearby, but there will be problems when somebody finds another cave in the same area. And names like Padjelanta cave [a vast area in the mountains] or Tiveden cave [large forest in south Sweden] would be like naming a pine tree for the forest it is growing in.

South of Lake Torne Träsk, above Björkliden, along the Koppasjökk stream [jökk=stream (Sami language)], there are two caves which long ago were given the names Lower and Upper Koppasjökk cave. Obvious and locating names, but a problem came up when recently somebody found another cave, by the same stream, above Upper Koppasjökk cave. It could have been called The Very Uppermost Koppasjökk cave, but considering the risk of confusion, the newfound kilometer long cave was named Koppashåla [Koppas Hole]. The question is what the next find along the stream will be called... It also feels a bit absurd to find the Glimåkra [place in Skåne, south Sweden] cave on the Lappish bare mountain; the reason for that name was that the cave was found by a patrol of cave-hunting Skåne boyscouts. Otherwise, naming creativity usually blooms in those places where settled country and houses are far away. A promising entrance, found after a strenuous mountain hike in a snowstorm, was named Hope. Corkscrew cave was named for its twisting entrance shaft and Labyrinth cave has a particularly disorienting system of passages. And when Swedish speleologists found a major cave that turned out to lie on the Norwegian side of the national border, it was called Osis [tough luck]. As a minor compensation for making a big find for our sister nation, a room was named Hall of His Royal Highness Prince Carl Philip.

Naming norms can never be more than guidelines. And why should popular imagination be fettered precisely now? Those caves that have already gotten their names are likely to keep them, whether the names originate from Glimåkra boy scouts on a mountain hike or can be traced in writing several hundred years back.

The main rule anyway, is that one should ask around in the area to check if the cave has been named. At the same time, one should also ask for tales or legends about the cave. You can sometimes get to hear and write down the most dramatic stories about caves that are so small that there is hardly room for a person inside; see further the chapter Legends around Caves. The principle that a person who discovers a cave also has the right to give it a name (unless it already has one or more names) is not as simple as it sounds. For who discovered the cave - really? If one asks at the farm in the village for the cave and then manages to find it, isn't it then a bit presumptuous to name oneself Discoverer...?

Getting an overview of the cave; surveying and photography

60. Left: Surface measurements by Reurinjunnje.

Right: Finding underground passages of Lummelunda Cave with a special low-frequency radio directon finder.

To survey a cave is an exciting, and sometimes quite tricky task. Often, only a horizontal map is made, i.e., a picture of the cave as seen from above. As a rule, it is more difficult to survey boulder caves than it is to survey karst caves; the odd shapes of the boulder caves put the surveyors decision-making skills to hard tests, while it is easier to come up with guidelines to follow in dwindling karst tunnels.

The most common method is to measure along by laying out a traverse through the cave. You start at the entrance and measure direction and distance to the nearest bend in the passage, then you go to that point and measure to the next suitable point further into the cave. In this way, a traverse is made, a cave skeleton that shows the extent of the passages. It is then necessary to supply outer contours for the skeleton, and this is done in the course of measuring by noting the distance to the walls at, for example, every meter of the measuring tape, and sketching the contours on an ever muddier piece of drawing plastic. This is more difficult than simply bringing the table of measurement data home and drawing a neat map at your desk, but it gives a good grasp of the situation all the time and you can compare the map to the muddy realities.

If passages are slanted, slope has to be measured with a so-called clinometer, and the distances adjusted for slope before drawing the map. A vertical projection may also be needed for sloping passage systems if the finished map is to give a good idea of the appearance of the cave; a vertical twenty meter shaft otherwise shows as a small ring only. It is from the map and the table with measurement data that the length of the cave is then deduced, defined as the sum of the lengths of all its passages.

If one has even the slightest talent, it is advisable to make a simple sketch of what the cave entrance looks like from the outside; such a picture can often say more than a lengthy description. And it's a nice addition, of course, if you can take photographs in the cave. A stiff plastic box can protect camera and flash against both moisture and bumps. It may also be of interest to find out the altitude of the cave, and once you have found the location of the cave on the topographical map, the approximate altitude can be found by reading the contours.

When we have registered what the cave is called, what is told about it, how to find it, and what it looks like, we can move on to specialized areas. That could be a description of which animals and plants can be found in the cave, it could be thoughts around how the cave came to be, the minerals in and around the cave, measurements of temperature and air currents or something else, all according to interest and capability.

What to do with the collected information? The speleological society will be grateful for a copy of the knowledge. They have also made a special report form to aid the cave documenter, see page 92.

61. Left and top: This is what a cave map could look like when finished. The map has been supplemented with passage cross sections (A, B, C, D, E and F).

Middle right: An interesting cut through sediments in Ship's room, Lummelunda Cave. The deposits may give clues to ancient climate and other ancient conditions in the area. Lower right: Surveying the extraordinarily beautiful miniature canyon of South Stipok cave.

GETTING IN THERE - AND BACK OUT AGAIN

62. Ancylos shore cave, Stora Karlsö island: the problems are obvious here...

There are many methods to make way through a cave. It's a matter of getting in there - and it's a matter of getting back out again, too, a remark that may seem trivial. But it has happened that thoughtless cave visitors have gone merrily down a shaft with a rope without mastering the technique to get back up again on that same rope, which is considerably more difficult... At the time of writing, all such events in Sweden have ended safely.

The worst place to practice the art of going up a rope by means of various mechanical aids is, by the way - in a cave. It's too late then, many other factors make things more difficult then; muddy ropes and deafening roar from rapids and waterfalls that you sometimes even have to climb through. At this point, all participants must know the technique, mistakes could be disastrous.

There are differences in the fundamental view of climbing between rock climbers who stay on the outsides of mountains and cavers who deal with similar exercises in there. Surface climbers seem to despise mechanical aids; there are some who consider the rope to be the equivalent of the trapeze artist's safety net or the parachute of the aerobatics pilot. The cave climber on the other hand, views climbing as an episode of the total adventure of going through a cave, simply a method for making way. When walking is not possible, you'll have to crawl on your knees; when you can't crawl on your knees you'll have to crawl on your belly; and if a steep shaft blocks further exploration, you'll just have to make use of climbing. And since it is quicker and safer with rope, ascenders and bolts, these are used - though for consideration for the cave, bolts are not used unnecessarily.

Cave diving, making way through underwater cave passages with the aid of breathing apparatus, is a risky business. In "outdoors" diving, you know that there is plenty of air upwards, above the surface, but in a cave passage under water, the surface is the same as the cave ceiling. Visibility conditions are lousy also; in the sumps of Lummelunda Cave, visibility is only a few centimeters. And in the mountain caves where water is usually clearer, other dangers lure - the caves have a violent topography; it's a case of very strong currents where you could easily be swept along in the wrong direction. Nobody has yet dived in the Swedish mountain caves - though there is no shortage of water-filled passages to try to dive. This is in equal parts due to the risks, as well as the fact that one is reluctant to carry thirty to forty kilos of extra equipment far across the mountains when there are still plenty of virgin passages and entire cave systems that can be explored

without breathing aids and weight belts.

There are risks with the drier visits, too, of course. The filament of the bulb in an ordinary flashlight is some tenths of a millimeter thick, a very fragile thread to entrust life to. Flashlight bulbs operate with overvoltage and last only a few hours. On the average, and it's not wise to rely on averages. I've experienced myself that two of my lights went out within a couple of minutes of each other. Changing bulbs in the dark is quite nerve-wracking, when clinging to a small shelf with half a kilo of mud on each glove and a five-meter drop beside you. Naturally, security requirements vary depending on what the cave is like. An open niche cave doesn't take more than curiosity to visit, the next level calls for a helmet and rugged clothing and sufficient lighting. And company. Here's a thought experiment, a story from the dwindling karst tunnels of the mountains: Two people enter a kilometer size mountain cave, six hours hike from the nearest road. They climb, crawl on their knees and belly-crawl for 500 meters; in the usual caver's way they make good use of legs, arms and knees and they have to help each other in tricky passages. They've gotten really wet, too, the cave water is four degrees, but it only took just over an hour to get in there. Then, one of them takes a false step on a boulder pile, and falls so badly that his lower leg is broken. At the same time he drops his flashlight, which disappears into a small crevice.

The rest of the story is left for the reader to figure out. Since we'd like a happy ending, you may change the conditions a little. But in real life, conditions cannot be changed afterwards.

The reader who thinks a bit further soon understands things like how many people there should be in a party, and how many lights each person should have.

If you can't walk, you'll have to crawl ...and sometimes climb

64. Upper left: Wire ladder climbing in the Reurivare-Japmajaure area.

Lower left: After a few hours of crawling in cave mud...

Lower right: De-mudding in mountain creek.

65. Above: Traversing the 45-meter shaft in Lämmelhålet, Vadve valley.

Lower left: After an hour or so, it is time to water the carbide lamp.

Lower right: Single rope technique in Voitaskallo cave.

THERE ARE MORE OF THEM

Nature's store of undiscovered caves seems to be everlasting... Even areas thought to be very thoroughly searched can offer new surprises. An example: In Kåtaviken, near the Norwegian border by the E79 road, some cavers were involved in planning and marking a cave trail, a footpath that would take visiting tourists to a choice of various caves and other karst features. The trail was marked and done, and duly walked by several knowledgeable cavers, but then some colleagues from Skåne came for a visit. They

walked the trail of course, they hesitated a little just at the place where you cross East Earth creek, just long enough to see the little opening four or five meters upstream, that opening under the rocks just at the interface between limestone and shale. Some of the creek water apparently slipped down there, and sought secret ways. Packs off, a few minutes of rock moving, and they had opened yet another narrow gate to the underworld. Two meters of narrow entrance shaft, then a little wider, a hairpin turn and a three-meter waterfall - and they were inside East Earth creek cave. A tunnel totally unlikely for the area, sloping 25 degrees downward, five to six meters wide and four meters high. A hundred and thirty meters of tunnel, sloping down through the rock to a whirling sump, a system of smaller side passages, three hundred NEW cave meters with an altitude difference of 50 meters. In a well-searched area at a comfortable walking distance from the main road, four meters from a trail - a cave trail!

