

SEX GRADER

VÅR FRAMTID PÅ EN VARMARE JORD

MARK LYNAS

FÖRFATTAREN TILL OVÄDER

Ordfront
Stockholm 2007

Amerikas slumrande öken

Det skulle vara lätt att bara gå förbi dem. Inte många vandrare kommer den här vägen och de som gör det ägnar knappast en tanke åt några gamla stubbar i flodbädden. I vart fall är detta ensamma ställe, där West Walker Rivers dalgång är som smalast när den kastar sig nedför den östra utkanten av Kaliforniens Sierra Nevada, inte något ställe där man dröjer sig kvar – området är känt för sina plötsliga störtregn och skyfall. Floden fyller nästan hela bergsklyftan och det finns ingestans där man kan klättra upp om himlens portar öppnar sig.

Men dessa stubbar har en historia att berätta. Döda träd kan på sätt och vis tala. En skarpsinnig vandrare eller en observant fiskare skulle bli förbryllad: vad gör de på en flodbädd, en plats som nu är trädlös på grund av den oupphörliga vattenströmmen? När stubbarna i början av 1990-talet undersöktes av vetenskapsmän befanns de vara Jeffreytallar – en rätt vanlig art i området, men en som i normala fall verkligen inte slår rot i floder. Dessutom var dessa träd gamla. Mycket gamla. Vedprover avslöjade att stubbarna härrörde från medeltiden och hade vuxit upp under två specifika tidsperioder med centrum omkring 1112 e.Kr. och 1350 e.Kr.¹

Mysteriet tätnade när liknande gamla stubbar upptäcktes i Mono Lake, en stor saltsjö tio mil söder om Walker-floden, nära gränsen till Nevada. Det är en iögonfallande plats, känd för sin vida himmel

och sina solnedgångar, där det inte finns mycket som avbryter det mjukt böljande ofruktbara landskapet mer än några slocknade vulkaner. Trädstubbarna i Mono Lake härrörde inte bara från tallar utan också från andra inhemska arter som kanadapoppel och sagebrush, alla med rötter långt under de nuvarande naturliga vattennivåerna och blottlagda enbart tack vare att vatten avletts för att försörja det avlägsna Los Angeles. Koldateringen upplyste om samma två intervaller som för träden i Walker River.² Uppenbarligen hade något väsentligt inträffat på medeltiden.

Mer bevis påträffades längre in i bergen, gömda mellan två platser som är berömda för sina dungar av jättesequoia – Yosemite och Giant Sequoia nationalparker. Dessa enorma träd som med sina totala vedvolymer är bland världens största levande organismer är också bland de äldsta. En del levande träd är upp till 3 000 år gamla Och eftersom varje årlig tillväxtcykel lämnar en tydlig årsring är dessa monumentala växter ett ypperligt register över tidigare klimat. För mer än ett årtionde sedan noterade vetenskapsmän som tog vedprover från döda sequoiaträd gamla ärr av eld i ytterkanten av vissa årsringar. Dessa ärr var särskilt vanliga under samma tidsperiod på medeltiden – mellan 1000 och 1300 e.Kr. – då de gamla träden i West Walker River och Mono Lake hade vuxit. Skogsbränder hade härjat i båda nationalparkerna dubbelt så ofta som tidigare och det finns bara en trolig förklaring – skogarna var torra som fnöske.³

Skogsbränder som rasade, torrlagda floder och sjöar – pusselbitarna började falla på plats. Det område som vi nu kallar Kalifornien hade på medeltiden drabbats av periodiskt återkommande extrem torka som ibland varade i flera decennier och som ändrade både landskapet och ekosystemet i en skala som vida överstiger dagens kortvariga perioder av torka. Men hur geografiskt utspritt var detta fenomen? Material från en annan sjö, långt borta på North Dakotas stora slätter ger en del av svaret. Moon Lake är liksom Mono Lake i Kalifornien ett slutet bäcken som gör den till en saltsjö. Salthalten fluktuerar med klimatet: under år med hög nederbörd hamnar mer sötvatten i sjön och salthalten sjunker. Det motsatta gäller också: under torra år dunstar mera vatten, vilket gör saltlösningen mer kon-

centrerad. Kanadensiska vetenskapsmän har nu rekonstruerat långa tidsserier för salthalten i Moon Lake genom att ta prover på rester av de små alger som kallas diatomer – vilkas typ och antal fluktuerar med salthalten – från olika sjösediment. Hör och häpna, före 1200 e.Kr. drabbades de stora slätterna av en rad år med extrem torka. Skulle en sådan period återkomma, var forskarna överens om, ”skulle det vara förödande”.⁴

