

BO GRÄSLUND

FIMBULVINTERN

Den största katastrofen i Nordens historia

Låt oss börja med att besöka en by i Sverige en marsmorgon för fyrtio-fem generationer sedan. Äntligen är folket i stora huset på benen. Porten slås upp, en efter en kommer ut, gäspar och sträcker på sig. Några går runt knuten och återvänder med lättare steg. Men vad ruggigt det känns! Det som var så fint väder i går! Var håller solen hus? Knappt ett moln på himlen och ändå ingen morgonsol! Men när man så tittar litet mer noga, upptäcker man en liten ljuspunkt ett stycke högre upp på himlen mot sydost. Inte kan väl det vara solen? Den är ju inte större än nosen på en björn! Skiner gör den inte heller.

Snart är halva byn samlad på det stora tunet mellan gårdarna. Någon säger att om det där är solen står den ganska högt, och då har ju snart halva dagen gått! Varför gol aldrig tuppen? Och varför är fåglarna så tysta?

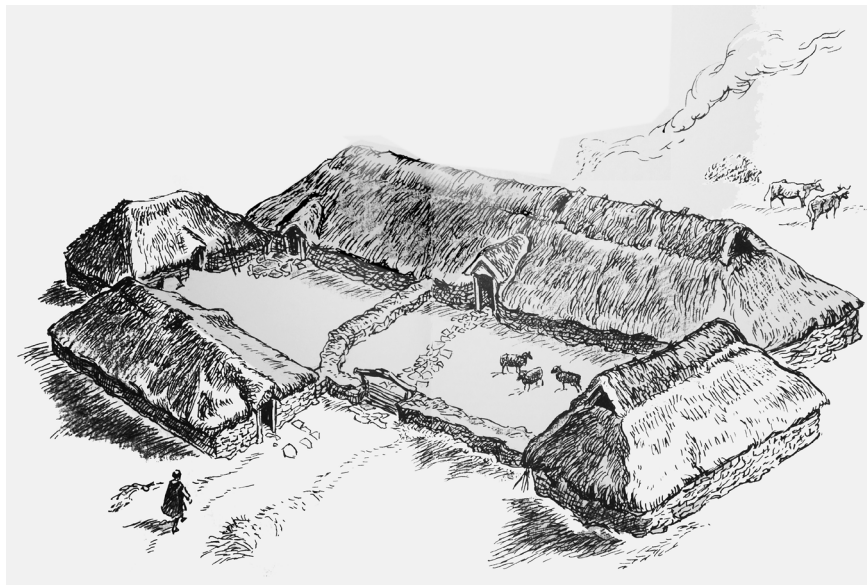
Stillheten känns kuslig. Alla står tysta och stirrar men börjar snart prata i mun på varandra. Byns pessimist säger att solen håller på att slockna för gott, optimisten att den bara kommit ur kurs under sin nattliga färd och snart är tillbaka

igen. Gammelfarmor muttrar något om att Freja hängt sin blå yllekappa på tork framför solen och snart plockar ner den när den är torr. Men bara några timmar senare känns det som om kvällen är på gång.

Så går en dag och åter en, och vecka följer vecka, men ingen sol. Snön som börjat smälta ligger frusen igen. Vinterfodret är slut, korna är magra som tistlar och råmar förtvivlat och vill ut. Men ute finns ingenting att få. Vad gjorde vi för fel vid Disablotet?

Det dröjde nära två år innan byborna såg sol och måne igen. Det vill säga de som då ännu levde. Och när solen väl var tillbaka var den sargad och klen. Vad var det som hände?

Märkligt nog finns det samtidiga vittnesmål om den saken. Ett halvdussin bysantinska och senromerska skribenter har berättat att solen under mars månad år 536 e. Kr. fördunklades och förblev så gott som osynlig under så lång tid som ett och ett halvt år med svåra följder för väder, jordbruk, försörjning och samhälle i norra och östra Medelhavsområdet. Skriftliga källor talar också om samtidig



En typisk Ölandsgård under 400-talet, folkvandringstid. Idyllen bröts brutalt då den i likhet med en mängd andra gårdar i Skandinavien blev liggande öde sedan invånarna troligen dött av svält under klimatkatastrofen 536–550 e. Kr. Rekonstruktionsritningen är baserad på en arkeologisk utgrävning i Övetorp, Algutsrum socken, Öland. Bildkälla: Göte Göransson, *Svensk historia* (Höganäs, 1984). Illustrationen återges med tillstånd av familjen genom Thomas Göransson.