There are plenty of cases of finding new caves in already searched areas

66. A narrow but beautiful passage in the newly found Koppashåla, near Björkliden.

Above Björkliden, along the roaring course of the Koppasjökk stream, Lower and Upper Koppasjökk caves have been known for several decades. The upper cave is a beauty, with its magnificent passages cutting through sections of marble striped in black and white. Just outside the entrance by the creek is a small dry ledge, just fine for a party of cave visitors to use for sloughing coveralls and taking a snack.

In 1982, in the week that joins July with August, that little ledge was particularly well filled by cavers; the speleological society was having a rescue exercise in the upper cave. We were twenty and some participants from Sweden, Norway and England, practicing the problems involved with the transport of a simulated victim through tight and wet cave passages. There was lots of waiting outside the cave, but some small boulders on the little ledge make excellent seats. The victim was brought out eventually, happy but very cold, we parted, and people went back home to their own business.

The year after, somebody was more open-minded and took a closer look at those rocks we had been sitting on, five or six meters from the large entrance to Upper Koppasjökk cave. After some rock prizing, crawling in and surveying, the new cavers could present 1.8 kilometers of passages, starting there under the rock that we had been sitting on for hours...

The fact that there are karst phenomena in the area around the Bjurälven river has been known and written about at least since the early years of this century. There are reports from universities and the national geological survey, and a good number of articles in the magazine Grottan, which all discuss the peculiar doline formations and the rather small caves in the Bjurälven valley. We were perhaps a little fed up with the Bjurälven area - sure, it is beautiful, and there are a few caves there too, but it is a bit out of the way up there in the northwest corner of Jämtland. Then, in the summer of 1985, some south Swedish cavers were told by locals about a couple of deep pits in the forest, some five kilometers from the Bjurälven river and in the same limestone area. In their search for holes, they found a large collapse crater with a huge cave under it. Grand Slam! Giant

cave in the pit! Cavers local by Norrland standards (They have some 350 kilometers to travel from their homes in the Östersund area) then continued the exploration. [Norrland is the northern half of Sweden] At the time of writing, which is September '86, the cave has been surveyed to a length of just over three and a half kilometers and is the longest in the country. [The cave has since been surveyed to over four kilometers. In the summers, tourists can rent caving equipment and take a three-hour guided trip through part of the cave]

69. Upper left: Coral cave in NW Jämtland - no 1 in Sweden and newly found.
 Upper right: Another new find - East Earth Creek cave, by the well known Cave Trail by Kåtaviken, Tärna commune.

Below: The entrance opening to Coral cave - huge, but uninvestigated until 1985!

Unexpected new finds in old, well-searched areas are not limited to the wilderness karst of the Norrland mountain areas. Every year there are scores of reports from all over the country. There seem to be unlimited amounts of work for those who are inclined to search for caves.

Yngve Freij, the caver veteran, once called 1978 the "Incomparable Year of Gracious Holes", we had found 2000 meters of cave that year. But 1985 was a new record year, the year total ended up a bit over five kilometers.

NATURE QUALITIES AND CONSERVATION

Caves, like other natural formations, are threatened by man of course. As far as the archean rock caves are concerned, one would think that their very structure and lack of decorations in the form of stalactites or stalagmites would keep them clear of the destructive expressions of man's shortsightedness. For it takes a lot of work and some kilos of dynamite to damage a good size archie. But it has actually occurred that archean rock caves have been literally blasted and hacked away. Blå Jungfrun [Blue Maiden] island in the Kalmar strait was known for its Giant's kettles and caves, but twenty years of quarrying at the beginning of the century ruined most of that kind. Some is left though, like Church Cave where Verner von Heidenstam [Swedish poet] once planned to marry Olga Wiberg. (The marriage did take place, not in the cave but on the cliffs near the landing.)

The little limestone island of Oaxen on the ship route to Södertälje once held the cave Gumskyrkan. The cave was wiped out by limestone quarrying, along with most of the island itself.

Gillberga Gryt in Roslagen has been declared a natural monument, which has not prevented the main room from being severely vandalized by visitors who have thought it good to first burn the visitor's book that used to be kept there in a tin box and then - lacking a visitor's book - paint their names in half-meter size letters on the walls. Names carved into the rock more than a hundred years ago testify that the I-was-here urge is not a passing fad, and also that more effort was spent and writing was neater in the old days.

What is damage and destruction, and what is natural and desirable? Why do we accept two hundred year-old names carved into a cave wall while considering it to be inexcusable mischief when somebody writes his name there today?

70-71. Left: Cave graffiti does not become remarkable until it is a hundred years old. Before that, it is an unsightly nuisance.

Right: Lamp flora in a Swedish show cave.

Lamp flora - beautiful in its own way but harmful to the cave

When a cave is equipped with permanent lights, the light and heat wakes up seeds and spores out of which nothing would otherwise have come. Mats of mosses and lichens can arise there, and ferns and other plants which are common in the vicinity of the cave.

Plants will thrive particularly well on those rock surfaces that are best lighted, in other words, the most beautiful and interesting of the formations. Humus acids and plant roots will destroy the surface of the formations in a few years, damage which cannot be repaired.

Well, allright then! Away with that green pest. Get some chemicals that'll kill the growth. This is a cave that we want to show, plants can be found outside! It's not quite that easy. There are zoologists also. And they defend the smallest of creatures: Chemical stuff in a cave with its special fauna of little things? Never! And I can imagine a botanist or two going into a trance in front of the green growth and fiercely opposing that a single leaf be hurt on the tender vegetation in this unusual place.

Stalactites and other beautiful formations are very scarce in Swedish caves. I figure that all cave decorations of this kind in the nation could be taken away on a single truck. But that would be a pity, for new growth is on the thousands of years scale, they are endangered and supply is scarce. If they had been plants or animals, they would have been protected long ago, and locals and conservation activists would be guarding cave entrances year round.

The best way to protect a cave is never to find it.

The second best way is to seal the entrance with concrete, and leave only a small barred opening so that bats and other cave inhabitants can go away or come back home. We do change the light and airflow conditions a bit, but largely we leave the cave at nature's mercy, no human can enter the cave and disturb the systems of life or damage formations. And no human being can see the cave, either. It can be kept closed until science has found methods to study the cave without influencing it. Maybe until the day that we can send in a small sterile robot in disinfected felt slippers past the bars, a robot that can sneak through passages, observing and reporting, surveying and counting little animals without affecting the cave environment at all. But then nobody will know what it really was like to be in there, how it kept closed until science has found methods to study the cave without influencing it. Maybe until the day that we can send in a small sterile robot in disinfected felt slippers past the bars, a robot that can sneak through passages,

observing and reporting, surveying and counting little animals without affecting the cave environment at all. But then nobody will know what it really was like to be in there, how it kept closed until science has found methods to study the cave without influencing it. Maybe until the day that we can send in a small sterile robot in disinfected felt slippers past the bars, a robot that can sneak through passages, observing and reporting, surveying and counting little animals without affecting the cave environment at all. But then nobody will know what it really was like to be in there, how it felt to be there...

Fixed objects in nature, to which there are ancient customs, legends or remarkable historic memories associated, are regarded as Fixed Ancient Relics according to the Ancient Monuments Act, as are remnants of houses, settlements and work sites abandoned in ancient times. Also considered as fixed ancient relics are rocks or rock surfaces with inscriptions, pictures, other carvings or paintings - maybe the cave graffiti actually makes the cave a Fixed Ancient Relic, thereby giving it automatic protection against further damage? Be it one or the other, the articles of the Ancient Monument Act in reality don't give very much protection for caves, not against thoughtless visitors in any case.

In these cases, gating and locking the cave might help. To the best of my knowledge, there are only five locked caves in Sweden; Lummelunda Cave on Gotland, Balsberg cave in Skåne, Lower Koppasjökk cave in Lapland, Hoverberg cave and the newly found Coral Cave in Jämtland. In most cases, it is the respective county administration that has enacted restrictions on visiting the caves, the reason being that the caves are rich in formations or accommodate easily scared bats. Moreover, Lummelunda Cave is planned to be part of a newly formed nature reserve with special regulations to protect the cave. The reasons for protecting Coral Cave was experience from the cave Koppashåla at Björkliden, where thoughtless visitors have damaged or taken away some stalactites. But that cave is near to the beaten track, some five kilometers or so of hiking through delusive forest usually sifts away most of the vandals.

72. Left: If any of these caves had been located in Uppland, they would be remarkable. But here, in the large-bouldered end moraine of Kärkevagge, supply is greater than demand.

Right: To here, but no further! The passage is half a meter high and these beautiful formations in Lummelunda will not withstand a visit.

The fact that a cave is kept locked doesn't necessarily mean that all visiting is banned - if it were so, there would be no reason for having a lock and a key. It can be a matter of giving visitors a few words along the way on how to behave in the cave, or reducing the number of visitors for the sake of the bats, as in the case of the Balsberg cave. It doesn't hurt to ask...

Cynically speaking, the value of a cave is determined by supply and demand. A boulder cave among thousands in Kärkevagge isn't worth as much as if it had resided alone on the Uppsala plain. Or take the Lummelunda example; twenty-five years ago, a few hundred meters were known, each meter felt unique, and was unique. Nowadays, we know over three kilometers of passages, that makes the cave itself even more remarkable, but each individual piece of the cave has become a bit less unique than before.