Ett team av biologer som arbetade i norra Yellowstone nationalpark, i delstaten Wyoming, hela etthundrafemtio mil sydväst om Moon Lake, fick en inblick i exakt hur förödande en sådan torka kan vara. De borrade sig ner i sediment som förts ut med floder och upptäckte en topp i strömmarna av lerigt avskräde orsakade av skyfall för omkring sjuhundrafemtio år sedan.⁵ Dessa skyfall hade forsat fram över bergssluttningar som berövats sitt skogstäckte genom frekventa bränder: så märkligt nog är strömmarna av avskräde ett klassiskt tecken på torka. Det tycks som om hela västra Förenta staterna drabbades av den extrema torrperioden samtidigt.

Följderna för den infödda amerikanska befolkningen i denna förcolumbianska tid var verkligen förödande. Hela civilisationer bröt samman, med början i Chaco Canyon-området i dagens New Mexico. Puebloindianerna i Chaco Canyon, ett av de mest utvecklade samhällena på kontinenten, befann sig på sin topp och reste den största stenbyggnaden på den amerikanska kontinenten före den europeiska invasionen, ett fyra våningar högt ”storhus” med över sexhundra rum som till stor del fortfarande står kvar. Men när den stora torkan kom 1130 e.Kr. var de sårbara – befolkningstillväxten hade redan krympt samhällets ekologiska bas genom överutnyttjande av skog och åkermark. De flesta människor dog, medan de överlevande fick försöka klara sig på skyddade platser högst upp på branta klippor. På flera platser finns det spår av våldsamma konflikter – inklusive skallor med skärmärken efter skalpering, skelett med spjutspetsar inne i kroppens hålrum och bitmärken efter kannibalism.⁶

Hela världen upplevde förvisso en klimatförändring på medeltiden. Perioden kallas vanligtvis ”den medeltida varmperioden”, en tid då – enligt en ofta berättad historia – vikingarna koloniserade

Grönland och vingårdarna blomstrade i norra England. Temperaturerna i det inre av Nordamerika kan ha varit 1 till 2 °C varmare än idag, men idén om en betydligt varmare värld på medeltiden är faktiskt falsk. Nyare forskning, som fogat samman ”indirekta” data från korallrev, iskärnor och årsringar över norra halvklotet, uppvisar en mycket mer komplicerad bild, där tropikerna rentav var något svalare än idag och olika regioner värmdes upp och sedan kylde ned under olika perioder.⁷

Men det finns starka bevis från ett mer fjärran förflutet för att västra Förenta staterna – ett av världens främsta livsmedelsproducerande områden – kan ha varit utsatt för längre perioder av torra när temperaturen varit högre. Denna ledtråd är ungefär 6 000 år gammal, från en period efter istiden då sommarsolen på norra halvklotet bara var lite starkare än den är idag, på grund av en pytteliten cyklisk förändring i jordens vanliga bana – under längre perioder bestämmer dessa skiftningar istidscyklerna. Denna varmperiod, känd som ”holocen maximum”, gjorde Nordamerika varmare och ger en förförlig glimt av vad som kan ligga på lut under tjugohundratalets första decennier. Denna period kanske inte var mycket varmare i global skala än idag, men på norra halvklotet gav den ökade sommarhettan upphov till starkare monsunklimat, vilket fick Sahara att grönska och även lede till ökad nederbörd i sydvästra Förenta staterna.⁸

Men med de stora slätterna och större delarna av Nordamerikas inre var det en annan historia. Värmeböljor stekte den västra halvan av kontinenten under större delen av året medan vintern reducerats med två månader.⁹ Hårda stormar förde in mera regn. Öster om Klippiga bergen höll sig torkan kvar.

