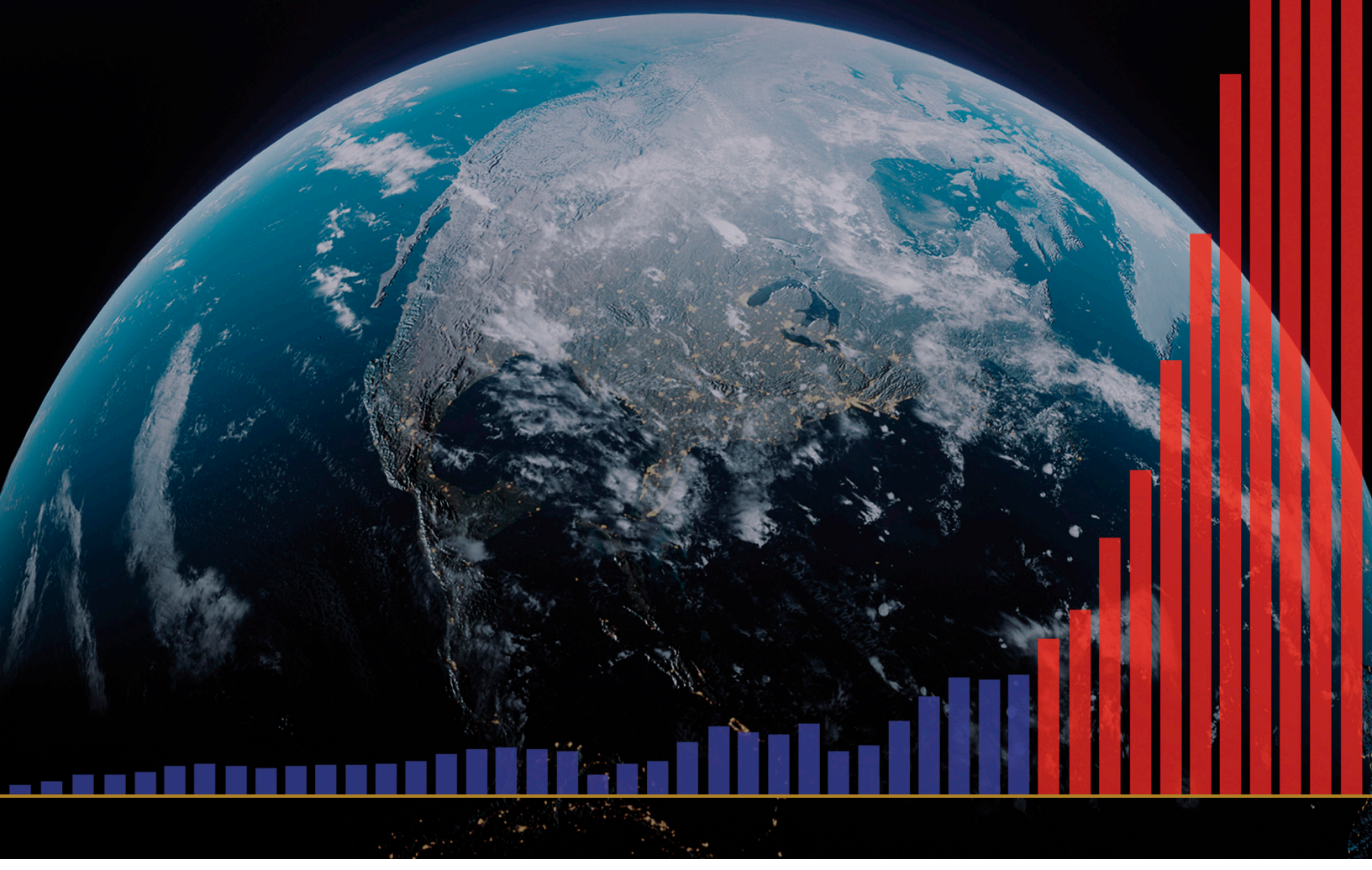


# OM UTVECKLING AV

## KLIMATKATASTROFER PÅ JORDEN OCH DERAS KATASTROFALA KONSEKVENSER



# OM UTVECKLING AV

## KLIMATKATASTROFER PÅ JORDEN OCH DERAS KATASTROFALA KONSEKVENSER

Rapport

# CONTENTS

---

<b>Del 1. Exponentiell tillväxt av naturkatastrofer</b> .....	4
Seismisk aktivitetsökning .....	5
Ökning av djupfokuserade jordbävningar .....	10
Aktivering av vulkaner .....	12
Intensifiering av orkaner, stormar och tornados .....	20
Ökning av antalet översvämningar och torka .....	25
Ökning av antalet skogsbränder .....	27
Världshavsuppvärmning .....	30
Onormal ismältning i Antarktis och Grönland .....	35
Uppvärmning av de nedre lagren av atmosfären .....	42
Förändringar i atmosfärens övre lagren .....	44
<b>Del 2. Orsaker till den globala katastrofen</b> .....	46
Planetära förändringar 1995 .....	48
Förskjutning av jordens kärna 1998 .....	52
Sammankopplingar mellan geodynamiska och klimatiska processer .....	55
Förändringar på andra planeter i solsystemet .....	57
Astronomiska processer och deras cyklicitet .....	68
Onormal uppvärmning av Sibirien .....	71
Planeten jordens nuvarande cykel .....	73
Tektonfysikalisk och matematisk modellering av den projicerade punkten utan återvändo 2036 .....	77
<b>Del 3. Lösning är möjlig</b> .....	80
Havsrestaurering .....	81
<b>Slutsatser</b> .....	84
<b>Bilaga 1</b> .....	85
<b>Referenser</b> .....	87

## Del 1

# EXPONENTIELL TILLVÄXT AV NATURKATASTROFER

Enligt den senaste vetenskapliga forskningen finns det en sannolikhet att 2036 kan livskraften för jordens biosfär vara hotad. Detta antagande är baserat på rigorösa matematiska modeller och faktadata som indikerar ett möjligt kritiskt tillstånd för planeten. Den antropogena faktorn – mänskliga aktiviteter som leder till en ökning av koncentrationen av växthusgaser i atmosfären – spelar en betydande roll i klimatförändringarna. Förutom antropogen påverkan finns det andra, ofta underskattade faktorer som avsevärt påverkar klimatförändringarna. Dessa inkluderar naturliga cykler inom geodynamiken, såväl som astronomiska processer, inklusive solaktivitet och jordens omloppsvariationer. Dessa faktorer spelar en nyckelroll i långsiktiga klimatcykler och kan antingen förstärka eller mildra den antropogena påverkan på jordens klimatsystem.

Under de senaste åren har det skett en snabb ökning av antalet klimatkatastrofer över hela planeten. Deras fart kännetecknas av exponentiell tillväxt. Kataklysmerna inträffar plötsligt och på platser där de aldrig har hänt tidigare, samtidigt som de orsakar enorma skador och förluster av människoliv. Även om klimatkatastrofer och geofysiska katastrofer i större skala har inträffat under

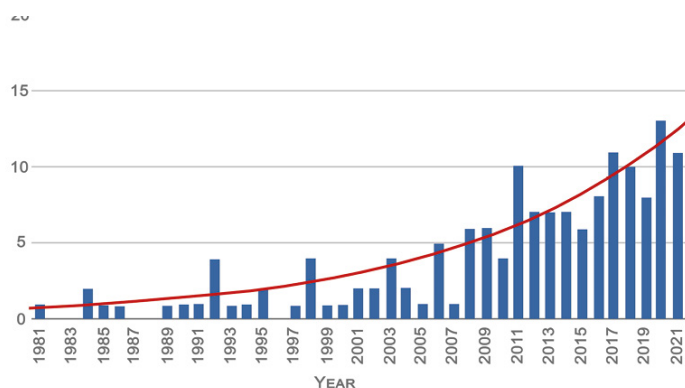
de senaste tio åren, var de isolerade händelser. För närvarande uppvisar naturkatastrofer en stadig uppåtgående trend, synkron natur och växande geografisk påverkan.

Denna rapport presenterar en analys av utvecklingen av ökande klimatiska och geodynamiska förändringar på jorden under de senaste 30 åren, såväl som deras samband med ytterligare antropogena faktorer som avsevärt förvärrar klimatsituationen på planeten. Rapporten presenterar också en prognos för exponentiell tillväxt av katastrofer, vilket indikerar USA:s och Ryska federationens höga sårbarhet, såväl som hela världen, för det växande antalet och styrkan av extrema naturkatastrofer. All analys som presenteras är baserad på allmänt tillgänglig vetenskaplig data.

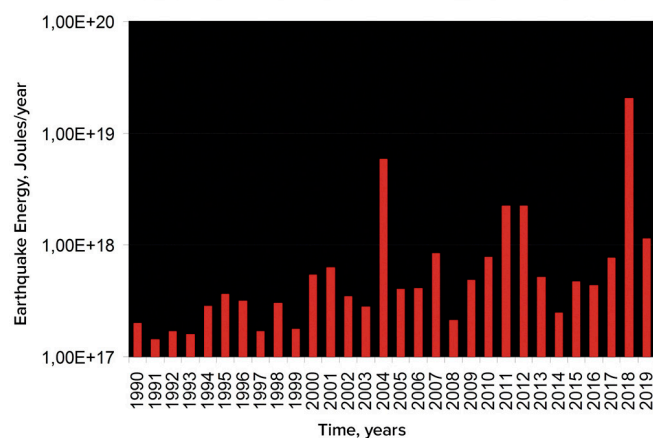
Innan vi tar upp de nya antropogena faktorerna i detalj är det nödvändigt med en grundlig analys av de geodynamiska förändringarna som påverkar vår planets litosfär, hydrosfär, atmosfär och magnetosfär. Ett sådant tillvägagångssätt kommer inte bara att beskriva den övergripande bilden av nuvarande klimatförändringar utan också exakt bestämma hur mänskliga aktiviteter påverkar dessa komplexa och inbördes relaterade processer.

## Seismisk aktivitetsökning

Jorden upplever en onormal ökning av seismisk aktivitet: jordbävningarnas storlek, frekvens och energiutsläpp ökar. Denna trend är märkbar både på kontinenter och på havsbotten.



Enligt data från International Seismological Center (ISC) har det skett en konsekvent ökning av jordbävningens energi runt planeten sedan 1990 (Figur 1).

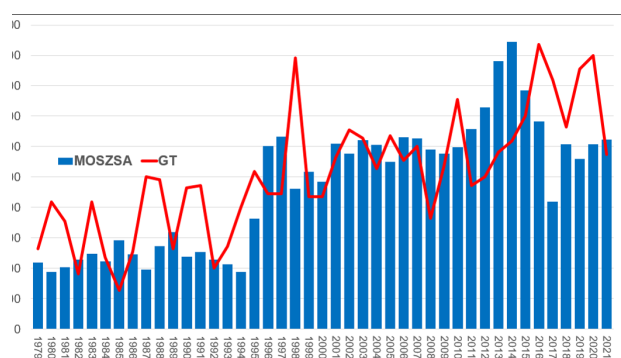


**Figur 1**

Graferna visar jordbävningens energi från 1990 till 2019, baserat på ISC-data. Författaren till graferna är Dr. A. Yu. Reteyum, professor vid Geografiska fakulteten vid Lomonosov Moscow State University, 2020. Källa till diagram: <https://regnum.ru/article/3101660>, <https://regnum.ru/article/2913426>

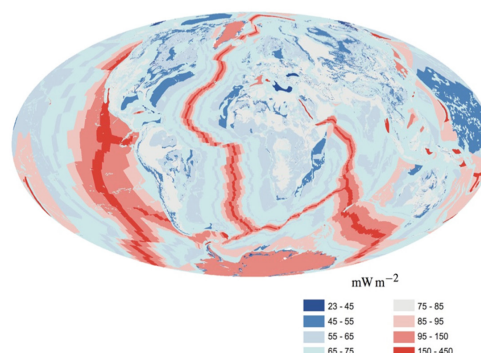
Arthur Viterito, professor vid University of Maryland, har observerat en ökning av antalet jordbävningar på havsbotten längs mitt havens spridningszoner sedan 1995<sup>1</sup> (Figur 2). Dessutom, med en korrelationskoefficient på 0,7, motsvarar denna graf ökningen av globala temperaturer med temperaturförskjutning på två år. Seismisk

och vulkanisk aktivitet längs spridningszoner i mitten av havet leder till en ökning av utsläppen av hydrotermiska ventiler och uppvärmning av vattnet, vilket i sin tur leder till utsläpp av växthusgaser och uppvärmning av atmosfären.



**Figur 2**

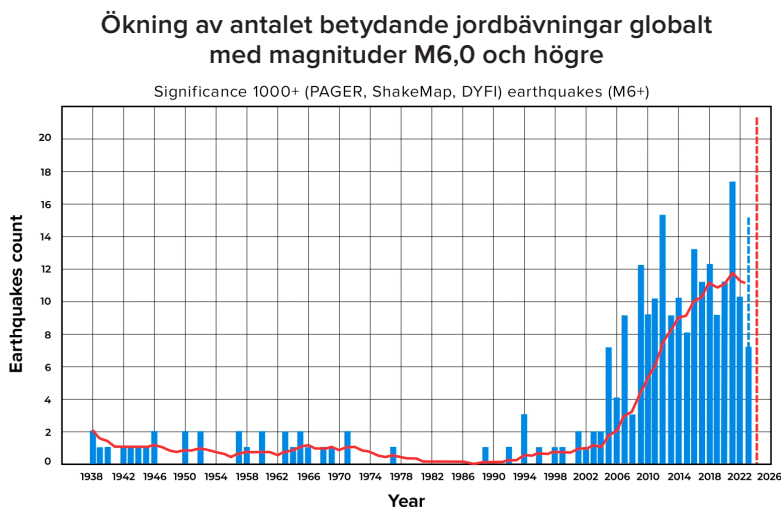
Den samtidiga ökningen av antalet jordbävningar på havsbotten med magnituder på 4-6 och globala atmosfäriska temperaturer. Viterito, A. (2022) 1995: An Important Inflection Point in Recent Geophysical History. International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>  
Kartan visar geotermisk uppvärmning av Mid-Ocean Ridges, Davies & Davies, 2010.



<sup>1</sup>Viterito, A. (2022). 1995: An important inflection point in recent geophysical history. International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 29(5). <https://doi.org/10.19080/>

I den moderna perioden, i motsats till historiska data, observeras en oöverträffad exponentiell ökning av frekvensen av betydande jordbävningar. Dataanalys från US Geological Survey (USGS) indikerar att

före 2000-talet fanns det bara en eller två destruktiva jordbävningar med en magnitud på 6 och över per år, medan deras antal idag har ökat med åtta gånger (Figur 3).



**Figur 3**

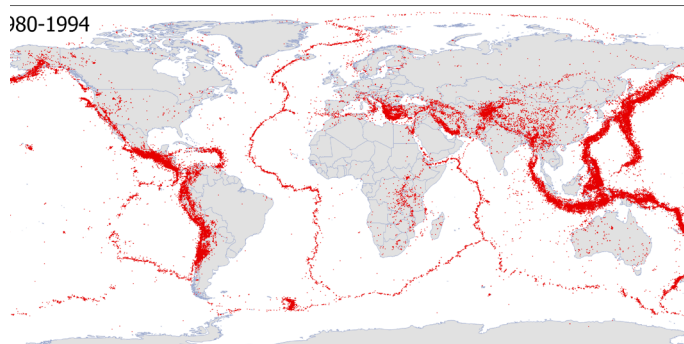
Antalet betydande jordbävningar på M6 och uppåt globalt. Urvalet av jordbävningar gjordes utifrån ett signifikanskriterium på 1 000+, med hänsyn till magnitud, intensitet, förnimbarhet och skador för att identifiera händelser med betydande konsekvenser, samtidigt som mindre och obetydliga fall uteslöts.

Datakälla: U.S. Geological Survey (USGS)

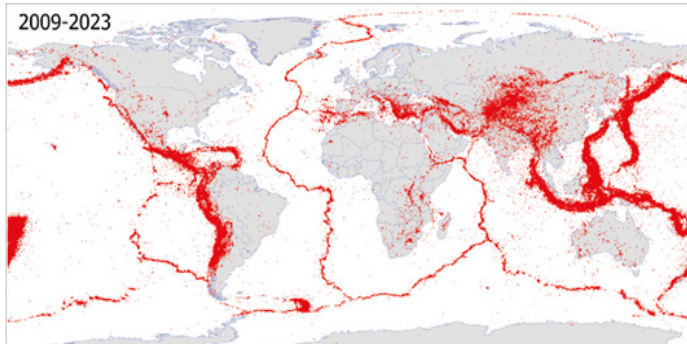
Antalet jordbävningar ökar i regioner som tidigare inte varit kända för hög seismisk aktivitet. Kartorna som presenteras i figur 4 visar tydligt utvidgningen av den geografiska täckningen av seismiska händelser – de sträcker

sig nu utanför gränserna för litosfäriska plattor och förekommer inom stabila plattformar.

**M4+ jordbävningar globalt under 1980-1994**



**M4+ jordbävningar globalt under 2009-2023**

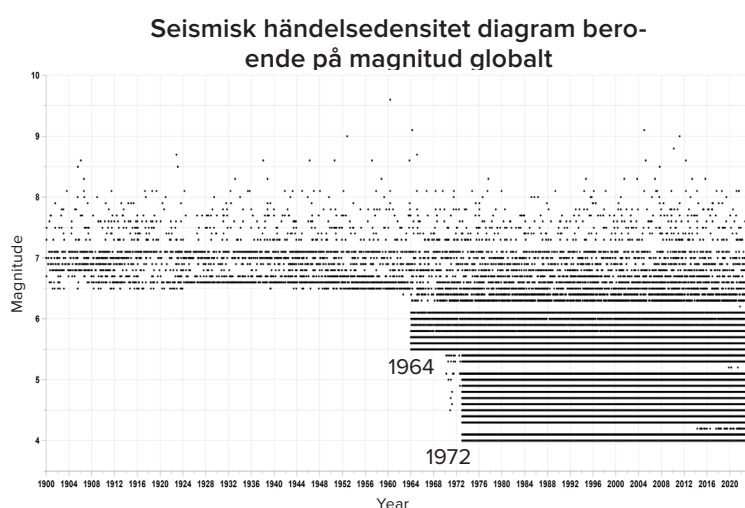


**Figur 4**

Kartan visar alla jordbävningar med en magnitud på 4,0 och högre under två identiska tidsperioder: 1980–1994 och 2009–2023. Kartorna skapades med hänsyn till alla unika jordbävningar som registrerats i seismiska databaser som IRIS, ISC, USGS, EMCS och VolcanoDiscovery.

Vissa tror att ökningen av antalet jordbävningar beror på utbyggnaden av det seismiska sensor nätverket snarare än en faktisk ökning av antalet händelser. Med tiden har antalet och känsligheten för seismiska sensorer verkligen ökat. Detta har dock bara lett till mer detaljerade registreringar av jordbävningar med liten magnitud som tidigare varit obemärkta. Sedan 1970-talet har

det faktiskt funnits tillräckligt med seismiska sensorer för att registrera alla jordbävningar med en magnitud på 4,0 eller högre (se figur 5). Därför beror den observerade trenden med ökande jordbävningar sedan 1995 inte på tekniska framsteg utan återspeglar verkliga förändringar. Under de senaste 25 åren har seismisk aktivitet verkligen ökat dramatiskt och fortsätter att öka.

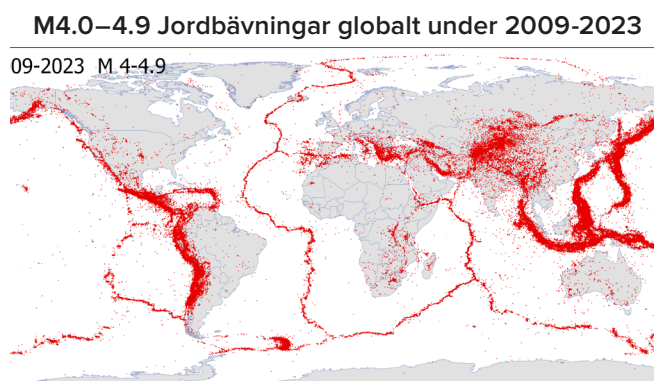
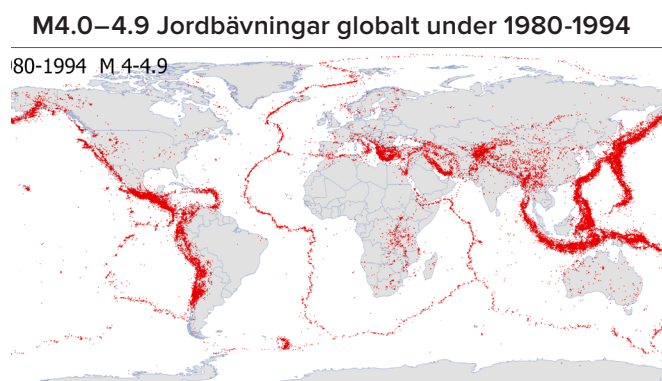


**Figur 5**

De svarta prickarna på grafen representerar jordbävningar av varierande storlek under olika år. Före 1964 registrerades endast jordbävningar med en magnitud på 6,5 och högre. Sedan 1964 (med installation av känsligare detektorer) har jordbävningar av magnituden 5,5 och högre registrerats. Sedan 1972 har jordbävningar med en magnitud på 4,0 och högre registrerats, oavsett var de befinner sig.

Kartan i figur 6 visar den rumsliga fördelningen av jordbävningar med en magnitud på 4,0–4,9 som inträffade i olika delar av jorden. Dessa kartor står för alla unika jordbävningar som registrerats i de seismiska databaserna för IRIS, ISC, USGS, EMCS och VolcanoDiscovery. Kartan visar att de seismiska händelserna med en magnitud på 4,0–4,9 registrerades över hela

världen före 1995, vilket indikerar närvaron av seismiska sensorer i dessa områden. Sedan 1995 har det observerats en ökning av antalet och området för regioner med hög seismisk aktivitet, liksom uppkomsten av nya regioner med ett betydande antal jordbävningar.



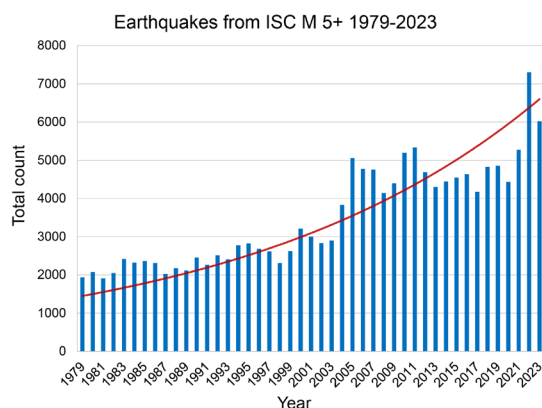
**Figur 6**

Jordbävningar med en magnitud på 4,0-4,9 över hela världen för 1980-1994 och 2009-2023. Dessa kartor står för alla unika jordbävningar som registrerats i de seismiska databaserna för IRIS, ISC, USGS, EMCS och VolcanoDiscovery.

Ökningen av jordbävningar med en magnitud på 5,0 eller högre återspeglas också i grafen som visar antalet seismiska händelser enligt databasen International Seismological Center (Figur 7).

**Figur 7**

Jordbävningar med en magnitud på 5,0 och högre enligt ISC-databasen. Den betydande ökningen av antalet jordbävningar 1995 är tydligt synlig.

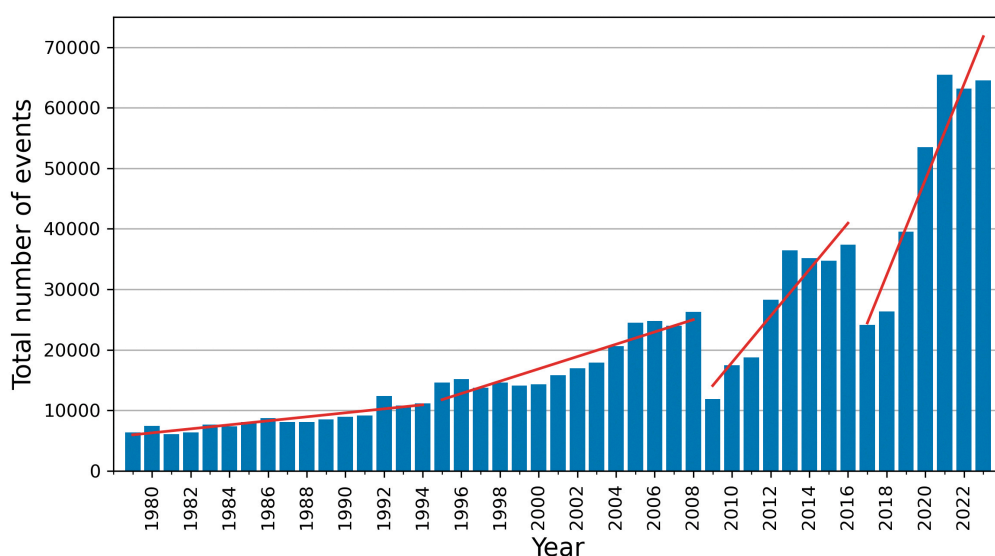


Enligt databasen VolcanoDiscovery (<https://www.volcanodiscovery.com>) inträffade det på 1980-talet omkring 10 000 jordbävningar med en magnitud på 3,0 eller högre varje år. Från och med 2021 har det dock förekommit över 60 000 jordbävningar av denna magnitud årligen (se figur 8). Noterbart inkluderar denna databas en betydande uppsättning seismiska händelser som inte finns i andra databaser.

Ökningen av antalet jordbävningar med liten magnitud tyder på att antalet jordbävningar

med hög magnitud sannolikt kommer att öka i framtiden, enligt Gutenberg-Richters lag. Denna lag uttrycker ett logaritmiskt samband mellan antalet jordbävningar och deras magnitud, d.v.s. om antalet jordbävningar med liten magnitud ökar, förväntas också antalet jordbävningar med stor magnitud ökar.

**M3–M9 jordbävningar globalt under 1979-2023**



**Figur 8**

Grafen visar ökningen av antalet jordbävningar med en magnitud på 3,0 eller högre över hela världen, baserat på data från VolcanoDiscovery seismologiska databas. Grafen illustrerar en exponentiell trend.

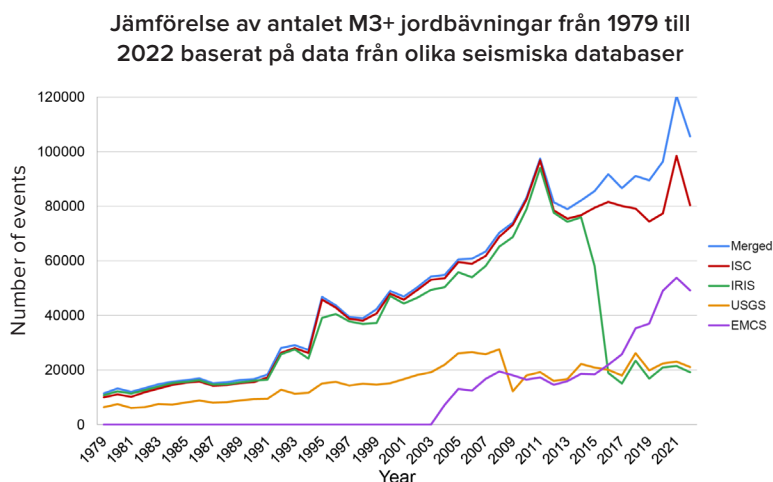


Det är viktigt att notera att inga globala seismiska databaser kan ge en fullständig och exakt representation av seismisk aktivitet över hela världen på grund av deras skillnader i tekniska, vetenskapliga och praktiska aspekter av deras verksamhet. Figur 9 visar en graf över antalet jordbävningar med en magnitud på minst 3,0 som registrerats av olika internationella seismologiska tjänster sedan 1979.

När man jämför alla händelser som presenteras i dessa seismiska databaser, blir det uppenbart att sedan 2014 har uppsättningarna av seismiska händelser börjat skilja sig åt inte bara i kvantitet

(se figur 9) utan också i unikheter (se figur 10). Det betyder att det finns händelser som finns i en eller flera databaser men saknas i andra. Även om jordbävningssdatauppsättningarna borde återspegla samma verklighet.

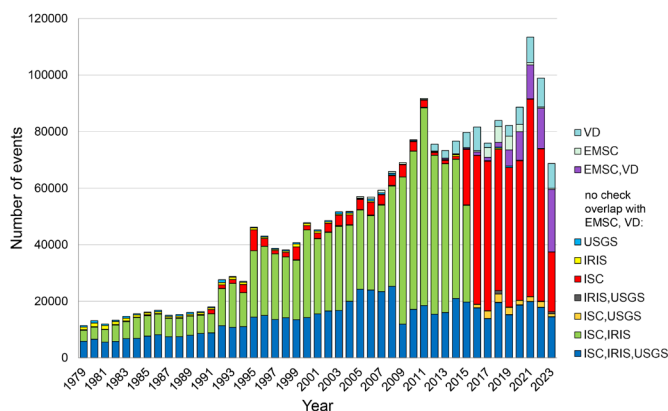
För att få en mer heltäckande och objektiv bild av seismisk aktivitet över hela världen är det viktigt att jämföra och stämma av data från olika källor, med hänsyn till deras egenheter och begränsningar.



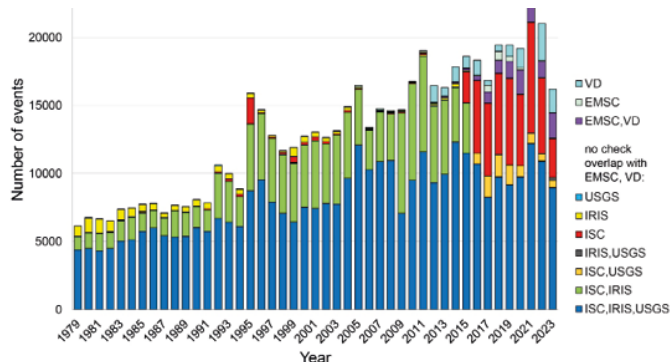
**Figur 9**

Grafen visar antalet jordbävningar med en magnitud på minst 3,0 som registrerats av olika internationella seismologiska tjänster under en viss period. Den blå kurvan representerar summeringen av alla unika händelser som samlats in från varje databas. Urvalsmetoden beskrivs i Bilaga 1.

**Antal M3+ unika seismiska händelser under 1979-2023 rapporterade endast av angivna myndigheter**



**Antal M4+ unika seismiska händelser under 1979-2023 rapporterade endast av angivna myndigheter**



**Figur 10**

Grafer som visar antalet unika seismiska händelser med en magnitud på 3,0 och högre (vänster) och med en magnitud på 4,0 och uppåt (höger) som bara finns i de specificerade seismiska tjänsterna från 1979 till 2023.

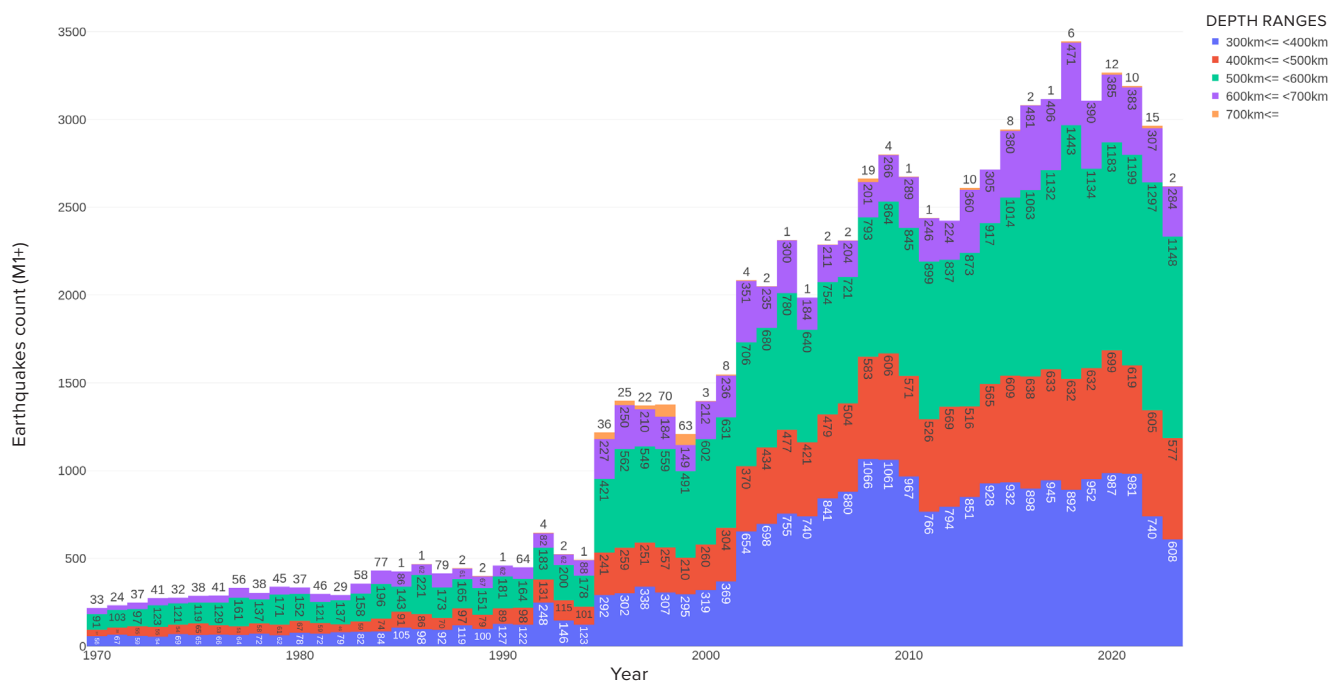
## Ökning av djupfokuserade jordbävningar

Djupfokuserade jordbävningar är seismiska händelser som inträffar på djup under 300 km och, i vissa fall, når djup på upp till 750 km under jordens yta. Djupfokuserade jordbävningar inträffar under högt tryck och temperaturförhållanden, där mantelmaterialet förväntas deformeras plastiskt snarare än att vara sprött och bör därför inte generera jordbävningar. Ändå registreras sådana händelser regelbundet, och mekanismerna för deras förekomst förblir föremål för vetenskapliga diskussioner.

Den nuvarande ökningen av jordbävningar

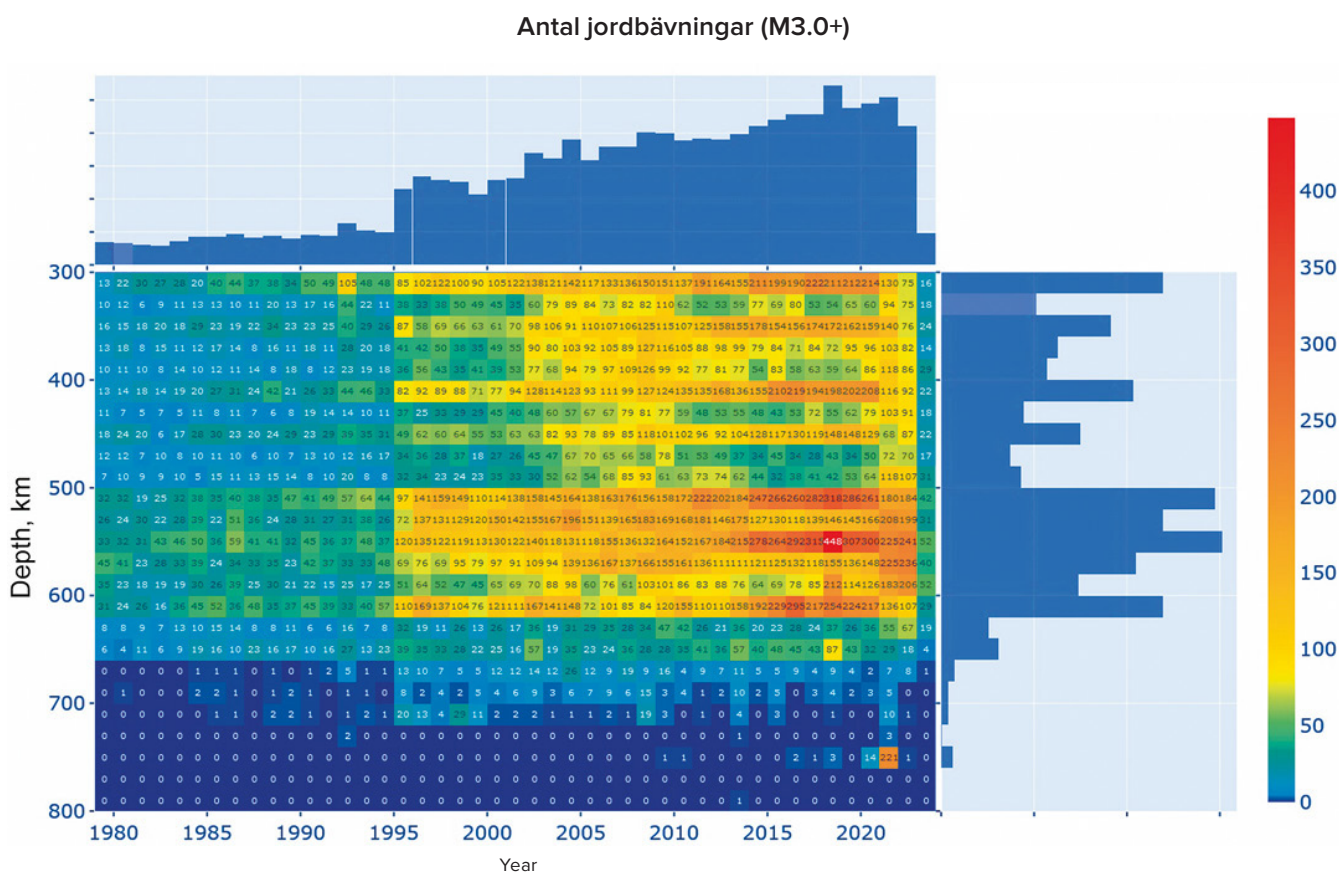
beror inte enbart på stressen i jordskorpan utan snarare orsakad av en ökning av global magmatisk aktivitet djupt inne i jorden. Detta indikeras av den exponentiella trenden med ökande djupfokuserade jordbävningar (Figur 11-12). Grafen visar den exponentiella utvecklingen av det ökande antalet jordbävningar på djup som överstiger 300 km i jordens övre mantel. Ett betydande hopp kan observeras 1995, liknande hopp i många andra geodynamiska anomalier.

M1+ djupfokuserade jordbävningar globalt under 1970-2023



Figur 11

Exponentiell ökning av antalet djupfokuserade M1+ jordbävningar globalt sedan 1970. ISC-databas.



**Figur 12**

Värmekarta över djupfokuserade jordbävningar med en magnitud på 3,0 och högre. Den vertikala skalan representerar djupen av hypocentra, medan den horisontella skalan representerar årtal. ISC-databas. Ett anmärkningsvärt hopp i antalet händelser kan observeras 1995. Det högsta antalet djupfokuserade jordbävningar inträffar på djup inom intervallet 500-600 km.