73. < 50 m Remarkable and hard-to-find tunnel cave

I once read a report about a hiking trail which passed by some caves in the forest, out in what should reasonably be called wilderness. The author of the report suggested signs according to SIS 031211 [SIS=Swedish standards institute] with base color blue no 307 and text color white no 105. Since there isn't a SISed standard symbol for caves (you know; those with blue garbage cans where you should put your trash and those with a little blue camera where you are supposed to think something is beautiful), text signs had to be used instead. Sure, we need some order in the nature department, too. But a piece of wood with burnt-in letters sure would have been much nicer.

I get a similar feeling when I read from a preliminary study for a nature inventory catalogue : "The cave is a member of a low frequency group with respect to cave type." But I suppose "unusual" is too subjective. I personally have mixed emotions when reading standardized object catalogues from county boards, with nature quality assessments from a recreational viewpoint and location information accurate to within a few meters. You can't measure impressions. Besides, I think caves should be a little hard to find...

LUMMELUNDA CAVE

74. The natural entrance to Lummelunda Cave - the one that the tourists don't see.

75. Straw stalactites in the upper, fossile system of the cave.

The cave's impressive entrance vault must surely have been known since ancient times - you just can't avoid noticing the arch in the cliff face when passing by. And in 1745, Linneus noticed, here's the result, from his "Öland and Gotland journey":

"The stream by Uppermost-Mill is thereby very peculiar, in that he, after taking his beginning in Martebo lake, runs from there 1/16 mile or thereabouts under the Ground, under hills and valleys, and at last comes up by Uppermost-Mill, where the land towards the west is broken off, where he flows out like from a small vault having a width of 2 fathoms and a height of 1 fathom."

Because of this literally shallow visit of Linneus', the outlet cavern is nowadays called Linneus' cave. It could just as well have been named for Urban Hjärne or C.G.G. Hilfeling who visited the place in the 18th century too. If the name should be that of a visiting mainlander at all. The local people have always called the cave Kytt-Jan's cellar. Martebo lake was once the largest lake on Gotland, and at the end of the 17th century the Lummelunda stream could power six mills and saws below the cave mouth. But in 1847, draining operations began, and today Martebo lake hardly justifies its present name of Martebo moor. During Gotlandish summer drought, the trickle from the arched cave opening does not even give idling speed to the large overshot wheel in the tourist mill below the cliff. During the summer season, some 100 000 tourists pay to see the cave. Not the outlet cave, Kytt-Jan's cellar, it's a little out of the way behind a cliff. Today's

tourists walk easily and handily directly from the parking square through blasted tunnels with concrete sprayed ceilings into the prepared showrooms that lie sixty meters inside the cliff. But it was in the outlet cave that it all started, it was through there that some Visby boys in the 50's finally found a crawling passage leading into the rooms which are today's show cave. Today you only get to the first small chamber inside the outlet vault, then a locked bar gate blocks the path further upstream, the back door to the show part of the cave. But the visit is recommended, it's less than a hundred meters walk from the ticket sale building at the show cave.

Take a walk up on the limestone plateau also, on the other side of the main road! There are crevices and sinks there at the bottom of a once natural streambed that drainage workers have deepened into a canal. The canal is usually dry for most of its course for that matter, as water disappears through the sinks along the way, and it is only during periods of extreme high water that any moor water takes the canal way to the sea.

If you find the sinks, you've seen the actual beginning of Lummelunda Cave, or perhaps we should say beginnings, for there are many of them.

Most researched among Swedish caves

Lummelunda is the cave that has attracted the most scientific interest in the country, a Lund speleologist and nature geographist has even received a Ph.D on the cave system. And the accounts of the investigations have become many meters of text columns in the Grottan magazine during the last fifteen years.

Beyond the show cave, cavers travel further by rubber raft, wading, crawling and sliding through another couple of kilometers of cave passages. Lummelunda Cave is a ground water table cave with a practically horizontal course; it follows the flat limestone sheets of the Gotland silurian beds. Sheets of little calcium shelled critters that lived over 400 million years ago until they died and become bottom deposits in a tropical shallow sea, not far from the equator.

So cavers can leave climbing ropes and wire ladders at home, and bring knee and elbow pads instead. There are long sections where the ceiling is appreciably less than a meter over the floor, and after a few hundred meters of crawling, the intruder becomes painfully aware that fossils are sharp and that knees weren't created with pads.

At the time of writing, the cave has been mapped and measured to just over three kilometers total length. It competes with the newly found Coral Cave in Jämtland, and which one is the longest cave in Sweden when you read this is a matter of time and surveyors diligence.

76. Left: With submersible pumps and hundreds of meters of electric cable, we emptied some sumps and found another couple of hundred meters of cave.

77. Cave diver Jansson returning from an attempt to find the underwater inlet of the cave lake, or sump. We've now found and dived through eight such sums in the cave, and are attempting the ninth. The cave goes on...

The active parts of Lummelunda Cave - the parts where running water still makes the cave a little larger for every day, every year that passes - thus lie near the local groundwater table. At some places the cave passage drops below that level, the passage seems to end in a little room with a deep lake. But the continuing passage is in the far wall of the room, underwater. In such places, cavers were forced to pump the lakes dry, or dive, to continue further past these sums, to get further upstream in the cave system. In one of the sum pools, cave divers met an unusual sight; the pipe from a farm pump projecting downwards through a drilled hole in the ceiling, straight down into the six meters deep pool...

In September 1985, after passing four sums, cave divers were able to push into a large air-filled section where over 400 meters of cave was found and surveyed; large passages with the largest rooms found so far in Lummelunda Cave.

Cave diving isn't an activity that people deal with from sheer interest for diving - not in the sums of Lummelunda in any case. The equipment is expensive, specially made breathing devices with completely duplicated air systems are used. And it is only the first person to go through a sum who has any visibility - a few meters maybe. The next diver must press the guide line to the glass of his mask to see it - the first diver whirls up a wall of lime sludge that restricts visibility to a few centimeters, it's like swimming in buttermilk.

But diving is a way to press further, further upstream into the cave, towards the elusive sinks by Martebo moor. A way to find new continuing passages and great new rooms. A way to gain knowledge and understanding and to find yet more pieces of the great puzzle of nature.

There are still some crow flight kilometers to go, before reaching Martebo moor and the uppermost sinks that feed the cave system with runoff from drained moorlands. And nobody knows how many dwindling cave meters that corresponds to, so far passages have not shown any tendency to branch out and shrink to uncrawlable sinkhole size.

78-79. With the aid of a raft, it is possible to reach the areas just beyond the show cave and stay dry. But further inward, where the raft doesn't go, the water soon gets thigh-deep again...

A multitude of methods have been used in the search for elusive continuations in the Lummelunda system. Magnetic loop indicators have been used - ore prospecting instruments that also work on waterbearing passages - radio direction finding devices have been designed, and cave radio transmitters, a drilled well has been investigated with a video camera, and the water near the coast has been imaged with infrared photography to track down any ground water discharges. In a scientific investigation of dowsing phenomena some years ago, some thirty dowsers were tested on laid out sections above the waterbearing tunnels of Lummelunda Cave. A karst area like this is one of the few

places where you can really speak of water veins - though underground streams would perhaps be a more appropriate designation for the active system of Lummelunda Cave. By the way - it would be peculiar if Lummelunda Cave were the only large cave on Gotland. There ought to be other large systems in that limestone island, but if Kytt-Jan's cellar hadn't had such an impressive entrance vault, I guess we wouldn't have known about the Lummelunda Cave either...

SOMETHING TO START WITH

This compilation is only a small selection, we know of more than two thousand caves in Sweden. And it is not always that the largest or most beautiful have been included in the list. Locations are sometimes a bit unprecise, but such is the everyday life of the cave hunter; looking for maps and asking for the way (and then often being tipped about new caves at the same time).

80. Hoverberg cave in Jämtland, p. 83.

Blekinge County

Above all, Blekinge displays a richness in giant boulders and boulder piles where hollows worthy of the designation of cave can be found almost everywhere. Fractured mountainslopes or other fractured areas are also common in the county. There are particularly many caves and cave tips in the area between Karlshamn-Ronneby-Karlskrona and northward into the forests. Alma Falk's natural monument inventory in the Blekinge Book of 1935 by itself has one hundred or so tips about caves, or sometimes more doubtful borderline cases which can be assigned to the section for Giant's kettles or boulder collections with little hollows.

Anglestue, a kilometer or so northeast of Kallinge is recommended; it supposedly has the largest room in the county, with an average width of one meter, the length is twelve and height is up to eight meters. If someone manages to get through the narrow crevice passage to Little Anglestue, the total cave length will be around 50 meters. Skaftaskär, about one kilometer further south, just east of Ronneby and north of the motorway, is a beautiful example of a fractured area of rock (ice pressure or neotectonics?) where it is possible to crawl around in somewhat labyrinth-like crevice passages.

Just east of the smaller, western road Ronneby-Kallinge (but hardly visible from the road) is the Djupafors cave, the visitor must climb 4-5 meters up a vertical wall where several openings to the 40-meter crevice formation can be found.

Further east, Ola-Sona's cave is well worth a visit; with its 15 narrow meters to crawl, it isn't very exciting dimension wise of course, but in Bromåla, a number of tales and legends are told about the cave, located at the northern tip of the lake Great Havsjön and hard to find. The only known limestone cave is also the longest in Blekinge. It is the Hörvik cave at Listerlandet, formed in loose and collapse prone conglomerate limestone. It has been surveyed to a length of 200 meters. Two reasons speak against visiting the cave: the danger of a cave-in, and the fact that it is located under a farm well; it's bad

enough to have a cave as a water supply, worse yet if a perpetual stream of visitors insist on being let into it.