svält på Irland och en klimatorsakad jordbrukskatastrof med dödlig svält i norra och östra Kina (Charpentier Ljungqvist 2017, s. 140, 143). Trots att de senantika skribenterna har god trovärdighet har deras uppgifter aldrig tagits på allvar, ingen vill ju tro att solen kan vara borta i årtal. Många humanister har också avfärdat tankar om klimatets inverkan på historien som motbjudande vetenskaplig ”reduktionism”. De första som verkligen förstod att de senantika skribenterna berättade om följderna av ett utbrott av en supervulkan var i stället två geovetare vid den amerikanska rymdfartsmyndigheten Nasa (Stothers & Rampino 1983, Stothers 1989).

Numera finns övertygande belägg för denna tolkning. För åren närmast efter 536 och 540 e. Kr. uppvisar de grönländska och antarktiska landisarnas årsarkiv en kraftig anrikning av sulfater, rester av vulkanisk svaveldioxid som fallit ner efter att under flera år ha cirkulerat i stratosfären och hindrat solens värme att nå jorden. Den första vulkaniska eruptionen tycks ha inträffat i början av mars år 536 e. Kr. i västra Nordamerika, den andra år 540 i tropikerna, troligen i södra Mexiko eller El Salvador. Ett tredje mindre vulkanutbrott tycks ha inträffat år 547, okänt var (Sigl et al. 2015; Toohey et al. 2016; Büntgen et al. 2016).

Klimateffekter

Detta scenario bekräftas av fossila träd-ringsserier från hela norra halvklotet som berättar om extremt kalla somrar med början år 536 och fjorton år framåt ända till 550 (Sigl et al. 2015 med referenser). Efter att solen inledningsvis varit så gott som helt försvunnen i nära två år följde alltså ytterligare ett dussin år med uselt sommarväder. Det rör sig om effekterna av den värsta serien av samverkande vulkanutbrott under historisk tid.

Problemet med vulkaniska supereruptioner är att sulfatiska aerosoler i stor mängd slungas upp i stratosfären högt ovan molnen och där ostörda av regn cirkulerar i flera år och reflekterar solens

värme uppåt med allmän nedkylning av jorden som följd. Detta bekräftas av senantika uppgifter om att man inte kunde se vad det var som skymde solen år 536 e. Kr. Man kan alltså konstatera att mänskligheten redan har genomlidit minst en ”nukleär vinter” som benämningen lyder för den befarade klimatiska följden av ett allmänt kärnvapenkrig.

Den indonesiska vulkanen Tamboras våldsamma utbrott år 1815 ledde till stora klimateffekter i Västeuropa och östra Nordamerika följande år 1816 – ”Året utan sommar” – med svår missväxt, svält och stora sociala och politiska problem i släptåg. I samband med ett mer måttfullt – men desto längre – utbrott av vulkanen



Gammal skolplansch från den tid då man trodde att Fimbulvintern inföll långt före Kristi födelse. Men fränsett att djur och människor är alltför välnärda ger den ändå en vision av stämningen under somrarna 536 och 537 e. Kr. Sex-sju grader varmt, snöfläckar i bakgrunden, stormmoln som hopar sig, pinande vind i ansiktet. Övergivna av snikna gudar stapplar svultna människor håglöst mot sitt öde. Planschen är gjord efter en målning av Nils Asplund (1938).
© Nils Asplund/avfotograferad av Ola Myrin/Malmö museer.

Laki på Island åren 1783–1784 dog en tredjedel av Islands befolkning och en stor del av öns boskap av giftiga gaser, och tycks klimateffekter och gaser direkt och indirekt ha kostat kanske flera miljoner människor livet i Västeuropa. Att solen inte vid något av dessa två vulkanutbrott var synbart skymd en enda dag säger något om potentialen i 536 års utbrott.

Efter 536 och 540 års utbrott uppskattas den genomsnittliga temperaturen ha sjunkit 3–4 grader i norra Skandinavien och 2–3 grader i Mellaneuropa. Hela klimatsystemet på norra halvklotet rubbades och kom att präglas av stormigt, fuktigt och oberäkneligt väder. Låga temperaturer och brist på sol innebar också låg avdunstning, hög luftfuktighet, stigande grundvatten och högre nivåer i sjöar och vattendrag. Temperaturen sjönk i sjö och hav med minskad livgivande fotosyntes som följd. Vintrarna var kanske inte så kalla som man kunde tro men långa och nederbördsrika. Vintern som sådan har sällan varit något stort problem för det nordiska jordbrukssamhället, allt har hängt på utfallet av föregående växtsäsong, och precis samma villkor har gällt för livet i vilda naturen.