Enligt modellen som beskrivs i denna rapport representerar djupfokuserade jordbävningar explosioner som i kraft motsvarar ett enormt antal atombomber som samtidigt detonerar djupt inuti jordens mantel. Den exponentiella ökningen av antalet jordbävningar med djupt fokus indikerar extraordinär magmatisk aktivitet på vår planet. Den växande seismiska aktiviteten

i manteln är särskilt oroande på grund av det faktum att djupfokuserade jordbävningar ofta utlöser kraftiga jordbävningar i jordskorpan<sup>2</sup>.

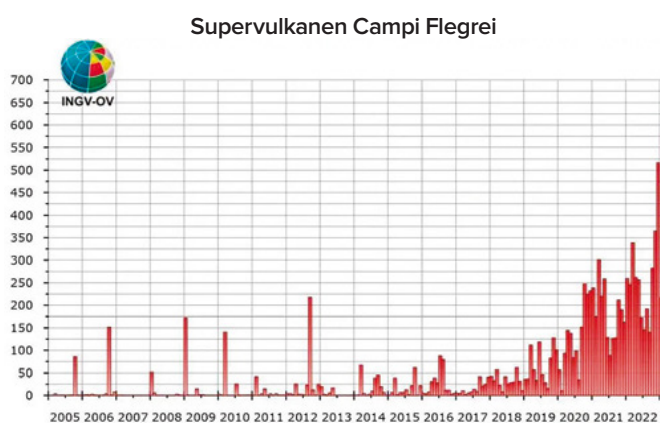
<sup>2</sup> Mikhaylova R.S. (2014). Strong earthquakes in the mantle and their impact in the near and far zone. Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>

Mikhailova, R. S., Ulubieva, T. R., & Petrova N. V. (2021). The Hindu Kush Earthquake of October 26, 2015, with Mw=7.5, 10°7: Preceding Seismicity and Aftershock Sequence. Earthquakes of Northern Eurasia, 24, 324–339. DOI: 10.35540/1818-6254.2021.24.31

## Aktivisering av vulkaner

Många stora städer ligger nära eller till och med inom vulkaniska kalderor. Till exempel ligger Kagoshima i Japan inom Aira-kalderan. Neapel och Pozzuoli ligger nära Campi Flegrei-kalderan i Italien. Dessutom är Tyskland värd för en enorm supervulkan som heter Laach, som har börjat visa tecken på aktivitet de senaste åren.

Den ökande magmaaktiviteten i jordens djup är den främsta orsaken till de senaste förändringarna. Detta stöds av det ökande

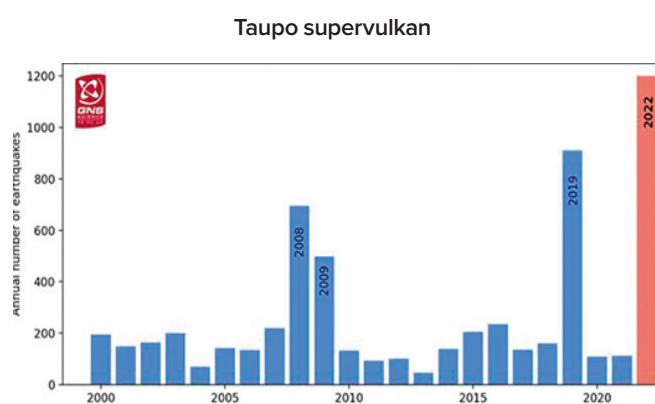


**Figur 13**

Trend i frekvensen av seismiska händelser sedan 2005, som rapporterats i Campi Flegrei Bulletin av Vesuvius Observatory INGV för april 2023.

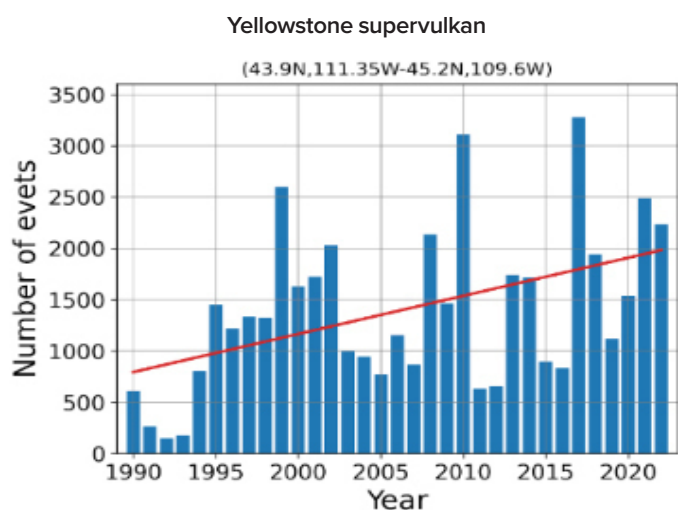
(Källa: <https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terre->

antalet jordbävningar i närheten av vulkaner och supervulkaner, som Campi Flegrei i Italien (se figur 13), Taupo i Nya Zeeland (se figur 14), Yellowstone i USA (se figur 15), Mauna Loa på Hawaii (se figur 16), Trident i Alaska (se figur 17) och vulkanen Sakurajima i kalderan av supervulkanen Aira i Japan (se figur 18).



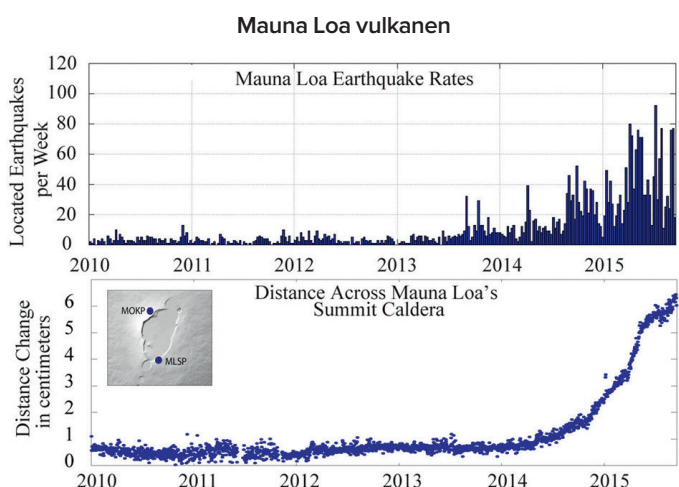
**Figur 14**

Annual number of earthquakes in the vicinity of the Taupo supervolcano. Data from the GeoNet Volcanic Alert Bulletin. (Retrieved February 14, 2024, from URL <https://www.geonet.org.nz/vabs/7tu66IDztDnlaYDG0LYSgl>)



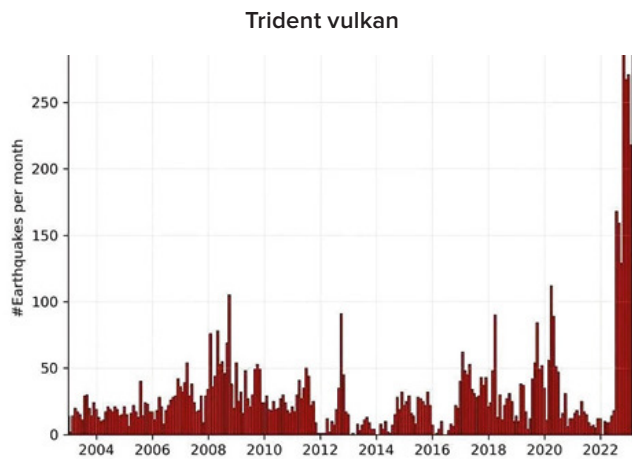
**Figur 15**

Ökning av det årliga antalet jordbävningar i supervulkanområdet Yellowstone. Graf baserat på USGS-data.



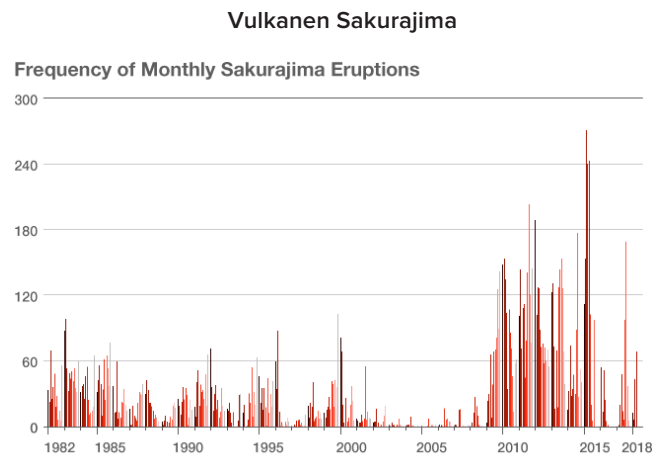
**Figur 16**

Data om jordbävningar och deformationer från 2010-2016 i närheten av vulkanen Mauna Loa. Data tillhandahålls av USGS. (Källa: <https://www.usgs.gov/media/images/mauna-loa-earthquake-and-deformation-data-2010-2016>)



Figur 17

Jordbävningar under vulkanen Trident, Alaska, från 1 januari 2003 till 21 februari 2023. Histogrammet visar antalet registrerade jordbävningar per månad. Datakälla: USGS/AVO, Aaron Wech. (Källa: <https://watchers.news/2023/02/23/increased-seismic-activity-under-trident-volcano-alaska/>)



Figur 18

Ökning av antalet utbrott som tyder på stigande magmaaktivitet vid vulkanen Sakurajima, Japan, inom kalderan av supervulkanen Aira. (Källa: <https://www.nippon.com/en/features/h00194/>)

Den ökande seismiska aktiviteten nära vulkaner indikerar aktivering av magmaprocesser, vilket tyder på att de vulkaniska magmakamrarna håller på att fyllas och sannolikt förbereder sig för ett potentiellt utbrott. Med tanke på den nuvarande atypiska magmaaktiviteten inom vår planets djup, kan ett utbrott av en supervulkan utlösa en kedjereaktion av vulkaniska explosioner, vilket leder till en global katastrof.

Vulkanologer har också märkt en annan anomali: lavan som kastas ut av vulkaner har en atypisk sammansättning som liknar magma från djupa mantellager, som presenteras i följande

infografik.

Kartorna visar anomalier i den kemiska sammansättningen eller fysikaliska egenskaper hos lava som har brutit ut av olika vulkaner under de senaste 10 åren. Dessa uppgifter är baserade på forskning utförd av forskare från olika länder över hela världen.



📍 Nordamerika

## KALDERA AV YELLOWSTONE SUPERVULKAN (USA)

**SEDAN 1995**

Frekvensen och intensiteten av jordbävningar har ökat sedan 1995.

Djupet för de flesta jordbävningar minskade från 11 km 2010 till 5 km 2022.

Under 2018 skedde en synkronisering av gejsreraktiviteten, då de flesta gejsrar i hela kalderan började bryta ut samtidigt, många gånger oftare. Gejsreraktiviteten är fortsatt hög till denna dag.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2020943118>

Under 2013-2014 ökade plötsligt upplyftningshastigheten med 5 gånger.

<https://doi.org/10.1029/2019JB018208>

Lokala områden med ytöverhettning har förekommit sedan 2003.

<https://www.usgs.gov/news/thermal-activity-norris-geyser-basin-provides-opportunity-study-hydrothermal-system>  
<https://doi.org/10.3389/feart.2020.00204>



📍 Nordamerika  
**EDGECUMBE VULKAN,  
ALASKA (USA)**

**2019-2022**

En vulkan som har varit vilande i 800 år har den snabbaste marklyftningshastigheten i Alaska. Detta är anomalt eftersom vilande vulkaner återaktiveras dramatiskt, särskilt i denna takt. Magma stiger cirka 10 kilometer från ett djup av cirka 20 kilometer, vilket orsakar jordbävningar och betydande ytdeformationer.

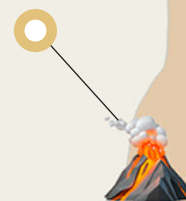
<https://doi.org/10.1029/2022GL099464>

📍 Sydamerika  
**CHAITEN VULKAN (CHILE)**

**1 MAJ 2008**

Vulkanen Chaiten bröt plötsligt ut ryolitisk magma. Invånarna kände jordbävningar 24 timmar innan aska föll på dem och ett massivt utbrott inträffade. En så kort varning om ett större utbrott, särskilt av basalt, är ovanligt för sura magma. Den snabba återuppbyggnaden tyder på en transittid på cirka fyra timmar från ett lagringsdjup på mer än fem kilometer till den närmaste ytan. Detta tyder på snabb magmauppstigning genom det subvulkaniska systemet.

<https://doi.org/10.1038/nature08458>





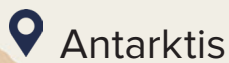
Afrika

## EN UNDERVATTENSVULKAN NÄRA ÖN MAYOTTE (FRANKRIKE)

2019

Födelsen av en ny vulkan utanför Mayottes kust, nära ön Reunion, utanför Madagaskars kust. På ett år färdades magma 80 km från jordens mantel till ytan genom hela jordskorpan och skapade en ny undervattensvulkan. Detta är en oöverträffat snabb hastighet av vulkanbildning. 2019 var det det största aktiva undervattensutbrottet som någonsin registrerats.

<https://doi.org/10.1029/2022GL099464>



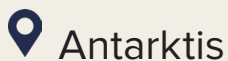
Antarktis

## ORCA UNDERWATER VOLCANO IN BRANSFIELD STRAIT

AUGUSTI 2020 TILL FEBRUARI 2021

Området runt den tidigare inaktiva undervattensvulkanen Orca har upplevt omkring 85 000 jordbävningar orsakade av magmaintrång. Magman brann genom 10 kilometer av jordskorpan på sex månader, ett rekord för hastigheten och intensiteten av intrånget.

<https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>



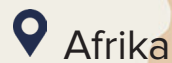
Antarktis

## DECEPTION VULKAN

2015

Jordbävningssvårmar orsakade av djupt, långvarigt och storskaligt magmaintrång. Största aktivitet som någonsin registrerats.

<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107376>



Afrika

## NYIRAGONGO VULKAN (KONGO-RWANDA)

2021

Ett oförutsett utbrott orsakat av ett brott i strukturen av vulkanen Nyiragongo. Det vulkanutbrottet hade en anomalisk karaktär, eftersom det spreds uppifrån och neråt och ledde till inträngande av en omfattande 25 kilometer lång dike.

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05047-8>

Asien

## CHANGBAISHAN VULKAN (NORDKOREA-KINA)

2002-2005

En kraftig djupfokuserad jordbävning nära vulkanen på ett djup av 566 km med en magnitud på 7,2 orsakade tre års seismisk störning. Intensiva jordbävningssvårmar utlöstes av införandet av ny magma- och gasfasaktivitet från manteln.

<https://doi.org/10.3389/feart.2020.599329>

Asien

## RAIKOKE VULKAN, STORA KURILRYGGEN (RYSSLAND)

21-25 JUNI 2019

Utbrottet var ett av de största på Kurilöarna under 2000-talet. Utbrottet kännetecknades av en anomali - magman som matar Raikoke-vulkanen har sitt ursprung i manteln, d.v.s. magman har en djup källa. Utbrottet var genomgående explosivt, vilket gav askafall och pyroklastiska täthetsflöden. Den senare ökade öns yta med 0,7 km<sup>2</sup>.

<https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346>

Asien

## MERAPI VULKAN (INDONESIEN)

2010

VEI 4-utbrottet var den värsta vulkankatastrofen som drabbat Mount Merapi på 80 år. Utbrottet utlöstes av ett större inflöde än normalt av djup, flyktig magma som trängde in på relativt kort tid. Under och efter utbrottet överväldigade laharen nästan alla större dalar, vilket orsakar betydligt mer skada än efter tidigare utbrott.

[https://doi.org/10.1007/978-3-031-15040-1\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15040-1_12)



📍 Australien, Nya Zeeland och Oceanien

### KALDERA AV TAUPO SUPERVULKAN (NYA ZEELAND)

**2003-2011**

Markhöjning har observerats, vilket korrelerar med intensiv seismisk aktivitet i regionen. Födelsen av en ny magmakammare.

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1600288>

**2019**

En serie jordbävningar som utlöstes av magmaintrång på ett djup av 8 km inom Taupo-kalderan.

<https://doi.org/10.3389/feart.2020.606992>

**2022**

Ökad seismisk aktivitet, ökad vulkanisk aktivitet.

<https://www.geonet.org.nz/news/LuzOzD-mQcQUUmdeiL67oX>

📍 Australien, Nya Zeeland och Oceanien

### KILAUEA VULKAN ,HAWAII (USA)

**2018**

Största utbrottet i Lower East Rift Zone och kalderan kollaps på minst 200 år.

<https://doi.org/10.1126/science.aav7046>



📍 Australien, Nya Zeeland och Oceanien

### HUNGA TONGA-HUNGA HA'APAI VULKAN (KUNGARIKET TONGA)

**15 JANUARI 2022**

Detta är ett rekord för det mest våldsamma vulkanutbrott som någonsin registrerats. Plymen från detta explosiva utbrott steg till 58 kilometer på sin högsta punkt och bröt igenom mesosfären. Utbrottet gav också det högsta antalet blixtnedslag som registrerats för något naturfenomen. Lava med liknande sammansättning hade inte flödat i Tongas tidigare utbrott 2009 och 2014.

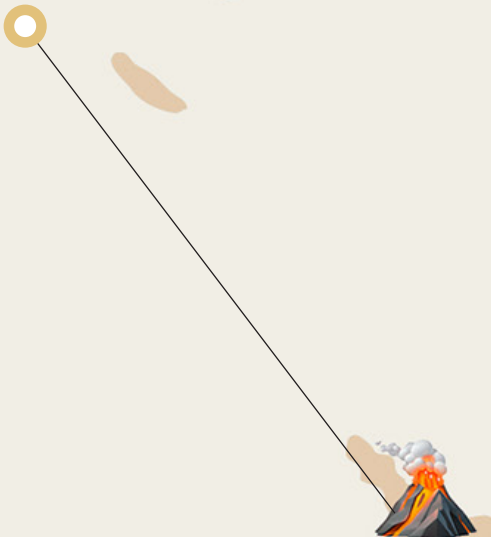


I de tidigare utbrotten var magman fångade i ett mellanliggande epicentrum, men den här gången steg den färskta magman snabbt och slösade ingen tid på att förändras kemiskt.

<https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>

<https://www.xweather.com/annual-lightning-report>

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh3156>



Europa

## FAGRADALSFJALL VULKAN (ISLAND)

2021

Förändringshastigheten i viktiga kemiska parametrar för vulkanens lava var mer än tusen gånger snabbare än i andra utbrott. Det övergripande utbudet av kemiska sammansättningar från denna enstaka händelse liknar alla utbrott i sydvästra Island under de senaste 10 000 åren. Stadiet för utgjutningen av djupt liggande magma motsvarar dessutom perioden för utbrottet, då en lavafontän steg upp till 400 meter hög. Geokemiska analyser av de basalter som utgöts under de första 50 dagarna av utbrottet, tillsammans med tillhörande gasutsläpp, indikerar ett direkt ursprung från magmalagringszonen i den övre manteln. Det Fagradalsfjall vulkaniska systemet på Reykjaneshalvön har haft utbrott tre gånger sedan 2021 efter mer än 800 år av vilande.

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x>



Europa

## BORGERRAUN VULKAN (ISLAND)

2014

Oöverträffad hastighet av magma stiger i en vulkan som hade varit vilande i ett årtusende. Det tog bara 10 dagar för magman att stiga från reservoaren på ett djup av 24 km till ytan.

<https://doi.org/10.1038/s41561-019-0376-9>

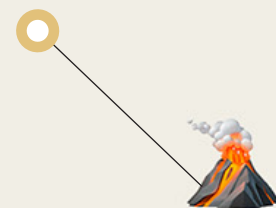
Europa

## CUMBRE VIEJA VULKAN (SPANIEN)

2021

Efter den första explosionen, inom några timmar, började aktiv magma dyka upp. Lavan var superfluid, den mest flytande av de historiska basaltutbrotten här. Vulkanen matas av smälta från mantelplymen, vilket betyder att den kommer från den djupa manteln. Kanske kom magma från jordens djupare lager, från kärnan genom zoner med reducerad hastighet. Det är därför lavan som rann upp till ytan i september 2021-utbrottet var superflytande och rörlig.

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>





Europa

## LAACHER SEE SUPERVULKAN (TYSKLAND)

**2013-2018**

Förekomsten av seismisk aktivitet på djup av 10 till 40 kilometer nära kalderan av en supervulkan som bröt ut för 12,9 tusen år sedan, såväl som kontinuerliga vulkaniska gasutsläpp runt kalderan, indikerar ett aktivt magmatiskt system, möjligen associerat med den övre mantelns smältzon.

<https://doi.org/10.1093/gji/ggy532>



Europa

## KALDERA AV CAMPI FLEGREI SUPERVULKAN (ITALIEN)

**2004-2024**

Gastrycket börjar lyfta marken, vilket indikerar att vulkanen blir aktiv. Bradyseism fortsätter till denna dag.

**2016-2024**

Exponentiell ökning av vulkantehtoniska jordbävningar och synkronisering av alla utbrottsprekursorer.

<https://doi.org/10.1038/s43247-023-00842-1>



Europa

## ETNA VULKAN (ITALIEN)

**DECEMBER 2020 - FEBRUARI 2022**

Utbrotten 2020-2022 drevs av den mest intensiva magmauppstigningen av något utbrott under det senaste decenniet. Denna period kännetecknades av mer frekventa utbrott. Basaltisk magma befanns migrera snabbt från den djupaste nivån på rekordtid.

<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2023.104563>



Europa

## UNDERVATTENSVULKAN COLUMBO (GREKLAND)

**2006-2007**

Frekvent uppströmning av huvudsmältan från djupare nivåer leder till uppvärmning och bildning av en ny magmakammare. Registreringar av seismisk aktivitet vid olika tidpunkter indikerar kontinuerlig påfyllning av reservoaren med magma från djupare källor.

<https://doi.org/10.1029/2022GC010420>

<https://doi.org/10.1029/2022GC010475>



Under det senaste decenniet har det skett en acceleration i ökningen av magma från djupet av jordskorpan i många vulkaniska regioner, såsom Island, Italien, Mayotte Island i Indiska oceanen, La Palma Island (Kanarieöarna) och andra. Detta indikerar en ökning av vulkanisk aktivitet på global skala.

Vulkanologer är mycket oroade över den snabba ökningen av hastigheten med vilken magma stiger från jordens djup. En process som brukade ta hundratals eller till och med tusentals år pågår nu på så lite som sex månader i vissa regioner. Denna dramatiska acceleration observerades i Bransfield Strait 2021, där magmauppstigningen från ett djup

av 10 km åtföljdes av 85 000 jordbävningar<sup>3</sup>. Skorpans tjocklek i detta område är cirka 15 km, och den seismiska lokaliseringen indikerade att 10 km av jordskorpan redan hade eroderats av aktiv magma, vilket bara återstår 5 km innan den skulle bryta upp till ytan.

Den snabba uppstigningen av magma från betydande djup indikerar förekomsten av farliga och aldrig tidigare observerade processer inom jorden. Aktiveringen av vulkaner tyder på att en enorm mängd energi har ackumulerats djupt inne i planetens inre och försökt få ett utbrott utåt.

## Intensifiering av orkaner, stormar och tornados

År 2023, för första gången i historien, bildades en tropisk cyklon i kategori 5, den högsta kategorin vad gäller styrka, i alla havsområdena. Nästan varje orkan i denna kategori satte rekord för styrka, varaktighet och snabb intensifiering jämfört med orkaner under tidigare år<sup>4</sup>.

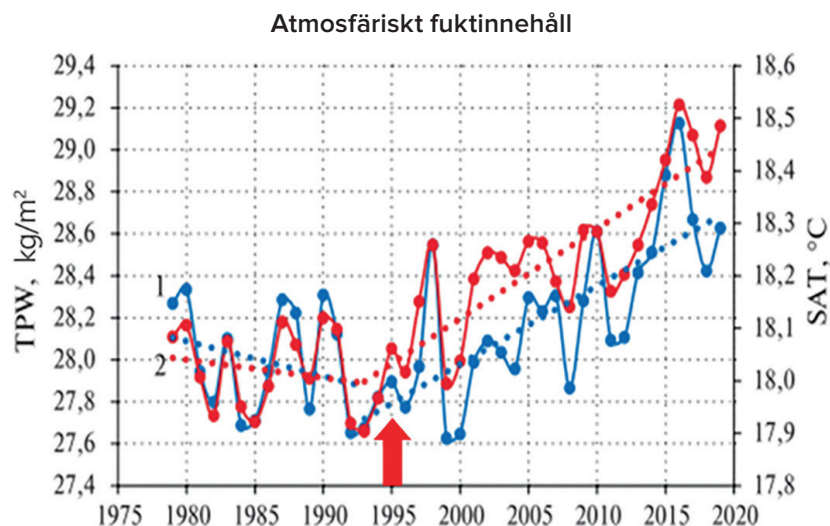
Till exempel orkanen "Otis", som förvandlades från en vanlig tropisk storm till den mest destruktiva orkanen i kategori 5 på bara 12 timmar. En sådan katastrofal ökning av orkanvindhastigheten tillskrivs den onormala uppvärmningen av havet och den antropogena faktorn, som kommer att beskrivas nedan. På grund av denna havsuppvärmning släpps mer fukt ut i atmosfären.

En betydande ökning av luftfuktigheten över havet har registrerats sedan 1995 (Figur 19). Grafen visar förändringarna i havets avdunstning och lufttemperaturen över havet från 1975 till 2020. Sedan 1995 har båda indikatorerna

visat en konsekvent ökning, vilket signalerar uppvärmningen av det globala havet och atmosfären ovanför det. Men före 1995 minskade båda indikatorerna. Det är värt att notera att sedan 1995 har betydande geodynamiska processer också observerats i jordens inre, inklusive förändringarna, såsom: en 3,5-faldig ökning av hastigheten för nordmagnetisk poldrift, förskjutningen i planetens rotationsaxel, och en ökning av planetens rotationshastighet, samt en ökning av antalet och styrkan av jordbävningar på havsbotten och djupfokuserade jordbävningar (behandlas mer i detalj). Ökningen av havsvattentemperaturen och avdunstning är relaterad både till den antropogena faktorn och till ökningen av alltså magma från manteln, vilket påverkar temperaturen och cirkulationen av vattnet i havet.

<sup>3</sup> Cesca, S., Sukan, M., Rudzinski, Ł., Vajedian, S., Niemz, P., Plank, S., Petersen, G., Deng, Z., Rivalta, E., Vuan, A., Plasencia Linares, M. P., Heimann, S., & Dahm, T. (2022). Massive earthquake swarm driven by magmatic intrusion at the Bransfield Strait, Antarctica. *Communications Earth & Environment*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>

<sup>4</sup> Mersereau, D. (2023, September 9). The Weather Network. A world first, every tropical ocean saw a Category 5 storm in 2023. <https://www.theweathernetwork.com/en/news/weather/severe/a-world-first-every-tropical-ocean-saw-a-category-5-hurricane-cyclone-in-2023>



**Figur 19** Den årliga variationen av luftfuktighet (1) i kg/m<sup>2</sup> och lufttemperatur (2) i °C över världshavet från 1979 till 2019.

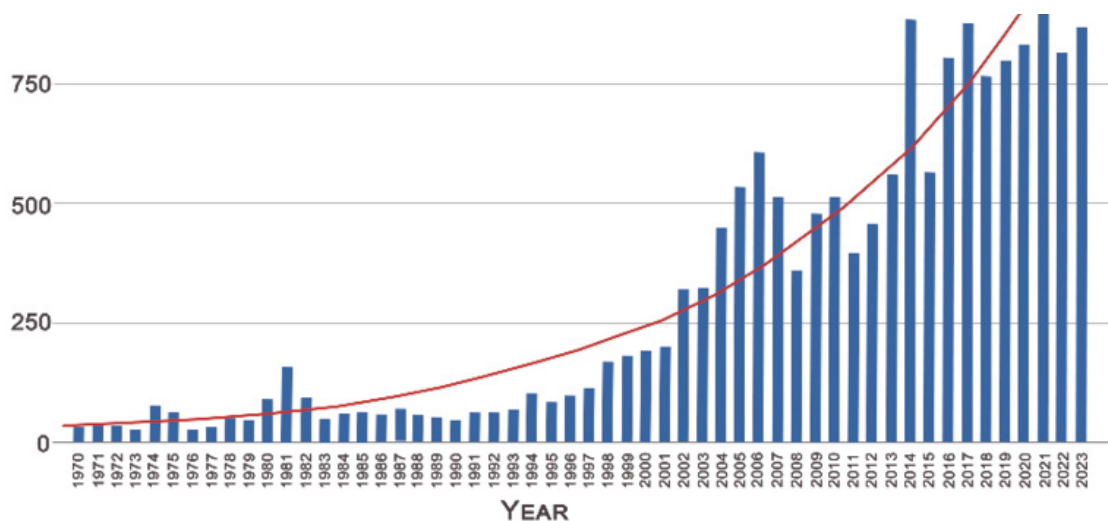
(Källa: Malinin V. N. & Vaynovsky P. A. (2021). Trends of moisture exchange components in the ocean-atmosphere system under global warming conditions”, Reanalysis-2. Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa [Current problems in remote sensing of the Earth from space] 18(3), 9-25. DOI: 10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25)

Ökningen av luftfuktigheten på grund av havsavdunstning leder till en intensifiering av hydrometeorologiska händelser, såsom tropiska orkaner, stormar, tornador, onormala temperaturer, nederbörd och översvämningar.

I Europa finns en ökande trend i antalet tornados från 1970 till 2023, som visas i figur 20, baserat på data från European Severe Weather Database (ESWD). Det finns en betydande ökning av antalet tornador: från cirka 45

tornador per år på 1970-talet till mer än 800 per år från 2014 till 2023. Det betyder att Europas genomsnittliga antal tornador per år har ökat 18 gånger. Tornador och orkaner förekommer i regioner där de aldrig har hänt tidigare, vilket resulterar i betydande ekonomiska förluster.

Ökning av antalet tornador i Europa



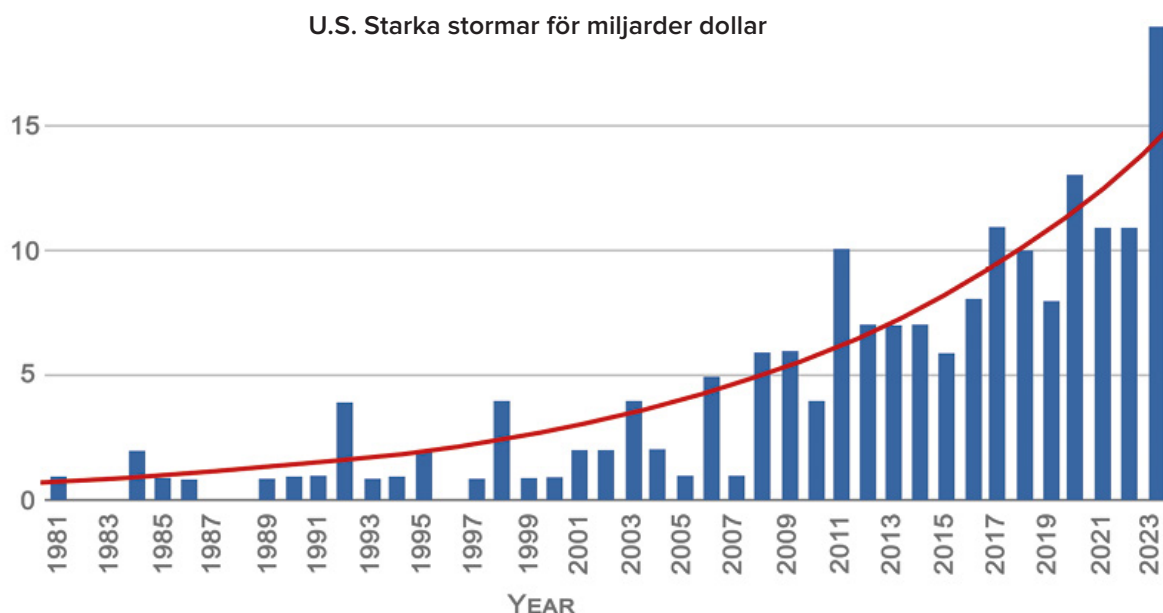
**Figur 20**

Diagram som visar det årliga antalet tornador i Europa. Datakälla: European Severe Weather Database (ESWD)

Under det senaste decenniet har konvektiva stormar åtföljda av tornador, hagel, kraftiga regn och åskväder blivit ett dominerande fenomen och orsakat betydande skador i Nordamerika och Australien.

En analys av NOAA-data, presenterad i figur 21, visar exponentiell tillväxt i antalet

miljardstormar i USA från 1981 till 2023. Från 1981 till 1990 var det 2 eller färre sådana stormar per år. Det har dock skett en kraftig ökning de senaste åren, med 19 sådana stormar bara under 2023.

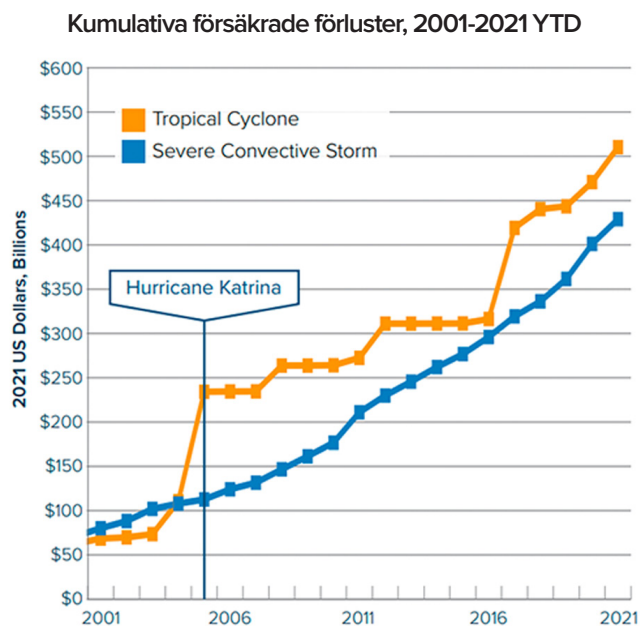


**Figur 21**

Diagram som visar antalet allvarliga stormar som orsakar skador på över en miljard dollar i USA. Datakälla: NOAA

Skadorna från konvektiva stormar har blivit jämförbara med skadorna från de tropiska orkanerna (Figur 22). Den främsta trenden som syns på grafen är ökningen av försäkringsförluster för båda kategorierna. Detta tyder på att kostnaderna för dessa katastrofer fortsätter att stiga.

Enligt National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) har konvektiva stormar under loppet av 10 år från 1990 orsakat cirka 40 miljarder dollar i skador på USA. Under det senaste decenniet har dock de totala förlusterna sexdubblats och överträffat 240 miljarder dollar (Figur 23), och bara under 2023 satte de stormrelaterade förlusterna ett nytt rekord och uppgick till 54 miljarder dollar.

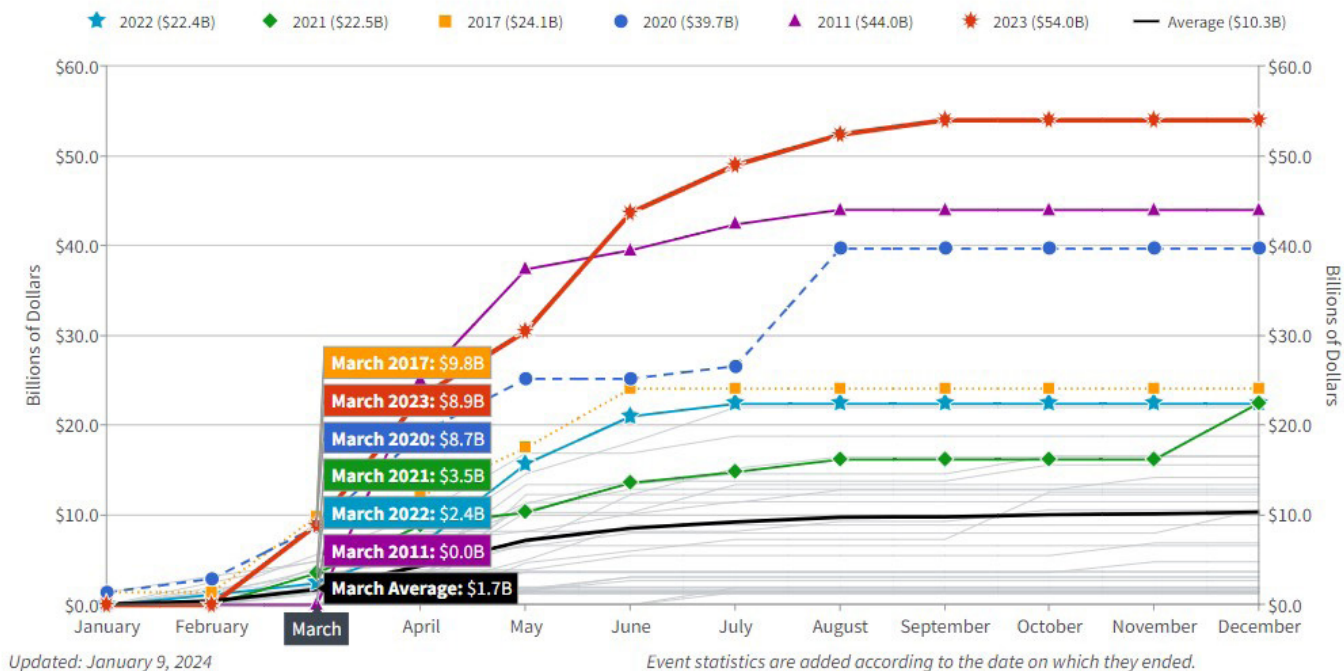


**Figur 22**

Dynamiken i förluster från konvektiva stormar och tropiska orkaner i USA från 2001 till 2021.

Grafen visar två linjer: den orange linjen representerar tropiska orkaner och den blå linjen representerar svåra konvektiva stormar. Datakälla: Aon (Catastrophe Insight)

Förlust av naturkatastrofer över 1 miljard dollar i USA för perioden 1980-023. med samlat resultat (med CPI-korrigering)



Figur 23

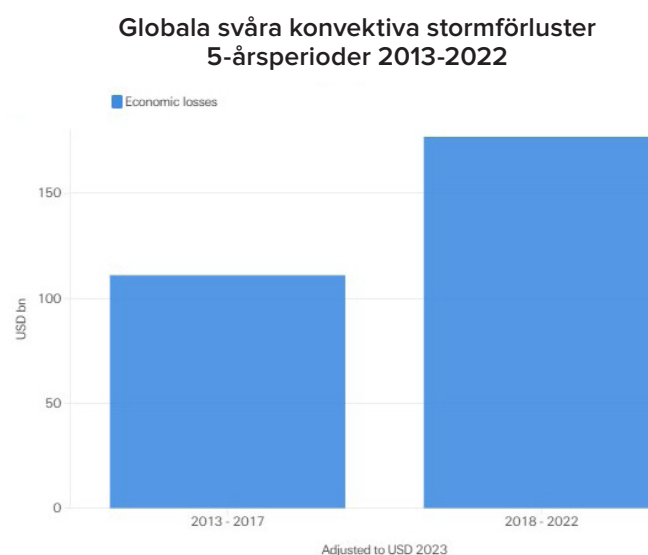
Ökning av förluster från svåra stormar som överstiger en miljard dollar i USA. Källa: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI) U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. (2024). (<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>), DOI: 10.25921/stkw-7w73

Grafen visar linjer med olika färger, var och en representerar ett specifikt år. År 2023, indikerat av den röda linjen, drabbades av de största skadorna från kraftiga stormar, över 50 miljarder dollar. Grafen täcker perioden 1980 till 2023 och är justerad för inflation (CPI). Grafen uppdaterades senast den 9 januari 2024.