Genom att betrakta den mest odramatiska plats som tänkas kan, nämligen Nebraska, kan man få en uppfattning om vad en klimatförändring kan åstadkomma. Det är ingen stat som står långt upp på turisternas önskelista. ”Fan, jag trodde att jag med var död. Och så visade det sig att jag bara var i Nebraska”, säger Gene Hackman i filmen *De skoningslösa*. Med sina ödsliga vidder av obegripligt platta slätter är det enda som lyckats göra Nebraska känt dess enkammarparlament. Nebraska ligger uppenbarligen också där den gamla Väs-

tern började – enligt den lokala legenden i delstatens huvudstad Lincoln börjar Västern exakt i korsningen mellan 13:e och O-gatan, ett ställe som utmärkts med en röd stjärna i tegel.

Men det viktigaste med Nebraska är kanske att det ligger mitt i ett av jordens mest produktiva jordbrukssystem. Nötboskapsuppfödning och majs dominerar ekonomin och Sand Hills-området i centrala Nebraska stoltserar med en del av de mest framgångsrika boskapsranch-områdena i hela USA.

För den tillfällige besökaren ser Sand Hills ut att vara gröna och gräsbevuxna och före européernas ankomst livnärde de enorma hjordar av bison – därav deras höga produktivitet för dagens nötkött. Men som namnet antyder, skrapa bort några centimeter av matjordsskiktet så framträder något mer olycksbådande: sand. Dessa intetsägande kullar var en gång en öken, en del av ett enormt system av sanddynor som sträckte sig hundratals mil över de stora slätterna, från Texas och Oklahoma i söder, rakt igenom Kansas, Colorado, Wyoming, North och South Dakota, och norrut ända till de kanadensiska präriestaterna Saskatchewan och Manitoba. Dessa system av sanddynor är för närvarande ”stabiliserade”; de är täckta av ett skyddande vegetationslager, så att inte ens de starkaste vindar kan flytta på dem. Men för sextusen år sedan, när det var omkring en grad varmare än idag, fick dessa öknar liv – och boskap började ströva över ett fruktbart landskap som idag är ett viktigt skafferi för mänskligheten.

Folk som kommer ihåg 1930-talets sandstormar kanske tror att de har skådat den värsta torka som naturen kan erbjuda, Under de hårdaste sandstormåren, mellan 1934 och 1940, blåste miljontals tunnland av matjordsskiktet på de stora slätterna bort i enorma sandstormar. En sådan, i maj 1934, nådde ända till Chicago och fällde röd snö över New England. Hundratusentals människor, inklusive åttiofem procent av Oklahomas hela befolkning, lämnade sina hem och drog västerut. Allt detta orsakades av en endast tjugofemprocentig minskning av regnet – tillräckligt för att plöjd åkermark skulle blåsa bort fast de jättelika dynerna låg kvar. Vad som väckte dessa dynor till liv ur deras slummer för sextusen år sedan var en torka av helt andra proportioner – med fyrtio procent mindre regn och det under flera decennier, inte bara under några år.¹⁰

I en värld som är i genomsnitt en grad varmare skulle västra Förenta staterna åter kunna drabbas av flerårig torka som skulle ödelägga jordbruket och driva bort människor i betydligt större skala än 1930-talets katastrof. Om detta händer kommer det åter att uppstå öknar på höglandsslätterna, särskilt i Nebraska, men också i östra Montana, Wyoming, Arizona, norra Texas och Oklahoma. Ända uppe i Saskatchewan kommer dynfälten – som en gång täckte niotusen kvadratkilometer av prärien¹¹ – att mobiliseras på nytt. Även om ökad bevattning skulle kunna skjuta upp de värsta konsekvenserna en tid så är de största grundvattenreservoarerna redan överexploaterade av industrialiserat jordbruk och kommer inte att överleva länge.