Det är ännu oklart om den Justinianska böldpestpandemin, som från år 541 härjade i Europa och som tycks ha utlösts av just klimatkatastrofen, också nådde Norden. Den kan möjligen ha hejdats av att klimatkatastrofen tillfälligt klippt av nordbornas tidigare omfattande kontakter med kontinenten.

Nästan två år utan sol och sammanlagt femton år med kalla somrar måste väl ha

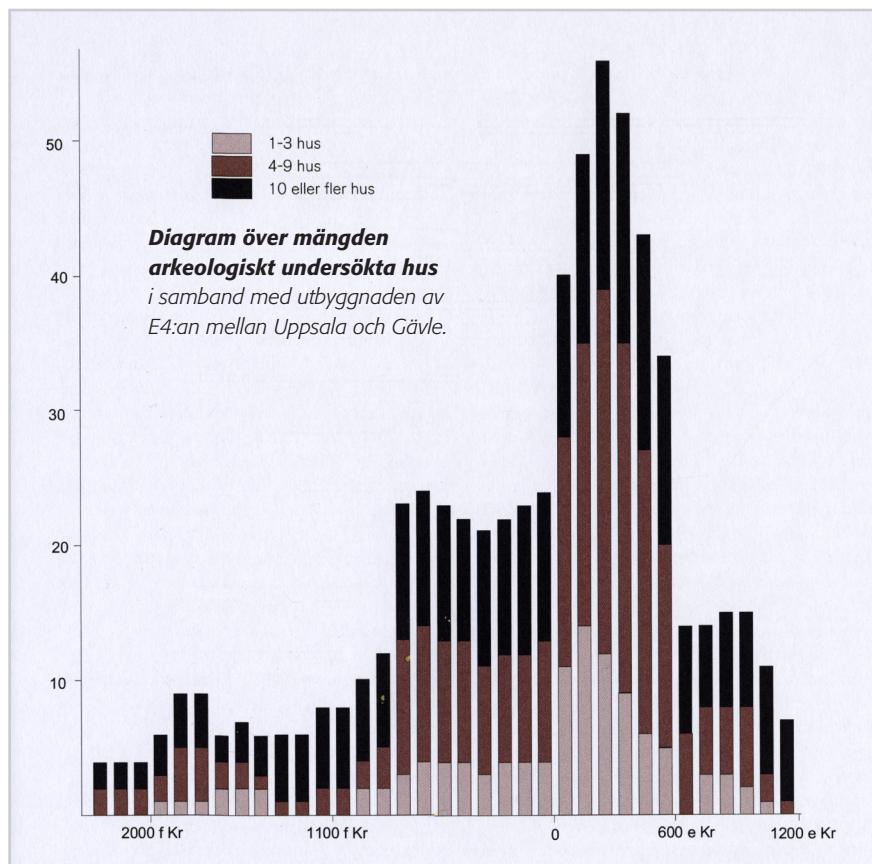
satt spår i källmaterialet? Javisst, och det med besked.

Botanik och arkeologi

Pollenanalyser har länge visat att kulturlandskapet i Norden, som omkring år 500 e. Kr. varit förhållandevis öppet, vid mitten av århundradet började växa igen och fortsatte att göra så i ett par generationer innan det började röjas igen. Då det öppna landskapets enda funktion i gammal tid var produktion av livsmedel och andra resurser för människor, är det en klar signal om en abrupt folkminskning.

Slutsatsen bekräftas av arkeologin. Stora ytavtäckande undersökningar i nuvarande åkermark under de senaste decennierna har visat att bybebyggelsen i en stor del av Skandinavien, som ofta legat på samma plats i mer än tusen år, vid mitten av 500-talet plötsligt minskar dramatiskt eller helt försvinner. På kort tid tycks den på många håll ha reducerats med så mycket som 50–75 procent, helt i linje med botanikens vittnesbörd om kulturlandskapets igenväxning (Gräslund 2007 och Gräslund och Price 2010 med referenser).