Gotland County

It is peculiar that there should be only one single cave on Gotland where a flashlight is useful, and even more peculiar that the length of that cave is over three kilometers. There are plenty of shore caves from aenylus and litorina times, and our own Baltic sea has also carved some hollows along the shores. A beautiful example of the latter is Stora Djuphavsgrottan [Great Deep sea cave] at the island Östergarns holme, a waterfilled shore cave that is a given postcard motif. There are some seventy caves reported from Gotland, but only a few where a flashlight is needed. But there may be yet unfound hollows anywhere in the limestone island, continuing hollows which may lead to extensive systems of passages have been found in the large dolines of the Terra Nova area by Visby. And the peculiar holes at Stenkumla have been subjected to laborious digging efforts by cavers, but the longed-for breakthrough to inner air filled section has not yet occurred. And the diggers seem to have given up. [Digging has since been resumed]

But there is no shortage of legends; The Stenkumla Hole is said to possess a connection to a cave on the island Lilla Karlsö for example... And water takes strange underground paths at many places on the island, but the Lummelunda equivalent is still missing...

Gävleborg County

The most remarkable cave formations in Gävleborg county are probably Bodagrottorna by Iggesund. They are neotectonically formed, in rock fractured by ancient earthquakes that now holds three kilometers of passages and rooms. Similar formations, with lots of happy crawling opportunities can be found at Hölick at the southern tip of Hornslandet, and in other places.

The caves Örnästet and Falknästet probably have a neotectonic origin too. They are located 1.5 kilometers south of Boda bruk, 250 meters east-northeast and 200 meters north-northwest respectively of the 297.5 peak on the topographical map.

At Höglint, south of Fors village and west of the Högl church, lies the cave Trollkyrkan which is also called "Treasure Hideaway", as legend claims it was used to hide the church silverware of Högl during times of war. And by Delsbo is Klätthålet, a moraine covered hollow which is mentioned in Olov Rudbeck's *Atlantica*, as one of the many proofs of the Greatness of Ancient Sweden, of course. Another legend speaks of an iron gate in there, but the cave has collapsed and...

Gothenburg and Bohus County

82. Left: Paradise cave in Partille.

Right: The entrance to Edsvik cave in Ulmekärssund, Grebbestad.

The vicinity of Gothenburg has no richness in caves, but in Utby, between Göteborg and Partille lies Grävlinghålet which holds some 50 meters of crawlable passages. The cave is a little wet, and can offer moist mud, but also some nice crawling.

1.5 kilometers east of Bergsjön, north of Partille, there is a beautifully pear-profiled former shore cave exactly on MG, the Marine Boundary, the highest level that the sea coast has had since the Ice Age. And a few hundred meters west of Kortedala fire station, at the cliff towards Lärjeån, there is also a cave.

The very city of Gothenburg boasts the tallest stalagmite column in the country, it is a stalactite and a stalagmite that have merged. The column is 2.4 meters tall and has a diameter of one to two decimeters. It grows fast, and unfortunately resides in a 17th century tunnel in the Carolus Rex fortress, thus it does not belong to the world of caves. See photograph on page 45.

Trollhål in Lysekil, a beautiful shore cave above the north harbour, was cleared of filling, trash and other refuse in 1855 and 1922, and now it regrettably needs clearing once again.

The coast and the islands are rich in shore cave formations. Some examples: Tjuvhals, Halvors cave, 24 meters, on the west side of South Hälsö, Tjuvhals Hole and the beautiful little Monkyrkan, both on the mainland by Selläter. Several caves can be found at Ulmekärr, among others the impressive Munkkyrkan, and by the mouth of Edsviken a double tunnel cave that has been measured to a total of 42 meters. Moreover, Klingkyrkan on Stora Kornö is also regarded as one of the most beautiful examples of shore formed caves with a pear profile.

But talus slopes - slopes where boulders come loose and fall down into a pile at the bottom - also have caves, between the boulders. From this county we know for example Lunneberga cave on north Orust and the cave in Borrefjäll on the southern part of the island, and Tjuvhålan by Jörlanda and Friskas Urd by Hällungen. Boxvik cave at south Orust also looks like a good-sized boulder cave, but is actually a collapsed tunnel cave. Tjuvhillern in the west face of the mountain Ramberget, Lommeland, is a large-sized open niche. It has been used as a place to hold parties and other amusements. It seems to be inhabitable - perhaps archeologists could find something in the floor deposits? In the north part of Ramberget there is another Tjuvhiller, above a small clear-cutting in the forest.

Tryggö cave can be found at the south tip of Tryggö island, west of the south mouth of Sote canal. It is a large cave that is formed along sheet joints, and it is said to have been temporarily inhabited in the early 1920's.

On the west side of Ösö island, Grundsund, up on the steep slope of Kyrkberget, some 100 meters from the shore lies Trolles cottage, a vertical crevice in the rock with a continuing narrow, downwards sloping crawling passage.

Stora Kornö island is also interesting from a caver's viewpoint, there are several caves, cave embryos and Giant's kettles there. A trail from the fishing village by Smalsund leads to the western-most point of the island which is cut through by cave passages. The ceiling is low, the caves are wide, and the covering rock rests on remnant pillars. A cave for slender crawlers.

In Black Hole, in Solberga parish, a legendary dog disappeared and then returned to

daylight in Tjuvkil, on the other side of the Älgö fjord.

The speleological society has collected almost 200 cave forms from the county, and only a few of those are duplicate information, which suggests that there is yet a lot to be found.

Halland County

From a cave viewpoint this has been a forgotten county, strictly speaking it is only Börsås Hål by Hällesåker, a little less than twenty kilometers southeast of Gothenburg, that has been known as a cave that is worth a visit, with its quite impressive room and an upper labyrinth-like system in the boulders that created the cave. The ambitious crawler can actually grope his way through and emerge at the other side of the hill after a while... But in recent years, other exciting hollows have been found. A nice example is the legendary Troll cave in Gnipe Mountain, some 8 kilometers north of Ullared, which invites climbing exercises in narrow but tall cleft passages. Another is Tjuvakevs cave [Thief-cleft cave](with legends about stolen goods being hidden away), located a few kilometers east of Karl Gustav, by the steep cliff shore on the west side of Skärsö island. In the southern part of the county, a Halland Ridge hike can be combined with a visit to the beautiful boulder pile Snibe Stue with its small cave room. And in Haverdalsstrand, Jättestugan is a delicacy; it measures just six meters, but the interesting feature is the peculiar upside down "minikettles" that can be seen in the ceiling near the larger, western entrance.

In Gällareds parish near Tjärnesjön, on the land of Klackebo farm, there is a hill with an odd cleft, Klackhall. The master thief Henrik Berg used it for hiding himself and what he had stolen. Additionally, there is supposed to be a treasure hidden away between three large cliffs nearby. Visitors who don't find the treasure can admire the large Svinåsa rock instead. Uvberg cave is in the west face of Uvberget, in the former commune of Enslöv. UTM UC 7575 9525 may be helpful to persons comfortable with maps. There are remnants of a Stone Age settlement in the cave. However, Yngve Freij, the informant, notes that the cave "nowadays is one of the most littered to be seen. Rusty beer cans, plastic bags and miscellaneous trash in all corners, ash-flooded fireplace. The souls of the Stone Age people would writhe in pain if they could see the abomination. Who will clean the place up? For otherwise the cave is an attractive and easily accessible place to visit." In the Åkulla beechwoods (Central Halland Beechwood district), nature is fascinating with lots of little lakes and steep hills, and a tip about a cave in Angrikliitt. In the same area, near the Angryd farms lies Drakhålan in Kalvsjöklitt and probably at least one more cave; maybe someone going that way will take a cave form along in his pocket?

Jämtland County

Hoverberg cave at Svenstavik is probably the most well-known cave in the county, and one of the most accessible. But he or she who ventures up the ski slope on Frösön can crawl some fifty meters in Isgrrottan [Ice Cave], so named because ice can be found in the

inner parts as late as August. Sometimes the inner parts are totally blocked by ice. There is silurian limestone in Jämtland too, on three occasions well drilling has revealed karst hollows. And the three Caves by Gysen give a real mountaincave feeling, even though they lie in an agricultural landscape.

But the most remarkable karst formation is located in the northwest corner of the county, it is the Bjurälven river which here has an underground course and has formed a number of caves. Plus numerous peculiar earth funnels where fresh landslides reveal that the underground karst processes are still active. The unexpected find of a three-kilometer cave, Coral cave, in this limestone area promises well for further investigations.

83. The dry Bjurälven valley.

Newfound caves in limestone are also noted from the north side of Åreskutan, and from Kallsjön.

Underground streams have been reported from Lassbyn, and from Lungret and Kaxås. There are little holes and dry crevices/sinks in the limestone, but a sufficiently slender cave enthusiast has not yet visited the area.

By Storbo fall in Indalsälven river, some 100 meters east of the fall, there is a small crevice cave in the canyon wall, a visit requires some climbing exercises over the Storbod rapids.

Great Ristafall cave is one of several karst caves on the island between Great and Little Rista falls, hard to get to because of its location on the island, but enchantingly beautiful, with ice drapes in the wintertime. A farm in Sanne has a well 8 meters deep, with a waterbearing cave right by it. No visitors please - not very nice having people walking in your drinking water... There are a few other similar well caves in the county, too.

Jönköping County

In Tofteryds parish, 2.5 kilometers northeast of Ekhult farm, lies one of the many Giant's houses in the country. That is, there is a legend that the cave was used by a giant, although in this case it must have been quite a small giant since the cave is only three meters long and a meter or so tall. In Waxtorp parish, on the east shore of lake Hindsen, there is a fractured hill with several passages and hollows. The largest cave measures 25 meters and is called Kyrkan [the Church].

Some 200 meters northwest of Höghultström in Näshults parish lies Bockahål with 42 meters of straight, catacomb-like passages inside of a triangular entrance opening. And the cave is said to connect to lake Grytsjön, a distance of 300 meters...