Enligt AON:s rapport<sup>5</sup>, om klimatkatastrofer har de största ekonomiska förlusterna i Europa under de senaste 10 åren orsakats av kraftiga konvektiva stormar. Dessa stormar har visat sig vara mer destruktiva än vinterstormar, som traditionellt anses vara det största hotet mot regionen.

Enligt Swiss Re Institute forskning<sup>6</sup>, har kraftiga konvektiva stormar nyligen blivit den största källan till ekonomiska förluster bland de sekundära riskerna (högfrekventa händelser med skador som sträcker sig från låg till medelsvår, såsom hagelstormar, översvämningar, tornador, jordskred, torka och skogsbränder). Från 2018 till 2022 uppgick de ekonomiska förlusterna världen över från svåra konvektiva stormar till 177 miljarder USD, vilket motsvarar en ökning med 60 % jämfört med de föregående fem åren (Figur 24). Detta indikerar en växande frekvens och påverkan från dessa katastrofer.



**Figur 24**

Jämförelse av globala ekonomiska förluster från konvektiva stormar under två femårsperioder: 2013-2017 och 2018-2022. Baserat på data från Swiss Re Institute

<sup>5</sup>Weather, Climate and Catastrophe Insight. (2023). (Source: <https://www.aon.com/getmedia/f34ec133-3175-406c-9e0b-25cea768c5cf/20230125-weather-climate-catastrophe-insight.pdf>, p.42)

<sup>6</sup>Swiss Re Institute. Natural catastrophes in focus: Tornadoes, hail and thunderstorms. (Source: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tornados-hail-thunderstorms.html>)

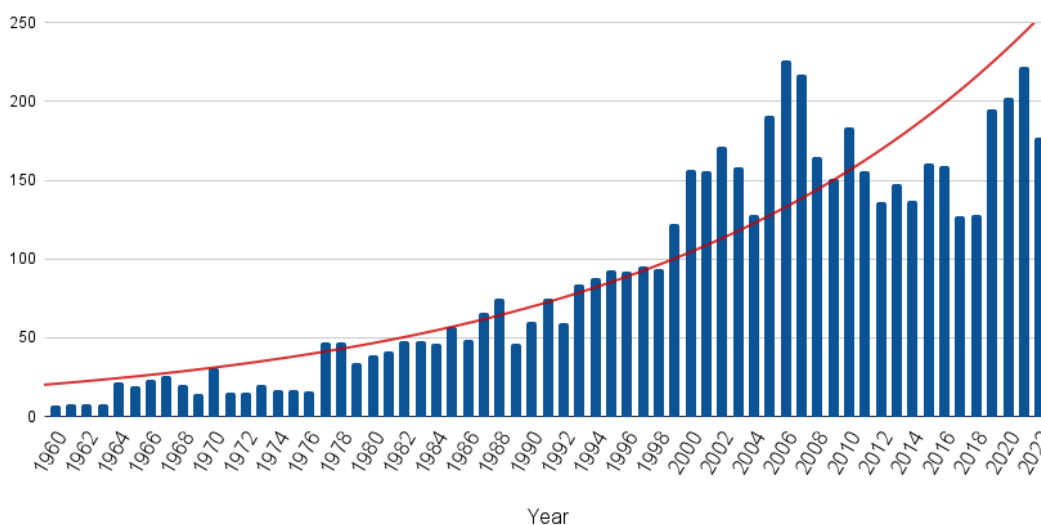


## Ökning av antalet översvämningar och torka

Det har också skett en betydande ökning av antalet allvarliga översvämningar runt om i världen (Figur 25). Allvarliga översvämningar definieras som sådana som orsakar betydande skada på både människor och infrastruktur. Medan det på 1970-talet bara var 260 allvarliga översvämningar under en period av 10 år, hade

antalet översvämningar mellan 2014 och 2023 ökat till 1 500, vilket innebär att det var 6 gånger så många översvämningar. Data indikerar att frekvensen och intensiteten av extrema nederbördshändelser ökar, vilket är en av de främsta orsakerna till översvämningar.

Totalt antal storskaliga översvämningar i världen

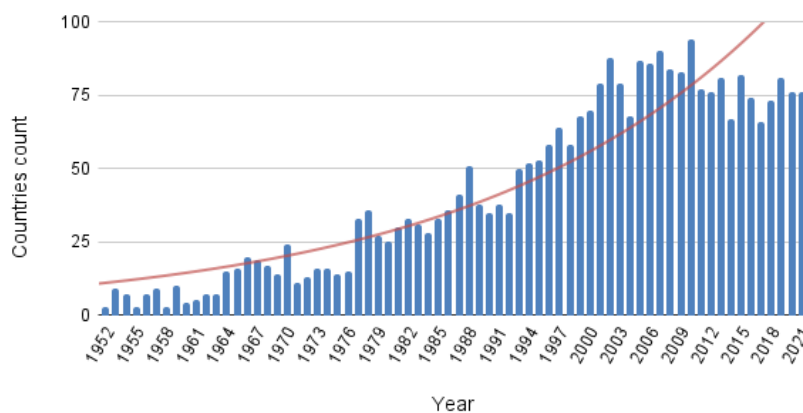


Figur 25

Antal storskaliga översvämningar globalt från 1960 till 2022. Datakälla: The International Disaster Database (EM-DAT)

Dessutom har antalet territorier som lider av översvämningar ökat betydligt (Figur 26). Medan cirka 20 länder årligen drabbades av översvämningar på 1970-talet, har situationen förändrats dramatiskt sedan 2000-talet, med över 80 länder som möter effekterna av översvämningar varje år – en fyrfaldig ökning.

Totalt antal länder som drabbats av översvämningar



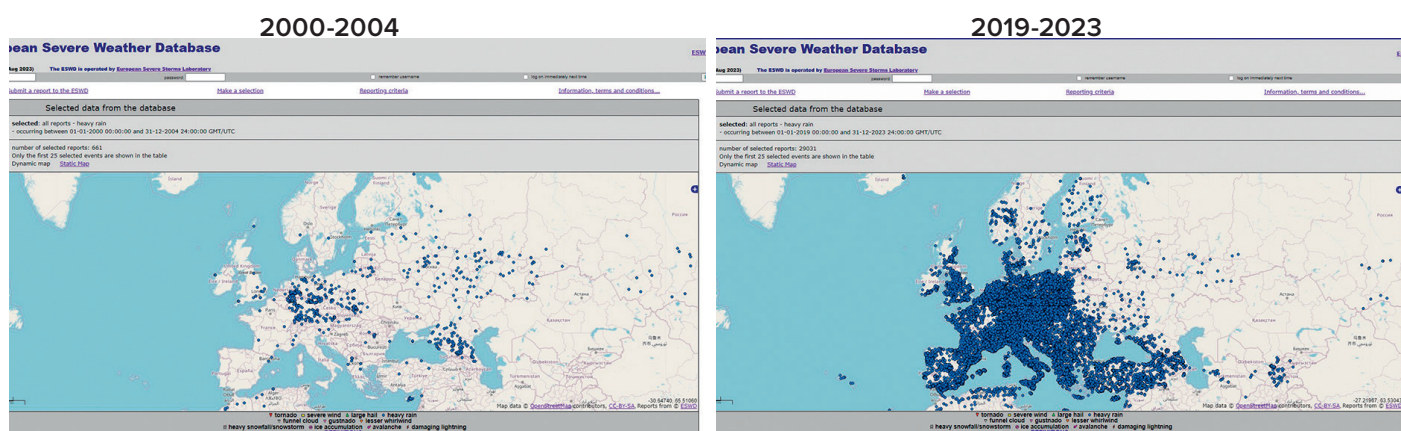
Figur 26

Antal länder som drabbats av översvämningar sedan 1970. Datakälla: The International Disaster Database (EM-DAT)

Frekvensen av onormala nederbördshändelser och rekordstora skyfall ökar också över hela världen. Enligt European Severe Weather Database (ESWD) fanns det 661 fall av onormal nederbörd i Europa mellan 2000 och 2004, men 29 031 mellan 2019 och 2023

(Figur 27). Det betyder att onormal nederbörd har blivit 44 gånger oftare. Onormal nederbörd är en händelse som överskrider normen i intensitet, varaktighet eller frekvens.

### Onormala nederbördshändelser i Europa



**Figur 27**

Onormala nederbördshändelser i Europa: a) 2000-2004, b) 2019-2023.

Datakälla: European Severe Weather Database (ESWD)

Kartan visar fördelningen av onormal nederbörd i Europa under två femårsperioder: 2000-2004 och 2019-2023. På Europakartan markerar blå prickar platserna där dessa händelser inträffade. Ju fler punkter i en region, desto fler onormala nederbördshändelser har inträffat där.

Antalet torra växer också rekordsnabbt. Enligt FN<sup>7</sup> har antalet torra globalt ökat med 29 % under de senaste 20 åren. FN-rapporten säger att 2022 och 2023 levde 1,84 miljarder människor världen över, eller nästan en fjärdedel av världens befolkning, under torka. Rekordhöga 258 miljoner människor står redan inför "svår hunger" på grund av torkan, och några är på randen av svält.

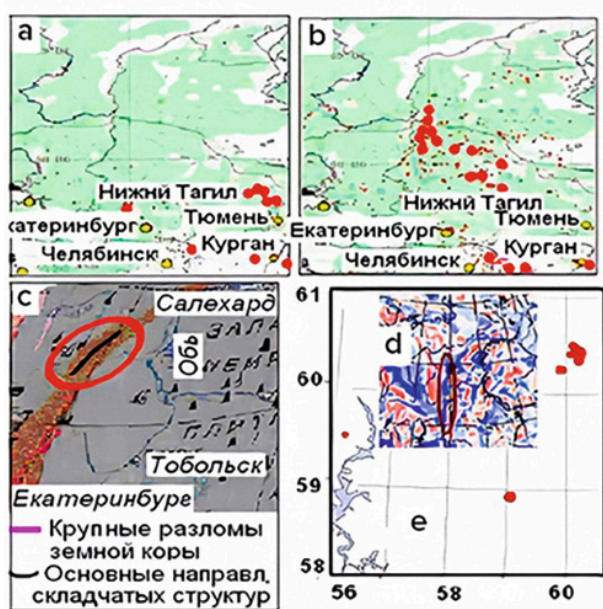
År 2023 har många länder upplevt katastrofala torka som orsakade enorma ekonomiska förluster.

<sup>7</sup>UN data <https://www.un.org/en/observances/desertification-day>

## Ökning av antalet skogsbränder

På senare tid har släckningen av naturliga skogsbränder blivit alltmer utmanande, även med modern brandsläckningsutrustning. Enligt vetenskapsmannen Petr Vladimirovich Lyushvin<sup>8</sup> uppstår dessa bränder i jordskorpans förkastningszoner där väte, metan och andra

brandfarliga gaser kommer ut från djupet (se figurerna 28-29). Som ett resultat är dessa bränder extremt svåra att släcka. Bosättningar och hela städer är uppslukade av lågor. Bränder bryter ut även i den norra regionen som är täckta av snö.



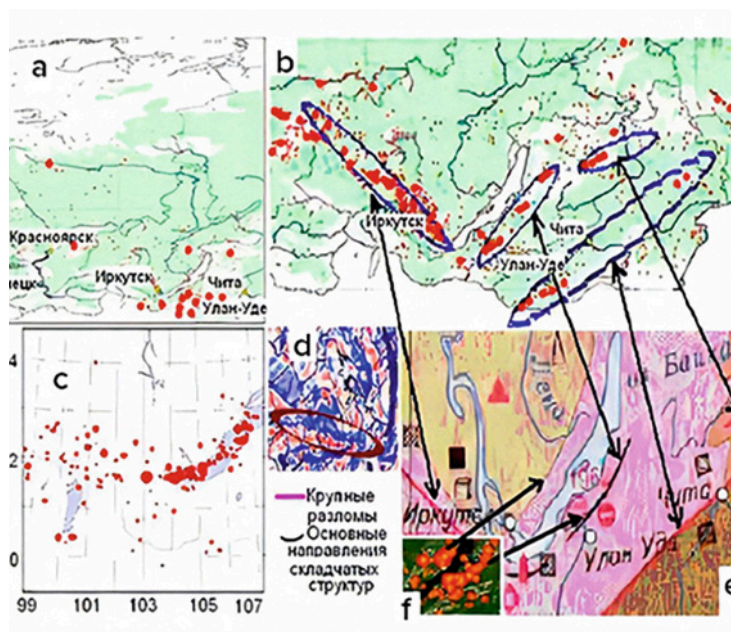
— Major faults in the Earth's crust  
 — Main directions of fold structures

**Figur 28**

Sammanträffande av platsen för skogsbränder, jordbävningar, jordskorpfel och magnetiska anomalier i Uralregionen.

- (a) - Skogsbränder sommaren 2009;
- (b) - Skogsbränder sommaren 2010;
- (c) - Större fel i jordskorpan och huvudriktningarna för veckstrukturer;
- (d) - Jordbävningsepicientra från 1995 till 2013;
- (e) - Magnetiska fältavvikelser (blå nyanser indikerar positiva, röda nyanser indikerar negativa avvikelser).

Källa: <https://regnum.ru/article/2395754>



**Figur 29**

Sammanträffande av platsen för skogsbränder, jordbävningar, jordskorpfel och magnetiska anomalier i södra Sibirien.

- (a) - Skogsbränder sommaren 2009;
- (b) - Skogsbränder sommaren 2010;
- (c) - Jordbävningsepicientra från 1991 till 2017;
- (d) - Magnetiska fältavvikelser (blå nyanser indikerar positiva, röda nyanser indikerar negativa avvikelser);
- (e) - Större fel och huvudriktningarna för vikstrukturer;
- (f) - Skogsbränder i Baikal-regionen, pilar som indikerar lokaliseringen av bränder nära förkastningar i jordskorpan.

Källa: <https://regnum.ru/article/2395754>

<sup>8</sup>Reference:

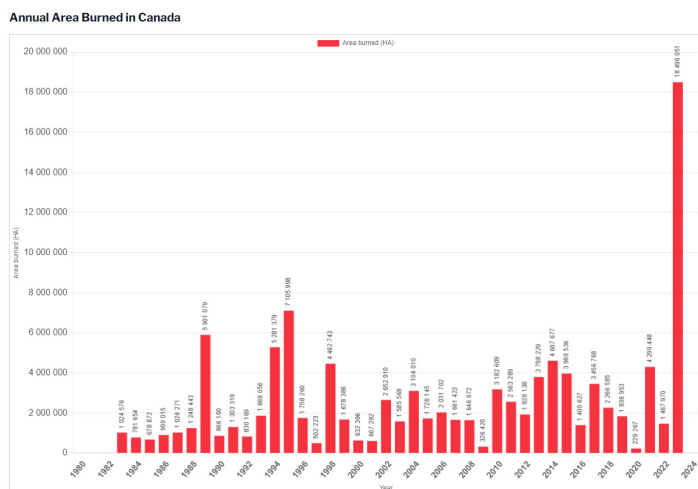
Lushvin, P. (2018). Natural Plain Fires and How to Minimize Them. Presentation at the 26th meeting of the All-Russian Interdisciplinary Seminar-Conference of the Geological and Geographical Faculties of Moscow State University "Planet Earth System," January 30 – February 2, 2018.

Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). Development of Ice Cover in Water Areas during Methane. International Journal of Geosciences, 12(9), 927-940.

<https://doi.org/10.4236/ijg.2021.129047>

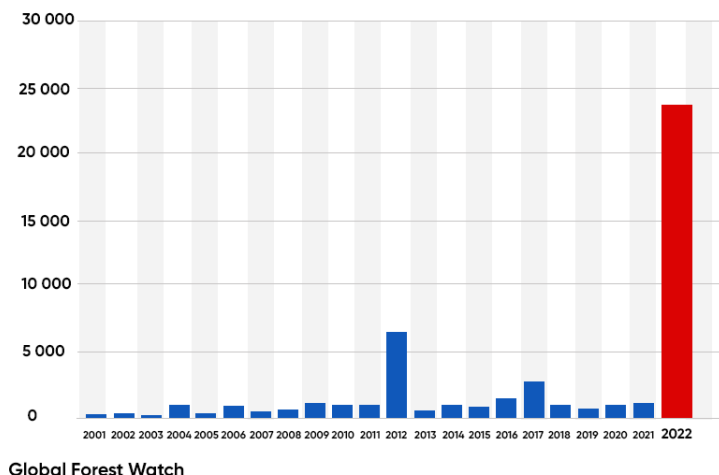
Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). History of Observations of Seismogenic Phenomena in the Atmosphere and Formalization of Their Decryption. International Journal of Atmospheric and Oceanic Sciences, 5(1), 13-19. <https://doi.org/10.11648/j.ijaos.20210501.13>

Området som drabbats av extrema skogsbränder har ökat kraftigt i olika länder. Under de senaste 3 åren har det skett en ööverträffad tillväxt i de skogsbranddrabbade områdena i Kanada, Australien, Spanien, USA och Europa (se figurerna 30-34).



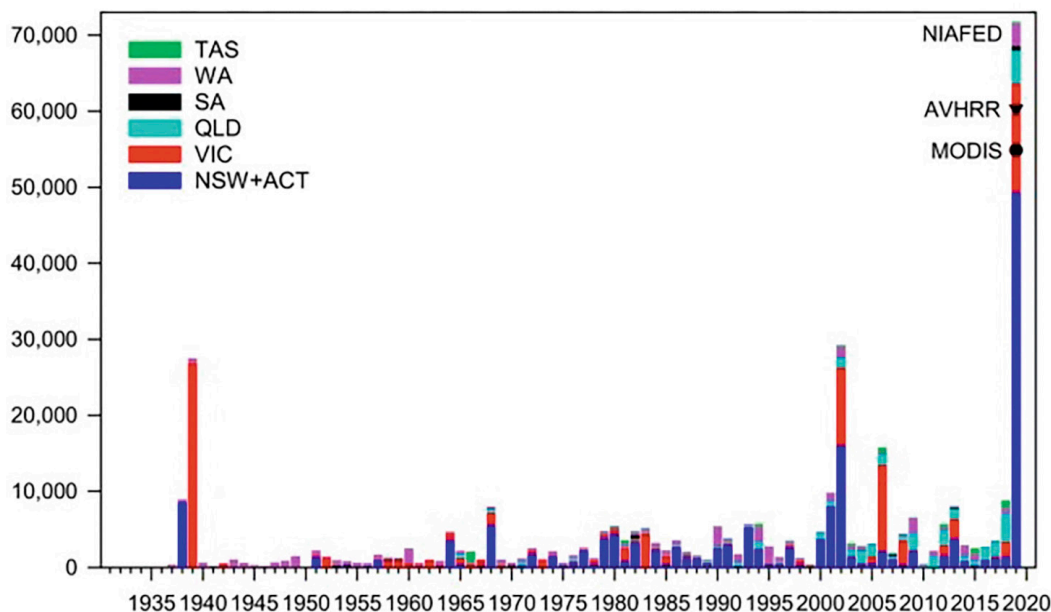
**Figur 30**

Årligt bränt område i Kanada.  
Källa: Canadian Interagency Forest Fire Center (CIFFC)



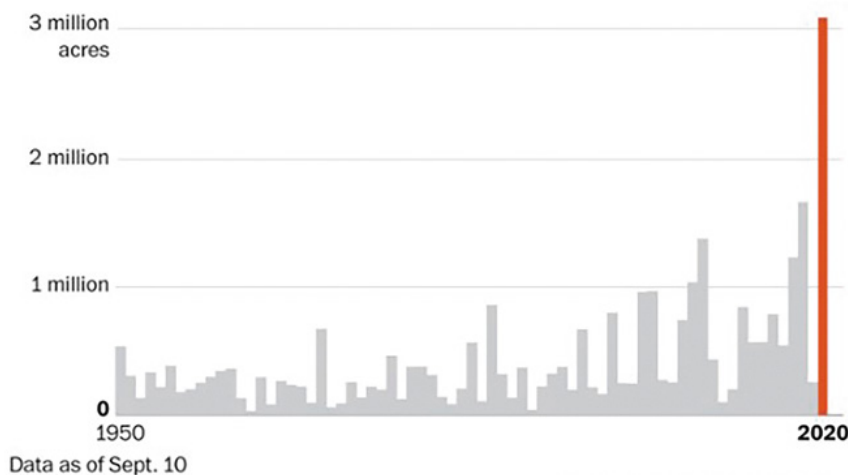
**Figur 31**

Förlust av trädtecke på grund av skogsbränder i Spanien från 2001 till 2022. Källa: Global Forest Watch



**Figur 32**

Område med brända skogsekosystem på grund av skogsbränder i New South Wales och Australian Capital Territory (mörkblått), Victoria (röd), Queensland (ljusblått), South Australia (svart), Western Australia (lila) och Tasmanien (grön) för brandbenägna år från 1930 till 2019. Källa: Canadell, J., Meyer, C., Cook, G., Dowdy, A., Briggs, P., Knauer, J., Pepler, A. & Haverd, V. (2021). Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change. Nature Communications, 12, 6921 (2021). DOI: 10.1038/s41467-021-27225-4.

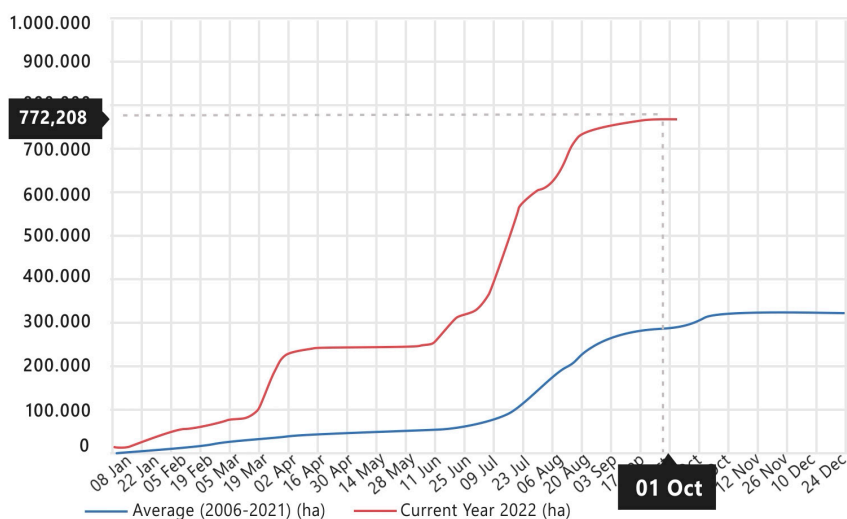


**Figur 33**

Det totala antalet acre (cca. tunnland) som bränts av bränder i Kalifornien. År 2020 satte staten rekord med över 3,1 miljoner acre brända.  
Källa: California Department of Forestry and

**Figur 34**

Kumulativt område som brändes i Europa av skogsbränder 2022 (röd) och årsgenomsnitt bränt mellan 2006-2021 (blått).  
Källa: European Forest Fire Information System



En annan viktig faktor som bidrar till spridningen av bränder är torra som orsakas av utsläpp av vatten längs sprickor och förkastningar, som sker överallt på grund av deformationen av jordskorpan orsakad av den ökade seismiska aktiviteten samt förändringen i ekvatorial- och poldiametrar av planeten. Enligt satellitobservationer och klimat- och hydrologiska modeller har vattenvolymen minskat under de senaste tre decennierna i mer

än 50 % av stora naturliga sjöar och reservoarer<sup>9</sup>. Detta fenomen är särskilt paradoxalt med tanke på den katastrofala ökningen av antalet allvarliga översvämningar, såvida inte de hydrodynamiska förändringarna i de övre delarna av jordskorpan orsakade av tektoniska aktiviteter beaktas.

<sup>9</sup> Yao, F., Livneh, B., Rajagopalan, B., Wang, J., Jean-François Crétaux, Wada, Y., & Berge-Nguyen, M. (2023). Satellites reveal widespread decline in global lake water storage. *Science*, 380(6646), 743–749. <https://doi.org/10.1126/science.abo2812>

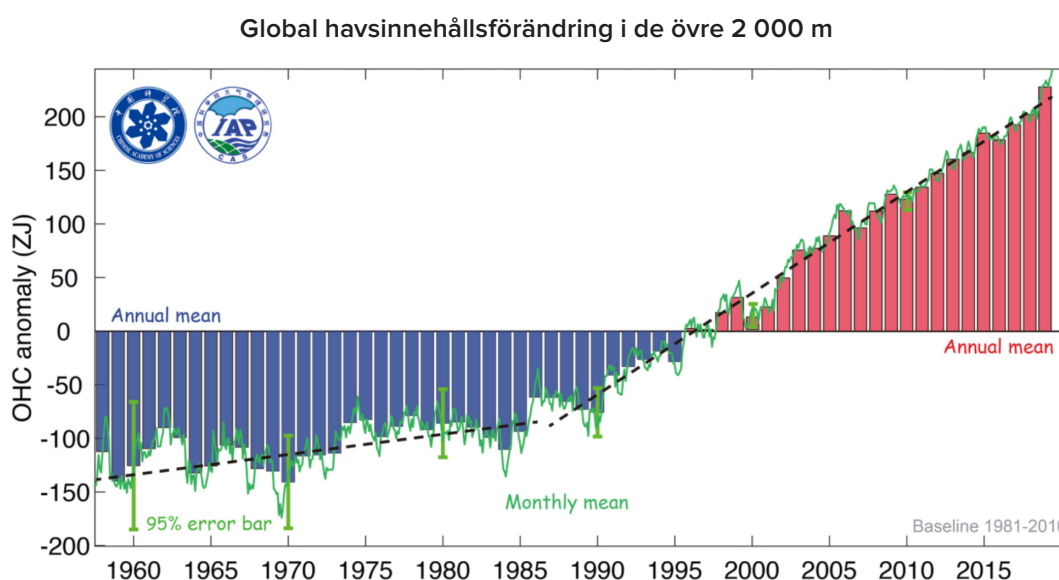
## Världshavsuppvärmning

Havsuppvärmning leder till en ökning av frekvensen och omfattningen av extrema hydrometeorologiska händelser, inklusive rekordstora översvämningar, tyfoner och onormal nederbörd.

Från och med 2020 har havsuppvärmningen ökat med 450 % under de senaste 30 åren (se figur 35). Studien visar att medan haven värmdes upp stadigt mellan 1955 och 1986, har uppvärmningen accelererat snabbt under de

senaste decennierna.

Forskare uppskattar att för att havet ska värmas upp i den takt det är nu, skulle det ta lika mycket energi som skulle släppas ut om de 7 atombomberna som släpptes över Hiroshima detonerades varje sekund av året. Detta faktum väcker följande rationella fråga: "Vad är källan till en sådan betydande mängd energi?"



**Figur 35**

Förändringar i värmeinhåll i de övre 2000 meter av världshavet.

Källa: Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

Den onormala havsuppvärmningen orsakas både av den antropogena faktorn och av påverkan av magma, vars uppstigning har intensifierats sedan 1995. Oceanic skorpan, som är tunnare än den kontinentala skorpan, tillåter magma att värma havsbotten mer effektivt, som följaktligen värmer själva havet.

Det finns flera indikationer på att havet värms

upp på djupet. En grupp forskare från USA fann att under de senaste 60 åren har det genomsnittliga havsdjupet värmts upp 15 gånger snabbare än under de föregående 10 000 åren<sup>10</sup>. Och denna utveckling accelererar varje år. En enorm mängd energi krävs för att höja temperaturen på sådana djup där solljus inte tränger in.

<sup>10</sup> Rosenthal, Y., Linsley, B. K., & Oppo, D. W. (2013). Pacific Ocean Heat Content During the Past 10,000 Years. *Science*, 342(6158), 617–621. <https://doi.org/10.1126/science.1240837>  
 Oppo, D. (2013, October 31). Is Global Heating Hiding Out in the Oceans? <https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3130>

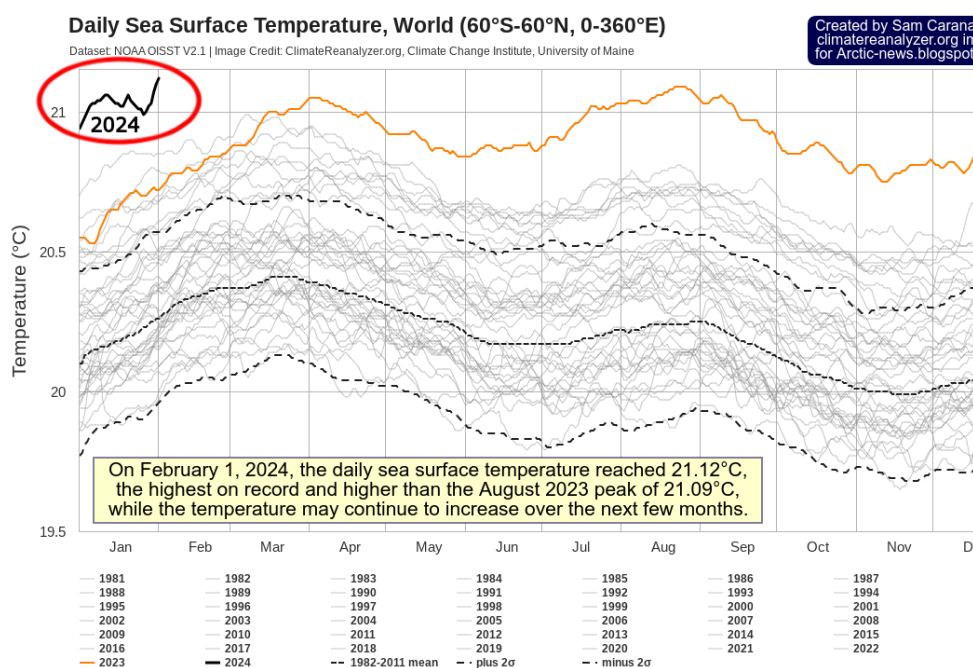
En av faktorerna som bidrar till uppvärmningen av havsvattnet är utsläppet av metan. Enorma metanreserver i form av gashydrater (klatrater) finns på botten av Ishavet. Under påverkan av geotermisk uppvärmning smälter dessa ansamlingar och frigör metan i gasform. Sådana metanutsläpp sker i skurar och kallas metanplymer eller megaflores. Ett onormalt utbrott av metan i det arktiska området registrerades i atmosfären i april 2014 av NOAA-satelliter<sup>11</sup>. Enligt den geologiska strukturen på havsbotten matchar områden med förhöjda metankoncentrationer förkastningslinjerna för de arktiska mitthavsryggarna. Jordbävningar indikerar aktiviteten av förkastningar, förskjutningar i magmakammare och frigörande av värmeflöden.

Data som visar temperaturökning vid havets

djupa lager tyder på att havet värms upp både från toppen och underifrån. Signifikanta uppvärmningstrender observeras i två djupa områden av Argentinabassängen<sup>12</sup> på djup större än 4 500 meter:  $0,02^{\circ}\text{C} \pm 0,01^{\circ}\text{C}$  per decennium mellan 2009 och 2019.

En temperaturökning på  $0,02^{\circ}\text{C} \pm 0,01^{\circ}\text{C}$  representerar en kolossal mängd energi som krävs för att värma en sådan volym kallt vatten vid havsbotten.

Ett historiskt rekord genom tiderna för havsytans temperaturer slogs 2023 (Figur 36). Året 2024 har redan överträffat alla rekord som sattes 2023, och det verkar som att trenden för efterföljande förändringar kan överstiga intervallen som presenteras i grafen.



**Figur 36**

Högsta havstemperaturer på rekord, daglig genomsnittlig havsyttemperatur, 1981-2024.

Datakälla: Dataset NOAA OISST V2.1 | Bildkredit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine, Dataset. NOAA OISST

<sup>11</sup>Yurganov, L. N., Leifer, I., & Sunil Vadakkepuliambatta. (2017). Evidences of accelerating the increase in the concentration of methane in the atmosphere after 2014: satellite data for the Arctic. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from Space] 14(5), 248–258. [https://www.researchgate.net/publication/317587506\\_Evidences\\_of\\_accelerating\\_the\\_increase\\_in\\_the\\_concentration\\_of\\_methane\\_in\\_the\\_atmosphere\\_after\\_2014\\_satellite\\_data\\_for\\_the\\_Arctic](https://www.researchgate.net/publication/317587506_Evidences_of_accelerating_the_increase_in_the_concentration_of_methane_in_the_atmosphere_after_2014_satellite_data_for_the_Arctic)

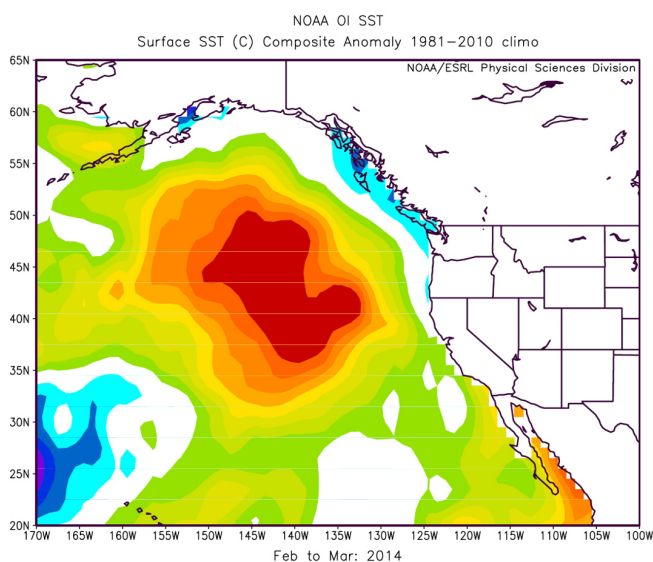
<sup>12</sup>Meinen, C. S., Perez, R. C., Dong, S., Piola, A. R., & Campos, E. (2020). Observed Ocean Bottom Temperature Variability at Four Sites in the Northwestern Argentine Basin: Evidence of Decadal Deep/Abyssal Warming Amidst Hourly to Interannual Variability During 2009–2019. *Geophysical Research Letters*, 47(18). <https://doi.org/10.1029/2020gl089093>

Ett annat bevis för uppvärmningen av världens havsvatten är förekomsten av havsvärmevågor, som är lokaliserade, långvariga områden med uppvärmt havsvatten. Ett särskilt exempel på dessa är blobbar, som täcker enorma ytvattenområden och har ovanligt höga temperaturer. Sedan 1995 har antalet blobbar ökat avsevärt<sup>13</sup> och de har blivit vanligare i olika delar av världshavet, inklusive de utanför Nya Zeelands, Sydvästra Afrikas och södra Indiska oceanen.

En av de mest kända och största blobbar bildades i Alaskagolfen 2013 och spred sig snabbt över Stilla havet. Den täckte en yta på mer än 4 000 000 kvadratkilometer (större än

Indiens storlek) och vattentemperaturerna var 5-6 grader Celsius över genomsnittet på vissa ställen (Figur 37). Blobben reste över havet från Alaska till Mexiko i tre år fram till 2016 (Figur 38). Detta fenomen påverkade det marina ekosystemet och klimatet i regionen negativt.

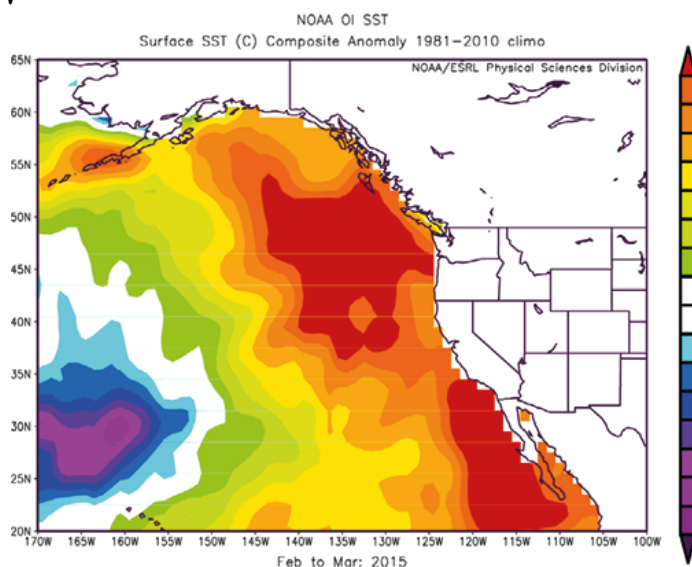
En av teorierna bakom uppkomsten av denna blob är sannolikt den aktiva vulkanismen utanför Alaskas kust och Cobb<sup>14</sup> magma plym, som värmdes vattnet på botten av havet och tvingade denna enorma volym uppvärmt vatten att stiga till ytan.