Känsliga klimatzoner som Nordsverige, Sydsvenska höglandet och höjdområden i Norge har drabbats särskilt hårt. I Norrland försvinner det mesta av fast bosättning för åtskilliga generationer framåt och det dröjde ända till slutet av 1800-talet innan Sydsvenska höglandet blev lika välutnyttjat som före år 536 e. Kr. Men det stannar inte med Skandinavien, effekterna på kulturlandskap och bosättning var tydliga långt ner i Mellaneuropa.



Diagrammet visar att mängden hus är stor sedan slutet av bronsåldern och allra störst under blomstringstiden under romersk järnålder och folkvandringstiden (från Kristi födelse till mitten av 500-talet). Vid mitten av det första årtusendet minskar sedan bebyggelsen som synes dramatiskt, som "över en natt". Hypotetiskt kan det antas motsvara en folkminskning på 50–70 procent. Bildkälla: Hans Göthberg, "Mer än bara hus och gårdar, i: Hans Göthberg (red.) Hus och bebyggelse i Uppland. Arkeologi E4 i Uppland – studier, 3 (Uppsala, 2007), s. 441.

Samtidigt minskar frekvensen av praktiskt taget samtliga arkeologiska fyndkategorier.

Vad som sedan följde på många håll var en dramatisk omläggning av den resterande bebyggelsen som innebar att man övergav låglänta fuktiga lermarker och

flyttar gårdarna till högre belägen mark i det nära grannskapet, där bebyggelsen i stor utsträckning återfinns än i dag. Det är som om man hade fått problem med fukt, mögel och stigande grundvatten. Det var i själva verket den kanske största omstruktureringen av bebyggelsen sedan

jordbruket infördes i Norden för sextusen år sedan, fullt jämförbar med de organiserade byskiftena i sen historisk tid.

Befolkningskatastrof

Rent allmänt framstår perioden 536–545 e. Kr. som det kallaste decenniet på flera tusen år. Åtminstone fyra–fem av dessa år har tolkats som direkt katastrofala för allt vad jordbruk heter i Skandinavien. Simulerade rekonstruktioner av effekten på växtsäsongen för jordbruk tyder på särskilt svåra följder för just Skandinavien och Östersjöområdet (Sigl et al. 2015; Toohey et al. 2016).

Det arkeologiska materialet tyder som nämnts på att bebyggelsen och därmed antalet människor på kort tid kan ha minskat med femtio–sjuttio procent. Om då, som jag själv menar, folkmängden under den veritabla guldålder som rått i Norden under närmast föregående århundraden kan ha uppgått till så mycket som 700 000–800 000 människor inom Sveriges nuvarande gränser, kan bortåt en halv miljon människor ha fått sätta livet till. Lägre utgångsvärde ger lägre siffror men det procentuella utfallet förblir ändå apokalyptiskt. Det var en katastrof av rent bibliska dimensioner.

Uppgiften i Eddadikten Vafþrúðnismál (45) om att ett enda människopar – Liv och Livtrasir – överlever Fimbulvintern för att sedan ge upphov till nya folkstammar kan mycket väl spegla en folklig mytisk tradition om denna svältkatastrof. Dåtidens tämligen välmående men våldsbenägna och av hederskultur präglade materialistiska nordiska samhälle var föga

jämlikt utan i stället hierarkiskt skiktat i fyra–fem olika sociala nivåer. Det är inte en djärv gissning att obesuttna grupper och trålar klarade svälten sämst, och att äldre och barn varit särskilt illa.

Mytisk förklaring

Vid denna tid var skrivkonsten sedan flera hundra år allmänt känd i Norden men inte använd för litterära projekt i egentlig mening. Men precis som i alla kända samhällen i världen på motsvarande komplexitetsnivå fanns en rik muntlig litteratur på prosa och dikt, även episk sådan. Endast fragmentariska ekon av denna litterära skatt har under medeltiden kommit att bevaras på fornisländska i form av bland annat fornaldarsagor och Eddadikter och genom islänningen Snorri Sturlasons verk. I vårt fall är det de spridda myterna om Fimbulvintern som är intressanta, den som inleder berättelsen om Ragnarök, ”gudarnas skymning”, då både människors och gudars värld förutspås att gå under.

I Eddadikten Gylfaginning (51) berättas vad som händer under Fimbulvintern, den som föregår Ragnarök:

Det första är att den vinter som kallas Fimbulvintern kommer. Då yr snö från alla håll, då blir det mycket kallt och vassa vindar. Solen har ingen verkan. Tre vintrar kommer i följd och ingen sommar emellan.