In Åkers parish, 2 kilometers northwest of Mässeberg village, approximately 50 meters south of Jonsbo cottage, lies one of the numerous shrinking caves in the country. It is Goe Muttes cave, a vertical crevice in a hill, the cave measures 11 meters in length and 0.8 meters in height today, but according to legend it was as tall as a man at the turn of the century. It is said to have been used for storage of food and valuables.

Götsboda cave in Skirö parish by Ingabo is another shrinking cave, which is said to contain large silver treasures. The cave has recently been measured at 7 meters, but is supposed to have been 12 oxreins long.

Sigge's Kista is located a few kilometers north of Karlstorp church, 10 meters south of the pond Gogölen. It is a two-story cave, a ladder is needed to reach the lower floor via a 3.5 meter drop. The cave was supposedly the hiding place of the thief Sigge and his two brothers, and a farm maid who had been abducted from Målarp. The maid had seven children with the thieves, who drowned them all in Gogölen. In this variant of the legend, the maid carried a sack of peas and left peas along the trail to show the way to the den of thieves.

J. Alldins "Description of Östbo hundred", 1852, mentions Dunderåsens säng [Dunderhead's bed] in Lajaberg, 1/4 mile southeast of Torp farm. "By the wall in the cave, a heathen sacrifice altar has been erected, consisting of three elongated stones at right angles to the wall, overlaid with a stone of 4 ells in length 2 ells in width and 1/4 ell thick" The cave is named for a feeble-minded farm hand from Dunderåsen cottage who hid himself in the cave for a few days in the year 1804. Trolovningsgrottan [Betrothal cave] is said to be located just north of Visingsborg castle on Visingsö island. In the 17th century, the betrothal of Nils Brahe and Marianne Wrangel was celebrated there. Will somebody find it? Please look for Gilbertils cave on the same island too. In 1705, two entrances, 17 ells apart, led to a cave taller than a man, which continued as a passage towards the center of the island. State commander L. Gries and three locals could not push further into the cave because of foul air (an excuse?). There is also talk of underground passages in the ruin of Nydala monastery. Most likely an ordinary monastery tunnel legend, but you never know...

Kalmar County

Among the major hollows in this cave-rich county, Lars-Åke's cave is notable, located in the hill west of the road crossing, 5 kilometers north of Misterhult. It is named for the informant, L-Å Hagberg of Norrköping, and not for some master thief. The cave is confusing, with a total of 180 meters of passages in a labyrinth-like system of crevices. The rock contains small amounts of lime, and there are small deposits of precipitated limestone. The largest stalactite measures some 15 millimeters. More remarkable, then, is the tale of a passage connecting to Vällehorva cave, 2 kilometers away, 50 meters south of the old school. That cave is a boulder pile where 41 meters of crawlable passages have been measured.

By the southern end of lake Virserum lies Dacke cave (6 meters); another Dacke cave is to be found in Vissfjärda parish and is 12 meters long. A third one lies under a boulder in Gullabo parish; Dacke stue. [Nils Dacke was the leader of numerous uprisings against Gustav Vasa.]

Orrhane cave, 20 kilometers north northeast of Vimmerby is conveniently marked on the topographical map. Passage length 19 meters, depth 4 meters.

Hemmingsmåla Foxburrow in Oskarshamns commune is accessible to human visitors also, who have measured 33 meters of passages, including a room 4 meters tall and 7 meters long.

Thieve's den in the vicinity of Storebro, Vimmerby, has only been found in the folklore archives of the Nordic Museum. Perhaps a reader could help? Please use the cave form. Köhlmannapelle was a thief and murderer who was captured and beheaded at age 20, in

the year 1750. The cave that bears his name lies 4 kilometers northwest of Tvärskog by Lövshult, the map is Kalmar NW.

In Hallingsberget, about 1 kilometer west of Hallingsberg church, there is supposed to be a thief cave. In the same parish, in Harstorpeberget, about 1 kilometer south of Hummelstad farm, which lies on the map Västervik SE, there is another unconfirmed cave.

Kopparberg County

is one of the few counties where the county board has investigated the occurrence of caves. A cave really worth visiting in the commune of Gagnef is Uvhålet in Djurmo Klack with a magnificent view - the opening lies at a little ledge, 60 meters up a steep cliff face. Another one is the little cave by lake Jätturn, called Jättekyrkan on the economical map.

It is a karst cave in archean limestone with smoothly arched surface forms. The surroundings, decorated by limestone-related flora, are very beautiful. The cave has been a popular place to visit for a long time - the oldest graffiti is from the 18th century. The cave lies at the level of the lake, and a boat or a swim is needed to access the cave unless you walk on the ice in the wintertime.

Orberg cave is located just near Stora Orbergsviken at the south shore of lake Ljugaren. It is a crevice cave with displaced side boulders; it lies a comfortable 100 meters from the road and is well worth the walk. 4 kilometers southeast of Idre, some one hundred meters north of the road on the north side of lake Idresjön lies Vålåbergets cave, a large and complex boulder cave, maybe the largest in the county. It could be neotectonically formed, but it might also be a case of transported moraine boulders. The county also holds one of the few caves that have been declared as natural monuments. It is the crevice cave Bond-Olles Bussu, 4 kilometers south of Mockfjärd. And why that one is a natural monument? Someone suggested that it become a natural monument, and in those days there weren't so many known caves.

And then some tips from various literature:

There is supposed to be a cave in the mountain Grophusberget which lies on the map Mora SW.

There is also supposed to be something hollow-like in Hummelberget mountain in Äppelbo parish.

And in Folkärna parish at the foot of Helgeberget near Västanberg, a deep cavern is said to reach under the mountain.

Ångermanboklinten in the same parish is said to have a cave with smooth and vertical walls.

Humboberget in Norrbärke parish is also supposed to have a cave.

There are plenty of unconfirmed tips from the county, and the known caves are located in areas where many people live. This suggests that there is lots to do for prospective cave hunters...

Kristianstad County

Balsberg cave near Råbelövssjön, some five kilometers north of Kristianstad is partly created by limestone quarrying, partly natural. The cave is locked to prevent thoughtless visitors from literally scaring the rightful inhabitants, the bats, to death. But it's usually possible to borrow the key; check with the communal office of recreation in Kristianstad. It is mostly a true karst cave, with all that belongs to such a cave in the form of oddly corroded passages and confusing streams that sometimes close off the inner parts of the cave.

A little further east, taking the ferry to Ivön will let you study Ungsmunnarna (The Oven-mouths), which also are developed in loose cretaceous limestone. The old kaolin quarry (porcelain clay) on the north side of the island is also worth a visit.

85. Tykarp cave - artificial but worth seeing.

Just east of Hässleholm, one preferably takes a look at Tykarp or Ignaberga cave (guided tours summertime). The confusing labyrinth of passages, rooms and columns is not a "true" cave though, but an old underground limestone quarry, well prepared for tourist visits with a visitor center and lucid information about the events that once took place underground.

Kronoberg County

is poor in caves; in any case, reports are scarce. We can provide tips about a hideaway for stolen goods, though: Boken's and Russan's Tjuvahie which lies on the property of Östra Rå village in Älghult parish. Boken was a thief, murderer and bookbinder in the middle of the 19th Century. He opened the graves of suicides and stole their bones to use for black magic. And Russan was Boken's whore.

Moss-Jans Knagge Tjuvahåla and Knagga Masses Håla are two names for a minor cave under large boulders, 500 meters north of the west end of Uvasjön in Fröseke, 400 meters east of the road Fröseke - Fröseke chapel.

In Svänans parish, in the area around lake Stråken there is another master thief cave. Due to the handwriting of the informant, the reported name of Nasse for the thief must be considered uncertain. It could be Knagga-Masse and it could be a migrating legend.

A kilometer west of Hovmantorp (toward Ingelstad) lies Tjuvhall, a thoroughly littered hollow under a boulder.

After this gloomy listing, we finalize the selection from this underprovided county with Ivars church, a cleaved boulder in Åsabergen, Skeen, west of Annerstad church, and Klostergrottan [Monastery cave] 300 meters east of Hejan farm, 1.2 kilometers southwest of Flishult, an excavated cave with finds from the late Iron Age.

Malmöhus County

is quite a cave-scarce area; occasional minor holes can be studied in the deep ravines of the Söderåsen ridge. In the northwest corner of Skåne however, the archean rock horst

Kullaberg is a richly rewarding area with distinctive natural scenery and some fifty caves. Eight out of ten of these lie on the wild and inaccessible north face - both climbing talents and good swimming fitness could be required. The legendary Trollhålet was reported collapsed in an old tourist pamphlet. The statement makes a collector of cave legends nod from recognition; sure, it probably never existed either... But now it has been rediscovered, in like-new condition. Easily accessible but hard to find, with its narrow entrance crevice high above Little Josefinelust cave. And it proved to be the longest cave on Kullaberg; almost 50 meters when side passages were counted. Little J.-cave has shown to be archeologically rewarding, by the way, excavations have revealed that the hollow was inhabited already during the early Stone Age. Literature suggestion for friends of Kullaberg caves: Skånes Natur, 1951, with Sven E Behren's 32-page article "Caves of Kullaberg".

Norrbotten County

86. Ice stalagmites in one of the Koppasjokk caves.

The boulder cave fanatic is recommended a visit to Kärkevagge; the valley is best reached from the Låktatjåkka railway stop. Ancient glaciers have collected giant boulders into piles that hide hundreds of boulder caves that each would be remarkable if they were located in some less cave-dense area. The valley is worth a two-day trip; there are excellent campsites by the stream.