**Figur 37**

Kartan visar positionen för anomali vid havsytans temperatur (SST), även känd som "The Blob", i nordöstra Stilla havet i mars 2014. (Bild tillhandahållen av [NOAA/ESRL Physical Sciences Division at Boulder, Colorado](http://NOAA/ESRL.Physical.Sciences.Division.at.Boulder.Colorado))

Kartan visar hur anomalien vid havsytans temperatur (SST) hade flyttats och spridit sig längs västkusten i mars 2015. (Bild från [NOAA/ESRL Physical Sciences Division at Boulder, Colorado](http://NOAA/ESRL.Physical.Sciences.Division.at.Boulder.Colorado))



<sup>13</sup> Laufkötter, C., Zscheischler, J., & Frölicher, T. L. (2020). *Science*, 369(6511), 1621–1625. <https://doi.org/10.1126/science.aba0690>

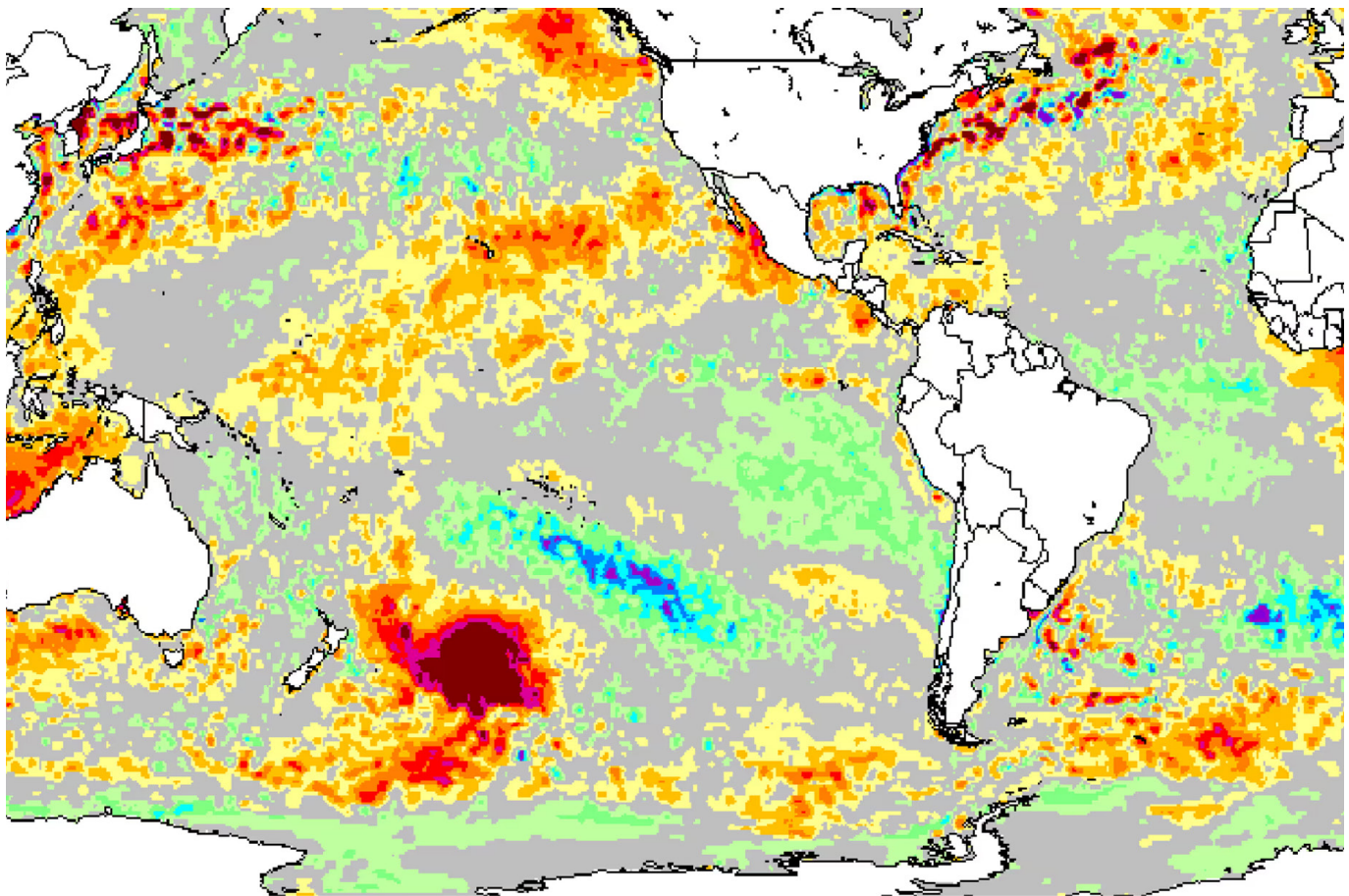
<sup>14</sup> Chadwick, J., Keller, R., Kamenov, G., Yagodinski, G., & Lupton, J. (2014). The Cobb hot spot: HIMU-DMM mixing and melting controlled by a progressively thinning lithospheric lid. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 3107–3122. <https://doi.org/10.1002/2014gc005334>



I december 2019 dök en blob upp öster om Nya Zeeland i södra Stilla havet, med temperaturer 6°C över genomsnittet vissa dagar. Blobben täckte ett område på mer än en miljon kvadratkilometer, vilket är nästan 1,5 gånger storleken på Texas, eller fyra gånger större än Nya Zeeland (Figur 39). Det rapporterades vara den största blobben i världshavet vid den tiden. Det var också det näst största evenemanget som någonsin registrerats i regionen. James

Renwick, chef för School of Geography, Environment and Earth Sciences vid Victoria University i Wellington, sa: "Det är den största delen av över genomsnittet uppvärmning på planeten just nu. Normalt är temperaturerna där cirka 15 °C, men för närvarande är de cirka 20 °C."<sup>15</sup>.

Orsaken till denna blobbildning var troligen aktiviteten av en gammal vulkanplåtå utanför Nya Zeelands kust<sup>16</sup>.



**Figur 39**

Anomali i havsyntans temperatur i södra Stilla havet den 25 december 2019.

Källa: Morton, A. (2019, December 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists>

<sup>15</sup> Morton, A. (2019, December 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. The Guardian. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists>

<sup>16</sup> Gase, A., Bangs, N. L., Saffer, D. M., Han, S., Miller, P., Bell, R., Arai, R., Henrys, S. A., Shiraishi, K., Davy, R., Frahm, L., & Barker, D. (2023). Subducting volcanoclastic-rich upper crust supplies fluids for shallow megathrust and slow slip. *Science Advances*, 9(33). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh0150>

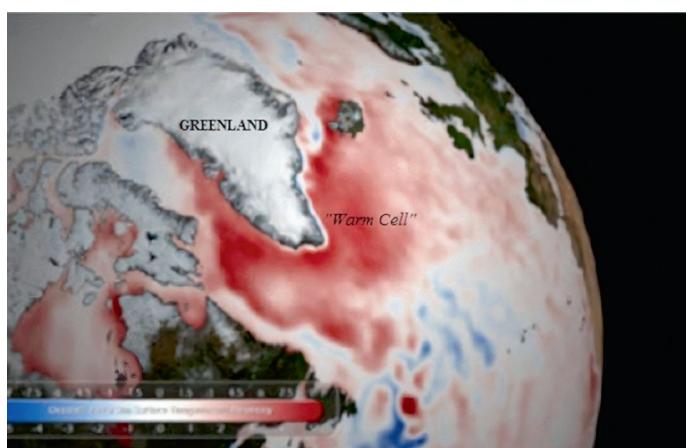
Ny forskning av forskare från China Ocean University stämmer överens med teorin att orsakerna till marina värmeböljor och blobbar är djup uppvärmning av vatten på havsbotten<sup>17</sup>. De har visat att en tredjedel av de marina värmeböljorna inte manifesterar sig på något sätt vid havsytan, och ungefär hälften visar sig inte i alla skeden av deras livscykel. Det årliga antalet av dessa underjordiska marina värmeböljor har ökat avsevärt på grund av havsuppvärmningen under de senaste tre decennierna. Det faktum att en betydande del av marina värmeböljor inte ens observeras vid havsytan tyder förmodligen på att de inte kan orsakas av värme från atmosfären.

Därför, förutom den antropogena faktorn, är orsaken till bildandet av marina värmeböljor, inklusive blobbar, den undervattensvulkaniska aktiviteten och magma som stiger från jordens inre till havsskorpan, som började 1995. Detta leder till uppvärmning av djupa vattenlager som stiger vertikalt från havsbotten till ytan och bildar onormalt uppvärmda områden i havet. Blobbar i havet leder till förändringar i atmosfärstryck, anomalier i vindar och strömmar, allmän uppvärmning av havet och förstörelse av ekosystem. När den magmatiska

aktiviteten ökar kommer antalet och storleken på sådana havsvärmevågor att öka.

En av de betydande effekterna från marina värmeböljor är förändringar i parametrarna för havsströmmar, till exempel att golfströmmen saktar ner från maj till augusti 2010. Enligt geologen James Kamis är uppkomsten av magma, som orsakade vulkanutbrottet, sannolikt värmdes vattnet på havsbotten<sup>18</sup>. Som ett resultat, enligt observationer, i maj 2010 dök en enorm volym varmt vatten upp ovanför den tektoniska zonen under Grönland, vilket tros ha blockerat golfströmmens väg under en tid (Figur 40). Detta ledde till en tillfällig förändring av vädermönster i Europa och Nordamerika. En mer betydande försvagning eller stopp av golfströmmen kan leda till stora förändringar i klimatet, ekosystemen och ekonomierna i Europa och Nordamerika.

För närvarande, på grund av den antropogena faktorn och ökade magmatiska aktivitet som bidrar till uppvärmningen av de djupa havslagren, riskerar Golfströmmen att försvagas, stanna eller försvinna helt.



**Figur 40**

Kartan över havets yttemperaturer för maj 2010, som illustrerar den marina värmeböljan 2009-2010 i Nordatlanten (visas i rött). Källa: Kamis, J. E. (n.d.). Geologically Induced Northern Atlantic Ocean "Warm Blob" Melting Southern Greenland Ice Sheet. Plate Climatology. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet?rq=Alaska>

<sup>17</sup> Sun, D., Li, F., Jing, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2023). Frequent marine heatwaves hidden below the surface of the global ocean. *Nature Geoscience*, 16(12), 1099–1104. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01325-w>

<sup>18</sup> Kamis, J. E. (n.d.). Geologically Induced Northern Atlantic Ocean "Warm Blob" Melting Southern Greenland Ice Sheet. *Plate Climatology*. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet?rq=Alaska>

## Onormal ismältning i Antarktis och Grönland

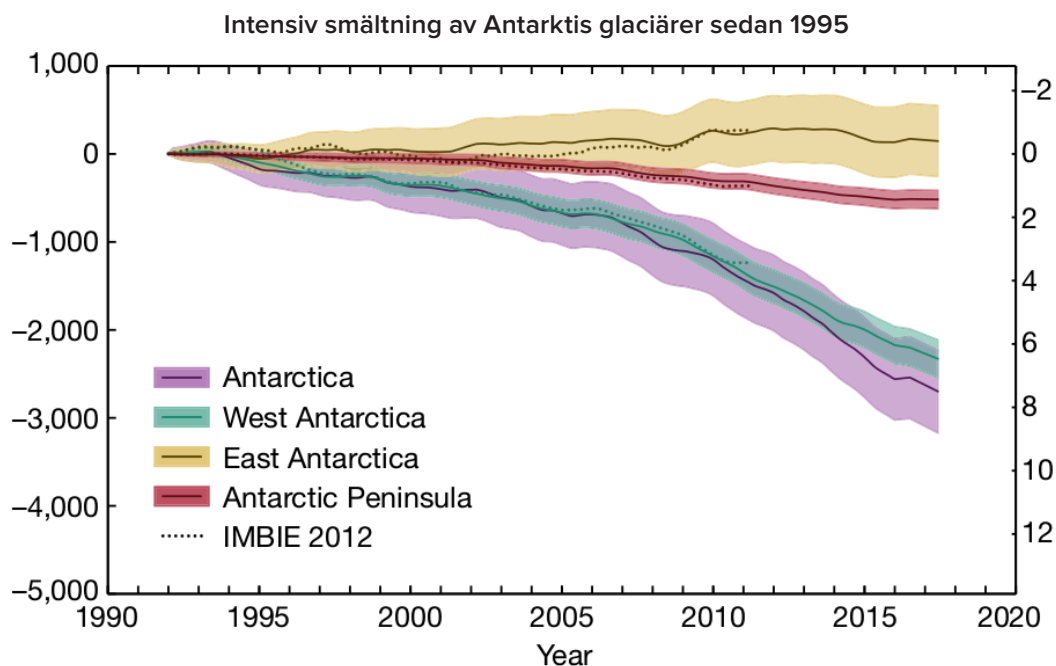
Isförlusten från stora inlandsisar har accelererat under de senaste 29 åren, med isförluster som nu är 400 % högre på Grönland och 25 % högre i Antarktis än i början av 1990-talet<sup>19</sup>.

Låt oss betrakta exemplet med Antarktis. Studier visar att Antarktis sedan 1992 har förlorat nästan tre biljoner ton is<sup>20</sup>, vilket motsvarar 1,2 miljarder simbassänger i olympisk storlek. Pine Island-glaciären, som anses vara Antarktis mest sårbara punkt, förlorar cirka 45 miljarder ton is varje år<sup>21</sup>. Antarktis näst mest framstående glaciär är Thwaites-glaciärens gigantiska ishylla.

86 % av alla isförluster i Antarktis sker i

Västantarktis, där det sker en snabb reträtt och förtunning av glaciärerna Pine Island och Thwaites (Rignot et al. 2014; Shepherd et al. 2002) (Figur 41-43).

Det överraskande faktum är att glaciärer smälter främst i den västra delen av kontinenten.



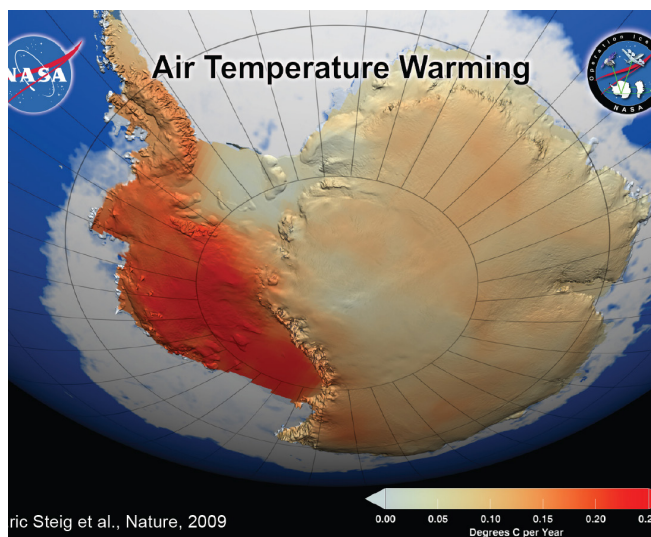
**Figur 41**

Ismassa och havsnivåförändringar i Antarktis under 1992-2017. Den lila kurvan är den genomsnittliga isförlusten i Antarktis. Den gröna kurvan är graden av isförlust i Västantarktis. Den gula kurvan är den positiva trenden, det vill säga isökning i östra Antarktis. Källa: The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>

<sup>19</sup> Otosaka, I. N., Horwath, M., Mottram, R. & Nowicki, S. (2023). Mass Balances of the Antarctic and Greenland Ice Sheets Monitored from Space. *Surveys in Geophysics*, 44:1615–1652. DOI: 10.1007/s10712-023-09795-8

<sup>20</sup> The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>

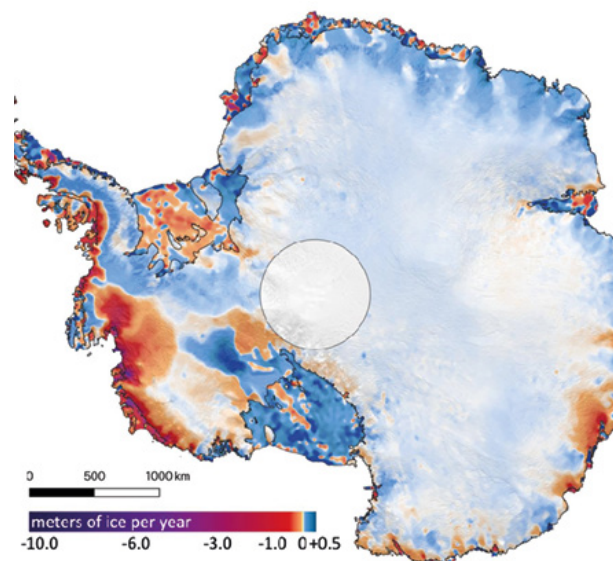
<sup>21</sup> Seroussi, H., Morlighem, M., Rignot, E., Mouginot, J., Larour, E., Schodlok, M., & Khazendar, A. (2014). Sensitivity of the Dynamics of Pine Island Glacier, West Antarctica, to climate forcing for the next 50 years. *The Cryosphere*, 8(5), 1699–1710. <https://doi.org/10.5194/tc-8-1699-2014>



**Figur 42**

NASA-kartan illustrerar betydande ytuppvärmning av det västantarktiska istäcket och den antarktiska halvön. Uppvärmningen är betydligt mer intensiv än vad som tidigare rapporterats och överstiger 0,1 grader Celsius på ett decennium, med den mest betydande påverkan som observerats under vintern och våren. Bilden innehåller temperaturdata som samlats in under en 50-årsperiod från 1957 till 2006 (NASA/GSFC Scientific Visualization Studio 2008).

[https://earthobservatory.nasa.gov/images/36736/antarctic-](https://earthobservatory.nasa.gov/images/36736/antarctic)



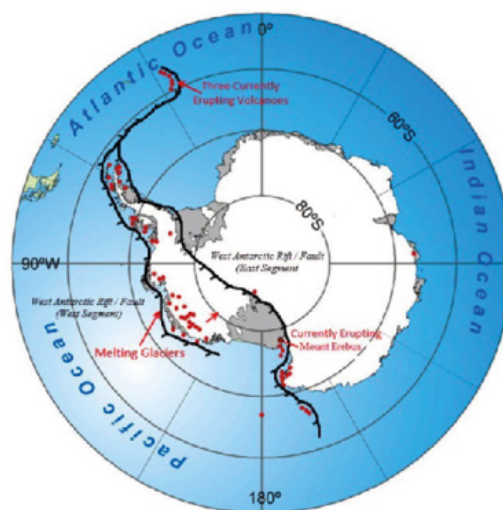
**Figur 43**

Kartan visar mängden is som ansamlats eller förlorats av Antarktis från 2003 till 2019. Lila och mörkröda färger indikerar höga respektive måttliga hastigheter av isförlust längs den antarktiska kusten, medan blå färger indikerar hastigheten för istillväxt inåt landet.

Källa: Smith, B., Fricker, H. A., Gardner, A. S., Medley, B., Nilsson, J., Paolo, F. S., Holschuh, N., Adusumilli, S., Brunt, K., Csatho, B., Harbeck, K., Markus, T., Neumann, T., Siegfried, M. R., & Zwally, H. J. (2020). Pervasive ice sheet mass loss reflects competing ocean and atmosphere processes. *Science*, 368(6496), 1239–1242. <https://doi.org/10.1126/science.aaz5845>

Det är intressant att notera att Västantarktis är en av de största vulkanregionerna på jorden, där mer än 140 vulkaner har hittats under is (Figur 44).

Baserat på de aeromagnetiska observationerna har forskare från Tyskland och British Antarctic Survey skapat en karta över det geotermiska värmeflödet i Västantarktis och upptäckt en zon för inflöde av stora mängder geotermisk värme från jordens inre under Thwaites-glaciären<sup>22,23</sup>. Det geotermiska flödet under Västantarktis motsvarar zoner med ökad glacial smältning.



**Figur 44**

Karta över “aktiva” (för närvarande utbrott) och “vilande” (potentiellt aktiva) vulkaner på den antarktiska kontinenten som ligger längs det omfattande West Antarctic Rift System. Denna aktiva förkastningszon bryter upp kontinenten och tillåter suboceanisk het magma att flöda upp för förkastningarna, vilket ger näring åt vulkanerna.

<https://www.plateclimatology.com/west-antarctic-glacial-melt->

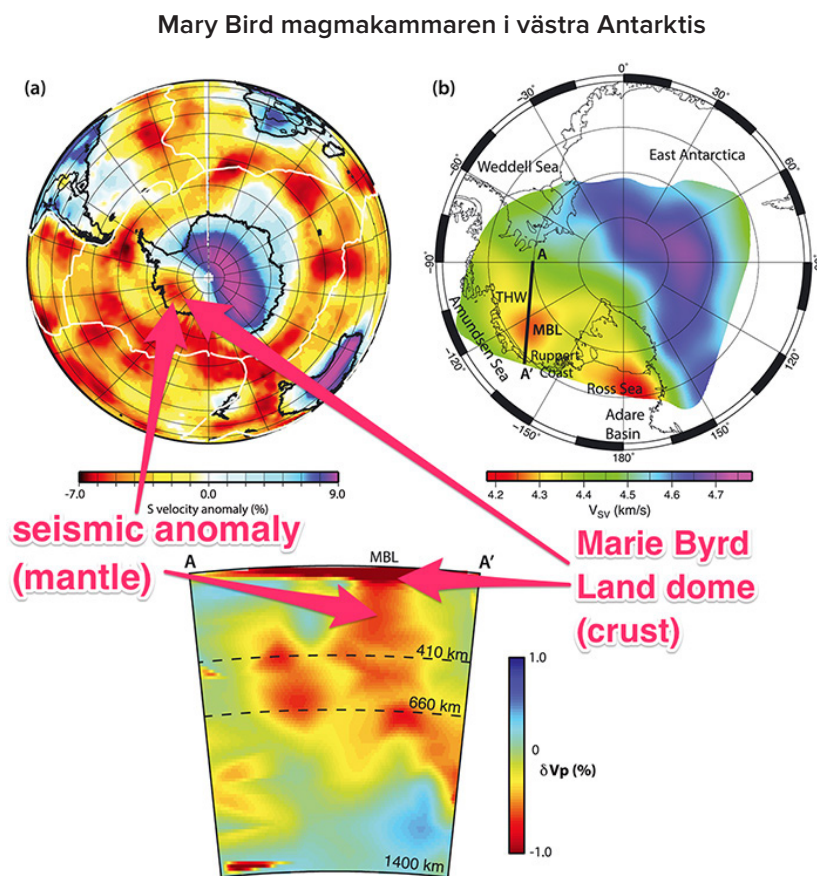
<sup>22</sup> Damiani, T. M., Jordan, T. A., Ferraccioli, F., Young, D. A., & Blankenship, D. D. (2014). Variable crustal thickness beneath Thwaites Glacier revealed from airborne gravimetry, possible implications for geothermal heat flux in West Antarctica. *Earth and Planetary Science Letters*, 407, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.09.023>

<sup>23</sup> Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>

Ett team av forskare från University of Rhode Island och University of East Anglia upptäckte en ny faktor i den snabba smältningen av Pine Island-glaciären i Antarktis: en tidigare okänd aktiv vulkan begravd djupt under isen<sup>24</sup>. Forskarna upptäckte vulkanisk aktivitet under inlandsisen, som visade 25 gånger mer termisk energi än en vilande vulkan.

NASA-forskare har identifierat en massiv magmaplym som heter Marie Byrd<sup>25</sup> under Västantarktis, med en yta på nästan en miljon kvadratkilometer (Figur 45). Marie Byrd Land Volcanic Province är en region i västra Antarktis

som kännetecknas av hög vulkanisk aktivitet. Vulkanism i Marie Byrd tillskrivs en hotspot där en mantelplym (en ström av het magma som stiger upp från djupt inuti jordens mantel) når jordskorpan och orsakar vulkanisk aktivitet. Enligt forskarnas beräkningar värmer värmen från mantelplymen upp berget och islagren ovanför den med nästan lika mycket energi som supervulkanen Yellowstone, som är 150 mW per kvadratmeter och når 180 mW per kvadratmeter i förkastningszonerna. Detta är ungefär tre gånger mer värme än närliggande berglager.



**Figur 45**

Närvaro av en het mantelplym under Marie Byrd-regionen, västra Antarktis, indikerat av seismisk tomografi. (Helene Seroussi et al./JGR Solid Earth; Business Insider)

Källa: Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>

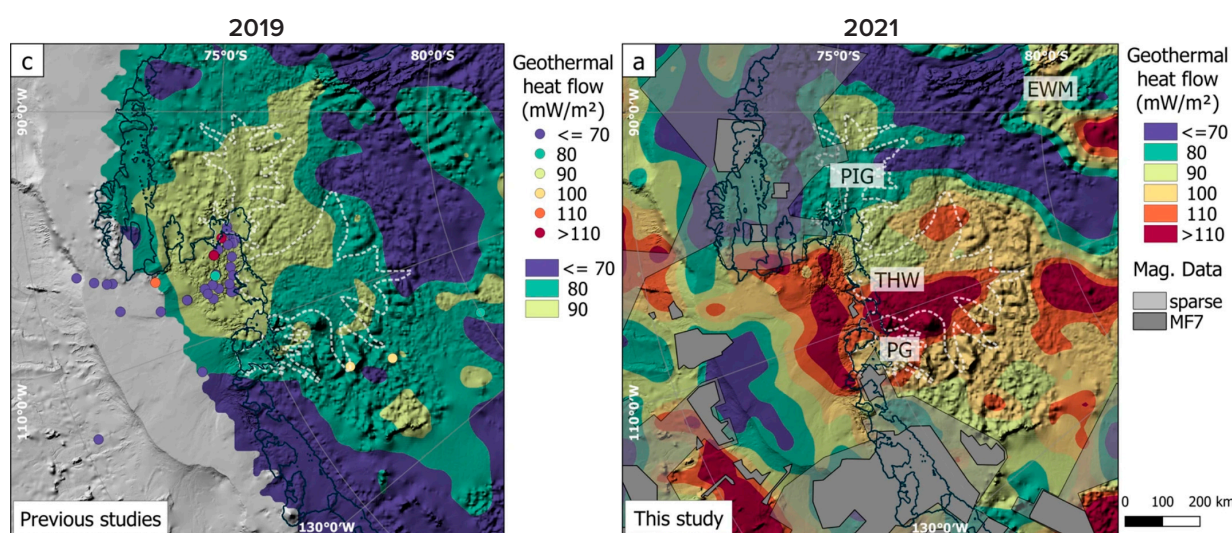
<sup>24</sup> Loose, B., Naveira Garabato, A. C., Schlosser, P., Jenkins, W. J., Vaughan, D., & Heywood, K. J. (2018). Evidence of an active volcanic heat source beneath the Pine Island Glacier. *Nature Communications*, 9(2431). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04421-3>

<sup>25</sup> Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>

Forskare från universitetet i Bremen, tyska institutet för polar- och havsforskning och British Antarctic Survey har bekräftat att avsmältningen av stora glaciärer sker i områden med förhöjt värmefflöde från jordens inre (Figur 46).

Det är uppenbart att jämfört med de tidigare

studierna 2019 (vänster karta) inträffade betydande förändringar 2021 (höger karta), och det geotermiska värmefflödet har ökat. Detta indikerar en ökning av värmefflödet som kommer från magmaplymer i jordens inre.



**Figur 46**

Fördelning av geotermiskt värmefflöde 2019 (vänster) och 2021 (höger).

Källa: Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>

En ny internationell studie har avslöjat att jordskorpan stiger i vissa delar av Västantarktis i en av de snabbaste takterna som någonsin registrerats. Höjningshastigheten i Amundsenhavet mitt emot Pine Island Glacier är 41 millimeter per år, vilket är tre gånger snabbare än i andra områden<sup>26</sup>. Även på platser som Island och Alaska, där snabb höjning observeras, är den typiska höjningen cirka 20-30 millimeter per år. Således har forskare kommit fram till att manteln under Västantarktis är varmare och mer flytande än vad som tidigare förväntats.

Därför tillskrivs den intensiva avsmältningen av den antarktiska inlandsisen både vattenuppvärmningen på grund av den antropogena faktorn såväl som den geotermiska värmen från vulkanisk och magmatisk

aktivitet, som har ökat avsevärt sedan 1995 och fortsätter att stiga.

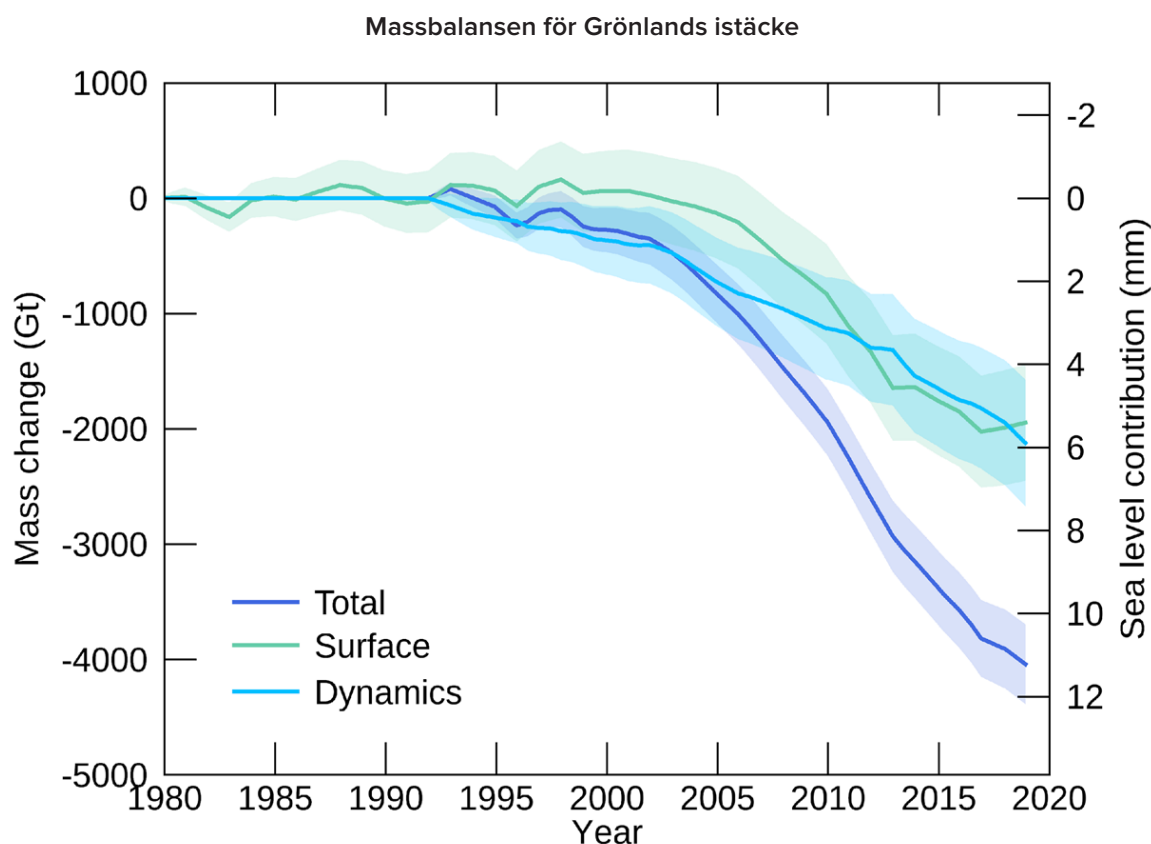
Direkt utanför västra Antarktis kust sker en onormal uppvärmning av Weddellhavets djupa vatten<sup>27</sup>. Medan de övre 700 metrarna av vatten visar lite uppvärmning, finns det en konsekvent ökning av temperaturen i djupare regioner. På ena sidan gränsar Weddellhavet till West Antarctic Rift, och på andra sidan gränsar det till en undervattens vulkanisk ås med South Sandwich Islands. Det är värt att notera att regionen South Sandwich Islands är ett av de mest seismiskt aktiva områdena på jorden. Här ökar den seismiska aktiviteten snabbt, vilket indikerar magmalyft.

<sup>26</sup> Barletta, V. R., Bevis, M., Smith, B. E., Wilson, T., Brown, A., Bordoni, A., Willis, M., Khan, S. A., Rovira-Navarro, M., Dalziel, I., Smalley, R., Kendrick, E., Konfal, S., Caccamise, D. J., Aster, R. C., Nyblade, A., & Wiens, D. A. (2018). Observed rapid bedrock uplift in Amundsen Sea Embayment promotes ice-sheet stability. *Science*, 360(6395), 1335–1339. <https://doi.org/10.1126/science.aao1447>

<sup>27</sup> Strass, V. H., Rohardt, G., Kanzow, T., Hoppema, M., & Boebel, O. (2020). Multidecadal warming and density loss in the Deep Weddell Sea, Antarctica. *Journal of Climate*, 33(22), 9863–9881. <https://doi.org/10.1175/jcli-d-20-0271.1>

Låt oss undersöka smältningen av Grönlands inlandsis. För närvarande smälter isen på Grönland snabbare än någon gång under de senaste 12 000 åren<sup>28</sup>. Figur 47 visar en graf som visar en exponentiell ökning av Grönlands isförlust från 1992 till 2018. Grönlands isförlust började på 1990-talet, men perioden 2006

till 2012 stod för nästan hälften av den totala förlusten. Trots kallare atmosfäriska förhållanden i Grönlandsregionen förblev graden av isförlust hög efter denna period. Bara under juli 2019 förlorade Grönlands inlandsis 197 miljarder ton is, ungefär motsvarande cirka 80 miljoner simbassänger av olympisk storlek.



**Figur 47**

Total kumulativ förändring av grönländsisens massa, uppdelad i två komponenter: yta och dynamisk (den del av glaciärens massaförlust som orsakas av dess rörelse och isbergets kalvning). Förändring i förhållande till 1992.

Datakälla: IMBIE (Shepherd et al., 2020), Credit: IMBIE/ESA/NASA.

Floder rinner och sjöar dyker upp på ytan av Grönlands inlandsis, men överraskande nog har även floder och sjöar upptäckts under inlandsisen, som är cirka 1,5 kilometer tjock. Hittills har omkring 60 subglaciala sjöar upptäckts<sup>29</sup>.

Den allmänt kända orsaken till bildandet av dessa sjöar är geotermisk värme och smältvatten som rinner genom sprickorna. Dessa sjöar bildas eftersom inlandsisen nu smälter från både toppen och botten.

<sup>28</sup> Briner, J. P., Cuzzone, J. K., Badgley, J. A., Young, N. E., Steig, E. J., Morlighem, M., Schlegel, N.-J., Hakim, G. J., Schaefer, J. M., Johnson, J. V., Lesnek, A. J., Thomas, E. K., Allan, E., Bennike, O., Cluett, A. A., Csatho, B., de Vernal, A., Downs, J., Larour, E., & Nowicki, S. (2020). Rate of mass loss from the Greenland Ice Sheet will exceed Holocene values this century. *Nature*, 586(7827), 70–74. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2742-6>

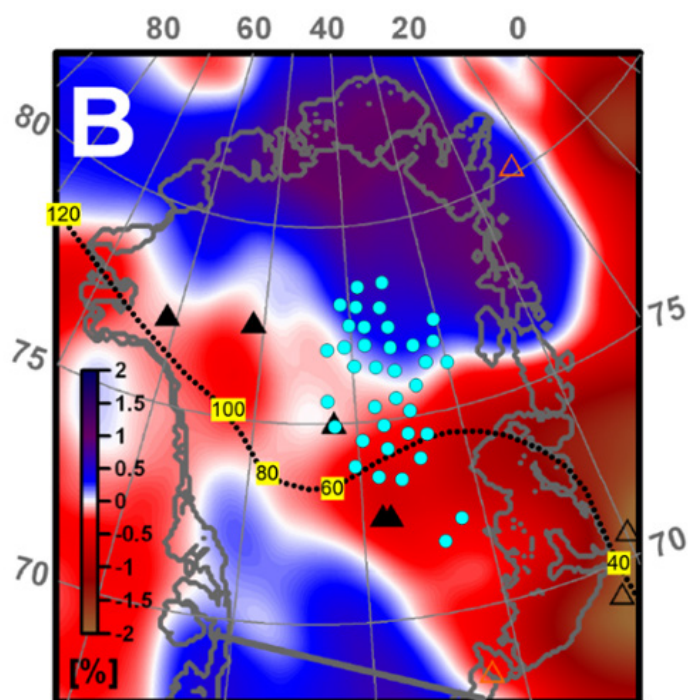
<sup>29</sup> Bowling, J. S., Livingstone, S. J., Sole, A. J., & Chu, W. (2019). Distribution and dynamics of Greenland subglacial lakes. *Nature Communications*, 10(2810). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10821-w>

En grupp amerikanska forskare, ledda av professor Ralph von Frese från Ohio State University, använde gravitationsforskning för att uppskatta tjockleken på Grönlands jordskorpa. De upptäckte att den mest betydande glaciärsmältningen sker i den norra delen av ön, där jordskorpan är tunnast. I denna region observeras ett förhöjt geotermiskt värmefflöde på grund av den stigande mantelplymen<sup>30</sup>.

Dessutom kom en grupp forskare ledda av forskare från Schmidt Institute of Physics of the Earth, Irina Rogozhina och Alexey Petrunin<sup>31</sup>,

till samma slutsats. Baserat på seismiska tomografidata upptäckte forskare en mantelplym i Grönlands inland.

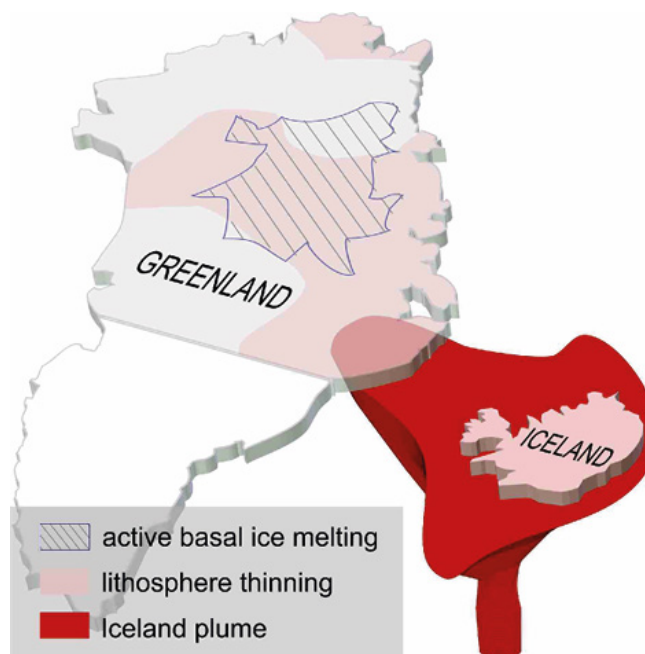
Magmaflödet stiger från gränsen mellan kärnan och manteln och närmar sig jordens yta direkt under den centrala delen av ön. Detta fenomen kommer sannolikt att fungera som en ytterligare faktor som bidrar till ismältningen. Det är i detta område som det största antalet subglaciala sjöar finns (Figur 48-49).



**Figur 48**

Seismisk tomografi av Grönland på 150 km djup. Låghastighetsområden som motsvarar områden med ökad temperatur är markerade med rött. Den streckade linjen representerar en av de potentiella plymens "spår"-rekonstruktioner med ålder indikerad i miljoner år. Blå prickar är områden där radarundersökningsresultat visade att vatten finns under glaciären.

Källa: Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>



**Figur 49**

Illustration av Ivan Koulakov, rysk geofysiker, expert på geofysik och geodynamik, motsvarande medlem av Ryska vetenskapsakademien.