Här sägs alltså i klartext att sommaren uteblir två år i rad därför att solen inte har någon verkan. Märkligt nog finns alltså en nästan ordagrann överensstämmelse mellan den nordiska traditionen om Fimbulvintern och de senantika skribenter som talar om att solen är skymd

två somrar i följd så att gränsen mellan årstiderna suddas ut. Att detta inte observerats tidigare tror jag hänger samman med den sentida vanföreställningen att myterna om Fimbulvintern handlat om smällkalla vintrar.

Det ovanliga och gåtfulla ordet Fimbul är annars bara knutet till guden Odin i uttrycket Fimbultyr och då närmast med betydelsen ”Den evige guden”. Uttrycket Fimbulvintern torde således kunna tydas som ”Den eviga vintern”, ”Den oändliga vintern”. Som naturligt är i samhällen utan tillgång till vetenskapliga förklaringar skyllde man solens och månens försvinnande på mytiska odjur, i det här fallet främst på Fenrisulven och hans avkomma, Vøluspá (39) enligt Hauksbók:

Den gamla bor öster i Järnskogen och föder där Fenris ungar. En av dem alla blir det som i odjursgestalt slukar solen.

Liknande traditioner om att solen och månen rövas bort av onda makter har bevarats i finsk-karelsk Kalevaladiktning. Natt och mörker råder både på jorden och i himlen, säden fryser på åkrarna, boskapen far illa och människor lider. Först efter flera år befrias sol och måne och återförs till himlen för att lysa som förr (Kalevala 47: 21–29, 41–46, 51–58; 49: 1–10; Huldén & Huldén 1999). Mytiska traditioner om solens katastrofala försvinnande och äntliga återkomst är kända på många håll på norra halvklotet. Inga är daterbara i sig, men likheterna är stora och någon annan faktisk referens än den permanenta solförmörkelsen åren 536–537 e. Kr. och katastrofperioden 536–550 är inte känd. I Eddadikten Hyndluljóð

(42) sätts det usla vädret under Fimbulvintern i samband med gudarnas undergång:

Havet slår med stormvågor mot själva himlen, stiger över landen och luften ger vika därav kommer snöfall och skarpa vindar då är gudarnas undergång bestämd.