Reports of boulder caves in archean rock outside of the mountain range are more scarce. Here are some: The caves of Luppioberget are claimed by legend to be inhabited by tomtar [little fairytale people]. There are caves in Bälingeberget, 12 kilometers west of Luleå. In Svensbyn, Piteå country parish, Stjäl-Elias kammare has a nice north-looking view. The archeology trail by Jävre also offers cave visits, and in the lower Kalix river valley, east of Svartbyn in the mountain east of Pesaträsk, there are a few boulder caves with lengths up to 15 meters.

Karst caves seem to have gathered mostly around lake Torne Träsk. Björkliden is a good starting point for an easy walk up to the Koppasjokk caves, where the black- and white-striped limestone offer impressions of real beauty. Most of the known caves lie north of Torne Träsk, however, but put fitness and ability to harder tests, such as in some of the caves in the Vadve valley which have shafts almost fifty meters deep. The valley north of lake Japmajaure has a collection of caves more friendly to visitors; for example, the Reurivare caves with a total of 570 measured cave meters.

Skaraborg County

Of course there is limestone in Skaraborg! In the plateau hills, under the protective sheet of hard and resistant diabase which is the cause for the plateau hills remaining in the first place. But karst caves are scarce. By Karstorp creek near Skövde, there are crawlable passages, but make your visit when water is low. And by Ryd, some hundred meters away, are Ryd's caves, clefts and hollows between the diabase columns of the mountainside; if you follow the Karstorp creek to its source, you should have no

difficulty finding the impressive formations. And if you don't feel like going down to the real boulder caves between the diabase columns, the magnificent view is an excellent substitute. Öglunda cave on the other side of Billingen stubbornly keeps its name, even though, strictly speaking, it is a talus slope in the diabase; with a bit of good will, (which is something that a cave hunter should possess), small caves can be discerned among the boulders. One of the larger hollows is called Farfars kammare [Grandfather's room], and could perhaps accommodate a small grandfather at a pinch. But here, too, the views of the plain, toward Skara and lake Vänern with Kinnekulle in the background, richly compensate for a shortage of underground thrills.

In East Kinneskogen, beyond Vristulven and Timmersdala lies Tjuvåmmens cave, which has attracted the migrating legend of the maiden and the seven thieves. But in that respect, it has competition from several other caves in the country. It's a case of a migrating legend that needs a cave to take root. Or else, maidens and thieves were more plentiful in the good old days.

By Jultorps Norregården in Djurgårds backe, Larvs parish, there is supposed to be something called Jättegravarna [Giant's graves]. Caves?

Hökaberget, Undenäs parish, has an example of a shrinking cave. According to a description from the 18th Century, the cave, having an entrance opening of 3 ells, would take 12 persons sitting around a flat rock. Today, neither flat rock nor space for a dozen people is to be found, and the entrance measures six decimeters...

In Bergs parish there is a small hollow by Borgahall on north Billingen, an old hiding place for stolen goods.

And in the Skaraborg part of Tiveden, there are caves, of course; for example Vitsandsgrottorna [White sand caves] in an area with beautiful granite.

Stockholm County

East and West Klövberg cave are found in Tyresö, on the Kalvfjärden side of the Brevik peninsula. The steep cliffs of Klövberget are popular practice areas for rock climbers, but cave people stay some tens of meters north of the little marina, in a giant boulder pile below the cliff. There are probably hundreds of meters of passages between the boulders (no one has been capable of mapping all of the system, please try!).

Berghuset [The Mountain House] on the southern tip of Mörkö is remarkable for its origin - a gigantic boulder was deposited on top of the hill by the ice and under the boulder a cave was formed. There used to be stalactite formations in the ceiling, as the giant roof boulder contains enough lime for trickling water to form beautiful little stalactites and ridges of calcite. But the decorations disappeared with thoughtless visitors some ten years ago. Old literature statements suggest that there should also be a cave further south, closer to the sea, but that one belongs to the category of long departed and forgotten caves. There are small areas of archean limestone in the county, but no speleological attractions to speak of have arisen there. There used to be a cave on Oaxen, the little limestone island by the sea route to Söderläje, but it was wiped out by limestone quarrying which has hollowed out the whole island with its open pits.

Gillberga Gryt (sometimes called Gillberga Gryte, the surveyor probably missed the e at

the end for dialect reasons) is a good example of neotectonics, that is, relatively recent movements in the rock, in this case some time after the glaciation. That can be deduced from the downwards facing ice-grooved surfaces on some of the boulders that used to make up the upper surface of the hill. The cave is a natural monument, perhaps it is this fact that has called today's big-paintbrush and spraycan graffitiists.

There are traces of visitors, however, that are so old that they have become remarkable too; inscriptions laboriously carved into the rock more than one hundred years ago. The cave is located a few kilometers west of Edebo church.

By St. Botvid cemetery, Fittja, there are a few crevice caves in the steep cliff facing the bay. The cliff serves as a practice area for rock climbers also.

Skevikarnes cave by Skevik farm, north of Gustavsberg was used for religious services by a sect in the 18th Century.

Kassmyra cave in a boulder slope in Tumba has such a narrow opening that only slender visitors need bother. Those who can't get through can try Mellanberg cave which lies 1 kilometer west of Ågesta lake and 1.2 kilometers east northeast of lake Mörtsjön.

Regrettably, the cave has been vandalized by painting.

A few smaller boulder caves can be found near the southern tip of lake Norrviken.

Södermanland County

Södermanland has several hollows that are worth crawling through. New finds have been scarce, but sights such as Klubba kyrka on a point in lake Båven, and Smedstorp cave near Malmköping have been visited often by cavers from the Stockholm area. In a small hill south of Mellösa vicarage there is a large, fractured section which has formed a nice two-story cave, Mellösa cave.

Hålberget [Hole mountain] east of Nedre Marviken lake has taken its name from a beautiful cave arch. Visiting the cave does not require a flashlight, though. Larger formations can be found in Grottberget [Cave mountain] where boulder heaps above and below ground have formed cave systems in the garnet rich gneiss that are definitely worth seeing.

Kammarstenen between the lakes Dunkern and Misteln is a large, boulderlike formation that houses several crawlable passages and was considered to be a retreat for thieves in older times.

Some three kilometers from there, along the Sörmland trail toward Malmköping, lies a cute little formation, a horizontal sheet joint in the rock where the lower layer has been broken through so that a natural bridge has been formed, some six meters long and a few meters wide. Formations like this are not unusual in limestone areas, but to my knowledge, this is the only natural bridge in archean rock. And, in fact, it falls into the cave category too. Some kilometers southwest of Åkers Styckebruk lies Mörtsjö Ringmur, an ancient hill stronghold with a nice view. The northern part of the cliff has real nice caves too, so bring a flashlight when visiting the hill!

Rangla Kyrka lies a little less than a kilometer north of Råby-Rekarne church, a thirteen-meter cave with smooth, straight sides. Legend points out that one must not use ungodly or profane language in the cave, because punishment will come quickly in the form of sudden and violent feelings of sickness. Other legends tell about an altar with two silver

candlesticks, guarded by a big black dog with fire in his eyes.

The Sörmland hiker who yearns for the underground could of course comfort himself with numerous mine pits, although these slowly fill up with trickling groundwater until they are forgotten and become little lakes among sprouting bushes and forest.

And in the northeast corner of the old limestone quarry by Kalkbro, (well worth a visit), there is a remnant of a small karst cave that was cut through during the quarrying. (It was here, by the way, that the final scene of the movie Äppelkriget was filmed.)

In the forests of Hiesta village in Hölö parish, there is supposed to be a cave called Bergkyrkan where "nightly assemblies of ghosts, sirens of the woods and spooks are held".

Uppsala County

The flat Uppland isn't exactly a caver's Eldorado. But Laggagubbens Håla by Lagga church is well worth a visit. And by lake Vällen lies a thief cave which is best reached by boat. You might as well visit the remnants of the old factory railway right nearby while you are there.

Husbergshålan, which is located 1 kilometer south of Enköping, was first claimed to be 25 meters long, but professional quality measurement reduced it to one fifth of that length. In Fiby urskog,[Fiby primeval forest] about 850 meters west northwest of Kvarnberg farm, the granite has formed a big-bouldered moraine which has provided housing for numerous badgers. An entrance under a large flat rock leads to a crawlable hollow.

Further, here are some unchecked tips from the folklore archives of the Nordic Museum: Rövargrottan [Thief cave] in Nöttö forest. Nöttö is located some 10 kilometers southeast of Älvkarleby. Björkholmarnas cave in Rävnäs forest. One Rävnäs lies just over 3 kilometers south southeast of Karlholm, Västland parish.

Also, a hollow is mentioned from the hill in Hammarby forest in Tillinge parish.

Värmland County

For a long time, Värmland was considered extremely poor in caves, but masses of information and tips have been piling up in recent years; the county now sports some 80 objects, though some of these are imprecise literature statements, and might have to be discarded after closer study. Värmland caves are usually small and have plenty of associated legends.

On the southern tip of Lurö, in an open vault under a protruding rock edge, there is a little spring, Munkekällan. According to the legend, seafarers waiting for wind would crawl through the vault and sacrifice money to get better wind.

Somewhere by Klevi in Trankil parish lies Oststenagubbens Håla [Hole of the Cheese-stone man]. And this man was a giant who ate round stones like cheese. Near the Oslo-Årjäng road lies Grottan i Tvärdalen [the cave in Tvärdalen], a cave more than 15 meters long which is said to be a hideout for trolls and evil spirits.

Ofredshålan i Kvanåsen is also supposed to be located in the Tvärdalen area [Ofred=war,fighting]. Further, one can read about Ofredshålan i Valekullen, a cave deep

in the mountain southeast of Torkilsbyn. Within the maps Koppom SE and Koppom SW are Ofredsgugen north of the shore of Hasetjärn on the property of Östergård farm, and Ofredshålan in Gårdalsberget on the property of north Ivarsbyn. On the map Koppom NE lies Ofredsdroga high up on the west slope of Valfjället, Köla parish. A further couple of caves have reportedly been used as refuge during times of war.