Källa: [https://www.vsegei.ru/ru/about/news/97448/?sphrase\\_id=1444325](https://www.vsegei.ru/ru/about/news/97448/?sphrase_id=1444325)

<sup>30</sup> van der Veen, C. J., Leftwich, T., von Frese, R., Csatho, B. M., & Li, J. (2007). Subglacial topography and geothermal heat flux: Potential interactions with drainage of the Greenland ice sheet. *Geophysical Research Letters*, 34(12). <https://doi.org/10.1029/2007gl030046>

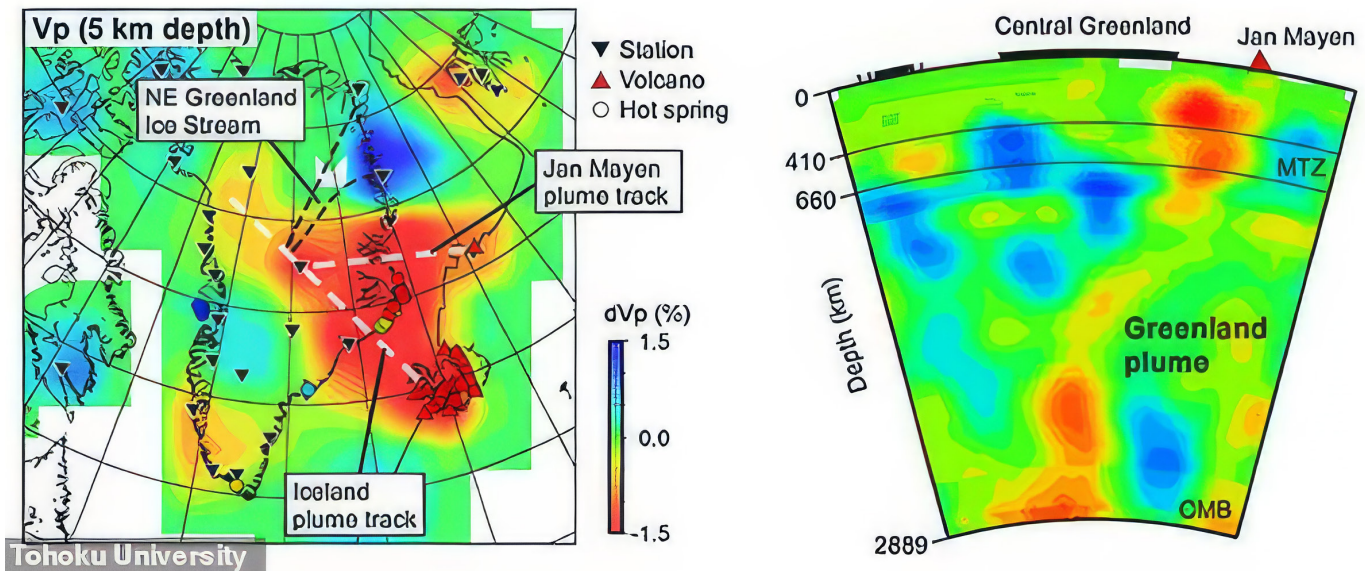
<sup>31</sup> Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>



Forskarna har beräknat det teoretiska värmeflödet från denna magmaplym och funnit att denna värme är tillräcklig för att värma glaciärens bas till punkten att isen smälter. Många forskare, inklusive de som använder maskininlärning-

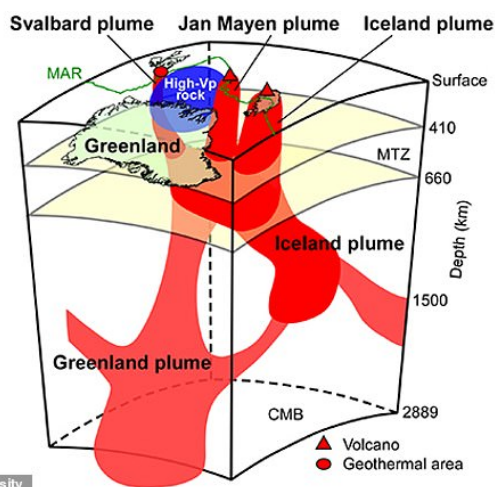
steknik<sup>32,33</sup>, fick liknande resultat senare. Studier av forskare från Tohoku University i Japan gav ytterligare insikt i strukturen hos magmaplymen under Grönland<sup>34</sup> (Figurerna 50-51).

Magmatisk plym under Grönland, modell



Figur 50

Jämförelse av den seismiska hastighetsstrukturen och det geotermiska värmeflödet. Blå och röda färger indikerar höga respektive låga hastigheter för longitudinella vågor. Rött visar låghastighetszoner som är associerade med smälta flöden från magmaplymen. Källa: Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P Wave Tomography Beneath Greenland and Surrounding Regions: 1. Crust and Upper Mantle. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>



Figur 51

Diagram över de viktigaste tektoniska dragen och magmatiska plymer under Grönland och dess omgivning. Grönlandsplymen har två grenar som levererar värme till de aktiva zonerna på Island, Jan Mayen, och den geotermiska zonen på Svalbard. Smälta stenar stiger upp från gränsen mellan kärnan och manteln, vilket påskyndar ismältningen i centrala Grönland och höjer havsnivån. Datakälla: Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). <https://doi.org/10.1029/2020JB019837>

<sup>32</sup> Rezvanbehbahani, S., Stearns, L. A., Kadivar, A., Walker, J. D., & van der Veen, C. J. (2017). Predicting the Geothermal Heat Flux in Greenland: A Machine Learning Approach. *Geophysical Research Letters*, 44(24), 12,271-12,279. <https://doi.org/10.1002/2017gl075661>  
<sup>33</sup> Rysgaard, S., Bendtsen, J., Mortensen, J., & Sejr, M. K. (2018). High geothermal heat flux in close proximity to the Northeast Greenland Ice Stream. *Scientific Reports*, 8(1344). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19244-x>  
<sup>34</sup> Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P Wave Tomography Beneath Greenland and Surrounding Regions: 1. Crust and Upper Mantle. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>

Således, enligt studier av japanska, ryska och tyska forskare, på Grönland, på samma sätt som i Antarktis, finns en magmaplym också i den centrala delen, vilket är en möjlig orsak till den accelererade glidningen av Grönlands glaciärer under de senaste decennierna.

Det är troligt att världens två största glaciärregioner, Antarktis och Grönland, smälter inte bara på grund av den antropogena faktorn utan också på grund av en ökning av geotermisk värme från jordens inre, och värmen intensifieras, vilket indikeras av de exponentiella trenderna vid glaciärsmältning. Detta tyder

på att magmaplymer har varit aktiva under Västantarktis och Centrala Grönland sedan 1995.

Syftet med att tillhandahålla denna information är att uppmärksamma den onormala mängden ackumulerad energi inuti planeten. Energinivån är så hög att den har aktiverat magmaplymer, som har börjat smälta glaciärer i en exponentiell hastighet. Denna process accelererar, vilket indikerar en ökning av planetarisk magmatisk aktivitet, vilket kan utgöra ett ytterligare allvarligt hot mot mänskligt liv.

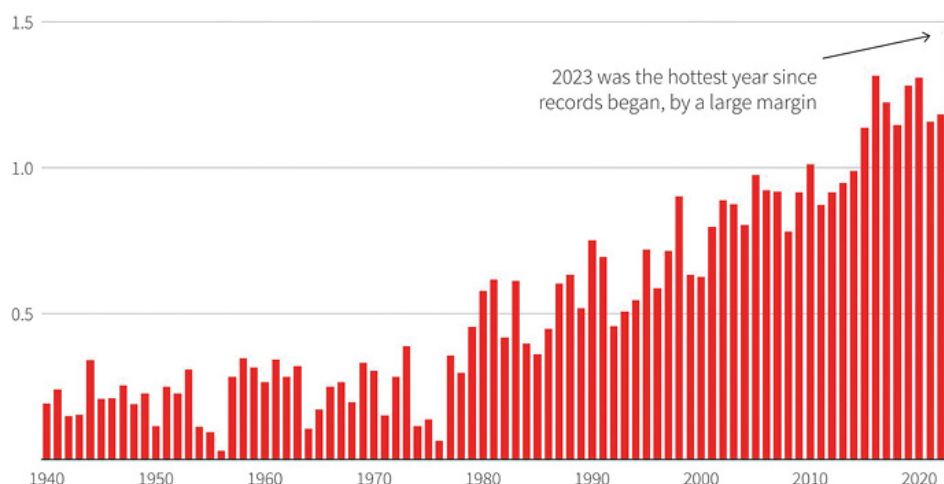
## Uppvärmning av de nedre lagren av atmosfären

En aldrig tidigare skådad uppvärmning av de lägre lagren av atmosfären är en följd av världshavsuppvärmningen. Figur 52 visar en graf som illustrerar den aldrig tidigare skådade ökningen av medeltemperaturer över hela världen från 1850 till 2023. År 2023 sattes

ett nytt historiskt temperaturrekord. Enligt Samantha Burgess, biträdande direktör för Copernicus Climate Change Service (CCCS), blev 2023 det hetaste året, åtminstone under de senaste 100 000 åren<sup>35</sup>.

### 2023 was the world's hottest year on record

Global surface temperature increase versus the average during the 1850-1900 pre-industrial period (°C)



Figur 52

Global yttemperaturökning jämfört med genomsnittet under den förindustriella perioden 1850-1900 (°C)

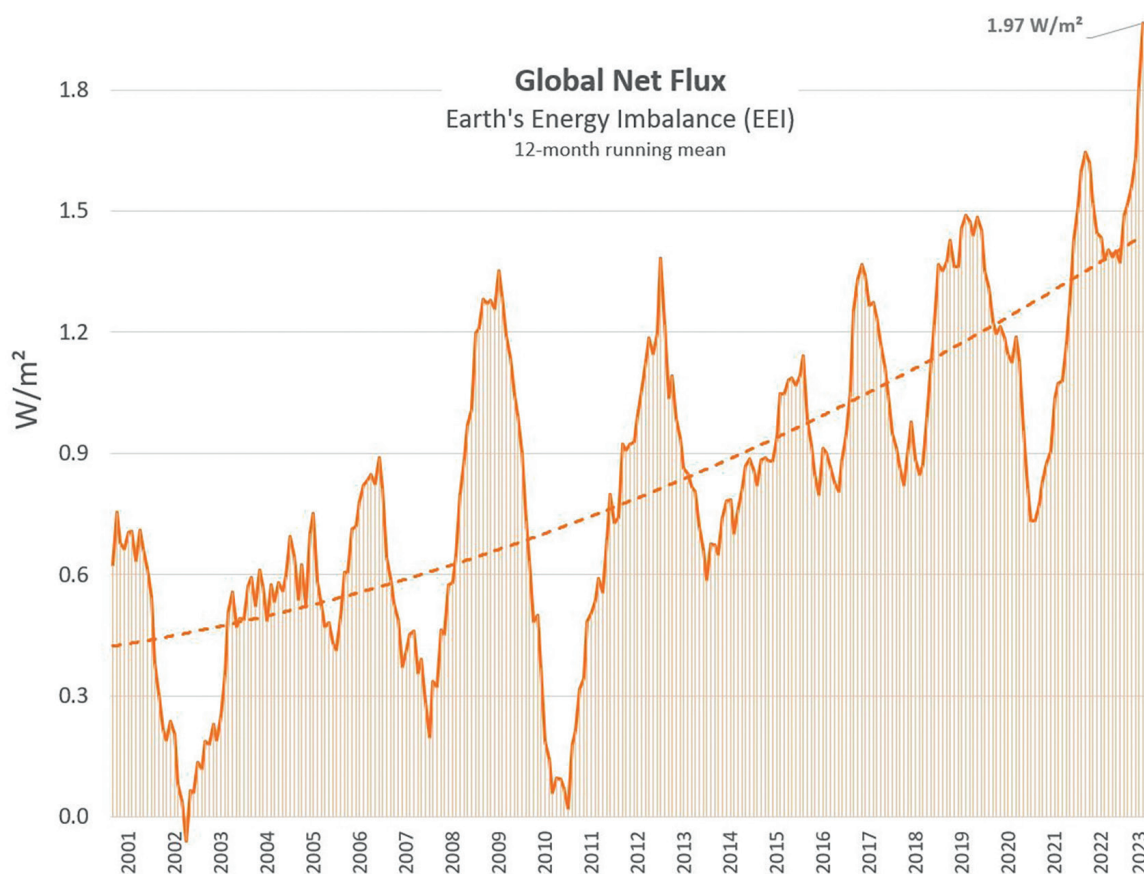
Källa: Copernicus Climate Change Service/ECMWF

<sup>35</sup> Source: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

NASA:s bästa klimatolog, Gavin Schmidt, uttryckte oro över de rekordhöga temperaturerna 2023. Enligt Gavin överträffade dessa temperaturer inte bara de tidigare rekorden, utan indikerade också närvaron av okända uppvärmningsprocesser som översteg typiska långsiktiga trender för tidigare modeller. Han sa: "De långsiktiga trenderna vi förstår, och det drivs av växthusgaserna, det drivs av antropogena effekter... Men det som hände 2023 var det, och sedan plus något. Och det där "plus något" är mycket större än vi förväntar oss, eller ännu kan förklara."<sup>36</sup>

Dessutom finns det en växande obalans mellan den inkommande solstrålningen och

den utgående strålningen från jorden (Figur 53). Grafen visar att jordens atmosfär ackumulerar energi exponentiellt. Detta beror på ökad värme från utsläpp av växthusgaser och, dessutom, från uppkomsten av magma från djupet, samt på en minskning av havets och atmosfärens funktion för att effektivt frigöra värme från jordens yta ut i rymden. I mars 2023 uppmättes den årliga jordens energiobalans (EEI) till 1,61 watt per kvadratmeter, vars energi är lika med cirka 13 atombomber (de som detonades i Hiroshima) som släpps på planeten varje sekund.



**Figur 53**

Exponentiell tillväxt av jordens energiobalans (EEI), vilket indikerar skillnaden mellan den inkommande solstrålningen och den utgående strålningen från alla källor. © Leon Simons

Datakälla: NASA CERES EBAF-TOA All-sky Ed4.2 Net flux, 2000/03-2023/05.

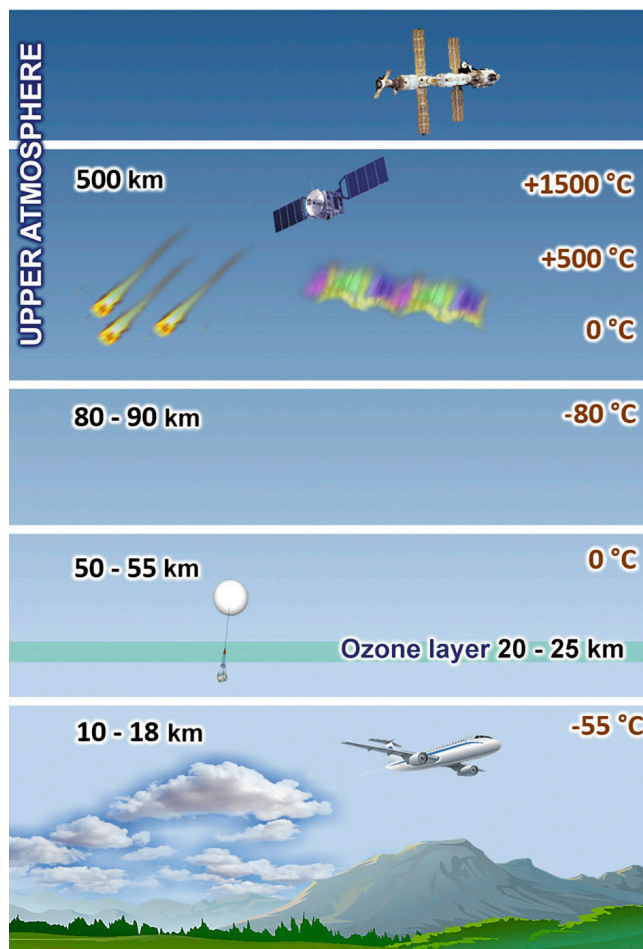
<sup>36</sup> Source: <https://phys.org/news/2024-01-driven-mystery-nasa-scientist.html>

## Förändringar i atmosfärens övre lagren

Det är viktigt att notera att förändringarna inte bara sker i de nedre lagren av atmosfären (troposfären), utan också i dess mellersta och övre lager. Figur 54 ger en allmän grafisk representation av den atmosfäriska strukturen.

Termosfären, ett av de översta lagren i atmosfären, har upplevt en rekordminskning i densitet<sup>37</sup>. Sedan 2007 har forskare observerat en oförklarlig minskning av termosfärisk densitet på en höjd av 400 km med 1,7 till 7,4 % under 10 år<sup>38</sup>. Detta bekräftas av data från över 10 000 satellitbanor som korsar termosfären. Om minskningen av termosfärdensiteten fortsätter kan risken för satellitkollisioner eller haverier bli mycket stor. Dessutom genomgår termosfären betydande densitetsvariationer under geomagnetiska stormar som utlöses av solflammar. Om termosfärens förtunning fortsätter i samma takt, i kombination med en kraftig solfläck, kan det leda till en fullständig störning av alla navigations- och satellitnätverk, inklusive Internet.

Förändringar har också skett i mesosfären<sup>39</sup> (på höjder från 50 till 90 km) och stratosfären (på höjder från 18 till 50 km), som har svalnat avsevärt under de senaste 30 åren (figur 55-56). Temperatursänkningen i mellanatmosfären har fastställts utifrån observationer med olika



Figur 54

Atmosfäriska lager

metoder<sup>40</sup>. Enligt uppgifter från åren 1980 till 2018 minskade stratosfärens tjocklek med i genomsnitt 400 meter<sup>41</sup>.

<sup>37</sup> Emmert, J. T., Lean, J. L., & Picone, J. M. (2010). Record-low thermospheric density during the 2008 solar minimum. *Geophysical Research Letters*, 37(12). <https://doi.org/10.1029/2010gl043671>

<sup>38</sup> Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Long-Term Variations in the Parameters of the Middle and Upper Atmosphere and Ionosphere (Review). *Geomagnetizm i Aeronomija [Geomagnetism and Aeronomy]*, 60; 397–420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>

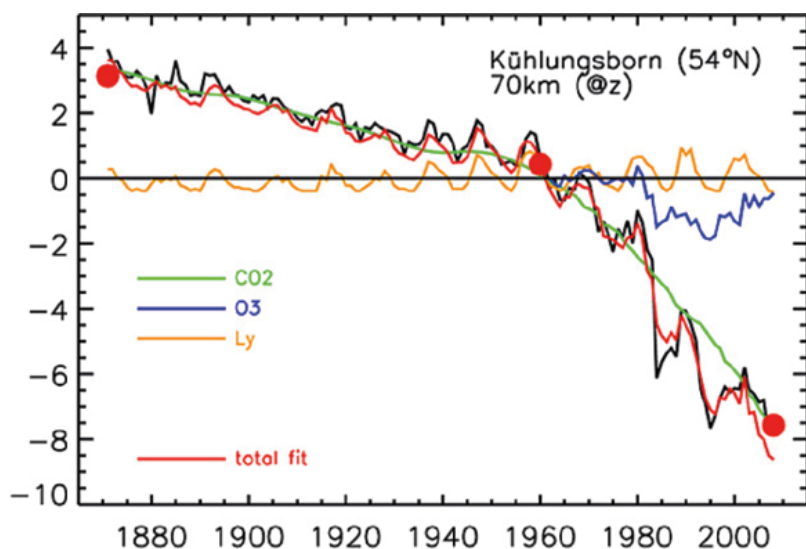
<sup>39</sup> Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperature trends in the midlatitude summer mesosphere. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13,347–13,360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>

<sup>40</sup> Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Long-Term Variations in the Parameters of the Middle and Upper Atmosphere and Ionosphere (Review). *Geomagnetizm i Aeronomija [Geomagnetism and Aeronomy]*, 60; 397–420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>

<sup>41</sup> Pisoft, P., Sacha, P., Polvani, L. M., Añel, J. A., de la Torre, L., Eichinger, R., Foelsche, U., Huszar, P., Jacobi, C., Karlicky, J., Kuchar, A., Miksovsky, J., Zak, M., & Rieder, H. E. (2021). Stratospheric contraction caused by increasing greenhouse gases. *Environmental Research Letters*, 16, 064038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfe2b>

Samtidigt med minskningen av densitet och temperatur har en förändring i atmosfärens kemiska sammansättning registrerats, särskilt en minskning av koncentrationen av syre i den övre atmosfären (termosfären) med upp till 60 %. På en höjd av 130 km på mellanbreddgrader har

koncentrationen av O<sub>2</sub> (molekylärt syre) minskat med 2-4 gånger<sup>42,43</sup>. Dessutom observeras också en minskning av koncentrationen av atomärt syre i den övre atmosfären<sup>44</sup>.

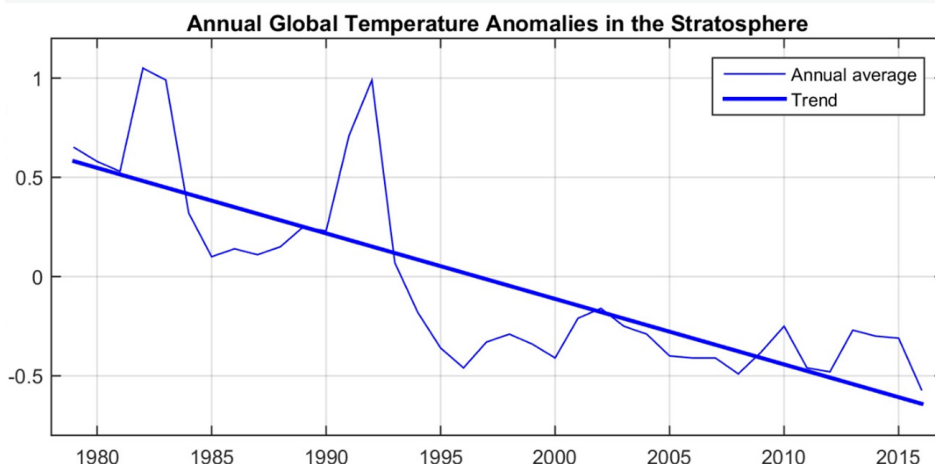


**Figur 55**

Temperaturanomalier i mesosfären. Temperaturen i mesosfären har sjunkit med cirka 5–7K på tryckhöjder och ännu mer (upp till 10–12K) på geometriska höjder. Källa: Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperature trends in the midlatitude summer mesosphere. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13,347–13,360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>

**Figur 56**

Årliga globala temperaturavvikelser i stratosfären. UAH-temperaturavvikelser (med avseende på 1981 - 2010) från NOAA-satelliter som kretsar i polarbana justerade enligt Fu et al. (2004). Källa: [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)



Alla förändringar i den mellersta och övre atmosfären indikerar processer av globala förändringar inom jordens system.

<sup>42</sup>Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). Long-term trend of the ionospheric E-layer response to solar flares. *Solnechno-Zemnaya Fizika [Solar-Terrestrial Physics]*, 8(1): 51–57. <https://doi.org/10.12737/szf-81202206>

<sup>43</sup>Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). On the causes of cooling and settling of the middle and upper atmosphere. *Izvestija. RAN. Fizika atmosfery i okeana. [News. Russian Academy of Sciences. Atmospheric and Ocean Physics]*, 58(5), 601-614. <https://doi.org/10.31857/S0002351522050042>

<sup>44</sup>Danilov, A. D., & Konstantinova, A. V. (2014). Reduction of the atomic oxygen content in the upper atmosphere. *Geomagnetizm i Aeronomija. [Geomagnetism and Aeronomy]*, 54(2), 224–229. <https://doi.org/10.1134/s0016793214020066>

## **DEL 2**

# **ORSAKER TILL DEN GLOBALA KATASTROFEN**

En sådan snabb och plötslig ökning av klimatkatastrofer, atmosfäriska och geodynamiska katastrofer över hela världen tyder på att det, i samband med den antropogena faktorn, finns en enorm mängd ytterligare energi inuti vår planet. Under jordskorpan finns ett komplext termodynamiskt system som har fungerat i miljarder år. Tack vare dess stabilitet är liv på jorden möjligt. Alla förändringar i ett av de underjordiska lagren påverkar dock hela systemet, inklusive ytlagret, där människor lever.

# JORDENS STRUKTUR

## Jordens atmosfär

### Exosfär

Detta lager är den yttersta delen av jordens atmosfär. Det skiljer resten av atmosfären från yttre rymden.

### Termosfär

Ett extremt varmt lager med mycket höga temperaturer då det absorberar mycket av solens strålning.

### Mesosfären

Mesosfären består av tunn luft som innehåller lite syre och vissa gaser.

### Stratosfären

Ett lager med kall tung luft i botten och varm luft i toppen. Ozonskiktet ligger i stratosfären. Det skyddar oss från solens ultraviolett strålning.

### Troposfär

Det lägsta lagret av jordens atmosfär. De flesta molnformationer och väder förekommer i detta lager.

### Exosfär

700-10 000 km / 140-6 200 miles

### Termosfär

80-700 km / 50-440 miles

### Mesosfären

50-80 km / 31-50 miles

### Stratosfären

12-50 km / 7.3-31 miles

### Troposfär

0-12 km / 0-7.5 miles

## Inre jorden

### Litosfären

Den stela yttre delen av jorden inklusive skorpan och den övre delen av manteln.

### Astenosfären

Den extremt varma zonen under litosfären som består av delvis smält sten.

### Manteln

Den övre och nedre manteln består till största delen av fast sten.

### Yttre kärnan

Ett flytande lager huvudsakligen bestående av metaller som järn och nickel.

### Inre kärnan

En het, tät, solid boll som består av järn.

### Kontinentalskorpan

30 km / 19 miles

### Oceanskorpan

6 km / 4 miles

### Litosfären (fast)

100 km / 62 miles

### Astenosfären (delvis smält)

180 km / 112 miles

### Mantel (mest fast)

2 900 km / 1 802 miles

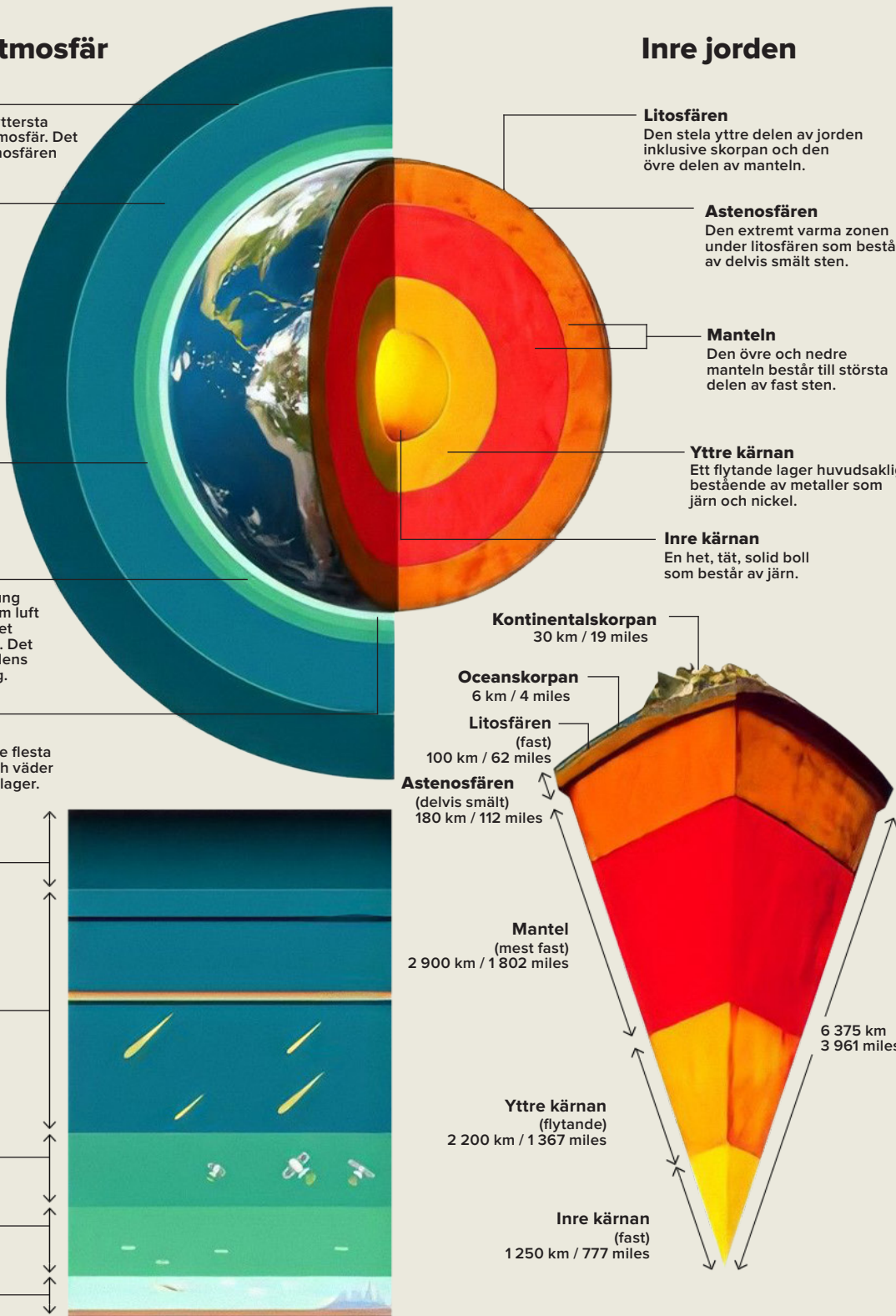
### Yttre kärnan (flytande)

2 200 km / 1 367 miles

### Inre kärnan (fast)

1 250 km / 777 miles

6 375 km / 3 961 miles



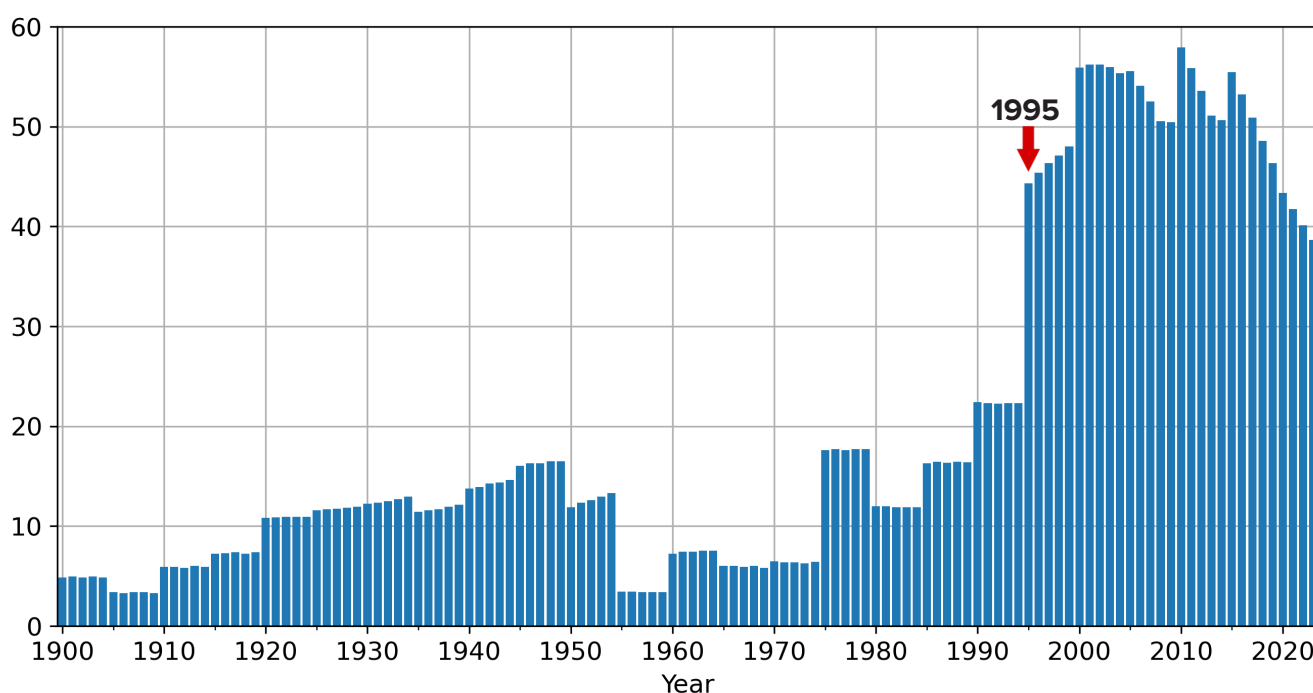
## Planetära förändringar 1995

Låt oss överväga förändringar i jordens geofysiska och geodynamiska parametrar som har inträffat sedan 1995. Det året upptäckte vetenskapliga laboratorier över hela världen oberoende alarmerande planetariska anomalier.

Till exempel ökade den nordliga magnetiska polen, som tidigare konstant drivits med 10 km

per år, plötsligt sin hastighet till 55 km per år och ändrade sin bana mot Taymyrhalvön i Sibirien (Figur 57-58)<sup>45</sup>. För närvarande har den nordliga magnetiska polen förskjutits över tusen kilometer i riktning mot Sibirien. En sådan snabb rörelse av den magnetiska polen har inte registrerats under de senaste 10 000 åren<sup>46</sup>.

Den nordmagnetiska polens hastighet (km/år)



Figur 57

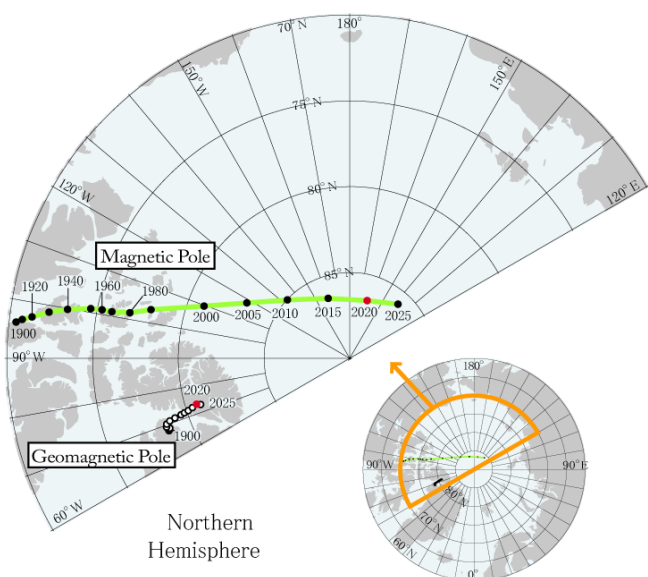
Rörelsehastighet för den nordmagnetiska polen, km/år.

NOAA-data om positionen för den nordliga magnetiska polen: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/data/poles/NP.xy>

<sup>45</sup>Dyachenko, A. I. (2003). Magnetic Poles of the Earth. Moscow: MCCME. 48 p.

<sup>46</sup>Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. EARTH SCIENCES/ "Colloquium-journal", 5(57). DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388



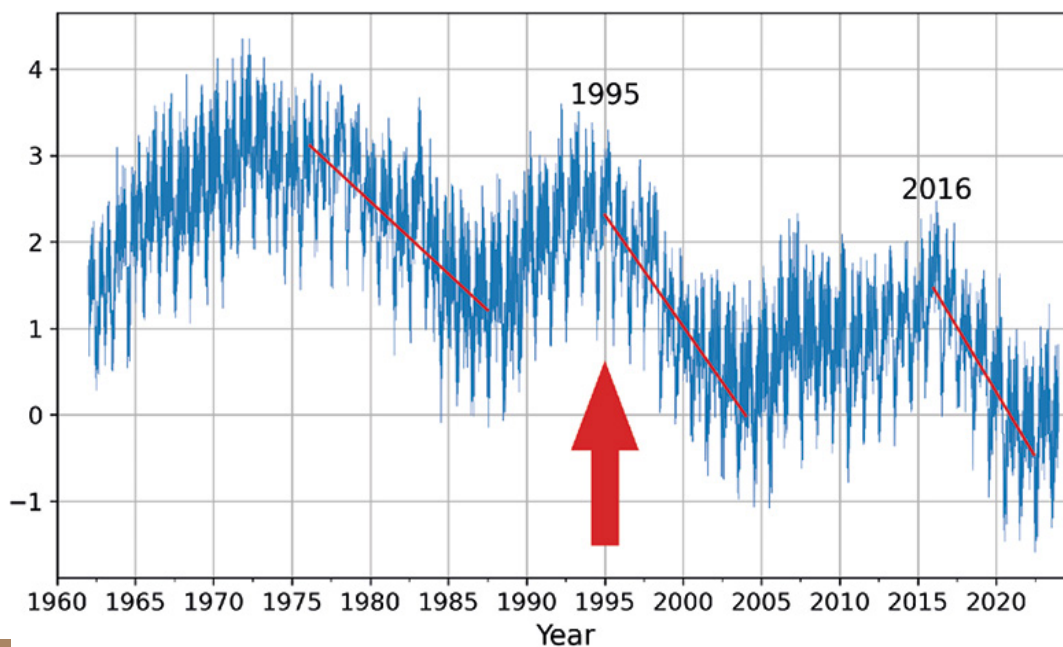
**Figur 58**

Platser för geomagnetiska poler och magnetiska poler baserade på IGRF-13 från 1900 till 2015 varje 5 år och vid 2020 (röd) och 2025 (förutsägelse).

Källa: World Data Center for Geomagnetism, Kyoto

1995 registrerades en störning i jordens rotation: riktningen på planetens rotationsaxel ändrades och dess rörelsehastighet ökade 17 gånger. Enligt forskning är "vändpunkten för polardriften fastställdes i oktober 1995"<sup>47</sup>.

Dessutom, medan forskare hade noterat att jordens rotation saktade ner före 1995, ökade accelerationen av dess rotation abrupt 1995 och 2016, något som saknar motstycke i observationshistorien (Figur 59). Enligt data från Earth Orientation Center vid Paris-observatoriet, 1995 och 2016, började dygnets längd minska med flera millisekunder, vilket tyder på att jorden roterade snabbare än vanligt. Observera att längden på dagen definieras som en tid det tar för jorden att fullborda en rotation runt sin axel.

**Avvikelse i dagslängd för perioden 1962 till 2023****Figur 59**

Avvikelse i dygnets längd i millisekunder från 1962 till 2023. De röda linjerna på grafen representerar trendlinjer, som visar i vilken takt dagarna blir kortare. Till exempel är den vänstra linjen mindre brant, medan den högra linjen, som representerar accelerationen från 2016, är nästan vertikal, vilket betyder att dagarna blir betydligt kortare, vilket indikerar en snabbare planetrotation.

Datakälla: IERS Earth Orientation Center of the Paris Observatory.

Length of day — Earth Orientation Parameters:

[https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04\\_14\\_62-NOW\\_IAU1980-LOD&id=223](https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223)

<sup>47</sup>Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer-Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>

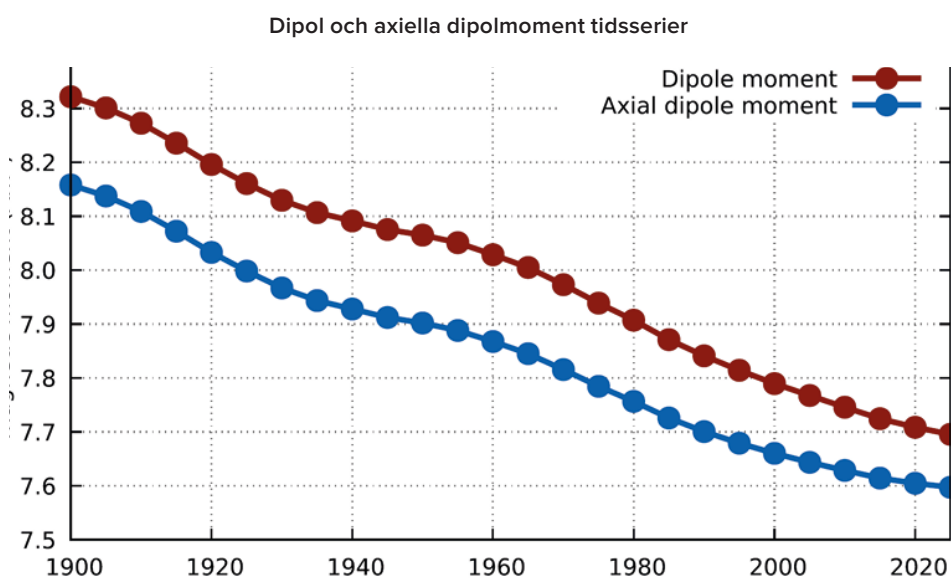
Sålunda, 1995, inträffade en plötslig och samtidig förändring i tre geofysiska parametrar på jorden:

- accelerationen av den magnetiska nordpolens drift
- förändringen i riktningen och accelerationen av jordens rotationsaxel
- accelerationen av planetens rotation

Var och en av dessa parametrar är relaterade till tillståndet av jordens kärna, dvs. magnetfältet skapas av geodynamon i jordens kärna, och planetens rotationshastighet och axel är beroende av jordens massacentrum (inre kärna). Av detta kan man dra slutsatsen att 1995 började betydande och anomala förändringar i jordens kärna, vars process kräver enorm energi.