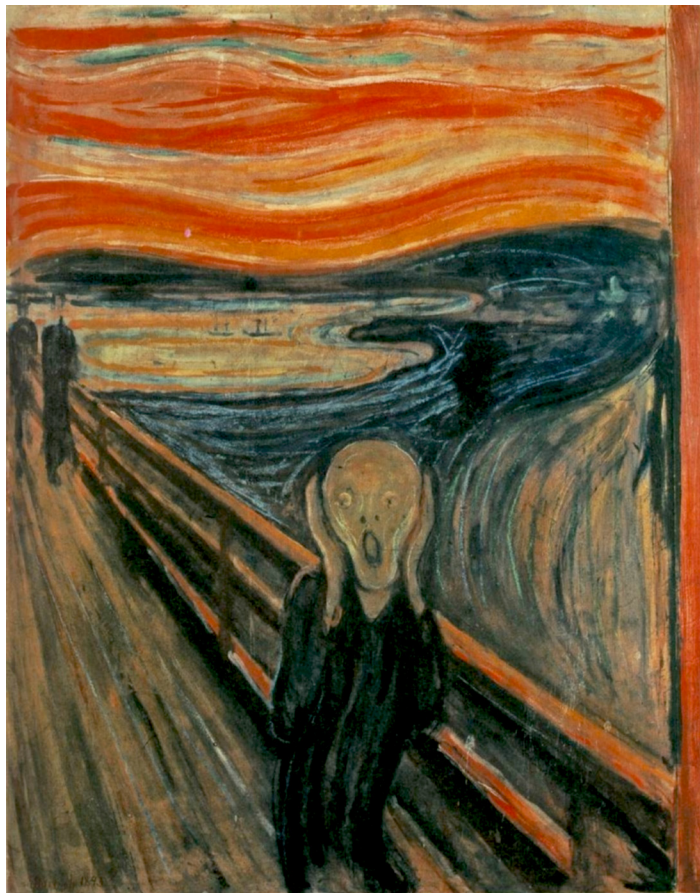
Vulkaniska kvällshimlar

Sulfatiska aerosoler som efter större vulkaniska utbrott cirkulerar i stratosfären och sent om kvällen belyses av solen snett underifrån brukar ge upphov till blodröda och dramatiskt flammande himlar vid horisonten. Hela köldperioden orsakad av tre samverkande vulkanutbrott 536, 540 och 547 e. Kr. måste ha lett till långa perioder med sådana skrämmande kvällsscener. Det var en sådan blodröd kvällshimmel som efter vulkanen Krakatau utbrott i augusti 1883 ett par månader senare fyllde den norske konstnären Edvard Munch med den svåra ångest som han senare gav uttryck för i sin berömda målning ”Skriet” (Olsson et al. 2004). Färggistrande vulkaniska kvällshimlar har också genom seklerna varit så eftertraktade motiv för västerländska konstnärer att de till och med tycks kunna ge ett bidrag till utforskandet av historiska vulkanutbrott (Zerefos et al. 2007; Zerefos et al. 2014).

Munchs målning ”Skriet” illustrerar väl vad svältande människor under järnåldern kunde se borta vid horisonten längs Midgårds yttersta gräns i väster, där en jättelik mörk orm slingrar fram och tillbaka mot en blodröd himmel. Till saken hör att det mycket väl kan ha funnits äldre traditio-

ner om ringlande ormar på en blodröd himmel vid horisonten efter tidigare vulkanutbrott. Och nu fick man åter uppleva hur det slingrande odjuret gav sig på självaste gudarna så att blodet stänkte över himlen.

Det blodiga skådespelet gick inte att komma undan. Kväll efter kväll, månad efter månad, kom det upp som på en storbildsskärm. På så sätt blev människors kamp för sin överlevnad ett med gudarnas. Det tycks vara något sådant som återges



Efter vulkanen Krakataus utbrott 1883 uppträdde skrämmande eld- och blodflammande kvällshimlar runt om i världen. Den ångest som den norske konstnären Edvard Munch kände inför en sådan upplevelse och som han gestaltat i sin målning "Skriet" ans också i vissa Eddadikter. Sådana återkommande vulkaniska kvällshimlar under folkvandringstiden åren 536–550 e. Kr. måste ha gjort ett outplånligt intryck på svältande människor.

i Eddadikten *Völuspá* (39; Hauksbók), *Völvans spådom*:

Han [Fenri] fyller sig med dödsvidgas blod,
färgar gudarnas boningar med rött blod.
Solskenet vart då svart somrarna efter, allt
väder svårartat.

Det fornengelska *Beowulfkvädet*, bevarat i ett fornengelskt manuskript från omkring år 1000, återger en rent östnordisk berättelse som i tid väl sammanfaller med vulkanperioden 536–550 e. Kr., som i sin tur tycks bilda metaforisk bakgrund till diktens mytiska innehåll. Där möter vi också vad som kan vara den äldsta beskrivningen av Midgårdsormen på en blodröd vulkanisk kvällshimmel: ”Där kommer den mörka draken flygande, den glänsande ormen [...] flyger över jorden”. ”Den kommer brinnande, buktande den skriker”.....”Flyger om natten i en mantel av eld” (Gräslund 2018).

Under dessa krisår tycks desperata människor i fruktlös bön om hjälp offrat guldgnistrande skatter i mängd till gudarna, huvudsakligen med sjöar och våtmark som förmedlande medium. Men när man hade det som värst, visade sig makterna inte vara mycket att hålla i handen utan lika illa ute som människorna. Föga förvånande framstår de närmast följande generationerna som en tid av förtroendekris för gudarna, åtminstone vad detta medium beträffar.

Att fragment av så gamla händelser kan ha bevarats så lång tid kan naturligtvis få källkritiska ögonbryn att skeptiskt höja sig. Men rytmisk versbunden tradition

kan vara ytterligt seglivad speciellt om den som i fråga om den finsk-karelska Kalevala är sångburen. Som ett sådant exempel kan nämnas ett parti av Kalevala där det omtalas en typ av spjutspets med en vilande björn på holken, dvs. det håliga parti som skaftet är fäst i, som knappast varit i bruk sedan 600-talet (Äyräpää 1925; Lindqvist 1945). Och vad *Beowulfkvädet* beträffar är det uppenbart att det traderats muntligt bara i omkring 150 år före en första nedskrift (Gräslund 2018).