Medan kraftiga damm- och sandstormar förvandlar dagen till natt över hundratals mil före detta prärie kommer bondgårdar, vägar och även hela städer att uppslukas av flygsanden. Nya dyner kommer att torna upp sig där boskapen en gång betade och det växte majs. Jordbrukarna kommer knappast att ha något annat val än att helt överge jordbruket på miljontals kvadratkilometer av vad som en gång var högproduktiv åkermark. De internationella livsmedelspriserna skulle stiga, särskilt om hård torka drabbade andra områden samtidigt. Och även om sydligare delar av Förenta staterna väntas bli blötare när den nordamerikanska monsunen tilltar kanske invånarna där inte välkomnar ett inflöde av miljontals nya människor.

Längre österut kan dock jordbruket komma att gynnas av högre temperaturer och ökad nederbörd. Ungefär som Kalifornien erbjuder en tillflykt för hemlösa Oklahomabor under sandstormarna kommer Mellanvästern och området runt Stora sjöarna att behöva erbjuda arbete och uppehälle åt dem som inte kan livnära sig på de sandiga jordarna längre västerut, om regnen upphör att falla och ökenvindarna börjar blåsa.

Framtiden redan här?

Precis som jordbrukare på Nordamerikas höglandsslätter ser sina åkrar och betesmarker flyga iväg i den skoningslösa hettan kommer kanske deras släktingar på andra sidan Atlanten att tampas med ett an-

nat problem: extrem kyla. En av de mest paradoxala förutsägelseerna om effekterna av den globala uppvärmningen är att temperaturerna i hela nordvästra Europa kan komma att falla efter att den varma atlantström vi kallar Golfströmmen hakat upp sig och tappat fart. Detta är ett scenario som i överdriven form filmatiserats i Hollywoods katastrofepos *The Day After Tomorrow*, där en kollapsad Golfström utlöser en ny istid, djupfryser New York och London (även om filmens hjälte fortfarande får sin flicka). Seriösa vetenskapsmän var snabba att skälla ut filmen för att strunta i termodynamikens lagar, men de erkände också att en inbromsning av den nordatlantiska strömmen skulle kunna vara rätt skrämmande, särskilt för dem som bor i en del av världen som är van vid ett mildt maritimt klimat som inte alls motsvarar dess nordliga breddgrad.

Här krävs en kort teknisk utveckling. I själva verket utgörs bara en liten del av den stora ström som levererar värme till Nordatlanten av Golfströmmen. Den är, som framgår av namnet, en varm subtropisk vattenström som går i nordöstlig riktning från Mexikanska bukten och till sist blir en del av ett mycket större system av strömmar som vetenskapsmännen kallar Atlantiska meridionala vändande cirkulationen (Atlantic Meridional Overturning Circulation eller AMOC). AMOC drivs delvis av att vattnet kyls ner och sjunker vid höga breddgrader utanför Grönlands och Norges kust, där iskall arktisk luft kyler ner dess temperatur och pressar ut färskvatten som havsis, vilket lämnar kvar tungt salthaltigt vatten som snabbt sjunker till havets botten. Därifrån börjar det en återresa söderut för att till sist komma upp till ytan i Stilla havet (1 200 år senare). Vetenskapsmän har länge fruktat att en ökad sötvattenhalt och uppvärmning av havet utanför Norge och Grönland – på grund av ökade regnmängder, avrinning från landglaciärer och smältande havsis – skulle kunna hindra detta vatten från att sjunka och stänga av världshavens stora löpande band. Detta är bakgrunden till de ”Golfströmmen avstannar”-scenarier som vi känner till från tidningsrubriker och Hollywoodfilmen.

Trots det ihållande populära medieintresset har ”Golfströmmen avstannar”-scenariet de senaste åren faktiskt blivit mindre omtyckt i

den vetenskapliga världen. Som tidskriften *Science* rapporterade i oktober 2005: ”På sistone har de mest sofistikerade och realistiska modellerna för att simulera en varmare värld misslyckats med att få MOC ens i närheten av ett sammanbrott.” En modell har fått MOC att sakta in tjugofem till trettio procent, men bara efter ett århundrade eller två av ihållande utsläpp av växthusgaser. Den reduktionen ”är inte ett sammanbrott”, påpekar modellens konstruktör.¹² Och även om den inträffade skulle den bara mildra intensiteten i den globala uppvärmningen runt Nordatlanten och knappast leda till någon ny nedkylning. Ingen större skillnad, med andra ord.