Försvagningen av planetens magnetfält, som skyddar alla levande arter från dödlig kosmisk och solstrålning, är också förknippad med

dessa förändringar i jordens kärna. Forskare är oroad över de förändringar som sker i det geomagnetiska fältet: under de senaste 50 åren har det skett en skarp nedgång i dess intensitet<sup>48</sup>, vilket betyder att det försvagas, och enligt prognosen kommer denna trend att fortsätta (Figur 60). Under det senaste århundradet har magnetfältets intensitet minskat med 10-15%, och på senare år har denna process märkbart accelererat. Dessutom handlar frågan om den största försvagningen under de senaste 12 000-13 000 åren. Försvagning av magnetfältet sker ojämnt på planeten. Det finns zoner där magnetfältet har försvagats med 30 % – detta sker i den södra delen av Atlanten och i Sydamerika, i området som kallas South Atlantic Anomaly.



**Figur 60**

Storleken på jordens dipolmagnetiska moment från 1900 till 2020. Grafen visar hur styrkan på jordens dipolmagnetiska fält har minskat sedan 1900 och hur det förutses att minska ytterligare. Den röda färgen indikerar att denna minskande trend har fortsatt under 2020 och förväntas fortsätta in i 2025.

Källa: Alken, P., Thébaud, E., Beggan, C.D. et al. (2021). International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation. *Earth Planets Space* 73, 49. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01288-x>

<sup>48</sup> Tarasov, L. V. (2012) *Earth magnetism: A textbook*. Dolgoprudny: Intellect Publishing House, 184 p.

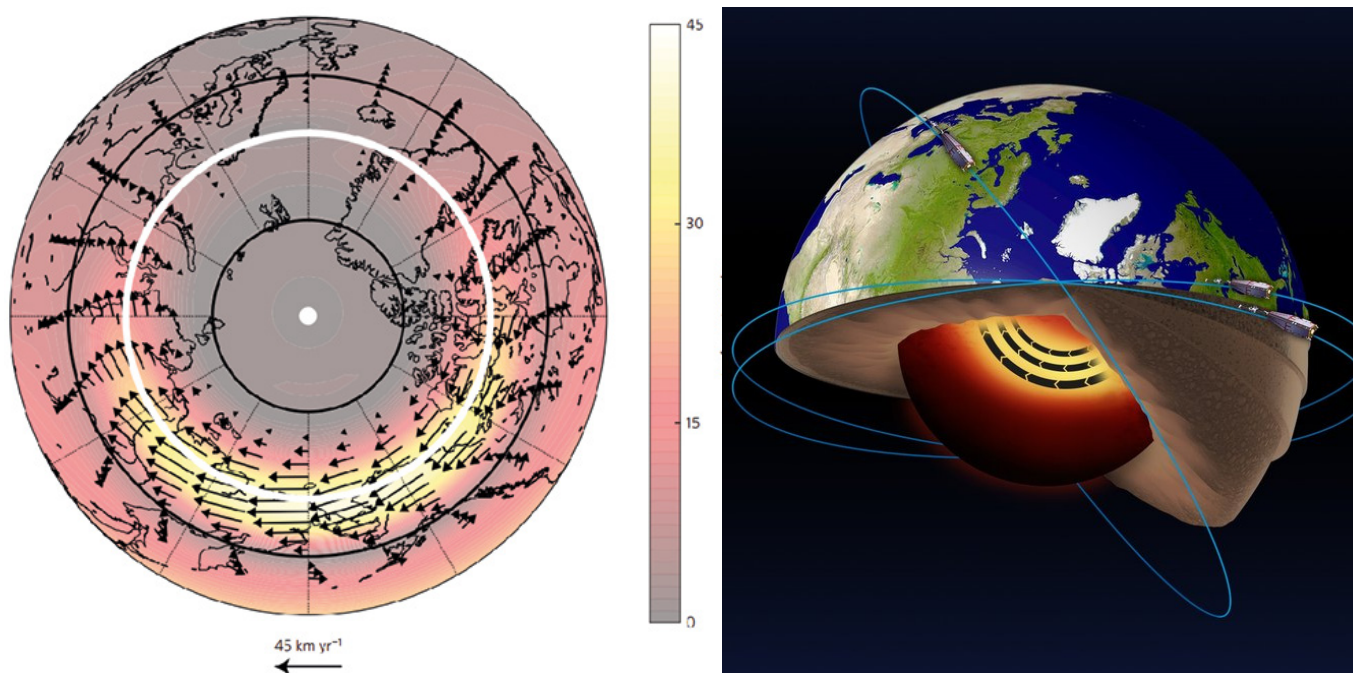
Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57. <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>

Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57. <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>

Danska forskare kom till liknande slutsatser efter att ha analyserat resultaten av observationer av jordens magnetfält från den danska satelliten Oersted. I den södra delen av Atlanten och i Arktis hittade de zoner med anomalt låg intensitet av magnetfältet, som de kallade "magnetiska hål". Forskare tror att förekomsten av sådana "hål" utgör risker för driften av navigationsutrustning på satelliter, flygplan och fartyg, störningar av radiokommunikation, förlust av orientering genom flyttfåglar och många andra problem, ännu mer fruktansvärda och oförutsägbara - upp till en ökning av cancer, för i zonerna med "magnetiska hål" blir jorden och allt som lever på den oskyddad från kosmisk strålning.

En onormal manifestation av konsekvenserna av magnetfältets försvagning har observerats under de senaste åren. Röda norrsken registreras i okarakteristiska områden på jorden och till och med på platser där de aldrig har varit tidigare, särskilt aktivt sedan 2023.

Enligt den nuvarande teorin är flödena av smält järn som rör sig runt planetens fasta kärna ansvariga för bildandet av magnetfältet. År 2013 fann forskare från University of Leeds att alla dessa förändringar i magnetfältet började inträffa på grund av accelerationen av flödet av flytande järn i jordens yttre kärna<sup>49</sup> (Figur 61), som förmodligen började 1995.



**Figur 61**

Analys av ESA Swarm-satellitdata har avslöjat närvaron av en jetström i den flytande järndelen av jordens kärna på ett djup av 3000 km under ytan, och även att denna jetström accelererar. Källa: ESA  
 Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68.  
<https://doi.org/10.1038/ngeo2859>

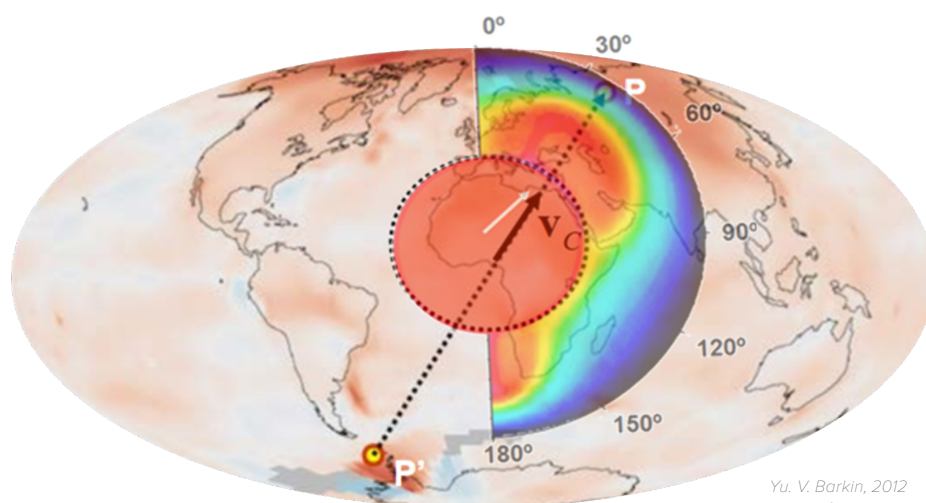
<sup>49</sup>Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68.  
<https://doi.org/10.1038/ngeo2859>

## Förskjutning av jordens kärna 1998

1997-1998, genom att studera jordens masscentrum via satellit, registrerade forskare ett fenomen utan motstycke - en förskjutning av jordens inre kärna<sup>50</sup>. Som ett resultat skiftade planetens kärna norrut, längs linjen från västra Antarktis till västra Sibirien, mot Taimyrhalvön, Rysland (Figur 62).

Samtidigt registrerade fyra olika forskarlag oberoende av varandra onormala förändringar i olika geofysiska parametrar på jorden, vilket bevisar denna händelse. Enligt satellitdata registrerade ett team av forskarna från Moscow State University och Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences en

förskjutning i jordens masscentrum 1998<sup>51</sup> (Figur 63). Under samma period registrerade International Earth Rotation Service (IERS) en kraftig acceleration av planetens rotation (Figur 64). Samtidigt, vid Medicina-stationen i Italien, registrerade forskare en plötslig förskjutning i gravitationen<sup>52</sup> (Figur 65). Samtidigt observerades en skarp förändring i jordens form<sup>53</sup> (Figur 66), registrerad med hjälp av ett laseravståndsmätarensystem från amerikanska satelliter. Planeten började expandera onormalt i ekvatorområdet, även om trenden tidigare var den motsatta.



**Figure 62**

Förskjutning av kärnan 1997-1998 och termiska vågor i magma orsakade av kärnförskjutningen. (Barkin, Yu. V.) Kartan visar förskjutningsvektorn av den inre kärnan från västra Antarktis till västra Sibirien, mot Taimyrhalvön. Schemat är överlagrat på en karta över atmosfäriska termiska anomalier. Källa: Geophysical implications of relative displacements and oscillations of the Earth's core and mantle. Presentation by Yu.V. Barkin, Moscow, IFZ, OMTS. September 16, 2014.

<sup>50</sup> Barkin, Y. V. (2011). Sinhronnye skachki aktivnosti prirodnykh planetarnykh processov v 1997-1998 gg. i ih edinyj mekhanizm [Synchronous spikes in the activity of natural planetary processes in 1997-1998 and their unified mechanism]. in *Geologiya morej i okeanov: Materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po morskoy geologii* [Geology of Seas and Oceans: Materials of the XIX International Scientific Conference on Marine Geology]. Moscow: GEOS, 5, 28-32

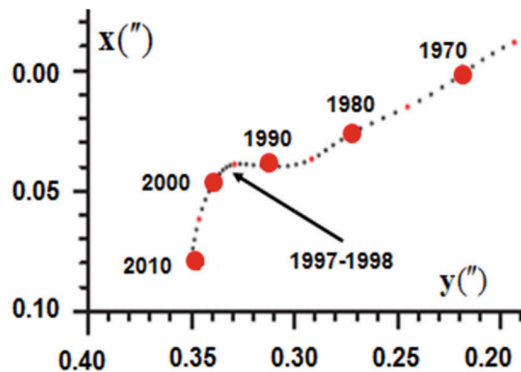
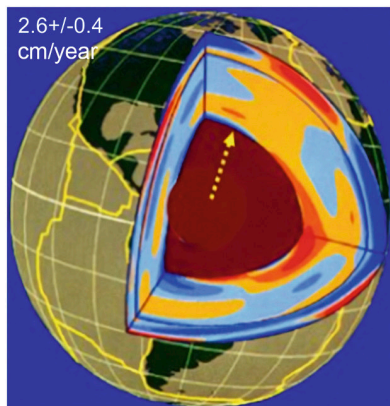
Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. *Physics & Astronomy International Journal*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

<sup>51</sup> Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf.

Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo.

<sup>52</sup> Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics* 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

<sup>53</sup> Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

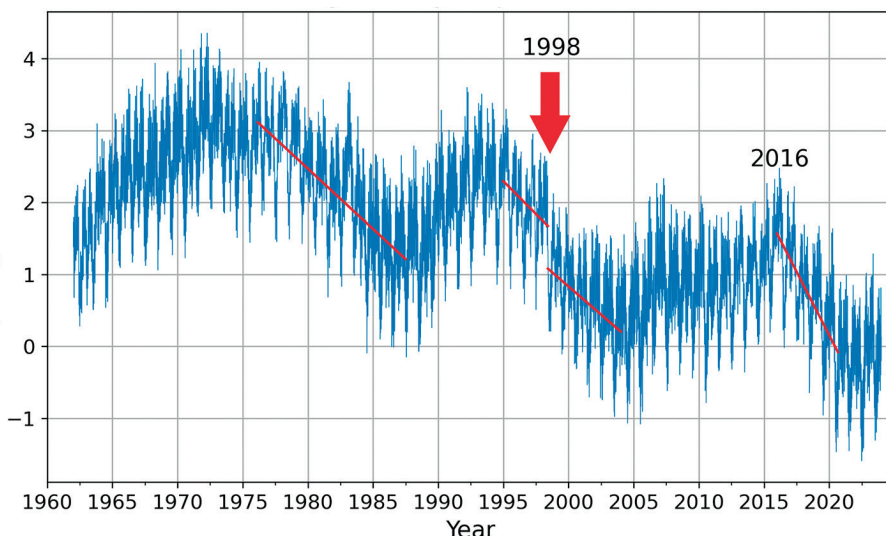


**Figur 63**

Jordens inre struktur; riktningen för den sekulära driften av jordens masscentrum och bana för dess pol på jordytan 1990-2010 med en sväng på nästan 90 grader 1997-1998 i riktning mot Taimyrhalvön. Källa: Smolkov // Heliogeophysical research. Issue 25, 14 – 29, 2020.

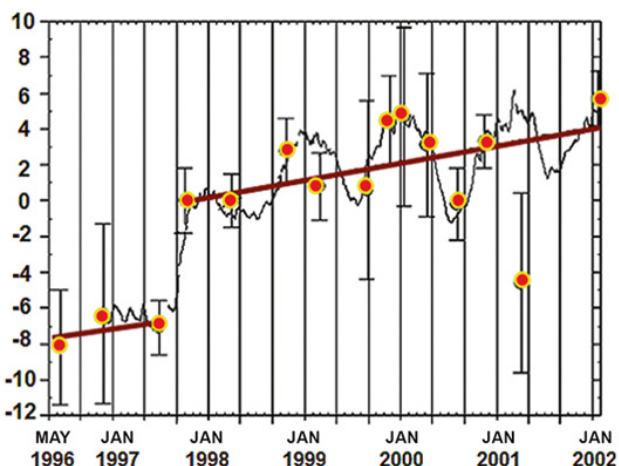
Källa till grafen: Barkin Yu.V., Kliege R.K., 2012.

Avvikelse i dagslängd för perioden 1962 till 2023 i millisekunder



**Figur 64**

1998 registrerade International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS) en kraftig acceleration i jordens rotation. Datakälla: Earth Orientation Center, Paris Observatory. Length of day - Earth Orientation Parameters: [https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04\\_14\\_62-NOW\\_IAU1980-LOD&id=223](https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223)

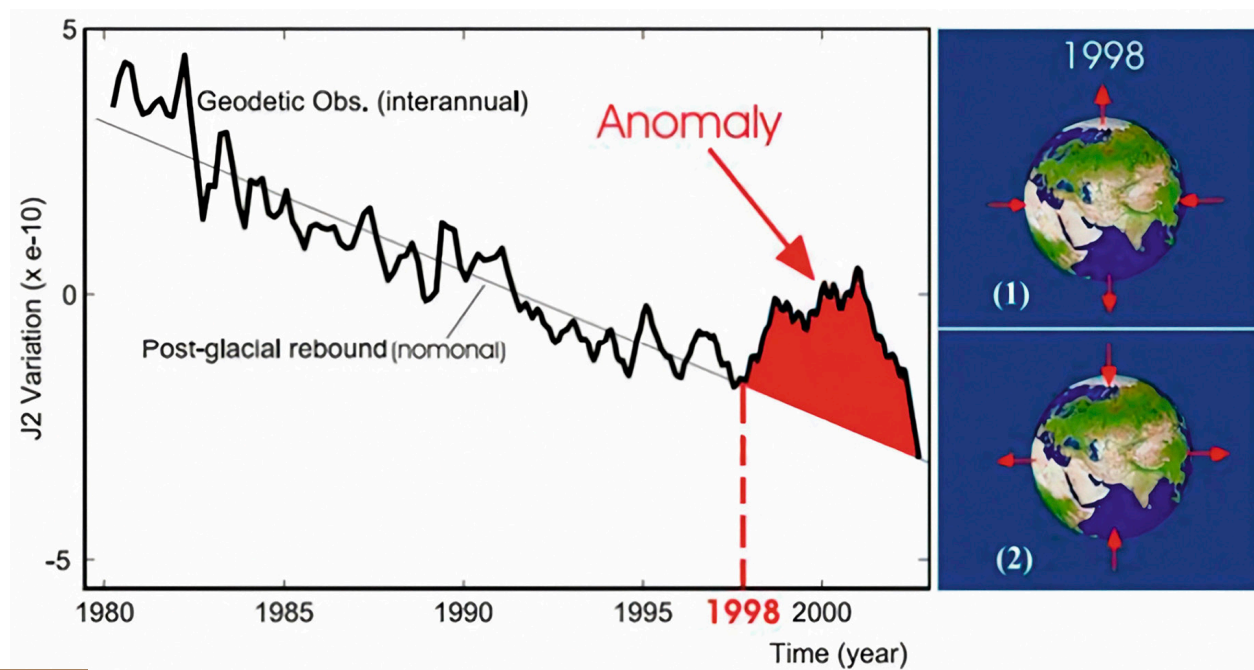


**Figur 65**

Den gravimetriska stationen i Medicina, Italien, registrerade ett plötsligt hopp i jordens gravitation 1997-1998.

Källa: Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539.

[https://doi.org/10.1016/s0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/s0264-3707(03)00012-7)



Figur 66

1998, enligt data som erhöles av laseravståndsmätarsystemet Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellite (DORIS), Frankrike, observerades en kraftig förändring i jordens form: den expanderade i volym.

Källa: Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

Enligt doktorn i fysikaliska och matematiska vetenskaper, professor Yuri Barkin, doktor i tekniska vetenskaper, professor Gennadi Smolkov<sup>54</sup>, doktor i geografiska vetenskaper, professor Mikhail Arushanov<sup>55</sup>, akademiker vid Ryska vetenskapsakademien och hedrad professor vid Lomonosov Moscow State University, Doktor i geologiska och mineralogiska

vetenskaper Victor Khain<sup>56</sup>, och många andra forskare, skiftet av kärnan orsakade förändringar i alla jordens skal.

En betydande förskjutning av jordens kärna som är jämförbar i storlek med månen, väcker en fråga om karaktären och omfattningen av påverkan eller krafterna som kan orsaka sådana förändringar i planetens inre struktur.

<sup>54</sup> Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E. (September 16-21, 2013, Irkutsk), Irkutsk, 2013.

<sup>55</sup> Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

<sup>56</sup> Khalilov, E. (Ed.). (2010). Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization. *GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment*, 1, London, ISSN 2218-5798.

## **Sammankopplingar mellan geodynamiska och klimatiska processer**

Genom att sammanfatta ovanstående fakta kan det konstateras att under de senaste decennierna har följande onormala förändringar börjat inträffa i olika skal på jorden:

### **1. Förändring av planetens geofysiska parametrar**

Onormal acceleration av jordens rotation sedan 1995.

Kraftig förskjutning och acceleration av driften av planetens rotationsaxel 1995.

### **2. Förändring av geomagnetiska parametrar av jordens kärna**

Plötslig acceleration av den nordliga magnetiska poldriften 1995.

Minskad magnetfältsintensitet; ökning av området för magnetiska anomalier.

### **3. Kärnan**

Acceleration av flytande järnflöde i den yttre kärnan sedan 1995.

1997-1998, en skarp förskjutning av den inre kärnan längs linjen från Västtarktis till Västra Sibirien, mot Taimyrhalvön.

### **4. Manteln**

Drastisk ökning av djupfokuserade jordbävningar på djup mellan 300 och 750 km sedan 1995.

### **5. Litosfären**

Ökning av seismisk aktivitet sedan 1995; uppkomsten av jordbävningar i områden där de aldrig har registrerats tidigare.

Onormal vulkanisk och magmatisk aktivitet; förändringar i sammansättningen av utbrytande lavas.

Accelererad avsmältning av glaciärer från botten och upp på grund av ökad värme som kommer från det inre, ovanför magmaplymer sedan 1995.

### **6. Oceanen**

Oöverträffad ökning av havsytans temperaturer och havsvattenavdunstning.

### **7. Atmosfären**

Kylning av stratosfären och mesosfären; förtunning av termosfären; minskade koncentrationer av atomärt och molekylärt syre i olika skikt av atmosfären. Ökning av den globala lufttemperaturen i troposfären. Extrem ökning av kraften och antalet orkaner, översvämningar, skogsbränder, torra och tornador.

Denna rapport presenterar en modell som illustrerar samspelet mellan geodynamiska och klimatiska processer. Modellen utvecklades för att belysa den samtidiga störningen av jämvikten över alla skikt av jorden och uppkomsten av anomalier i planetens geodynamik. Detta fenomen åtföljs av en ökad frekvens av extrema klimathändelser på jordens yta. En väsentlig aspekt av modellen understryker kopplingen mellan dessa processer och hotet från antropogena aktiviteter.

Tydligt upplever kärnan för närvarande en obalans och värms upp, vilket manifesterades i en acceleration av flytande järnflöde i den yttre kärnan 1995 och en förskjutning av den inre kärnan 1998. Denna acceleration av det flytande järnflödet i den yttre kärnan var själva anledningen till att den nordliga magnetiska polen började skifta mycket snabbare.

Enligt hypotesen orsakar kärnans förskjutning acceleration av planetens rotation; planetens centrifugalkraft och deformation längs ekvatorn ökar. På grund av ökningen av centrifugalkraften börjar magma stiga kraftigt i manteln, mot jordytan, eroderar och värmer upp litosfären från insidan mer än vanligt. Den oceaniska skorpan är tunnare; därför är den mer mottaglig för trycket från stigande magma. Förmodligen

tränger magma in överallt i hela havsbotten. Det termiska innehållet i havsvattnet växer, och anomala områden med ökad vattentemperatur uppstår i havet. Förmodligen är det den stigande magman som resulterar i ett ökat geotermiskt flöde från planetens inre och en ökning av magma plymer under glaciärerna i Västantarktis och centrala Grönland, vilket påskyndar smältningen av glaciärer från botten och upp, i samband med växthusgaser utsläpp.

Grundvattentemperaturen stiger i västra Sibirien och andra regioner med tunn jordskorpa. Det är tydligt att ökningen av magma orsakar aktivering av vulkaniska, seismiska och tektoniska processer, och det ökar sannolikt också frekvensen och omfattningen av katastrofala klimathändelser som onormal nederbörd, ökad frekvens av orkaner, översvämningar och skogsbränder. Enligt modellen, som ett resultat av förändringarna i kärnan, har magnetfältet försvagats intensivt, vilket orsakar förändringar i de övre skikten av atmosfären, dess förtunning och kylning och en minskning av syrekoncentrationerna på grund av mer intensiv penetration av solvinden. Dessa faktorer i sin tur visar sig sannolikt i onormala och atypiska norrsken.



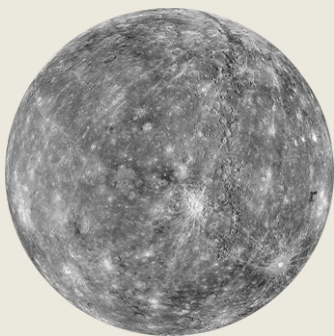
## Förändringar på andra planeter i solsystemet

Enligt observationer, på andra planeter i solsystemet, även på "döda" planeter, började samma processer i deras inre inträffa synkront med jorden: det har förekommit en uppkomst av vulkanisk aktivitet, seismisk aktivitet såväl som magnetiska anomalier. Enligt hypotesen som beskrivs i denna rapport kan detta bara ske i fallet med liknande förändringar i kärnorna på solsystemets planeter precis som det händer på jorden.

Som noterats tidigare krävs kolossala volymer av ytterligare energi för att ändra läget för den inre kärnan och påskynda flödet av järn i

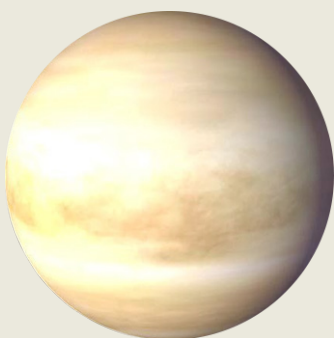
den yttre kärnan. Denna energi började troligen komma in i jordens system i betydande mängder 1995. Således tyder synkrona förändringar på andra planeter i solsystemet på att det finns en viss yttre kosmisk påverkan som påverkar planeternas kärnor.

Infografiska bilderna nedan visar de synkrona förändringar som har inträffat på solsystemets planeter och deras satelliter under de senaste decennierna. Länkar till relevanta vetenskapliga källor tillhandahålls för att bekräfta och komplettera denna information.



### MERKURIUS

**2011-2015** 19 YTFÖRÄNDRINGAR PÅ MERKURIUS PÅ GRUND AV ENDOGEN AKTIVITET  
[DOI: 10.1029/2022GL100783](https://doi.org/10.1029/2022GL100783)



### VENUS

**2006-2012** INTENSIFIERING AV VINDAR  
[DOI: 10.1016/j.icarus.2013.05.018](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2013.05.018)

**2006-2009** MAGMATISKA HOTSPOTS UPPTÄCKTES  
[DOI: 10.1126/science.1186785](https://doi.org/10.1126/science.1186785)

**2012-2018** ÖKAR VULKANAKTIVITETEN  
[DOI: 10.1051/0004-6361/201833511](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201833511)

**2020** FORSKNING UTFÖRD 2020 BEKRÄFTADE ATT VENUS FÖR NÄRVARANDE ÄR VULKANISKT AKTIV  
[DOI: 10.1126/sciadv.aax7445](https://doi.org/10.1126/sciadv.aax7445)  
[DOI: 10.3847/PSJ/ab8faf](https://doi.org/10.3847/PSJ/ab8faf)  
[DOI: 10.1038/s41550-020-1174-4](https://doi.org/10.1038/s41550-020-1174-4)



## JORDEN

- 1995** ACCELERERAD DRIFT AV JORDENS MAGNETISKA NORDPOL  
[DOI: 10.19080/IJESNR.2022.29.556271](https://doi.org/10.19080/IJESNR.2022.29.556271)
- SEDAN 1995** HAR DEN ATLANTISKA ORKANAKTIVITETEN ÖKAT AVSEVÄRT  
[DOI: 10.1038/nature06422](https://doi.org/10.1038/nature06422)
- 1997** (28 FEBRUARI, M7, OCH 10 MAJ, M6) JORDBÄVNINGAR I IRAN RESULTERADE I ÖVER 2 600 DÖDSFALL
- 1998** (4 FEBRUARI OCH 30 MAJ) JORDBÄVNINGAR I AFGHANISTAN - ÖVER 7 000 DÖDA
- 1998** DEN ALLVARLIGASTE ÖVERSVÄMMNINGEN I BANGLADESHS HISTORIA — 65 PROCENT AV LANDETS TERRITORIUM ÖVERSVÄMMADES
- 1998** MALPA JORDSKRED, INDIEN
- 26 MAJ 1998** EXTREM VÄRMEBÖLJA SOM NÅR 50°C I INDIEN
- 30 MAJ 1998** JORDBÄVNING AV MAGNITUD 7 I AFGHANISTAN
- 17 JULI 1998** JORDBÄVNING MED MAGNITUD 7 OCH TSUNAMI PÅ 15 METER I PAPUA NYA GUINEA  
<https://pubs.usgs.gov/publication/70022643>
- JULI 1998** KRAFTIGA REGN I KINA FÖRSTÖRDE 2,9 MILJONER HEM OCH ÖDELADE ÖVER 9 MILJONER HEKTAR GRÖDOR  
[https://earth.esa.int/web/earth-watching/natural-disasters/floods/content/-/asset\\_publisher/zaop2IUloYKv/content/flood-yangtze-china-july-1998/](https://earth.esa.int/web/earth-watching/natural-disasters/floods/content/-/asset_publisher/zaop2IUloYKv/content/flood-yangtze-china-july-1998/)
- 1997-1998** FÖRSKJUTNING AV PLANETENS KÄRNA  
*Zotov L.V., Barkin Yu.V., Lyubushin A.A. (2009)*
- 1998** JORDENS FORM FÖRÄNDRING (J2-KOEFFICIENT)  
[DOI: 10.1126/science.1072188](https://doi.org/10.1126/science.1072188)
- 2004** TSUNAMI I INDONESIA  
[DOI:10.1785/gssrl.76.3.312](https://doi.org/10.1785/gssrl.76.3.312) and [DOI:10.1186/s40562-014-0015-7](https://doi.org/10.1186/s40562-014-0015-7)
- 2005** ORKANSÄSONG MED DET HÖGSTA INDEXET FÖR ACKUMULERAD CYKLONENERGI (ACE)  
[DOI:10.1175/2007MWR2074.1](https://doi.org/10.1175/2007MWR2074.1)
- 2005** ORKANEN KATRINA  
[DOI:10.1257/jep.22.4.135](https://doi.org/10.1257/jep.22.4.135)



## JORDEN

- 2008 **JORDBÄVNING I KINA**  
[DOI:10.19044/esj.2023.v19n13p49](https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n13p49)
- 2010 **JORDBÄVNING I HAITI**  
[DOI:10.1029/2011GL049799](https://doi.org/10.1029/2011GL049799)
- 2011 **JORDBÄVNING I JAPAN. SAMSEISMISK GRAVITATIONSFÖRÄNDRING LÄNGS DEN JAPANSKA**  
[DOI:10.1016/j.geog.2015.10.002](https://doi.org/10.1016/j.geog.2015.10.002)
- 1979-2017 **INTENSIFIERING AV ORKANAKTIVITET**  
[DOI:10.1073/pnas.1920849117](https://doi.org/10.1073/pnas.1920849117)
- 2012-2017 **ANOMALIER I JORDENS ROTATIONSHASTIGHET, SOM KORRELERAR MED STARKA JORDBÄVNINGAR**  
[DOI:10.1016/j.geog.2019.06.002](https://doi.org/10.1016/j.geog.2019.06.002)
- 2020 **DEN MEST AKTIVA ORKANSÄSONGEN I NORDATLANTEN NÅGONSIN (MÄNGDMÄSSIGT)**  
[DOI:10.3390/atmos13121945](https://doi.org/10.3390/atmos13121945)
- 2016-2023 **ACCELERATION AV JORDENS ROTATION**  
[datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04\\_14\\_62-NOW\\_IAU1980-LOD&id=223](https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOP-C04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223)
- 2021-2022 **AVVIKANDE KEMISK SAMMANSÄTTNING OCH EGENSKAPER HOS LAVA. DET KOMMER FRÅN STORA DJUP. ONORMALT SNABBA UTBROTT**  
[DOI:10.1038/s41586-022-04981-x](https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x)  
[DOI:10.1038/s41467-022-30905-4](https://doi.org/10.1038/s41467-022-30905-4) [DOI:10.1029/2023GL102763](https://doi.org/10.1029/2023GL102763)



## MÅNE

- 1997-1998 **MÅNENS KÄRNFÖRSKJUTNING**  
[DOI:10.18698/2308-6033-2014-10-1335](https://doi.org/10.18698/2308-6033-2014-10-1335)
- 2022 **TERMISK ANOMALI DETEKTERAS I COMPTON-BELKOVICH-REGIONEN**  
[DOI:10.1038/s41586-023-06183-5](https://doi.org/10.1038/s41586-023-06183-5)
- 2023 **TERMISK ANOMALI AV MÅNENS JORD VID SYDPOLEN**  
[isro.gov.in/Ch3\\_first\\_observation\\_ChaSTE\\_Vikram\\_Lander.html](https://isro.gov.in/Ch3_first_observation_ChaSTE_Vikram_Lander.html)
- 26 AUGUSTI 2023 **MÅNBÄVNING REGISTRERAS**  
[https://www.isro.gov.in/Ch3\\_ILSA\\_Listens\\_Landing\\_Site.html](https://www.isro.gov.in/Ch3_ILSA_Listens_Landing_Site.html)



## MARS

- 2003-2006** UPPTÄCKTES AKTIVA METANUTSLÄPP FRÅN MARS INRE  
[DOI:10.1126/science.1165243](https://doi.org/10.1126/science.1165243)
- 2014-2020** UPPTÄCKTES AKTIVA METANUTSLÄPP FRÅN MARS INRE  
[DOI:10.1029/2021EA001915](https://doi.org/10.1029/2021EA001915)
- 2004** EN NY TYP AV MARS NORRSKEN OBSERVERADES FÖR FÖRSTA GÅNGEN PÅ SÖDRA HALVKLOTET  
[DOI:10.1038/nature03603](https://doi.org/10.1038/nature03603)
- 2005** PLÖTSLIG MINSKNING AV SYDPOLEN  
[DOI:10.1007/978-1-4614-4608-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4608-8_10)
- 2014-2021** REGISTRERADES 278 DISKRETA POLÄRA NORRSKEN PÅ MARS  
[DOI:10.1029/2021JA029495](https://doi.org/10.1029/2021JA029495)
- 2015** UPPTÄCKTEN AV PROTON NORRSKEN  
[DOI:10.1038/s41550-018-0538-5](https://doi.org/10.1038/s41550-018-0538-5)
- 2018** FLYTANDE VATTEN HITTAT UNDER SYDPOLENS INLANDSIS  
[DOI:10.1029/2018GL080985](https://doi.org/10.1029/2018GL080985)
- 2019-2021** INTRÄFFADE ÖVER 1 300 MARSBÄVNINGAR  
[DOI:10.1029/2022JE007503](https://doi.org/10.1029/2022JE007503)
- 2019-2020** LÅGFREKVENTA REPETITIVA MARSBÄVNINGAR KOPPLADE TILL VULKANISK AKTIVITET UNDER CERBERUS FOSSAE  
[DOI:10.1038/s41467-022-29329-x](https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x)
- 2022** GEOFYSISKA BEVIS FÖR EN GIGANTISK MANTELPLYM UNDER ELYSIUM PLANITIA  
[DOI:10.1038/s41550-022-01836-3](https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3)
- 4 MAJ 2022** DET STÖRSTA MARSBÄVNINGEN M4.7 UPPTÄCKTES  
[DOI:10.1029/2023GL103619](https://doi.org/10.1029/2023GL103619)
- 2022** POLAR NORRSKEN OMFATTADE HÄLFTEN AV PLANETEN  
[twitter.com/HopeMarsMission/status/1519311155768008704](https://twitter.com/HopeMarsMission/status/1519311155768008704)



## JUPITER

**1992-1996, 2005-2007** INTENSIFIERADES EN MAGNETISK ANOMALI PÅ JUPITERS NORRA HALVKLOT

[DOI:10.1029/2008JA013185](https://doi.org/10.1029/2008JA013185)

**2000-2001** JUPITERS INRE VÄRME ÖKADE MED 37 % SEDAN 1980 DÅ VOYAGERS FORSKNING GJORDES. OCH DENNA INRE UPPVÄRMNING ÄR STÖRRE ÄN ENERGIN SOM TAS EMOT FRÅN SOLEN

[DOI:10.1038/s41467-018-06107-2](https://doi.org/10.1038/s41467-018-06107-2)

**2005-2006** BILDADE FÖR FÖRSTA GÅNGEN EN ANNAN KRAFTFULL RÖD FLÄCK – JUNIOR

[DOI:10.1088/0004-6256/135/6/2446](https://doi.org/10.1088/0004-6256/135/6/2446)

**2009-2020** ÖKADE VINDHASTIGHETERNA INOM DEN STORA RÖDA FLÄCKEN MED 8 %

[DOI:10.1029/2021GL093982](https://doi.org/10.1029/2021GL093982)

**2012** JUPITERS ONORMALA UPPVÄRMNING I ÖVRE ATMOSFÄREN ÖVER DEN STORA RÖDA FLÄCKEN DRIVS UNDERIFRÅN

[DOI:10.1038/nature18940](https://doi.org/10.1038/nature18940)

**2016-2020** REGISTRERADES AVVIKANDE BLIXTAR I DE ÖVRE SKIKTEN AV ATMOSFÄREN

[DOI:10.1029/2020JE006659](https://doi.org/10.1029/2020JE006659)

**2017** STARK EKVATORIAL JETSTRÖM UPPTÄCKT

[DOI:10.1051/0004-6361/202141523](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141523)

**2017** UPPLEVDE JUPITERS MAGNETFÄLT GLOBALA FÖRÄNDRINGAR JÄMFÖRT MED 1980-TALET, SÄRSKILT I REGIONEN GREAT BLUE SPOT

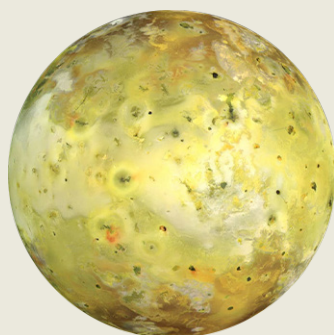
[DOI:10.1038/s41550-019-0772-5](https://doi.org/10.1038/s41550-019-0772-5)

**2019** DÖK EN ANNAN ORKAN UPP VID SYDPOLEN, DÅ DET ALLTID FANNS 5 ORKANER DÄR

[nasa.gov/missions/juno/nasas-juno-navigators-enable-jupiter-cyclone-discovery](https://nasa.gov/missions/juno/nasas-juno-navigators-enable-jupiter-cyclone-discovery)

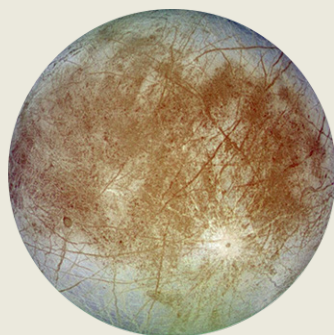
**2022** SMAL EKVATORIAL STRATOSFÄRJET UPPTÄCKT MED VINDHASTIGHETER PÅ CIRKA 515 KM/H

[DOI:10.1038/s41550-023-02099-2](https://doi.org/10.1038/s41550-023-02099-2)