Socialt trauma

Att stor nöd kan leda till upplösning av sociala normer är välbekant. Så här dystert tecknar sierskan i *Völuspá* (44; *Codex regius*) tillståndet under *Fimbulvintern*:

Broder blir broders bane kusiner i blodskam
avlar, hårt är i världen, mycken hordom;
yxtid, svärdstid, sköldar klyvs, stormtid,
vargtid; innan världen går under ingen
människa skonar en annan.

Ett anmärkningsvärt uttryck för tidens vanmakt är också att de gårdar och byar som lämnats öde under mitten av 500-talet i allmänhet inte revs eller brändes ner utan stod och förföll som en spöklik påminnelse för det kollektiva minnet om den förfärliga *Fimbulvintern* och att denna mycket väl kunde komma tillbaka. Ännu fram till slutet av vikingatiden hängde den slutliga undergången i samband med Ragnarök kvar som ett apokalyptiskt hot över människor i Norden (Hultgård 2017).



På Öland och Gotland är tusentals stengrunder efter gårdar och byar stumma vittnen om den värsta klimatkatastrofen någonsin i Norden, utlöst av en serie vulkanutbrott i Nord- och Mellanamerika åren 536 och 540 e. Kr. På kort tid kan Skandinavien befolkning mycket väl ha minskat med hälften. På bilden en husgrund i Rosendal, Böda socken, Öland, där dock viss bosättning fanns ännu under 600-talet. Foto av Michael Economou, 2017.

Slutord

Vad som gör denna bild av Fimbulvinterens katastrofen vetenskapligt så stark är att den bygger på en hel serie inbördes oberoende källmaterial baserade på vulkanologi, glaciologi, pollenanalys, trädringsdatering, arkeologi och skrifthistoria. Det är ett samfällt vittnesmål som skulle fylla en åklagare med välbehag. Det är knappast meningsfullt att spekulera över hur det fortsatta nordeuropiska samhället skulle ha gestaltat sig om ingen Fimbulvintern hade kommit. Men det är ändå uppenbart att den fick hela samhället att skaka i sina grund-

valar, demografiskt, socialt, ekonomiskt, politiskt och kulturellt och att den fick lika långvariga efterverkningar som efter den medeltida klimat-, pest- och agrarkrisen på 1300-talet. Från ett arkeologiskt perspektiv tycker man sig exempelvis se en koncentration ifråga om jordäggande. Här kan också nämnas de snabba språkliga förändringarna under tiden efter krisen med sådant som den germanska ljudskridningen och förkortningen av runalfabetet från den äldre så kallade futharken med 24 tecken till den yngre med 16 tecken.

Att gränsen mellan senantik tid och

äldre medeltid i Europa sedan gammalt dragits vid just mitten av 500-talet e. Kr. och att det följande av skriftliga källor illa belysta skedet fått vedernamnet The Dark Ages – ”Den mörka tiden” – ofta felaktigt översatt med ”De mörka århundradena”, är alltså inte en tillfällighet.

Kan en liknande flervulkankatastrof inträffa i vår tid? Det är inte särskilt troligt. Men statistiskt sett står enskilda vulkanutbrott av samma kaliber som Laki

1783, Tambora 1815 och Krakatau 1883 redan för dörren, och det är illa nog. Med dagens extrema överbefolkning och globalt integrerade ekonomiska system kan de direkta och indirekta följderna bli av en ofattbar omfattning. Världens katastrofmyndigheter tycks dock stå handfallna inför detta perspektiv, och man förstår dem för tanken svindlar.

Bo Gräslund är professor emeritus i arkeologi vid Uppsala universitet.