Men ett avbrott i den atlantiska cirkulationen har alltid varit mer än en teori. Det har inträffat förr. I slutet av den sista istiden, för 12 000 år sedan, just när världen höll på att värmas upp, föll plötsligt temperaturerna i över ettusen år. Glaciärerna växte igen och skogar som nyligen rotat sig gav än en gång plats åt kyligare tundra. Denna period kallas ”yngre dryas” efter en arktisk alpin blommande växt, *Dryas octopetala*, vars pollen är allmänt förekommande i sedimentlager från den tiden. I Norge var temperaturerna 7–9 °C lägre än idag och även Sydeuropa drabbades av en återgång till nästan istida förhållanden. På andra sidan Atlanten inträffade också en nedkylning och det finns belägg för en snabb klimatförändring från så avlägsna delar av världen som Sydamerika och Nya Zeeland.¹³

Boven tycks vara ett plötsligt stopp i den atlantiska cirkulationen på grund av att en naturlig damm som höll tillbaka Lake Agassiz brast. Denna gigantiska smältvattensjö som hade ansamlats bakom de nordamerikanska retirerande istäckena tros ha förvandlats till en enorm vattenvåg (sjöns volym motsvarade sju gånger innehållet i dagens Stora sjöar) som rann ut genom Hudsonsundet i Atlanten.¹⁴ Dess färskvatten spädde ut havet i Nordatlanten och hindrade det från att bli så saltbemängt att det sjönk. Därmed avbröts djuphavsströmmen vilket utlöste en klimatdestabilisering över hela världen.

Uppenbarligen finns det inga gigantiska issjöar idag som väntar på att strömma ut i Nordatlanten, men den globala uppvärmningen skulle fortfarande i teorin kunna avbryta bildandet av djupvatten genom att smälta havsisen och orsaka större färskvattentillförsel från de sibi-

riska floderna. Modellerna tyder emellertid på att det skulle behövas enorma mängder färskvatten för att detta skulle kunna hända, långt mer än vad som är sannolikt än på många decennier. I själva verket har en del konstruktörer av klimatmodeller på sistone börjat klaga på att alltför mycket värdefull databearbetningstid binds upp för att simulera färskvattenströmmar ut i Nordatlanten. Kollapsteorin, muttrade en akademiker i tidskriften *Science*, ”inspirerade en Hollywood-film och en massa fruktan. Det är allas favoritspöke.” En annan frågade sig, rätt grinigt: ”Hur blir vi kvitt den här hysterin?”¹⁵ Det verkade som om den vetenskapliga världen hade ledsnat på Atlantiska cirkulationen och ville gå vidare.

Sedan kom verkligheten och ställde sig i vägen.

Bara sju dagar efter att rapporten i *Science* hade tonat ned möjligheten av en inbromsning av Atlantiska cirkulationen antogs en artikel av *Nature* som ställde allt på huvudet.¹⁶ Det var en faktaspäckad rapport om en maritim provtagningsexpedition som företagits av RSS *Discovery*, ett vetenskapligt forskningsfartyg som tillhör den brittiska staten. Ett team från National Oceanographic Centre i Southampton, Storbritannien, hade våren 2004 färdats med *Discovery* över Atlanten längs 25:e breddgraden som löper ungefär från Kanarieöarna i öster till Florida i väster och hela vägen mätt havsströmmarna. Syftet var att upprepa liknande mätningar som gjorts 1957, 1981, 1992 och 1998. De hade inte väntat sig att finna något särskilt upphetsande. I själva verket anförtrodde teamets ledare professor Harry Bryden en journalist: ”1998 såg vi bara mycket små förändringar. Jag var på väg att överge hela frågeställningen.”