## IO

- PÅ 2000-TALET
**AVBRÖTS UTBROTTSCYKELN FÖR IOS STÖRSTA VULKAN LOKI, DEN BÖRjade FÅ UTBROTT OFTARE**  
*[EPSC Abstracts Vol. 13, EPSC-DPS2019-769-1, 2019](#)*
- 2003-2005
**UTBROTT AV 4 NYA UNGA VULKANER**  
*[DOI:10.1016/j.icarus.2015.12.054](#)*
- 2000, 2006, 2007
**STORA UTBROTT AV VULKANEN TVASHTAR**  
*[DOI:0.1126/science.1147621](#)*
- 2013-2018
**UPPTÄCKTES NYA UNIKA HOTSPOTS OCH UTBROTT**  
*[DOI:10.3847/1538-3881/ab2380](#)*  
*[DOI:10.1016/j.icarus.2014.06.006](#)*  
*[DOI:10.1016/j.icarus.2014.06.016](#)*  
*[DOI:10.1016/j.icarus.2016.06.019](#)*
- 2016-2022
**SJU NYA, MEST ENERGISKA VULKANISKA HÄNDELSE UPPTÄCKTES**  
*[DOI:10.3847/PSJ/acf57e](#)*
- 2022
**KRAFTFULLA VULKANUTBROTT**  
*[DOI:10.1029/2023JE007872](#)*
- 2022
**UPPTÄCKT MAGMAHAV UNDER YTAN**  
*[DOI:10.3847/PSJ/ac9cd1](#)*



## EUROPA

- 1997
**FÖRSTA BEVISET PÅ EN PLYM SOM DÖK UPP PÅ GRUND AV UPPVÄRMNINGEN**  
*[DOI:10.1038/s41550-018-0450-z](#)*
- 2016-2017
**UPPTÄCKS VATTENÅNGA OVANFÖR YTAN**  
*[DOI:10.1038/s41550-019-0933-6](#)*
- 2018
**YTTERMISKA ANOMALIER DETEKTERADE MED ALMA-OBSERVATIONER**  
*[DOI:10.3847/1538-3881/aada87](#)*
- 2022
**ENDOGEN KOLDIOXID UPPTÄCKT I EUROPA**  
*[DOI:10.1126/science.adg4270](#)*



## SATURNUS

**2004-2006** ÅSKVÄDER OBSERVERADE

[DOI:10.1016/j.icarus.2007.03.035](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2007.03.035)

**2004**

“HET PUNKT” UPPTÄCKTES VID SATURNUS SYDPOL

[DOI:10.1126/science.1105730](https://doi.org/10.1126/science.1105730)

**2006**

STORT OMRÅDE AV NORRSKEN

[science.nasa.gov/resource/saturns-polar-aurora](https://science.nasa.gov/resource/saturns-polar-aurora)

**2007-2010**

EN KEDJA AV 23-26 CYKLONER

[DOI:10.1016/j.icarus.2013.10.032](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2013.10.032)

**2010**

EN STOR VIT PLANETOMSLUTANDE STORM  
INTRÄFFADE. KONSEKVENSERNA VISADE SIG  
INOM 3 ÅR

[DOI:10.1016/j.icarus.2012.12.013](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.12.013)

[DOI:10.1038/s41550-017-0271-5](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0271-5)

**2011**

URSPRUNGET OCH UTVECKLINGEN AV EN  
STRATOSFÄRISK VIRVEL

[DOI:10.1016/j.icarus.2012.08.024](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.08.024)

**2018**

EN NY MELLANTYP AV STORMAR

[DOI:10.1038/s41550-019-0914-9](https://doi.org/10.1038/s41550-019-0914-9)

**2020**

EN KONVEKTIV STORM FÖR FÖRSTA GÅNGEN NÄRA  
POLÄRA BREDDGRADER OCH ETT NYTT AVSNITT AV  
STORMAR I ÅR

[DOI:10.1029/2021GL092461](https://doi.org/10.1029/2021GL092461)



## URANUS

**1999, 2004,  
2005, 2011**

DETEKTERING AV LJUSA MOLNFUNKTIONER

[DOI:10.1016/j.icarus.2004.11.016](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2004.11.016)

[DOI:10.1016/j.icarus.2012.04.009](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2012.04.009)

**2014**

REKORDSTORMAKTIVITET

[DOI:10.1016/j.icarus.2014.12.037](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2014.12.037)

**2014**

MAXIMAL ATMOSFÄRSTEMPERATUR FÖR ENSKILDA  
OBSERVATIONER

[DOI:10.1098/rsta.2018.0408](https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0408)

**2014**

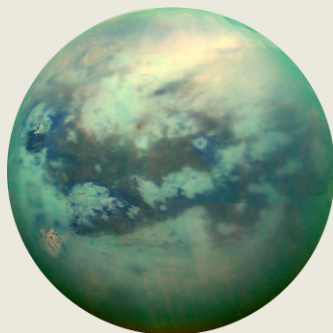
ANTALET MOLNMÖNSTER BETYDLIGT FLER ÄN  
TIDIGARE ÅR

[DOI:10.1016/j.icarus.2015.05.029](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2015.05.029)

**2021, 2022**

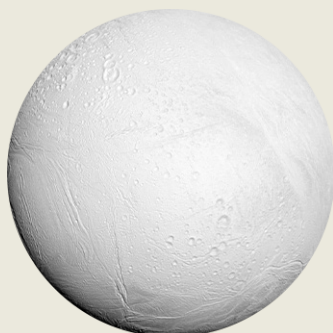
INTENSIFIERING AV DEN NORDLIGA POLARCYKLONEN

[DOI:10.1029/2023GL102872](https://doi.org/10.1029/2023GL102872)



## TITAN

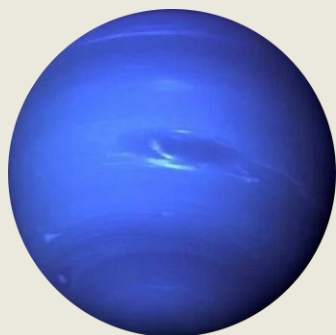
- 1995, 2004, 2008
**PLÖTSLIGT MOLNUTBROTT - STORMAKTIVITET**  
[DOI:10.1038/26920](https://doi.org/10.1038/26920)   [DOI:10.1038/nature08193](https://doi.org/10.1038/nature08193)  
[DOI:10.1016/j.icarus.2005.12.021](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2005.12.021)
- 2009
**OBSERVATION AV DAMMSTORMAR**  
[DOI:10.1038/s41561-018-0233-2](https://doi.org/10.1038/s41561-018-0233-2)
- 2009
**EN POLÄR VIRVEL BILDADES, SOM 2010-2011 PRODUCERADE EN MESOSFÄRISK HOTSPOT OCH ORSAKADE EXTREM KYLNING AV MESOSFÄREN**  
[DOI:10.1038/s41467-017-01839-z](https://doi.org/10.1038/s41467-017-01839-z)
- 2010
**STORMPIL NÄRA EKVATORN**  
[DOI:10.1038/ngeo1219](https://doi.org/10.1038/ngeo1219)
- 2012
**BEVIS FÖR VULKANISM SOM KAN INTRÄFFA NU**  
[DOI:10.1029/2019JE006036](https://doi.org/10.1029/2019JE006036)
- 2016
**DEN FÖRSTA DOKUMENTERADE NEDERBÖRDSHÄNDELSEN (METANREGN), SOM TÄCKER ETT OMRÅDE PÅ 120 000 KM<sup>2</sup>**  
[DOI:10.1029/2018GL080943](https://doi.org/10.1029/2018GL080943)



## ENCELADUS

- 2005
**UPPTÄCKTEN AV EN HOTSPOT VID SYDPOLEN**  
[DOI:10.1126/science.1121661](https://doi.org/10.1126/science.1121661)
- 2005
**VÄRMEPRODUKTION OCH TRANSPORTSYSTEM UNDER DEN SYDPOLÄRA TERRÄNGEN UPPTÄCKTES**  
[DOI:10.1038/s41550-017-0063](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0063)
- 2022
**ANALYS AV ENCELADUS VÄRMEFLÖDE VISAR ENDOGENT URSPRUNG FÖR VÄRME**  
[DOI:10.5194/epsc2022-219](https://doi.org/10.5194/epsc2022-219)
- 2023
**NASA WEBB TELESCOPE TEAM OBSERVERADE EN NY STOR PLYM SOM SPÄNNER ÖVER MER ÄN 6 000 MILES**  
[nasa.gov/solar-system/webb-maps-surprisingly-large-plume-jetting-from-saturns-moon-enceladus](https://nasa.gov/solar-system/webb-maps-surprisingly-large-plume-jetting-from-saturns-moon-enceladus)





## NEPTUNUS

**2015** EN NY MÖRK VIRVEL UPPTÄCKTES, OBSERVERAD TILL 2017  
[DOI:10.3847/1538-3881/aaa6d6](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aaa6d6)

**2017** BILDADES EKVATORIALSTORM  
[DOI:10.1016/j.icarus.2018.11.018](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2018.11.018)

**2018** BILDANDET AV EN NY STOR MÖRK FLÄCK  
[DOI:10.1029/2019GL081961](https://doi.org/10.1029/2019GL081961)

**2018-2020** ONORMAL TEMPERATURÖKNING, DRAMATISK UPPVÄRMNING AV SYDPOLEN  
[DOI:10.3847/PSJ/ac5aa4](https://doi.org/10.3847/PSJ/ac5aa4)



## PLUTO

**2002** ATMOSFÄRSTRYCKET FÖRDUBBLADES SEDAN 1988  
[DOI:10.1038/nature01762](https://doi.org/10.1038/nature01762)

**2015** CO OCH HCN UPPTÄCKTS I ATMOSFÄREN  
[DOI:10.1016/j.icarus.2016.10.013](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2016.10.013)

**2015** ATMOSFÄRSTRYCKET NÅDDE SIN TOPP, MINSKADE SEDAN NÅGOT, OCH 2020 VAR DET NÄSTAN LIKVÄRDIGT MED NIVÅERNA SOM OBSERVERADES 2015  
[DOI:10.1051/0004-6361/202141718](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141718)

**2015** MÅNGA KRYOVULKANISKA EGENSKAPER HAR HITTATS PÅ YTAN  
[DOI:10.1038/s41467-022-29056-3](https://doi.org/10.1038/s41467-022-29056-3)

**2019** UPPTÄCKT HAV UNDER YTAN  
[DOI:10.1038/s41561-019-0369-8](https://doi.org/10.1038/s41561-019-0369-8)



## SOLEN

- 4 AUGUSTI  
1972**

**EN STOR SOLFLAMMA AVBRÖT LÅNGDISTANSKOMMUNIKATIONEN I VISSA USA STATER**  
[DOI:10.1029/2018SW002024](https://doi.org/10.1029/2018SW002024)
- 13 MARS  
1989**

**DEN STÖRSTA MAGNETISKA STORMEN PÅ 1900-TALET. NORRSKEN KUNDE SES SÅ LÅNGT SÖDERUT SOM KUBA OCH FLORIDA**  
[DOI:10.1029/2019SW002278](https://doi.org/10.1029/2019SW002278)
- 14 JULI  
2000**

**SOLFLAMMA. SATELLITER I OMLOPPSBANA HADE KORTSLUTNINGAR, VISSA RADIOSTATIONER STÄNGDES AV**  
[DOI:10.1029/2002GL014729](https://doi.org/10.1029/2002GL014729)
- 28-31 OKTOBER  
2003**

**GEOMAGNETISK SUPERSTORM. STÖRDE SATELLITSYSTEM, SLOG NER EN DEL AV HÖGSPÄNNINGSKRAFTÖVERFÖRINGSSYSTEMET I SÖDRA SVERIGE**  
[DOI:10.1029/2004SW000123](https://doi.org/10.1029/2004SW000123)
- SEPTEMBER  
2005**

**EN KRAFTIG GEOMAGNETISK STORM SOM PÅVERKADE TEMPERATUREN OCH SAMMANSÄTTNINGEN AV MESOSFÄREN OCH TERMOSFÄREN**  
[DOI:10.1029/2018JA025294](https://doi.org/10.1029/2018JA025294)
- 5 DECEMBER  
2006**

**SOLFLAMMA CIRKA 10 GÅNGER STÖRRE ÄN NÅGON TIDIGARE RAPPORTERAD HÄNDELSE. UPPSTOD NÄRA SOLMINIMUM. GPS-SYSTEMET PÅVERKADES KRAFTIGT**  
[DOI:10.1029/2007SW000375](https://doi.org/10.1029/2007SW000375)
- 23 JULI  
2012**

**TVÅ STORA KORONALA MASSUTKASTNINGAR MOT JORDENS OMLOPPSBANA. STORMENS KRAFT ÖVERSTEG UPPSKATTNINGARNA FÖR CARRINGTONSTORMEN 1859**  
[DOI:10.1002/swe.20097](https://doi.org/10.1002/swe.20097)
- 21 JUNI  
2015**

**GEOMAGNETISK STORM STÄNGDE AV RADIOSIGNALER I NORD- OCH SYDAMERIKA**  
[DOI:10.1007/s11207-018-1303-8](https://doi.org/10.1007/s11207-018-1303-8)
- 6 SEPTEMBER  
2017**

**DEN KRAFTIGASTE FLAMMA AV SOLCYKEL 24 SOM REGISTRERATS**  
[DOI:10.1029/2018SW001969](https://doi.org/10.1029/2018SW001969)
- DECEMBER  
2019**

**CYKEL 24 HAR AVSLUTATS, CYKEL 25 HAR BÖRJAT**  
[weather.gov/news/201509-solar-cycle](https://weather.gov/news/201509-solar-cycle)
- 2022**

**FÖRLORADE SPACEX STARLINK 38 SATELLITER UNDER DERAS UPPSKJUTNING TILL OMLOPPSBANAN PÅ GRUND AV EN GEOMAGNETISK STORM FRÅN EN KORONAL UTKASTNING DEN 29 JANUARI**  
[DOI:10.1029/2022SW003193](https://doi.org/10.1029/2022SW003193)
- 2023**

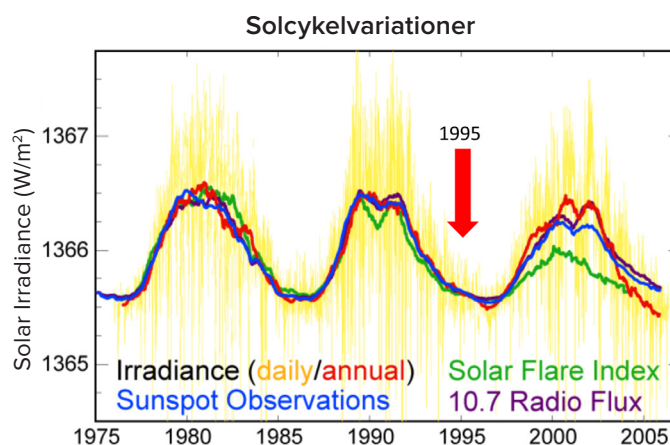
**DET VISADE SIG ATT SOLSTORMAR ORSAKAR YTTERLIGARE FLYGFÖRSENINGAR, SOM BARA KOMMER ATT ÖKA UNDER DE KOMMANDE ÅREN**  
[DOI:10.1038/s41598-023-30424-2](https://doi.org/10.1038/s41598-023-30424-2)
- 22 JUNI  
2023**

**ANTALET DAGLIGA SOLFLÄCKOR (240) ÖVERSKRED MAXVÄRDET FÖR CYKEL 24 (220)**  
[sidc.be/silso/dayssnplot](https://sidc.be/silso/dayssnplot)

Antaganden om att sådana fenomen i vårt solsystem orsakas av solaktivitet stöds inte av fakta. Onormala förändringar på solsystemets planeter och deras satelliter började under solminimumsperioden 1995, det vill säga när solaktiviteten var på sitt minimum. Ett diagram över solaktivitetscykler i figur 67 visar att 1995 var solen vid sin lägsta aktivitet, så den kunde inte ha orsakat alla dessa förändringar.

Därför kunde solen inte ha en sådan påverkan på andra planeter. Dessutom, av hela solsystemet, reagerade solen på kosmiska influenser sist, troligen på grund av dess enorma massa. Eftersom förändringar sker synkront på alla planeter i solsystemet såväl som på solen, är det logiskt att anta att det finns en viss faktor från nära eller djup rymden som utlöser uppkomsten av en enorm mängd energi inom planetsystemen, koncentreras runt kärnan och kringgår andra skikt av planeterna. Som ett resultat, enligt hypotesen, värms planetkärnor och förskjuts. Ingen av de kända vetenskapliga influenserna - gravitationell, elektromagnetisk, akustisk, kosmisk strålning - undviker våra mätinstrument samtidigt som de direkt påverkar kärnan. Därför, enligt teorin, kan ingen av influenserna som listas ovan orsaka de förändringar som för närvarande observeras på alla planeter i solsystemet.

Baserat på fakta som beskrivs ovan har



**Figur 67**

Solcykelvariationer under de senaste 30 åren. Den här figuren visar tre solcykler mellan 1975-2005, mätt med solstrålning, antalet solfläckar, solfensaktivitet och ett 10,7 cm radioflöde. Grafen indikerar tydligt att solen 1995 hade sin lägsta aktivitet, och därför kunde den inte vara orsaken till förändringar i jordens kärna och andra planeters kärnor 1995. Källa: Bild skapad av Robert A. Rohde baserat på publicerad data.

Datakälla: <https://www.pmodwrc.ch/en/research-development/solar-physics/tsi-composite/>

en hypotes utvecklats som tyder på att detta inflytande verkar på outforskade fysiska principer. Modern vetenskap möter ett sådant fenomen för första gången. Det är ett fenomen som inte är officiellt registrerat, men dess manifestationer kan observeras. Denna energi antas återuppliva även de döda planeterna där seismisk och magmatisk aktivitet börjar växa. Detta bekräftas av Mars där seismiska<sup>57</sup> och magmatiska<sup>58</sup> aktiviteter har börjat öka.

<sup>57</sup>Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>

Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. *Nature Communications*, 13, 1695. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

Fernando, B., Daubar, I. J., Charalambous, C., Grindrod, P. M., Stott, A., Abdullah Al Ateqi, Atri, D., Ceylan, S., Clinton, J., Fillingim, M. O., Hauber, E., Hill, J. R., Kawamura, T., Li, J., Lucas, A., Lorenz, R. D., Ojha, L., Perrin, C., S. Piqueux, & Stähler, S. C. ... Banerdt, W. B. (2023). A tectonic origin for the largest marsquake observed by InSight. *Geophysical Research Letters*, 50(20). <https://doi.org/10.1029/2023gl103619>

<sup>58</sup>Broquet, A., & Andrews-Hanna, J. C. (2022). Geophysical evidence for an active mantle plume underneath Elysium Planitia on Mars. *Nature Astronomy*, 7, 160–169. <https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3>

## Astronomiska processer och deras cyklicitet

Enligt hypotesen interagerar detta inflytande, som består av en viss typ av energi, direkt och enbart med jordens inre kärna, utan att påverka några andra skal på planeten. Denna typ av interaktion kan tillskrivas det faktum att den inre kärnan har en extremt hög densitet, och dess struktur skiljer sig sannolikt från den allmänt accepterade järn-nickel-teorin. Enligt hypotesen av Dr. I.M. Belozero, doktor i fysikaliska och matematiska vetenskaper, har den inre kärnan en helt annan struktur, nära strukturen hos en neutronstjärna<sup>59</sup>. Medan den yttre kärnan sannolikt består av nickel, järn och andra metallegeringar. Enligt antagandena har kärnorna i andra planeter i solsystemet, även gasjättarna, en liknande struktur.

Den föreslagna hypotesen i denna rapport tar hänsyn till arten av detta inflytande på jorden i ett associativt exempel på en ficklampa i mörkret. Låt oss föreställa oss en koncentrerad ljusstråle omgiven av spridd belysning. Baserat på en omfattande analys av alla data är det bara den spridda delen av ljuset som för närvarande når jorden. Enligt observationer av pågående processer har den koncentrerade strålen ännu inte vidrört jorden, men det finns redan en snabb ökning av frekvensen och intensiteten av katastrofer på jorden. Dessutom, enligt matematiska modeller,

förväntas denna trend fortsätta att eskalera. Det är viktigt att notera att jorden inte stöter på denna typ av inflytande för första gången. Vår planets geologiska historia indikerar att jorden upprepade gånger har upplevt liknande faser av global klimatförändring och geodynamik av liknande synkron karaktär.

Baserat på geokronologiska studier av kvartära sediment och undersökning av iskärnor och spår av storskaliga utrotningar, inklusive utrotningar av mänskliga arter, kan man dra slutsatsen att jorden tidigare stod inför en drastisk ökning av storskaliga klimatkatastrofer ungefär var 12 000:e år<sup>60</sup>. Och vart 24 000:e år var planetkatastrofer sannolikt många gånger kraftigare, vilket framgår av undersökningar av asklager av vulkanutbrott i iskärnor och andra geokronologiska studier.<sup>61</sup> M. Arushanov, V. Bubnenkov, A. Baturin<sup>62</sup>, V. Bushuev<sup>63</sup>, I. Kopylov<sup>64</sup>, N. Petrov<sup>65</sup>, Ye. Smotrin<sup>66</sup>, Douglas Vogt<sup>67</sup>, och många andra forskare<sup>68,69,70,71</sup> har kommit att förstå den cykliska karaktären av globala katastrofer på jorden med en period på cirka 12-13 tusen år, och nu, enligt den omfattande analysen av data, mänskligheten går in i den aktiva fasen av denna cykel.

<sup>59</sup> Belozero, I. M. (2008). Nature as viewed by a physicist. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*, 12(68).

<https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-glazami-fizika/viewer>

Hruzov, V. I. (October 2021). Nejtromnaja Vselennaja, Gl. 10. Raschjot nejtronnogo jadra Zemli [Neutron Universe. Ch. 10. Calculation of the Earth's neutron core]. Moscow: Libmonster Russia. Retrieved from: <https://libmonster.ru/m/articles/download/17227/4846>

<sup>60</sup> Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

Arushanov, M. L. (2023). *Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory*. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.

<sup>61</sup> Sawyer, D. E., Urgeles, R., & Lo Iacono, C. (2023). 50,000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. *Geology*, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/g51f198.1>

<sup>62</sup> Baturin, A. M. (2001). Periodichnost globalnykh katastrof - 12166 let. [Periodicity of Global Catastrophes - 12166 years\*] Monograph. Kursk CSTI.

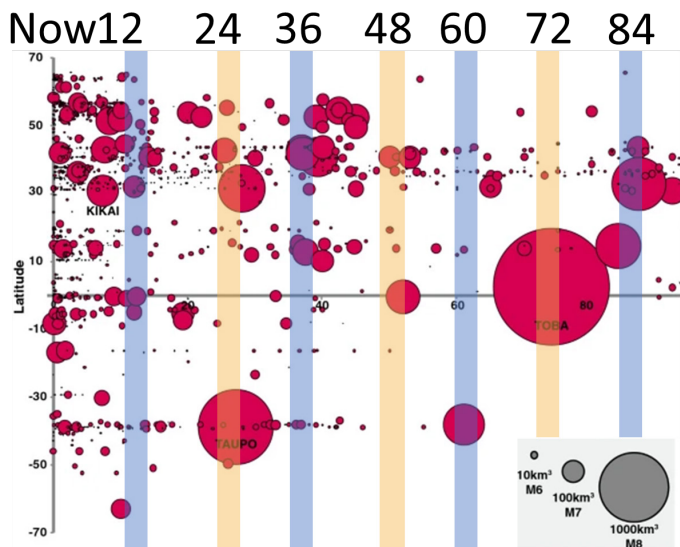
<sup>63</sup> Bushuev, E. V., & Kopylov, I. P. (2005). *Kosmos i Zemlja. Elektromekhanicheskie vzaimodejstviya*. [Space and Earth. Electromechanical Interactions]. Monograph. Moscow: Energy.

<sup>64</sup> Kopylov, I. (2001, November 1) *Elektromekhanika Solnechnoj sistemy* [Electromechanics of the solar system]. NVO.

<sup>65</sup> Petrov, N. V. (2015). The Climate of the Earth: The solution to the problem of climate change of the Earth from the position of the law the preservation of life in space. *Ecology and Society Development: Journal of the International Academy of Ecology, Human and Nature Safety Sciences*, 4, 11-23. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2551-ptr.pdf>

Inom geologi, paleontologi och arkeologi finns det ett antal bevis på tidigare katastrofer i cykeln. Var och en av dessa katastrofala händelser kännetecknades av inte bara plötsliga förändringar i jordens klimat, utan också av fullständig geodynamisk omstrukturering:

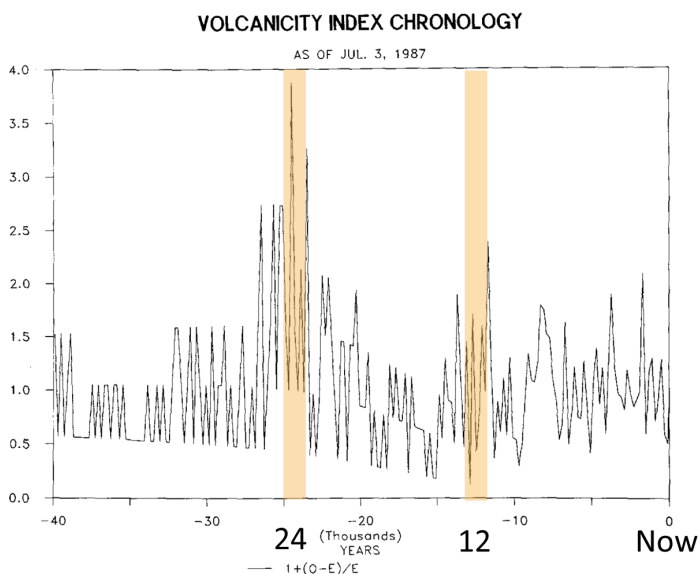
försvagning och avvikelser av magnetfältet, katastrofala utbredda vulkanutbrott, tektoniska omarrangemang, atmosfäriska temperaturfluktuationer med 10 °C<sup>72</sup>, förändringar i världshavets nivå och efterföljande storskaliga glaciationer (Figur 68-72).



**Figur 68**

Globala utbrott från 2013 e.Kr. till 100 000 kal. år BP mellan latitud 70° nordlig och latitud 70° sydlig. På bilden kan du se när sådana utbrott inträffade. Cirkelstorlekar speglar utbrotts omfattning. Observera att de stora röda cirkelarna indikerar att vulkanutbrott vart 24.000:e år är mer katastrofala.

Källa: Brown, S. K., Crosweller, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>



**Figur 69**

Skala av vulkanisk aktivitet under de senaste 40 tusen åren enligt iskärndata. Kronologi över antalet vulkanutbrott baserat på radiokoldatering av händelser och uttryckt som en relativ avvikelse.

Källa: Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>

<sup>66</sup> Smotrin E. G., candidate of military sciences. (1998). Natural disasters and catastrophes — the main threat to planetary and Eurasian security upon entering the 3rd millennium AD. *Geostrategy and Technologies XXI*. Retrieved from: <http://www.geost-21.su.ru/node/1>

<sup>67</sup> Vogt, D. B. (2007). *God's Day of Judgment; The real cause of global warming (1st Ed.)*. Vector Associates. ISBN-13:978-0-930808-08-2

<sup>68</sup> Davidson, B. (2015). *The theory of multidimensional reality*. Vector Associates. ISBN-13: 978-0-930808-10-5.

<sup>69</sup> Davidson, B. (2021). *The next end of the world*. Space Weather News. ISBN 9781098357788

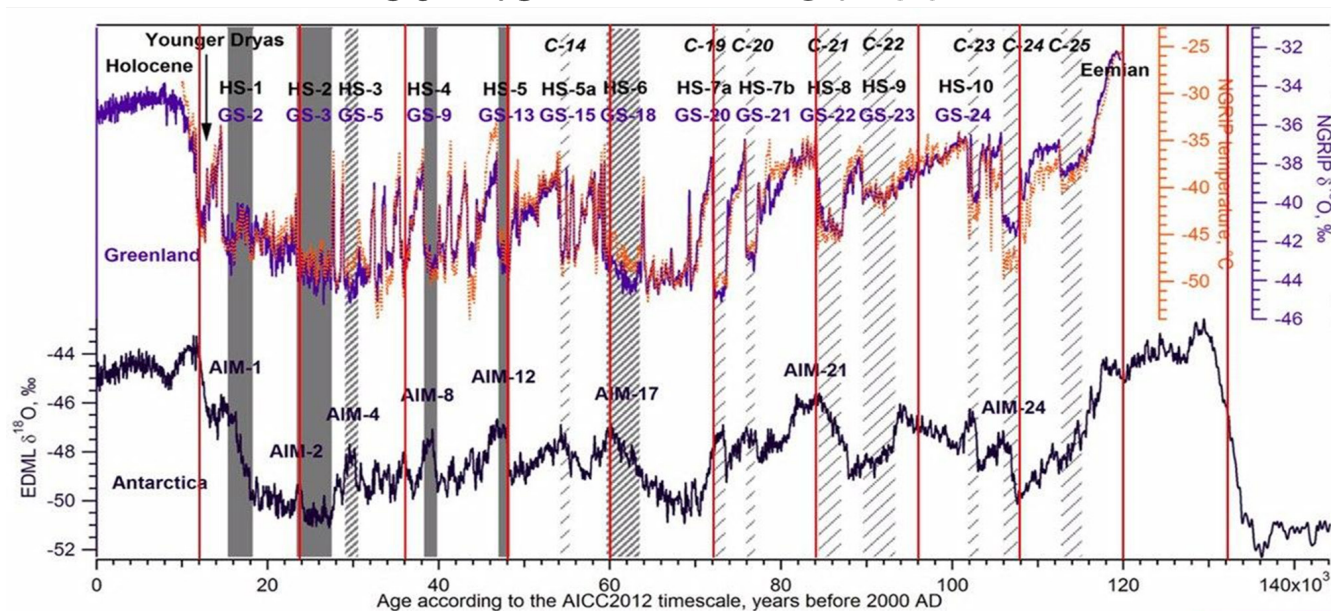
<sup>70</sup> Thomas, C. (1993). *The Adam & Eve story: The history of cataclysms*. Bengal Tiger Pr, ISBN 9781884600012

<sup>71</sup> White, K. W. (1992). *World in peril: The origin, mission, and scientific findings of the 46th/72nd Reconnaissance Squadron*. K. White, ISBN 0962891681.

<sup>72</sup> Haggood, C. H. (1958). *Earth's shifting crust: A key to some basic problems of earth science*. Pantheon Books, - Science.

<sup>73</sup> Easterbrook, D. J. (2016). *Evidence-based climate science, data opposing CO2 emissions as the primary source of global warming, (2nd Ed.)* Elsevier. Bellingham, USA. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-02097-4>

Now 12 24 36 48 60 72 84 96 108 120



Figur 70

Temperaturanomalier från Grönlands och Antarktis iskärndata.

Källa: Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)

Event	Age in thousands of years before present		
	Hemming (2004)	Bond & Lotti (1995)	Vidal <i>et al.</i> (1999)
H0	~12		
H1	16.8		14
H2	24	23	22
H3	~31	29	
H4	38	37	35
H5	45		45
H6	~60		

H1 and H2 are identified using radiocarbon dating, H3-6 are correlated with GISP2.

Figur 71

Ungefärlig relativ position för Heinrich-händelser som ursprungligen registrerades i marina sedimentkärnor från Nordatlanten.

Källa: Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)

Denna hypotes tyder på att geodynamiska förändringar på jorden i första hand är derivat av astronomiska processer och deras cyklicitet. Liksom i tidigare cykler är en betydande faktor i ökningen av katastrofer idag ackumuleringen av ytterligare energi i jordens inre från yttre kosmiska influenser. Men denna cykel förvärras av antropogena effekter på jordsystemet, vilket ökar mängden värme

Time (Years Ago)	Magnetic Event	Volcanic Candidates	Biosphere Stresses
~12,000	Gothenburg	Eifel Complex (German), Phlegrean Fields (Italy)	Mega-Faunal Extinction, Global
~25,000	Lake Mungo	Aira Caldera (Japan), Taupo (New Zealand)	Mega-Faunal Extinction, Australia/Eurasia, W Africa Human Abandonment
~36,000	Mono Lake	Campi Flegrei (Italy), Gorley (Russia)	Mega-Faunal Extinction, North America
~47,000	Laschamp	Kulje Lake (Russia), Lake Shikotsu (Japan)	Mega-Faunal Extinction, Global, Neanderthal Extinction
~60,000	Vostok	(None VEI 7 or Greater)	(No Major Discoveries)
~72,000	Toba	Toba (Indonesia), Santorini (Greece)	Largest Human Bottleneck, <5000 Humans Survived
~84,000	(unnamed)	Atitlan (Guatemala)	(No Major Discoveries)
~96,000	(unnamed)	Mount Aso (Japan)	(No Major Discoveries)
~105,000	Blake?	(None VEI 7 or Greater)	Mega-Faunal Extinction?
~120,000	Blake?	Mount Aso (Japan)	Mega-Faunal Extinction?

Figur 72

Magnetisk poldrift, magnetfältförsvagning, katastrofala utbrott och utdöende vart 12 000:e år

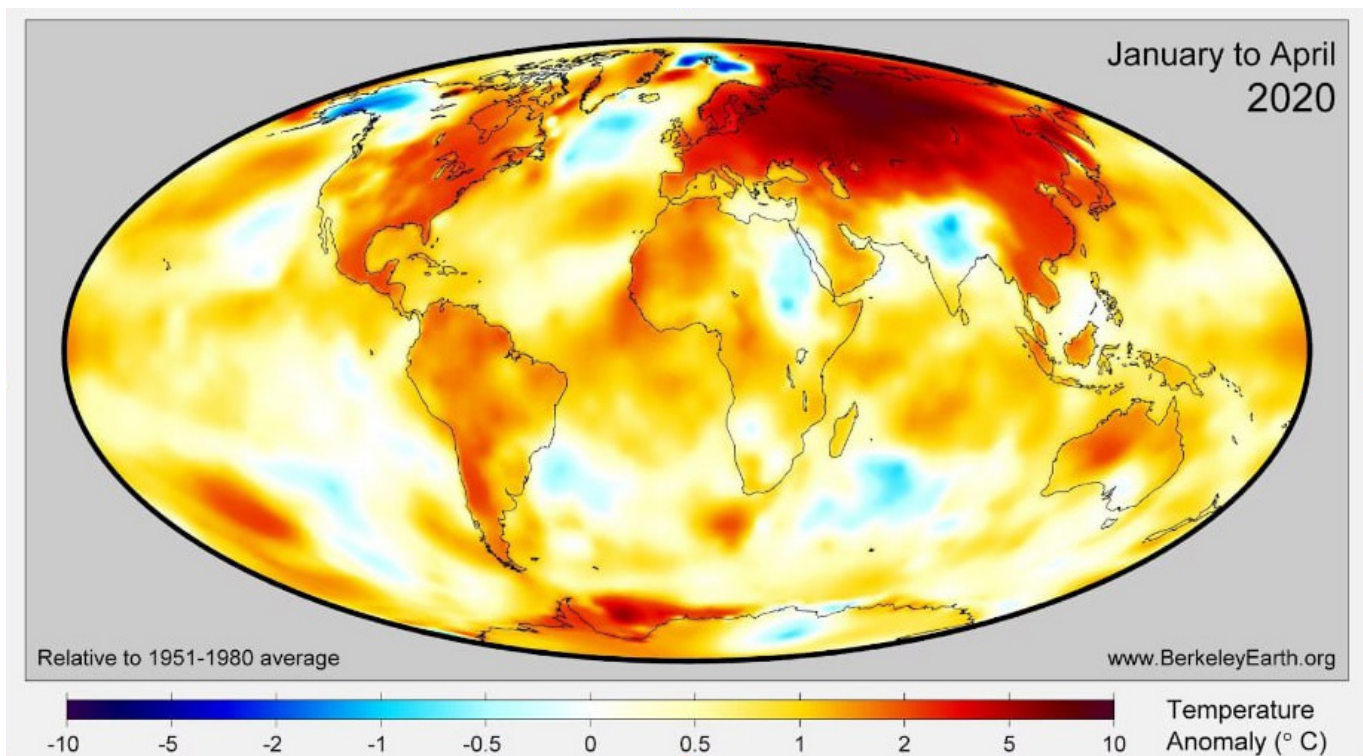
Källa: Davidson, B. (2021). The next end of the world. *Space Weather News*.

inom planetens djup. Som ett resultat av entropi - omvandlingen av ytterligare energi till värme - blir jordens mantel varmare, magma blir mer flytande, flödet av endogen värme från det inre till ytan ökar och nya magmaplymer bildas. Idag, till exempel, stiger sådana massiva plymer mycket snabbt under Sibirien, delvis på grund av förskjutningen av kärnan i denna riktning.

## Onormal uppvärmning av Sibirien

Sibirien och Sibiriska Arktis är regioner där uppvärmningshastigheterna är 2-3 gånger högre än det globala genomsnittet (Fig. 73). Enligt hypotesen är detta kopplat till bildandet av magma plymer på grund av en förskjutning i jordens kärna, vilket orsakar stress på manteln i denna region (fig. 74–76). Detta stöds av färskastudier av kinesiska forskare, som har funnit att skorpan under Sibirien nu smälter och förtunnas på grund av magmaaktivitet<sup>73</sup>. Denna process är progressiv och minskar plattans styrka. Det är troligt att aktiviteten hos magmaplymer också kan manifesteras sig i ytterligare upptining av

permafrost från botten och upp, ökad seismisk aktivitet i regionen, stigande heta vatten till ytan och bränder under snön ovanför förkastningszoner. På nordliga breddgrader sker en ökning av metan- och väteutsläppen från djupet, ett växande antal kratrar från naturgasexplosioner och intensifierad slam vulkanism på den arktiska hyllan. Enligt tektonfysikaliska modeller kommer ett magmagenombrott under Sibirien att tvinga upp smält materia till ytan under högt tryck. Detta kan utgöra ett direkt hot mot Rysslands och hela världens existens.

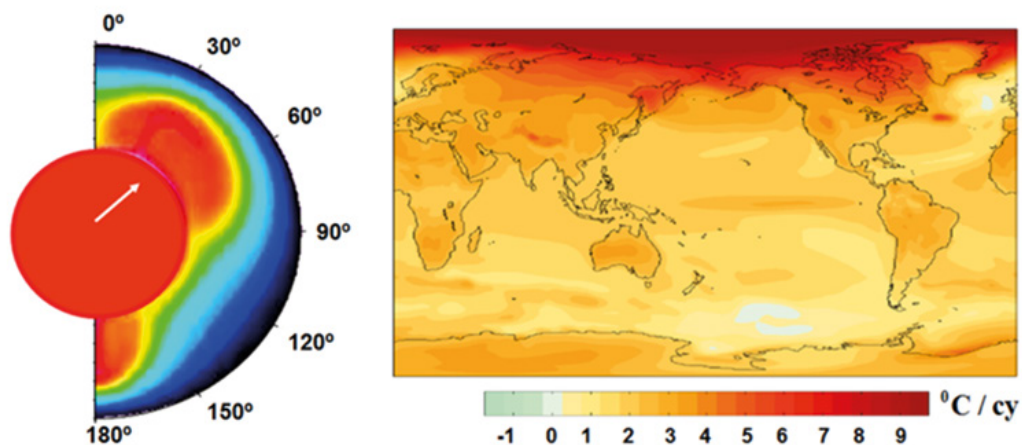


**Figur 73**

Temperaturavvikelser i världen för perioden januari-april 2020 i förhållande till normen 1951-1980. Uppvärmningen i den sibiriska regionen överstiger den globala temperaturavvikelsen med en faktor 3-6, vilket indikerar en ytterligare faktor som orsakar uppvärmning av denna region.