Gylteruds cave has more than 50 meters of passages and rooms. It's located west of lake Mangen between the bewitching south slope of Gylterudsberget and the stream that flows down from Dammtjärn. It is the largest cave in the county right now.

Västerbotten County

89. Left: Labyrinth cave by Mieseken.

Right: Marble Canyon by Upper Ältsvattnet.

The county is rich in caves. Shore caves far from the coast show that land rise is fast and large up here. Umeå commune alone has some fifty caves of various kinds. Many of them are found in the east slope of Tavelsjöberget, accessible via the trail to the top. In Skellefteå commune we find the Finnfors caves with a classical thief legend. The Lidberg caves in Nordmaling have been made a nature reserve of their own, here it's a case of smoothly ice-ground crevice caves in a mountainslope, some of them are typical examples of ancient shore caves, with beautiful pear shaped profiles.

The exciting Barnan is found by Nästansjö village in Vilhelmina commune; according to church records it housed vittra [mythical forest being] in the 18th Century. In Åsele commune, by Along the Blue Road [route E79], up in the mountain range, we find some of Sweden's most well known karst areas, where the Cave trail by Kåtaviken displays a fine collection of samples of what the surrounding mountain areas can offer in the form of karst.

A days hike north from there, the Övre Ältsvattnet area has many karst caves and an adorable marble canyon with rushing, foaming water.

South of lake Överuman lies Sotsbäck Cave, one of the most dramatic caves in the county, with rapids and waterfalls. There used to be a twelve-meter ladder in a shaft here, next to (and sometimes in) a roaring waterfall. The ladder has since been removed for reasons of old age, so it now takes advanced climbing equipment to get further than a hundred meters into the cave, which houses 1650 meters of known passages.

Twenty kilometers from Sotsbäck cave, in the beautiful Mieseken karst area, we find among other caves, Labyrinth Cave, which with its 2100 meters of passages was the longest cave in Sweden for a few years.

Västernorrland County

90. View from Upper Rutberg cave, Örnsköldsvik.

The county has numerous ancient shore caves; for example on Härnön, conveniently close to Härnösand. Good examples of so-called tunnel caves with beautiful pear shaped profiles can be found there, as well as shore and kettle niches. The Höga Kusten [High

Coast] area also has numerous cave formations of the same kind, for example on Furan, Högbonden and Höglossmen, where water wide open to the wind and a suitable topography have been favorable for the formation of tunnel caves.

Twenty kilometers from the present coast and 180 meters above the present sea level we find Räckebergskyrkan, the largest tunnel cave in Sweden , 34 meters in length, 4 meters wide and up to 8 meters high.

Kungsgrottan i Skuleberget [King's cave in the Skule mountain] is probably Sweden's most seen (but not most visited) cave, the tempting opening far up in the mountainslope is clearly visible to the northbound traffic on the E4. He or she who shudders at the thought of climbing up to the cave can take the cableway to the top and approach the cave from above. Regardless of which way you go there, the view is worth the trouble. Skallberg cave in Gideå measures 220 meters of straight cut crevices. The cave idealist Gustav Sjögren has gone to a lot of effort to furnish the caves with ladders, and the mountain with numerous signs showing the way, which in themselves have become an attraction.

There are also a number of dramatic north Swedish skrevor [clefts, crevices] in the county. Slättdalsskrevan was found to be 200 meters in length, up to 50 meters tall, and some 7 meters wide in a nature conservation inventory. (A language note is relevant here: If this formation had been located in south Sweden, it would have been called klyfta [cleft] or kanjon [canyon], the Götaland [southernmost Sweden] and Svealand [southern middle Sweden] people usually reserve the term skreva for small formations, perhaps up to some ten meters in size.)

Västmanland County

Large caves seem to be scarce in Västmanland county. In Rudtjärnsberget which lies between Virsbo church and Gunnilsbo church, there is a neotectonic crevice/boulder cave, a fractured hilltop with some 200 meters of passages.

The archean limestone in the Sala area doesn't seem to have provided rock for any karst caves, or else they exist but have been filled up with sediments. The systems of passages in the Sala silver mine are underground attractions of the highest rank, many of the passages haven't been visited for hundreds of years, but mines are unfortunately outside the scope of this book...

On the Skarpan island in lake Mälaren there is an 11-meter crevice cave. Brandfors Kista is a boulder cave in Himmets parish. Karl XI and Fredric of Hessen are said to have hunted bears there, on the 8th of February, 1688, to be precise. There are also tales of deserters and the master thief Lasse-Maja in connection with this cave.

And near the parish border between Björksta and Tortuna there are a number of ice-moved boulders under which a low cave room can be found.

Älvsborg County

Between the lakes Anten and Mjörn lies a remote cliff ledge which is very worthwhile to visit, Bruarängen, high over the lakes. It is separated from the recently widened road by a ridge which is penetrated by a narrow cave tunnel. One side of the ridge is "supported" by little branches and sticks, erected in a peculiar custom which remains even in our times. There are nice Giant's kettles nearby also.

On Halleberg, a person on friendly terms with rope can descend into Onda Hålor [Evil Hollows], narrow crevices which are from five to fifteen meters deep. Nygårds Gallerier in Hunneberg is an old alum shale quarry, but with a cave feeling.

Inhabitants of the town of Borås who find a Secret Passage supposedly are able to reach a cave in Ramberget, Rävlanda village in Björketorp parish, through the hidden tunnel.

There are plenty of cave legends in the county; whether that is because of the locals or because of the legend recorders will not be speculated on here. In Bratthallsberget in Magra parish in Bjärke hundred, Måns Bryntesson-Liljehöök, pretender to the throne, sought refuge from the Vasas after the uprising of the Västgöta lords in 1529. And in Jättekistan [Giant's chest] in a hill on the Hallrud property in Råggärd parish, an abducted girl lived with nine giants for seven years and had that same number of children, who were all drowned in Wassbäcken creek. At last, she managed to put out that trail of Christmas straw that led the posse from the village to the home of the giants. 150 meters north of the north tip of St Olevattnet lake, 550 meters SW of Fröskogs church, lies Jättestugan [Giant's house], in a boulder area in a narrow creek canyon. A dry and cosy, spacious rectangular room, nine meters in length, used to be a popular place to visit.

Örebro County

Amongst a multitude of mines, a cave or two are hiding also. Jakob-Jons cave by Flyttekullen, Älvslången lake is a true karst cave that is formed in a small band of archean limestone. The cave forms a natural drainage tunnel under a gravel road and can be difficult to access during periods of snow melt, but the sixty crawlable cave meters could be worth the trouble.

The cottage Lövåsen lies some 4 kilometers from Grythyttan on the way to Karlskoga. A hundred meters north of the cottage, west of the road, lie the four Skatvik caves, with roof and sides made up partly of boulders, partly of fixed rock in beautiful vault shapes. This, too, is a case of caves in archean limestone, formed by a small creek. The longest cave measures 48 meters.

At the western outskirts of Högfors community by Ängabäcken [Änga creek], there is a karst cave in archean limestone. The cave floor measures 100 square meters, including a small cave lake. The ceiling stays at a humble meter or so over the floor. Ängabäcken, or its predecessor, have most likely formed the cave, but the creek now takes another underground course, and has left the cave accessible.

In Kullberget [Kull mountain], southeast of Hällefors lies Kubbe Råweds cave. Kubbe was a thief who had escaped from prison in Nora, and, according to the legend, stayed in hiding in the mountain, supported by trained falcons that fetched food for him.

At the foot of Saxecknut mountain, Hällefors commune, a cave has been formed by a collapse. There is an ironclad coffer of money in the cave, guarded by a snake, according to a legend from Grythyttan.

In Jättaberget, east of lake Ölen, there are a couple of connected passage systems with a total length of some 80 meters.

Trollkällaren [Troll cellar] is located in Kilsbergsbranten above a wave beaten boulder slope, 1 kilometer west of the Rodendal cottage. It is a typical ancient shore cave with a pear profile.

The cave by Matsa road, 2.5 kilometers east of the Ånnaboda recreational facilities is hard to find, located by a fault cliff. Apparently, it is also an old shore cave; 34 meters of passages are reached through a 4 meter deep hole.

Kungakammaren [King's chamber] is supposed to have provided shelter for a king. It lies 3 kilometers west of Snavlunda church, 300 meters northeast of south Torpa farm.

Östergötland County

91. Rödgavels håla during winter.

Östergötland has a richness of archean rock caves. This is caused by a combination of favorable geological conditions, and by Östgöta grottklubb [Östgöta cave club] going to the trouble of finding them. The fact that Leander Tell lived in Norrköping [city in Östergötland] for many years has also contributed to increased interest for caves, and thereby the number of registered caves.

Here too, crevice caves and boulder caves in archean rock dominate. There is archean limestone in Kolmården and other places, and karst caves can be found by Kopparbo, with an enchanting view of Bråviken. It is not far from there to Marmorbruket limestone quarry, where Kolmården marble has been quarried since the mid-1600's; there is also a small karst cave there.

From the crevice caves, Trollgatera is recommended, where fairly recent rock movements have created exciting systems of crevices and corridorlike, almost cut-out passages, a few meters below the surface.

Pelargrottan [pillar cave] in Malexander doesn't give a very cavye feeling, and does not require a source of light, but it is beautiful to look at. The caves in Omberg, Rödgavels håla with auxiliary hollows, are best accessed by boat, or by walking on the ice in the wintertime. They look more dramatic at a distance - dark doorways in the steep cliff face, just by the water. At a closer look, one sees that the caves are quite shallow, and that the flashlight could just as well have been left behind. But the visit is worth the trouble.