Men 2004 var annorlunda. Bryden och hans kollegor fann att mindre varmt vatten strömmade norrut på ytan och mindre kallt vatten strömmade söderut på djupet. Totalt hade Atlantiska cirkulationen minskat med trettio procent, vilket motsvarar bortfallet av ett vattenflöde på 6 miljoner ton *per sekund*. Inte att undra på att professor Bryden var ”överraskad”. Plötsligt var inbromsningen av det stora atlantiska strömsystemet inte längre endast en hypotes som postulerats för en avlägsen framtid. Det verkade vara något som redan höll på att ske.

Kommer alltså trenden att fortsätta in i engradsvärlden? I skrivande stund är vetenskapsmännen oeniga, de behöver samla in och analysera information i ytterligare ett årtionde för att vara säkra. Brydens data är förknippade med stor osäkerhet och är kanske bara en tillfällig avvikelse i statistiken. Hittills har det inte inträffat någon sänkning av havstemperaturerna utanför Europas kust, som man skulle kunna vänta sig om det nordatlantiska värmetransportsystemet börjat haka upp sig. Men om Bryden har rätt kommer inverkan på nordvästra Europa till sist att bli omfattande.

En studie med hjälp av en datamodell som publicerades i november 2005 studerade effekterna på Europa av en 50-procentig nedgång i Atlantiska cirkulationen. Dess resultat är otrevlig läsning för länder som är vana vid milda vintrar och långa odlingssäsonger på sommaren.¹⁷ Temperaturerna skulle falla över hela det nordatlantiska området. Tyskland och Frankrike skulle få mer snö och i mycket längre perioder, fastän kontinenten utslaget på hela året skulle bli torrare. I London skulle den genomsnittliga vintertemperaturen sjunka med 2,4 °C.

Det kanske inte låter så mycket, men den kallaste vintern under det förra århundradet – vintern 1962/63, en vinter som många äldre fortfarande drar sig till minnes – var bara 2,7 °C kallare än genomsnittet. Med andra ord skulle varje vinter vara lika bister som den 1962/63, när Storbritannien var täckt av snö i över tre månader och temperaturerna gick ända ner till -16 °C i södra England. På vissa ställen frös havet och isflak dök upp i Themsen vid Tower Bridge i London.¹⁸

Och om ”genomsnitts”-vintern skulle bli sådan skulle verkligt extrema vintrar likna de kallaste dagarna under den så kallade Lilla istiden, när man höll vintermarknad på Themsens is och en serie missväxtår ledde till att svält långsamt bredde ut sig på Brittiska öarna.

Afrikas lysande berg

Dr Vince Keipper, som var begiven på äventyrsresor, hade väntat i årtal på denna dag. När han och hans grupp närmade sig toppen av Kilimanjaro, den högsta punkten på den afrikanska kontinenten, såg

de fram mot en panoramavy över de omgivande kenyanska och tanzaniska slättlanden. De hade klättrat genom den branta och förrådiska västra klyftan och förbi de höga isklipporna på Furtwänglers glaciär. Vädret var perfekt med bara några få moln långt under dem. Sedan, inte långt från den 5 895 meter höga toppen, hörde vandrarna plötsligt ett högt mullrande ljud bakom sig och gjorde halt. ”När vi vände oss om fick vi se ismassan bryta samman med ett dån”, berättar Keipper. ”En sektion av glaciären föll sönder på mitten och isblock stora som rum föll ner på kratergolvet.”¹⁹

Keipper och hans grupp förstod att de hade haft tur: de skulle ha kunnat begravas levande om kollapsen inträffat några timmar tidigare. De visste också att händelsen de just hade bevittnat hade en stark symbolisk betydelse: Afrikas högsta topp höll på att smälta bort mitt framför ögonen på dem.