Referenser

- Arjava, Antti. 2007. ”The Mystery Cloud of the Year 536 CE in the Mediterranean Sources.” *Dumbarton Oaks Papers*, vol 59, 2005, s. 73–94.
- Büntgen, Ulf; Myglan, Vladimir S.; Charpentier Ljungqvist, Fredrik; McCormick, Michael; Di Cosmo, Nicola; Sigl, Michael; Jungclaus, Johann; Wagner, Sebastian; Krusic, Paul J.; Esper, Jan; Kaplan, Jed O.; de Vaan, Michiel A.C.; Luterbacher, Jürg; Wacker, Lukas; Tegel, Willy; Solomina, Olga N.; Nicolussi, Kurt; Oppenheimer, Clive; Reinig, Frederick & Kirilyanov, Alexander V. 2016. ”Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 CE.” *Nature Geoscience*, vol. 9, 2016, s. 231–236.
- Charpentier Ljungqvist, Fredrik. 2017. *Klimatet och människan under 12 000 år*. Stockholm.
- Gräslund, Bo. 2007. ”Fimbulvintern, Ragnarök och klimatkrisen år 536–537 e. Kr.” *Saga och Sed*. Kungl. Gustav Adolfs Akademiens Årsbok 2007, s. 93–123.
- Gräslund, Bo och Price, Neil. 2012. ”Twilight of the Gods? The ‘dust veil Event’ of AD 536 in critical perspective.” *Antiquity*, June 2012, s. 420–442.
- Gräslund, Bo. Under utgivning. *Beowulfkvädet. Den nordiska bakgrunden*. Kung. Gustav Adolfs Akademien för svensk folkkultur och Institutionen för arkeologi och antik historia, Uppsala universitet. Uppsala.
- Göthberg, Hans. 2007. ”Mer än bara hus och gårdar”, i: *Hus och bebyggelse i Uppland. Arkeologi E4 i Uppland – studier*, del 3, s. 403–447. Uppsala
- Huldén, Lars & Huldén, Mats. 1999. *Kalevala. Finlands nationalepos*. Atlantis. Stockholm.
- Hultgård, Anders. 2017. *Midgård brinner. Ragnarök i religionshistorisk behållning*. Kung. Gustav Adolfs Akademien för svensk folkkultur. Uppsala.

- Lindqvist, Sune, 1945. "Fornsvenska bilder till Kalevala." *Nordisk Tidskrift för vetenskap, konst och industri*, s. 497–505.
- Olson, Donald W., Doescher, Russel L. & Olson, Marilyn S. 2004. "When the Sky Ran Red: The Story Behind the "Scream"." *Skye and Telescope*, February 2004, s. 28–34.
- Sigl, Michael ; Winstrup, Mai ; McConnell, Joseph R. ; Welten, K. C. ; Plunkett, Gill ; Ludlow, Frank ; Büntgen Ulf ; Caffee, Marc ; Chellman, Nathan ; Dahl-Jensen, Dorte ; Fischer, Hubertus ; Kipfstuhl, Sepp ; Kostick, C. ; Maselli, Olivia J. ; Mekhaldi, Florian ; Mulvaney, Robert ; Muscheler, Raimund ; Pasteris, Daniel R. ; Pilcher, Jonathan R. ; Salzer, Matthew W. ; Schüpbach, Simon ; Steffensen, Jörgen Peder ; Vinther, Bo M. & Woodruff, Thomas E. 2015. "Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years." *Nature* 523, July 30, 2015, s. 543–549.
- Stothers, Richard B., 1984. "Mystery cloud of AD 536." *Nature* 307, s. 344–345.
- Stothers, Richard B. & Rampino, Michael R. 1983. "Volcanic Eruptions in the Mediterranean Before A.D. 630 From Written and Archaeological Sources." *Journal of Geophysical Research*, 88, B8, s. 6357–6371.
- Toohy, Matthew ; Krüger, Kirstin ; Sigl, Michael ; Stordal, Frode & Svensen, Henrik. 2016. "Climatic and societal impacts of a volcanic double event at the dawn of the Middle Ages." *Climatic Change*, 136, 2016, s. 401–412.
- Toohy, Matthew & Sigl, Michael. 2017. "Volcanic stratospheric sulfur injections and aerosol optical depth from 500 BCE to 1900 CE." *Earth System Science Data*, 9, 2017, s. 809–831.
- Zerefos, Christos S. ; Gerogiannis, V. T. ; Balis, Dimitrios ; Zerefos, Stelios C. & Kazantzidis, Andreas. 2007. "Atmospheric effects of volcanic eruptions as seen by famous artists and depicted in their paintings." *Atmospheric Chemistry and Physics* 2007, 7, s. 4027–4042.
- Zerefos Christos S. ; Tetsis, P. ; Kazantzidis, Andreas ; Amiridis, Vassilis ; Zerefos, Stelios C. ; Luterbacher, Jürg ; Eleftheratos, Kostas ; Gerasopoulos, Evangelos ; Kazadzis, Stelios & Papayannis, Alex. 2014. "Further evidence of important environmental information content in red-to-green ratios as depicted in paintings by great masters." *Atmospheric Chemistry and Physics*, 14, 2014, s. 2987–3015.
- Äyräpää, Aarne, 1925. "Etelä pohjanmaan Asutuskysymyksiä." *Kalevalan Vuosikirja*, V, 1925.