Solltorp cave by Solltorps Norrgård, Ulrika, measures 28 meters. Here, the well known and fairly corpulent geologist Fredrik Svenonius got himself stuck at the turn of the century. Luckily he could be pulled out with the help of an oxrein. (Judging from tales and legends, oxreins were otherwise often used to measure the length of caves, or, several tied together, to sound the depth of holes in the ground, whereby the reins were usually too short.)

CAVE FORM

92-93. Cave form for reporting new findings.

THREADS TO FOLLOW FURTHER

Swedish caves and speleology - there was only space for a personal overview between the covers of this book, and that overview has omissions and gaps of varying width, depth and importance. When Rabbe Sjöberg compiled supplement number three for his Preliminary Swedish cave bibliography in 1986, he had reached printing year 1983, and had then compiled some five thousand items; from books and theses to short news clippings. It is an unsurpassed collection of reading tips of its kind. Here follows some of the lot:

Cave catalogs

In 1920, the geologist Henrik Munthe made a nature conservation investigation for the Department of Agriculture: "Shore caves and related geologic phenomena in Sweden". It would be more than 40 years before a new cave catalogue was published. In 1963-74, Leander Tell published his Preliminary Catalogue of Caves in Sweden with three supplements. The four booklets are currently the only printed, reasonably modern catalog of Swedish caves. But there is lots missing, some hundred new cave forms drop in every year. For many years, the speleological society has been working hard to produce a new, more comprehensive catalogue, and the first part will be published in 1987. But that catalogue is not going to be complete, either. Cavers and others insist on finding and reporting new caves all the time...

[Part 1, Svealand, was published in 1990. In 1987, CAVES? was published, an exciting collection of 436 tips about probable and possible caves that have not been investigated. Part 2 of the cave catalog is due out during 1994, if all goes well.]

The Kopparberg county board published Inventory of caves in Kopparberg county in 1978. The same year, the county board of Västernorrland published Härnön - from ice age to the present, in which much space was dedicated to caves of the area. The same county board published Tunnel caves in Västernorrland county in 1985. Jämtland contributed The Bjurälven karst area in 1982, a publication that should please botanists as much as speleologists. "Caves in Stockholm county" (1984) is a sold-out county board document, but the authors Söderstam and Westman are considering publishing a revised version in the speleological society's series "Swedish caves".

Caves in Halland county was published in 1989.]

Imported goods and home made

Bokorama has published the book Caves in the series Planet Earth. The book is a good introduction to speleology, with emphasis on American conditions. It also has excellent color photographs.

In second hand bookshops, one can sometimes find Norbert Casteret: 10 years underground, Stockholm 1937, and Haroun Tazieff: Deep Adventure, Helsinki 1954, which both cover French speleology of their time.

There is lots of untranslated foreign literature, documents and books that treat every conceivable aspect of caves and the many branches of cave research. There is room here for one classic only: Höhlenkunde by the Austrian H. Trimmel, Vierveg publishers,

Braunschweig, 1968. In a yet unsurpassed way, it systematizes the many branches of cave research from an international perspective. If you would like to get an idea of the specialities of the Swedish world of caves, you should read old volumes of the magazine Grottan and the books that the speleological society has published in addition to the cave bibliography in the series Swedish Caves: The caves on Stora Karlsö, The caves by Övre Ältsvattnet, Lummelunda cave and its karst area, Karst and caves in the North Swedish mountains, Cultural history and caves, and finally Caves in the Nolaskog area and in Skuleskogen. Good [Swedish] libraries may have the books; otherwise they can be purchased together with other cave reading from the book and general store of the speleological society, NEDÅT [downward], Sörbo 9211, 791 93 Falun. [tel. 023-31492, 31470]

Otherwise, Leander Tell's The beautiful underground world, Stockholm 1955, is a classic when it comes to Swedish original reading. Tell, who was the grand old man of Swedish speleology, also published a series of personally styled small publications: the series Archive for Swedish cave research. It contains titles such as Die Höhlentypen Schwedens [Swedish cave-types, in German] and Challenge to Småland. And of course, Preliminary catalogue... and another eleven works.

Academic speleologists

Among the universities, Umeå is currently the most active in the cave field, mostly because of Rabbe Sjöberg. In the Gerum series, he has published several reports on his special theme, Morphographic and morphogenetic studies of tunnel caves in the Nordic countries. ("Morphographic and morphogenetic studies" means something like "what they look like, and why".)

Before that, Lund University has also produced some work: Ulf Hellden's thesis Karst - a study of the Artfjället karst area... (1974), Leif Engh's Lummelunda Cave and its karst area (also published in SSF's series Swedish Caves), much used by amateur study groups, and some other papers.

The departments for natural geography at the universities of Stockholm and Uppsala, and Chalmers in Gothenburg, have also produced some cave publications during the last decades, about Bjurälven, Lullehatjárro, Lummelunda and others.

Legends, computer meetings and sewer tunnels

When it comes to looking for forgotten caves and cave legends, it is older literature that matters: old parish descriptions and other literature about local history and geography. The inventory books of the central office of national antiquities and the folklore archives in Stockholm, Uppsala, Umeå, Gothenburg and Lund are still, to a large extent, unexploited goldmines, both for cave legends and caves. Or, more correctly, cave tips, for the interesting work of checking the reality behind information must, of course, be done.

Modern media, too, can offer cave impressions. At the yearly cave film festivals in France and Spain, the visitor soon realizes that there are plenty of good cave photographers in the world - but not very many good cave films. The diversity, as far as

quality is concerned, makes one wonder. Every once in a while, some of the better ones find their way into Swedish television. But so far I haven't seen anything of the kind in video rental shops. In that fine medium where you create the images yourself, radio, there are now and then also cave stories. The one I remember the best was a program around midsummer, 1985, when cave divers found a new 400-meter system during the last minutes of a Radio Gotland live broadcast from the inner parts of Lummelunda Cave.

There is an interesting forum for discussions in a database at the Stockholm computing center, QZ. In their so called KOM system, someone has created an open forum called Underground Temptations. Caves are discussed there, but discussion is primarily about man-made underground passages. And that could be interesting too, of course.

Speaking of underground passages, there is a society in England called Subterranea Britannica, that deals only with man-made underground hollows: mines, sewer tunnels, casemates and whatever. The society has sister associations in West Germany and France. Strangely enough, there is no similar association in Sweden, but it is known that some cavers have shown strong interest in this part of the underworld as well. [A section of the SSF that deals with mines and related subjects has since been formed.]

Friends of the underworld

The Swedish Speleological Society, SSF, was formed in 1966 by Leander Tell, who called people interested in caves to a meeting on Gotland. At the time of writing, the speleological society has some 350 members from all over the country, members who, in various ways, are interested in all those things that are covered by the terms cave research/speleology.

The society publishes the magazine Grottan [The Cave] four times yearly, plus some other cave reading, see above.

The speleological society represents Sweden in the International Union of Speleology, UIS. UIS acts through commissions and informal contacts, and arranges international speleology congresses every four years. The tenth congress will be held in Hungary in 1989. These congresses are sympathetic, shirt-sleeve gatherings that bring together some thousand people from all over the world. It's usually equal parts professionals and amateurs; out of tradition and necessity, cave research is carried out in a natural cooperation between the two categories.

International cooperation is not limited to the every-four-years congresses; the speleological society exchanges periodicals and information with 52 societies in 24 countries. (Sometimes we exchange cavers too; every year there are expeditions, camps, courses and conferences in a number of countries.) The exchange literature shares the space of an ever-more-crowded apartment in Västerås with an extensive library of speleological literature, the librarian, the librarian's spouse and the librarian's dog. From here, loans to all parts of the country are arranged. One of the speleological society's main tasks is to collect what is known about the caves in the country. Some one hundred or so pieces of information arrive every year, in the form of filled-out cave forms. The information is published continuously in the magazine Grottan, awaiting the new cave catalog.

But the most important publication of the society is the membership list. If you're into such an unusual hobby, it's good to be able to get in touch with like-minded people.

The address of the speleological society is:

Sveriges Speleolog-förbund
Box 16013
720 16 Västerås

There are some local clubs too:

Östgöta grottklubb
c/o Eriksson
Mässvägen 11
616 31 Åby

Stockholms Grottklubb
c/o Grönvik
Tulegatan 12
172 78 Sundbyberg

Västsveriges grottklubb
c/o Wikström
Blandsädesgat 8E
431 46 Mölndal

Hemavans Grott- och klätterklubb
c/o Johansson
Box 35
920 66 Hemavan

JF Äventyr
c/o Nordström
Rutbergsvägen 8
903 55 Umeå

[Note: some of the addresses in the original text are no longer correct, some clubs no longer exist and new clubs have been created. The addresses listed above are believed to be correct as of February 2009]

Our neighbors

Finland totally lacks a speleological society. There's a shortage of known caves too; cause/effect could be discussed.

In Norway, there is "Norsk Grotteforbund" since some years back, with an address in Oslo and local clubs, mostly in northern Norway.

Denmark, too, (despite the scarcity of caves) has had a cave association for a few years, located in Aarhus.

Iceland has no association of cave-interested people, but has an abundance of peculiar lava caves which ought to be enough to put several interested people to work.

Good luck in your searching, crawl with care!

Back cover:

KNOW YOUR COUNTRY * THE SWEDISH TOURIST ASSOCIATION

Sweden's caves are an unknown part of our nature and our last unexplored wilderness. Swedish cave research has taken great leaps forward during the last twenty years. And this is thanks to a few hundred hard-working and perhaps somewhat misunderstood hobbyists. In their spare time, they search for unfound caves, crawl in mud, hang on ropes, dive through sumps, invent special equipment or just enjoy the feeling of being one of the few who know something about the Swedish Underworld.

The author, who has been into cave research for more than twenty years, hopes that this book will make more people interested in the exciting and beautiful underground world. To crawl into - or to read more about. Curiosity, an urge to discover, and sufficient sources of light are needed in both cases.