Kilimanjaro har blivit något av ett affischnamn för den internationella kampanjen om klimatförändringarna. Swahiliorden *kilima* och *njaro* betyder ”lysande berg”, vilket vittnar om den vördnad denna massiva vulkan genom seklerna har ingett betraktare. Ett färskt flygfoto av kratern, där man ser hur bara några få isfragment bekläder dess mörka sida, blev centrum i en fotografisk vandringsutställning om global uppvärmning som sponsrades av British Council 2005. Under FN:s klimatkonferens i Marrakech i Marocko 2001 skickade Greenpeace ett team till Kilimanjaro för att hålla en presskonferens med videolänk bredvid en av bergets försvinnande glaciärer. Kilimanjaros internationella kändisställning har också dragit till sig uppmärksamhet från personer som förnekar klimatförändringarna och påstår att skogsavverkning på bergets lägre sluttningar bär större skuld till glaciärsmältningen än global uppvärmning.

Ingendera sidans retorik lyckas dock smälta Lonnie Thompsons iskalla krav på vetenskaplighet. Denne glaciolog från Ohio State University, som med all rätt hyllas som en av USA:s främsta naturvetare, är pionjär med att borra i isjärnorna i otillgängliga bergstrakter och hemföra tiotusentals år gammal is från glaciärtäckta toppar så avlägsna och vitt skilda åt som Perus Nevado Huascarán och Tibets Dasuopu. Under detta arbete har han ofta pressat sig själv till gränsen

för vad en människa kan tåla. 1993 levde Thompson och hans team i 53 dagar i ett läger på 6 000 meters höjd mellan två av Huascaráns toppar och satte kanske ett världsrekord i att stanna länge på så höga höjder. (Jag stannade där en natt 2002 – en av de iskallaste, mest vindpinade och outhärdliga nätterna i mitt liv.) Vid en tidpunkt blåste den starka vinden iväg Thompsons tält, med honom i, mot ett stup ända tills han drämde sin isyxa genom tältgolvet.²⁰ ”Jag förstår inte”, sa han en gång, ”varför någon skulle vilja bestiga ett berg för nöjes skull.”

Som Thompson var en av de första att inse innehåller detta berg ett unikt register över klimatvariationer i historien – bevarade i lager av damm, syreisotoper och pyttesmå gasbubblor som inneslutits i isskikten. När de väl lagrats i frysboxar och analyserats på laboratoriet kan man i dessa issignaturer spåra allt från torkperioder till vulkanutbrott som ligger årtionden och århundraden tillbaka. De berättar också en historia om temperaturförändringar i det förflutna: de båda syreisotoperna, ¹⁶O och ¹⁸O (som har olika atomvikt beroende på förekomsten av två extra neutroner i den senares atomkärna), förekommer i en mängd som varierar med vattentemperaturen, så deras proportioner i iskärnor är ett bra ”indirekt” register över forntida klimat.

Thompson och hans team borrade också i tre av Kilimanjaro's glaciärtäckta områden och kom i oktober 2002 till slutsatsen att åttio procent av bergets is redan hade smält under det förra seklet.²¹ Nyheten orsakade internationella rubriker tillsammans med Thompsons förutsägelse att resten av isen skulle vara borta mellan 2015 och 2020. Som han villigt medgav grundades denna förutsägelse inte på någon komplicerad datamodell eller någon annan avancerad teknik. ”1912 fanns det 12,1 kvadratkilometer is på berget”, sa han till CNN:s journalister. ”När vi fotograferade berget i februari 2000 var vi nere i 2,2 kvadratkilometer. Ser man till ytan är minskningen lineär. Om man bara projicerar den utvecklingen framåt kommer isen på Kilimanjaro att ha försvunnit omkring 2015.”²²

Om Thompson lät uppriven berodde det på att han förstod att den senaste tidens avsmältning redan har börjat förstöra det unika register över historiska klimatförhållanden som funnits bevarat i Kilimanjaro's glaciärer. I sin analys av dammlager i isen fann forskarlaget be-

vis för en trehundra år lång torrperiod för fyratusen år sedan: en tor-ka så svår att den har kopplats till flera civilisationers sammanbrott i den gamla världen från Nordafrika till Mellanöstern. Isen indikerade också mycket blötare förhållanden ännu längre tillbaka, när stora sjöar täckte det som nu är Afrikas torra Sahel. Nära ytan upptäckte Thompsons forskarlag is som innehöll ett lager av radioaktivt klor-36, nedfall från provsprängningen av USA:s vätebomb ”Ivy” i Eniwetokatollen i Stilla havet 1952. Med denna exakta tidsbestämning kunde vetenskapsmännen se att isen som skulle ha innehållit data om klimatfluktuationerna sedan 1960-talet redan hade smält bort.

Dessutom visade sig den äldsta isen i botten av iskärnorna vara över 11 000 år gammal, vilket betyder att Kilimanjaros topp inte varit isfri under någon period sedan den förra istiden. Denna upptäckt gjorde Thompsons iskärnor ännu mer värdefulla, av det enkla skälet att de uppsågade runda iskärnorna i Ohio State Universitets frysrum inom bara tio år ska vara den enda återstående Kilimanjaroisen i världen. Med detta i åtanke har Thompson och hans forskarlag beslutat att en del av isen kommer att hållas intakt för att framtida generationer av vetenskapsmän ska kunna dissekera den med nya teknologier och kanske avlocka den klimathemligheter som man inte vågar drömma om idag.

Förnekare av klimatförändringarna försöker bevisa att det är något speciellt med att Kilimanjaros glaciärer försvinner, men deras argumentation undergrävs av att liknande förändringar pågår över hela världen, inte minst i Rwenzori Mountains i Uganda, nära hundra mil åt nordväst. I denna avlägsna trakt där Uganda gränsar till Demokratiska republiken Kongo genererar de mytomspunna ”Mänbergen” så kraftiga regn (omkring 5 meter per år) att de molnklädda topparna bara är synliga några få dagar om året och utgör den viktigaste källan till Nilen. Den högsta toppen, det 5 109 meter höga Mount Stanley (uppkallad efter upptäcktsresanden som passerade berget 1887), är på grund av is och snö endast åtkomlig för de mest hängivna bergsklättrarna. Ändå har, precis som på Kilimanjaro, avsmältningen i Rwenzoribergen varit omfattande: de tre högsta topparna har förlorat hälften av sin glaciäryta sedan 1987 och samtliga glaciärer väntas försvinna inom de närmaste tjugo åren.²³

På andra håll i världen utgör försvinnande bergsglaciärer ett stort hot mot vattenförsörjningen nedströms. Men Kilimanjaros ishätta är så liten att dess slutliga försvinnande kommer att göra obetydlig skillnad för de båda huvudfloder – Pangani och Galana – som har sina källor på dess bergssidor. Den avgörande vattenlänken för Kilimanjaro är inte glaciärerna utan skogarna. Bergsskogsbältet på mellan 1 600 och 3 100 meters höjd ger 96 procent av det vatten som kommer från berget. Denna frodiga snårskog av träd, buskar och ormbunkar fångar upp inte bara Kilimanjaros skyfall som en jättelik svamp utan binder också fukt från molnen som nästan permanent hänger över bergets mellersta sluttningar. Mycket av detta vatten leds ner i jorden genom porös vulkanisk aska och lava och kommer upp i vattenhål långt ut på savannslätterna där det är lika viktigt för traktens människor som för dess vilda djur.

Går därmed Kilimanjaros vattengenererande kapacitet säker för global uppvärmning? Inte riktigt: stigande temperaturer och minskad nederbörd ökar risken för bränder som redan har börjat förgöra bergsskogarnas övre sträckningar. Den dag glaciärerna har försvunnit kommer också de högre belägna skogarna att ha gjort det och enligt en uppskattning²⁴ ha berövat floderna nedströms 15 miljoner kubikmeter tillflöde varje år. Förlusten av glaciärvattentillförsel däremot kommer sannolikt att uppgå till 1 miljon kubikmeter om året: en betydande, men inte katastrofal mängd. Den minskade vattentillgången kommer att påverka allt från fiskbeståndet till vattenkraftproduktionen nedströms i det fattiga Tanzania. Mycket av bergets världsberömda biologiska mångfald (Kilimanjaro hyser tjugofyra olika arter enbart av antiloper) kommer också att hotas av väderförändringarna.

Med snön försvinner också mycket av det vilda naturlivet och de grönskande skogar som turisterna idag vandrar igenom på sin mödosamma färd till den afrikanska kontinentens tak.