Datakälla: [BerkeleyEarth.org](http://BerkeleyEarth.org)

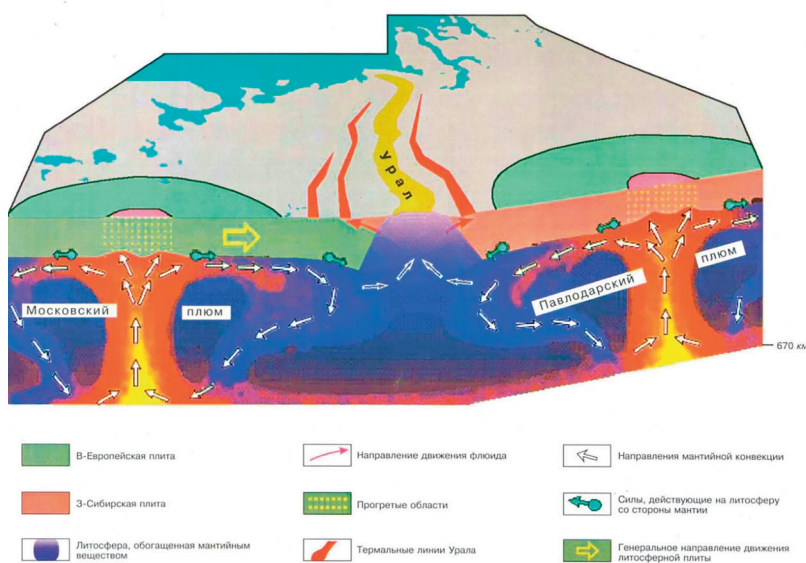
<sup>73</sup>Li, S., Li, Y., Zhang, Y., Zhou, Z., Guo, J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. *Nature Communications*, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>



Figur 74

Påtvingad relativ förskjutning av kärnan och manteln, och schemat för asymmetrisk värmetillförsel till de övre skikten av manteln (till vänster). Linjära trender för ytuppvärmning (i °C per århundrade) enligt NCAR CCSM3-data, medelvärde enligt ett speciellt scenario [http://www.realclimate.org/bitz\\_fig3.png](http://www.realclimate.org/bitz_fig3.png) (till höger).

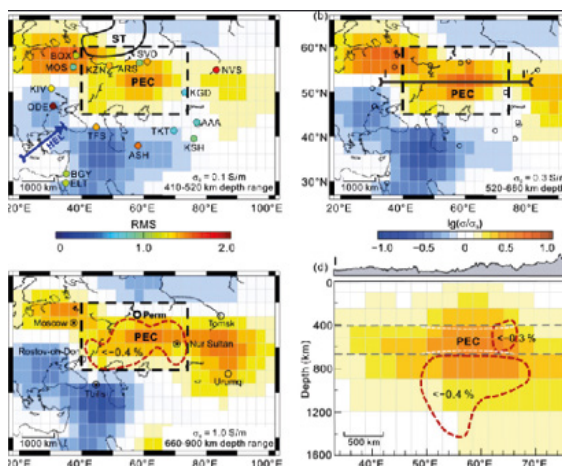
Källa: Barkin, Yu.V. (2009). Ciklicheskie inversionnye izmeneniya klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Cyclic Inversion Climate Change in the Northern and Southern Hemispheres of Earth]. *Geology of the Seas and Oceans: Materials of the XVIII International Scientific Conference (School) on Marine Geology. Vol. III. - Moscow: GEOS. pp. 4-8.*



Figur 75

Schema för rörelsen av kolvätevätskor i Moskva och Pavlodar plym-tektoniska strukturer.

Källa: Gorny, V. I. et al. (2001) Model of the Mantle-Lithospheric Interaction Based on Data from Uralseys Geotraverse for Prospecting Seismology and Remote Geothermal Method. *Deep Structure and Geodynamics of the Southern Urals. Tver. pp. 227-238.*



Figur 76

Forskare från Jilin University och Shijiazhuang Tiedao University använde geomagnetiska fältdata från 16 stationer i norra Asien för att beräkna mantelns elektriska ledningsförmåga på olika djup. De upptäckte en märkbar ökning av konduktiviteten i förhållande till den globala genomsnittliga konduktiviteten i regionen under de sibiriska trapporna (gula och bruna områden på diagrammen). Forskare har försäkrat att dessa områden på djup från 400 till 900 km är i genomsnitt 250 grader varmare än den omgivande manteln. I dessa områden finns en fraktion av den smälta manteln.

Källa: Li, S., Li, Y., Zhang, Y., Zhou, Z., Guo, J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. *Nature Communications*, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>



Som jämförelse kan en aktivering av supervulkanen Yellowstone i USA, som också visar tecken på onormal aktivitet, orsaka en förstörelse av hela den amerikanska kontinenten, men det skulle fortfarande finnas

en chans för mänskligheten att överleva. Men i händelse av ett magmagenombrott genom litosfärplattan under Sibirien, kan man hävda att detta skulle göra livet omöjligt för alla levande varelser på planeten Jorden.

## Planeten jordens nuvarande cykel

I slutet av 2024 är en ökning av vulkanisk aktivitet möjlig, orsakad av ökningen av magma och erosion av litosfäriska plattor av magmatiska flöden. Det kan leda till frekventa jordbävningar och vulkanutbrott. Denna slutsats är baserad på följande observationer: Jordens geofysiska och geodynamiska parametrar genomgick kraftiga förändringar 1995 och 1998, vilket utlöste en exponentiell trend i ökningen av seismisk aktivitet och destabilisering av planetens inre. Detta indikerar en uppbyggnad av energi och spänningar inom jordens djup och en exponentiellt ökande frigöring av energi. Havet och atmosfären reagerar med en fördröjning på processerna i djupet, men en exponentiell trend är redan uppenbar i graferna över deras förändringar.

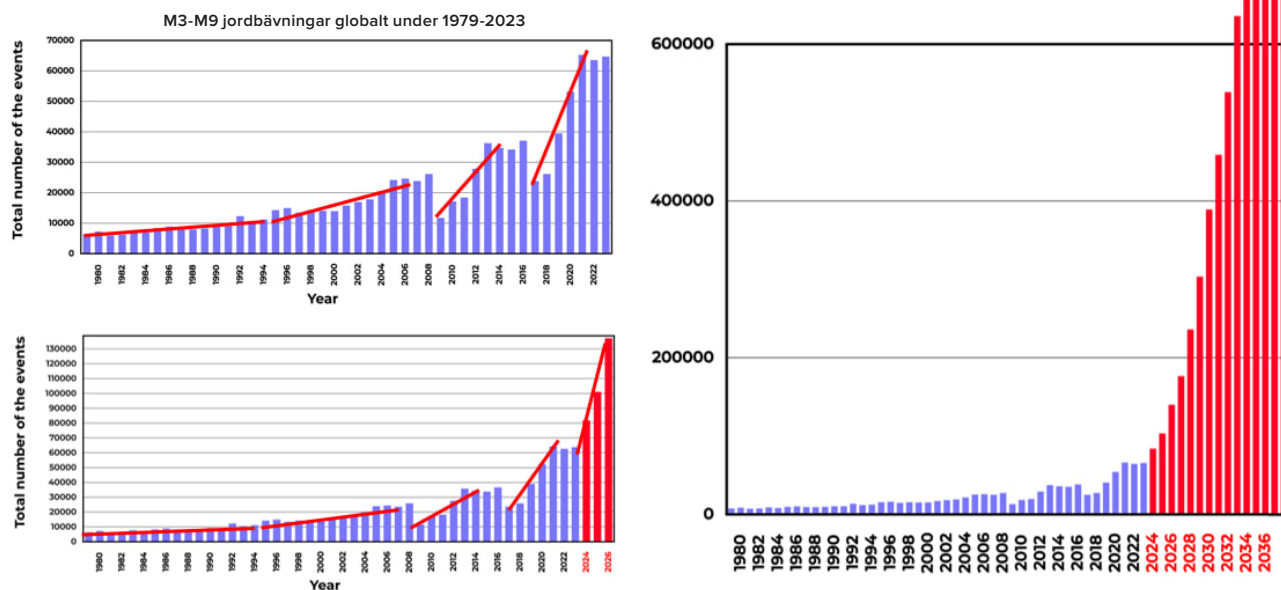
Baserat på den nuvarande exponentiella utvecklingen av ökande jordbävningar över hela världen genomfördes en analys av den exponentiella trenden i grafen, och utifrån detta konstruerades en modell för att förutsäga tillväxten i antalet jordbävningar under de kommande åren (Fig. 77).

Modelleringsresultaten är följande: år 2028 kommer det att finnas 1 000 jordbävningar per dag med en magnitud på 3,0 och högre på jorden, medan det för närvarande är cirka 125 som inträffar dagligen. Baserat

på modellberäkningar kommer sannolikt antalet jordbävningar år 2030 att öka i sådan omfattning att anpassning till de förändrade förutsättningarna blir omöjlig.

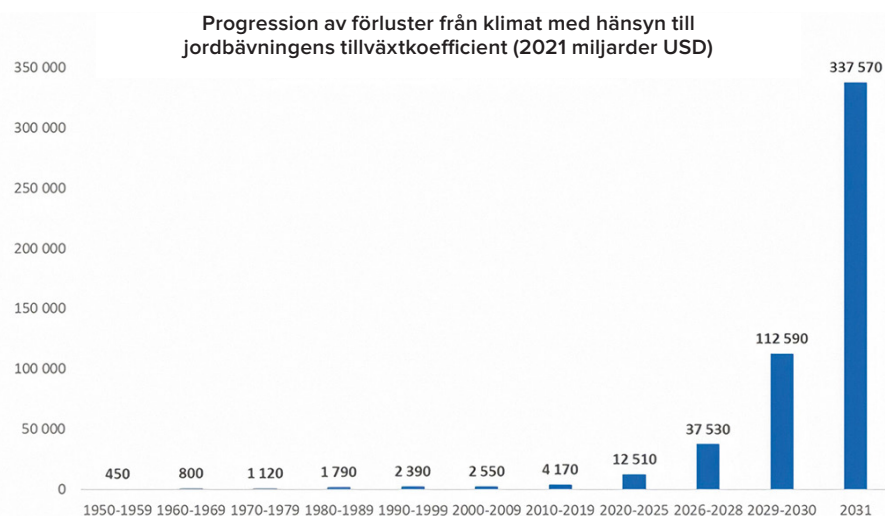
Det förväntas att en ökning av antalet seismiska händelser med liten magnitud, som indikerar stigande magmatisk aktivitet och en utbredd ökning av vulkanisk aktivitet, med största sannolikhet kommer att leda till en ökning av antalet kraftiga jordbävningar. Det finns en stor sannolikhet att inom sex år kommer jordbävningar som i destruktivitet motsvarar jordbävningen i Turkiet och Syrien den 6 februari 2023 att inträffa dagligen.

Som ett resultat av de förväntade förändringarna kan många städer och delstater möta allvarlig förstörelse. Att tillämpa den exponentiella funktionen för att bedöma skadorna från klimatkatastrofer visar att den globala ekonomin kan kämpa för att kompensera för förlusterna inom de kommande 4-6 åren, vilket kan leda till en ekonomisk kris. Prognoser indikerar en möjlig kollaps av global verksamhet under denna period. Matematisk modellering tyder på att förutsättningarna för liv på jorden kan förändras avsevärt inom de närmaste 10 åren.



Figur 77

Modell av den exponentiella tillväxten i antalet naturliga katastrofer på exemplet med jordbävningar fram till 2036.



Figur 78

Prognostiserade ekonomiska förluster från naturkatastrofer, enligt modellen för exponentiell tillväxt i antalet geodynamiska och klimatkatastrofer (2021 miljarder USD). Datakälla: AON (Catastrophe Insight).

Baserat på denna trend kan en ökning av antalet andra naturkatastrofer över världen inom en snar framtid förutsägas. Vetenskapliga fakta bekräftar den oundvikliga utvecklingen av klimatkatastrofer, och i dag är det ingenting som håller tillbaka upptrappningen av katastrofer runt om i världen. Solflammor kan redan idag orsaka störningar i satellitoperationer, vilket understryker vikten av

att förbereda sig för potentiella tekniska problem. Prognoser tyder på att betydande förändringar kan inträffa inom de kommande 4-6 åren, vilket påverkar livskraften i många regioner. Enligt den beskrivna modellens vidare utveckling kan kritiska händelser som kan påverka planetens integritet inträffa.

I tidigare cykler av katastrofer som inträffade vart 12 000:e år, var det utrotning av arter, men planeten passerade genom dessa cykler utan betydande förändringar i integriteten hos dess system. I den nuvarande cykeln, som kännetecknas av allvarligare katastrofer på grund av en 24 000-årig cykel, har ytterligare en faktor lagts till som hotar planetens existens som en beboelig objekt. Denna antropogena faktor som tidigare nämnts i rapporten spelar en avgörande roll för att avsevärt förvärra planetens situation. Denna antropogena påverkan manifesteras i föroreningen av planetens primära kylmekanism - kontamineringen av världens havsvatten med mikroplast.

I tidigare cykler av katastrofer som inträffade vart 12 000:e år, var det utrotning av arter, men planeten passerade genom dessa cykler utan betydande förändringar i integriteten hos dess system. I den nuvarande cykeln, som kännetecknas av allvarligare katastrofer på grund av en 24 000-årig cykel, har ytterligare en faktor lagts till som hotar planetens existens som en beboelig objekt. Denna antropogena faktor som tidigare nämnts i rapporten spelar en avgörande roll för att avsevärt förvärra planetens situation. Denna antropogena påverkan manifesteras i föroreningen av planetens primära kylmekanism - kontamineringen av världens havsvatten med mikroplast.<sup>74</sup> Den totala ytan av "plastöar" av sopor på havets yta motsvarar nästan den landytan av USA och Australien tillsammans. Detta utgör dock bara 1 % av den totala föroreningen, eftersom 99 % av plasten sprids i havsvattnet<sup>75</sup>.

Utöver havsföroreningar med mikroplast leder antropogena aktiviteter, inklusive förbränning av kolväten, till en ökning av koncentrationen av växthusgaser som metan (CH<sub>4</sub>) och koldioxid (CO<sub>2</sub>) i atmosfären. Smältning av glaciärer och permafrost förvärrar denna effekt och ökar metankoncentrationen i atmosfären. Detta är särskilt farligt eftersom metan har en växthuseffekt som är 25 gånger större än koldioxidens: ett ton metan ger samma uppvärmningseffekt som 25 ton koldioxid.

Dessutom leder havets försurning till en snabbare nedbrytning av mikroplast till nanoplast, vilket ytterligare förvärrar situationen genom att öka värmeackumuleringen i havet.

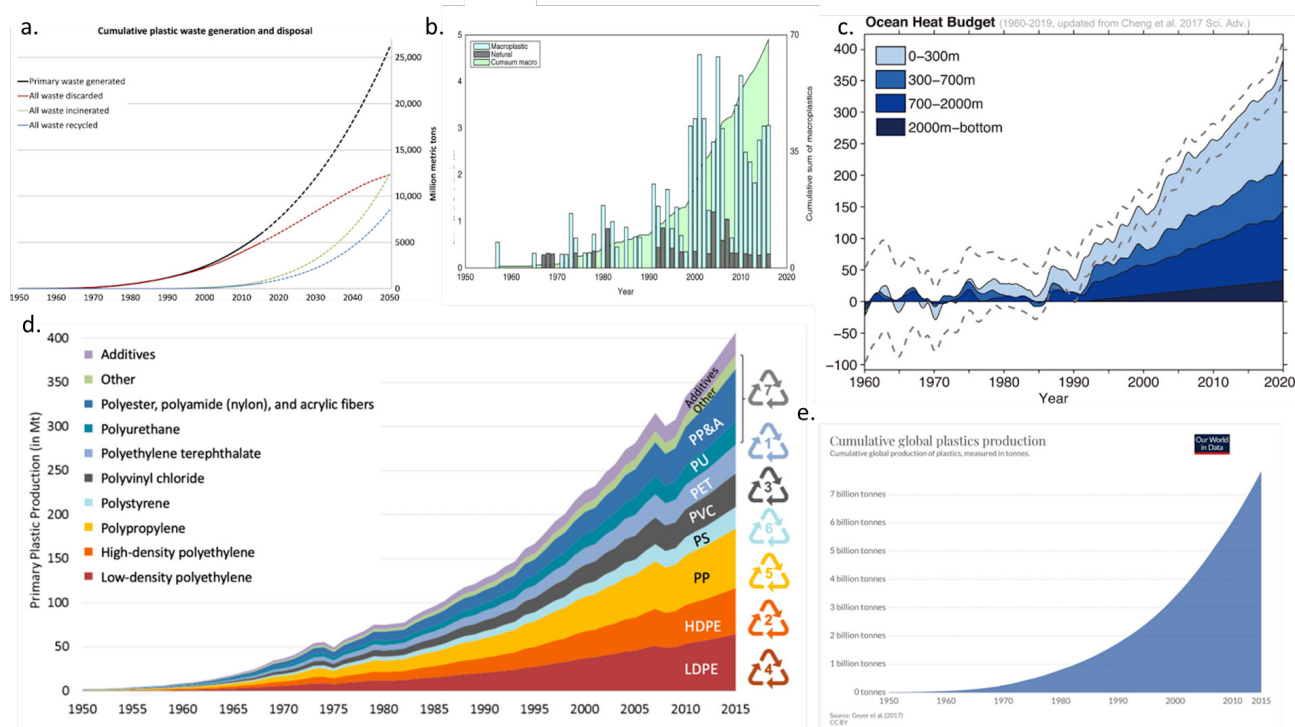
Användningen av kolväten, särskilt metan och olja, för bränsleförbränning och plastproduktion har avsevärt förvärrat planetens ekologiska situation, vilket leder till ackumulering av överskottsvärme i både haven och atmosfären. Den onormala ökningen av atmosfärs- och havstemperaturer indikerar en oöverträffad minskning av havens förmåga att absorbera värme från jordens djup, vilket är ytterst nödvändigt under inflödet av ytterligare energi till planetens kärna under den 12 000-åriga cykeln.

Att studera korallrev i havet gör det också möjligt för oss att förstå att havet förr i tiden effektivt avledde värme. För närvarande går korallreven under<sup>76</sup> på grund av överhettning, trots att de har funnits i tusentals år och överlevt de tidigare 12 000-åriga cyklerna av naturkatastrofer.

<sup>74</sup> Alexeev, G. V., Borovkov, M. I., & Titova, N. E. (2018). Sovremennye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyyh jemul'sij i nefteproduktov. [Modern means of purifying water from oil-fat emulsions and petroleum products]. *Colloquium-journal*, 7(18), 4-6.

<sup>75</sup> Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

<sup>76</sup> Hughes, T. P., Kerry, J. T., Baird, A. H., Connolly, S. R., Dietzel, A., Eakin, C. M., Heron, S. F., Hoey, A. S., Hoogenboom, M. O., Liu, G., McWilliam, M. J., Pears, R. J., Pratchett, M. S., Skirving, W. J., Stella, J. S., & Torda, G. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature*, 556, 492–496. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0041-2>



Figur 79

Diagram över förändringar i havstemperaturen från 1960-2019 och deras jämförelse med diagrammen över tillväxten i produktionen av syntetiska polymerer, deras användning i olika sektorer av ekonomin och bortskaffande av plastavfall i havet (från olika källor).

#### a. Cumulative plastic waste generation and disposal

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7).

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

#### b. Cumulative sum of microplastic in the ocean and annual counts

Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622).

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

#### c. Ocean heat budget from 1960 to 2019 (Purkey and Johnson, 2010; updated from Cheng et al., 2017)

Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37, 137-142.

<https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

#### d. Global primary plastic production by polymer type

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7).

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

#### e. Cumulative global production of plastics since 1950

Datakälla: Plastic Marine Pollution Global Dataset

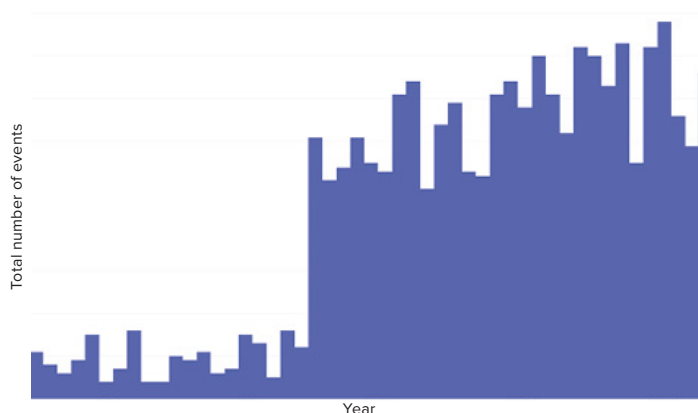
På grund av den ökade uppvärmningen av jordens inre och förlusten av planetens kylförmåga på grund av antropogena faktorer, finns det ett hot om att jorden den här gången inte kommer att klara av cykeln av katastrofala händelser, vilket kan leda till ett öde som liknar det av Mars. Tektonfysikalisk modellering har gjort det möjligt att undersöka ett möjligt scenario för vidareutveckling av händelser fram till den förutsagda punkten utan återvändo.

De processer som beskrivs ovan som för närvarande observeras i jordens inre drivs av både antropogena faktorer och överhettning av planetens kärna på grund av inflödet av överdriven energi från rymden. Kärnan överhettar magman, vilket leder till att manteln smälter och magman utövar tryck på jordskorpan. Som ett resultat av detta tryck spricker skorpan, går sönder och bildar vägar för frisättning av djupt sittande magma.

## Tektonfysikalisk och matematisk modellering av den projicerade punkten utan återvändo 2036

Det finns en specifik plats på jorden som utgör ett kritiskt hot mot hela planeten. Det är den enda punkten på jorden där unika förhållanden kombineras: den tunnaste skorpan och hög magmatisk aktivitet under den. Dessutom, på denna plats, är skorpan kraftigt komprimerad av både stigande magma underifrån och lagret av havsvatten ovanför, cirka 11 kilometer tjockt. Denna plats, känd som Marianegraven, är den djupaste på jorden, och den utgör för närvarande det största hotet mot vår planet.

Låt oss granska den första grafen (Figur 80), som illustrerar trenden i ökningen av djupfokuserade jordbävningar i Marianegraven regionen under de senaste tre decennierna. Det har skett en kraftig ökning av antalet jordbävningar med djupt fokus i Marianegraven



**Figur 80**

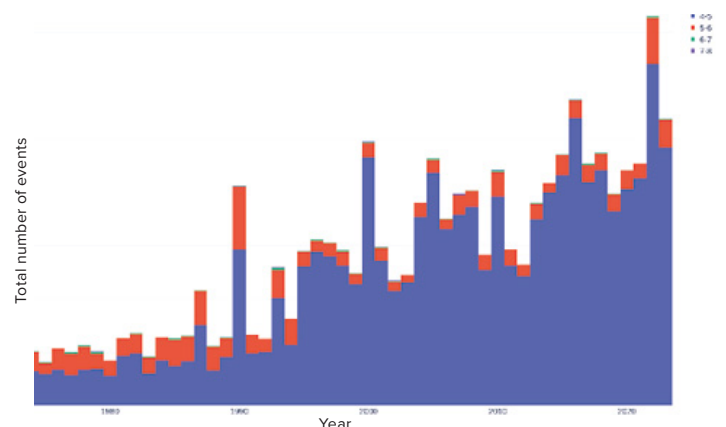
Totalt antal M1+ djupfokuserade jordbävningar i Marianegraven området från 1970 till 2023

Datakälla: International Seismological Centre <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin>

regionen sedan 1995.

Djupfokuserade jordbävningar, som inträffar på djup av 300–800 kilometer i manteln, kan frigöra energi som är jämförbar med kärnvapenexplosioner med enorm destruktiv kraft. Marianegraven är en av de mest geodynamiskt aktiva regionerna i världen där sådana händelser inträffar. Detta indikerar aktiva processer som äger rum i manteln under Marianegraven.

Den andra grafen i figur 81 visar ökningen av antalet ytjordbävningar i Marianegraven. Denna ökning kan beskrivas med en exponentiell funktion. Än så länge finns det inga tecken på minskning av denna trend.



**Figur 81**

Totalt antal M4+ grunda jordbävningar i Marianegraven området från 1970 till 2023

Datakälla: International Seismological Centre <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin>

Enligt USGS-data<sup>77</sup>, registrerades mer än 120 på varandra följande jordbävningar med magnituder större än 4,0 i Marianegraven regionen den 24-25 november 2023. Detta är det högsta antalet jordbävningar på en dag i området i hela observationshistorien. Denna senaste seismiska aktivitet tyder på att situationen under Marianegraven bara blir värre.

Enligt den matematiska och tektonfysikaliska modellen kommer seismisk och magmatisk aktivitet att fortsätta att öka exponentiellt, vilket leder till följande händelser 2036.

Som ett resultat av intensifierad geologisk aktivitet i jordens inre kan magma tränga in genom jordskorpan i området för Marianegraven. Under det extrema trycket i denna zon kan ett fullskaligt brott uppstå. Miljarder kubikmeter vatten vid ungefär 0°C skulle möta miljarder kubikmeter magma vid en temperatur på 1 600°C, vilket orsakar en explosion som är tusentals gånger kraftigare än arsenalen av alla kärnvapen på jorden. Denna händelse kan höja en massiv kolonn av ånga blandad med damm till mer än 500 km höjd och bryta termosfären. Enligt modellering kunde atmosfären, efter att ha förlorat sin integritet, svepa runt planeten på grund av förändringar i ytspänningen och kunde också lätt svepas bort av solvinden. Det bör noteras att utvecklingen av ett sådant scenario skulle resultera i förlust av atmosfären, oceanerna och magnetfältet, och sannolikt skulle rotationen av jordens kärna upphöra, liknande det som tros ha hänt på Mars.

Marianegraven på jorden, liknande Mariner Valley på Mars, är en region med en relativt tunn planetarisk skorpa. Runt Mariner Valley är omfattande flöden av vulkanisk lava synliga,

vilket indikerar att Mariner Valley var en plats för betydande geologiska förändringar som påverkade försämringen av Mars tillstånd. Liknande geologiska processer observeras för närvarande i Marianegraven, som sannolikt inträffade i Mariner Valley på Mars. Det föreslås att sådana processer kan leda till betydande konsekvenser för jorden och dess biologiska livsformer. Men om de nuvarande exponentiella trenderna i utvecklingen av förändringar på jorden fortsätter att gå framåt, kan mänskligheten kanske inte bevittna jordens övergång till ett tillstånd som Mars, eftersom den riskerar att försvinna tidigare på grund av andra orsaker.

Enligt uppdaterade uppgifter överstiger ökningstakten av katastrofer även de mest pessimistiska prognoserna. Detta innebär att mänskligheten praktiskt taget inte har någon tid kvar att ta itu med konsekvenserna av antropogena havsföroreningar och frågan om yttre kosmisk påverkan. Den exponentiella trenden i antalet och intensiteten av jordens klimatiska och geodynamiska katastrofer placerar mänskligheten på randen av utrotning inom de närmaste 10 åren.

Finns det någon anledning att tro att de nuvarande klimatförändringarna kommer att stoppa av sig själva? Vetenskapliga data tyder på att ens ett upphörande av alla antropogena koldioxidutsläpp nu inte skulle stoppa de pågående klimatförändringarna. Anledningen till att mänskligheten går mot en projicerad point of no return är den antropogena faktorn - havets värmeledningsfunktioner har äventyrats av dess förorening med mikro- och nanoplast, vilket sammanfaller med inflödet av ytterligare kosmisk energi till jordens inre.

<sup>77</sup> USGS. (n.d.). Search results: Seismic activity in the Mariana Trench region according to USGS data.

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/?extent=-15.62304,98.08594&extent=45.39845,196.52344&range=search&search=%7B%22name%22:%22Search%20Results%22,%22params%22:%7B%22starttime%22:%222023-11-23%2000:00:00%22,%22endtime%22:%222023-11-26%2023:59:59%22,%22maxlatitude%22:29.075,%22minlatitude%22:6.49,%22maxlongitude%22:155.215,%22minlongitude%22:133.242,%22minmagnitude%22:2.5,%22orderby%22:%22time%22%7D%7D>

Följaktligen skulle inte ens ett fullständigt upphörande av industriell verksamhet radikalt förbättra klimatbalansen, eftersom de globala processerna för uppvärmning av jordens inre redan har satts igång. Därför är en av lösningarna på denna kritiska situation att studera det yttre kosmiska inflytandet som för närvarande påverkar kärnan av vår planet och kärnorna på andra planeter i solsystemet.

Att mildra detta hot kräver utveckling av effektiva lösningar. Trots den begränsade vetenskapliga kunskapen om detta inflytande kan vi observera att planeternas kärnor interagerar med det. Man kan därför dra slutsatsen att det yttre kosmiska inflytandet är ett okänt fysikalisk

fenomen. Eftersom detta problem är av fysikalisk natur, ligger dess lösning också inom fysikens område. För att ta itu med denna fråga är det nödvändigt att sammanföra ledande forskare från hela världen så att de kan koncentrera alla sina ansträngningar på att studera detta fysikaliska problem.

För att uppnå detta mål är det avgörande att skapa medvetenhet om detta problem till det globala samfundet. Det enda sättet vi kommer att ha en chans för livet, för vår framtid och våra barns framtid, är när det uppstår en universell efterfrågan, som uppmuntrar makthavarna att skapa förutsättningar för att ena världens forskare i sökandet efter lösningar på klimatproblem.

---

## **DEL 3**

# **LÖSNING ÄR MÖJLIG**

Kanske uppstår en fråga varför det inte finns någon offentlig spridning av informationen om klimathotets verkliga omfattning och ingen diskussion på hög nivå om det bland forskare och politiker. Svaret ligger i särdragen i det mänskliga undermedvetandets arbete. Det undermedvetna är strukturerat på ett sådant sätt att om det inte ser en väg ut ur en kritisk situation, blockerar det helt enkelt verkligheten och förnekar existensen av ett hot.

Av just denna anledning reagerar inte många av de människor som har bekantat sig med ovanstående fakta och fått uttömmande bevis på en annalkande planetarisk katastrof på situationen. De tror inte att mänskligheten kommer att kunna klara av denna utmaning och överleva. Huvudmålet med denna rapport är att ge bevis på att det finns en lösning på problemet med klimatkollaps.



## HAVSRESTAURERING

Avgörande krav för mänsklighetens överlevnad är återställandet av havets funktion att avleda värme från jordens inre. Annars, som tidigare nämnts, kan planeten jorden nå en projicerad punkt utan återvändo under denna cykel. Låt oss gräva djupare in i de processer som spelar den viktigaste rollen för att manifesteras den katastrofala faran för magma genombrott i området för Mariana Trench.

Under den 12 000-åriga cykeln gör yttre kosmisk påverkan att planetens kärna överhettar manteln. I denna cykel försvinner inte överdriven värme från manteln på grund av ett fel i havets kylfunktion, tillskrivet antropogena faktorer. Detta bidrar till en onormal ökning av magmatemperaturen och intensiv smältning av manteln.

Magman, som ligger i närheten av kärnan, blir extremt varm och flytande, och eroderar aktivt manteln och bildar nya vägar till jordens yta. Enligt modellen leder detta till att det bildas kanaler och magmatiska floder i manteln. Bevis tyder på att denna process redan är observerbar i Sibirien.

Enligt hypotesen, när magmatiska floder kolliderar, inträffar intramantalexlosioner, orsakade av kärnreaktioner som frigör stora mängder energi. Dessa explosioner destabiliserar jordens kärna och ökar ytterligare temperaturen inuti planeten och seismisk aktivitet i jordskorpan.

Matematiska beräkningar indikerar att hastigheten för mantelsmältning på jorden accelererar. I slutet av 2024, när yttre kosmisk påverkan på kärnan intensifieras, kommer uppvärmningen och smältningen av magma att öka avsevärt. Det förväntas att magman kommer att stiga allt närmare ytan med tiden.

Tektonfysikalisk modellering visar att när

hela manteln smälter, kommer djupfokuserade jordbävningar att upphöra, och jordskorpan kan lätt brytas av magma i Marianegraven området.

Det är därför att återställa havets funktion är en avgörande förutsättning för mänsklighetens och planetens överlevnad.

En ytterligare konsekvens av att havets värmeavledningsfunktion störs av antropogena faktorer är överskott av luftfuktighet.

Eftersom temperaturen i världshavets vatten ökar, avdunstar fukten intensivt. När vatten avdunstar tar det också termisk energi från havet ut i atmosfären. När fuktig luft stiger upp och når de kallare skikten i atmosfären, kondenserar vattenånga, vilket innebär att den återgår till flytande vatten. Detta leder till molnbildning och så småningom till onormala nederbörd, oväntat översvämningar och störtfloder.

En paradox uppstår: det finns mer vattenånga i atmosfären, och extrema översvämningar ökar runt om i världen, men samtidigt lider halva jordklotet av torka. Detta sker på grund av ökningen av atmosfärstemperaturen. Ju högre temperatur luften har, desto mer fukt kan den hålla. När fukt avdunstar stannar den länge i atmosfären utan att återvända till jorden i form av nederbörd. Detta leder till långa perioder av torka i vissa delar av världen.

Varm och fuktig atmosfär gynnar också bildandet av tropiska cykloner och ökar deras destruktiva kraft. Varm och fuktig luft stiger på grund av sin lägre densitet och bildar lågtryckszoner, vilket ökar vindhastigheterna. När vatten i atmosfären kondenserar frigörs all ackumulerad värmeenergi som absorberades under avdunstning.

Denna termiska energi är den huvudsakliga energikällan för tropiska cykloner. När vind, vatten och termisk energi kombineras får de destruktiv kraft.

Att återställa havets funktioner, inklusive dess förmåga att ta bort värme från jordens inre och upprätthålla miljöstabilitet, kan uppnås genom den utbredda användningen av anordningar som extraherar vatten från luften, nämligen atmosfäriska vattengeneratorer (AWG). De kommer inte bara att ge tillräckligt med vatten till hela världens befolkning, utan kommer också att bidra till att rena världshaven från mikro- och nanoplast. Som tidigare diskuterats i del 2 av denna rapport, stör plaster och mikroplaster, på grund av sin unika kemiska sammansättning, havets värmeledningsförmåga och förhindrar därigenom avledning av värme från det inre. Med massinförandet av AWG kommer vatten som avdunstar från havet och innehåller mikroplast att passera genom enhetens filter, vilket kommer att ta bort alla föroreningar. Ämnen som finns kvar i filtret kommer sedan att återvinnas och återanvändas. Att ta bort dessa föroreningar kommer att återställa havets förmåga att avleda värme från jordskorpan till atmosfären och vidare ut i rymden. Dessutom kommer atmosfärens värmeledningsförmåga att förbättras, vilket innebär att värmen kommer att spridas ut i rymden mer effektivt när atmosfären blir fri från överskott av fukt, metan och CO<sub>2</sub>.

För närvarande har en minskning av densiteten och sänkningen av de övre skikten av atmosfären registrerats. Medan med intensiv utvinning av fukt från atmosfären kommer den att normaliseras med höjden och dess övre skikt blir tätare. Mängden fukt i atmosfären kommer också att stabiliseras, vilket kommer att minska förekomsten av extrem nederbörd och vindar. Detta kommer att bli möjligt med en fullständig övergång från den nuvarande förbrukningen av yt- och grundvatten till användningen av

atmosfäriskt vatten som erhålls från dessa enheter på både hushålls- och industrinivå.

Låt oss utforska de nödvändiga stegen för att återställa fukt och värmeväxling mellan havet, atmosfären och jordskorpan.

Det första steget bör innebära en fullständig övergång till användningen av atmosfäriska vattengeneratorer (AWG) över hela planeten. Detta kommer att eliminera behovet av att utvinna vatten från yt- och underjordiska källor. AWGs kan producera den nödvändiga mängden vatten för både dricks- och industribehov. De kommer att bli livsviktiga i samband med en vattenkris och kommer att säkerställa vattenförsörjningens motståndskraft, vilket möjliggör ett fullständigt genomförande av flera FN-mål för hållbar utveckling som:

- **Mål 6.** Säkerställa tillgång till vatten och sanitet för alla.
- **Mål 9.** Bygga motståndskraftig infrastruktur, främja hållbar industrialisering och främja innovation.
- **Mål 13.** Vidta brådskande åtgärder för att bekämpa klimatförändringen och dess effekter.
- **Mål 14.** Bevara och hållbart använda oceaner, haven och marina resurser.
- **Mål 15.** Hållbar förvaltning av skogar, bekämpa ökenspridning, stoppa och vända markförstöring, stoppa förlusten av biologisk mångfald.
- **Mål 17.** Återuppliva det globala partnerskapet för hållbar utveckling.

Det andra viktiga steget kommer att vara införandet av bränsle fria generatorer (FFG), som är nödvändiga för att förse AWG med den nödvändiga och överkomliga kraften på grund av deras höga energiförbrukning. Dessutom måste fukten för vattengenereringsanläggningar fyllas på från naturliga källor, som måste renas i förväg.

För detta ändamål bör också öppna vattenreservoarer elimineras, tillsammans med dammar. Det är införandet av FFG som ska minska beroendet av vattenkraft och ge möjlighet att öppna dammar. Floder kommer att återgå till sina naturliga kanaler och återställa deras naturliga flöde. Detta kommer att eliminera vattenstagnation och väcka floder till liv igen, säkerställa flödet av rent vatten i havet, och kommer att förhindra att föroreningar kommer in i havet från kontinenterna.

Dessa åtgärder kommer också att bidra till att uppnå en rad av följande mål för hållbar utveckling, som antagits av FN:s generalförsamling:

- **Mål 7.** Säkerställa tillgång till prisvärd, pålitlig, hållbar och modern energi.
- **Mål 8.** Främja inkluderande och hållbar ekonomisk tillväxt, anställning och anständigt arbete för alla.
- **Mål 9.** Bygga motståndskraftig infrastruktur, främja hållbar industrialisering och främja innovation.
- **Mål 11.** Gör städer inkluderande, säkra, motståndskraftiga och hållbara.
- **Mål 13.** Vidta brådskande åtgärder för att bekämpa klimatförändringen och dess effekter.

I det tredje steget av att återställa fukt och värmeväxling mellan havet, atmosfären och jordens yta är det nödvändigt att rekonstruera avloppssystem. Avloppsvatten bör inte dumpas i öppna vattendrag. Den måste gå ner i jorden och genomgå naturlig rening genom jordlagren innan den kommer ut i vattendrag.

Den föreslagna forskningen och praktiska tillvägagångssätten kan bli en ny vetenskaplig och teknisk revolution. De syftar till att säkerställa hållbar vattenförsörjning och balanserad användning av vattenresurser. Men viktigast av allt kommer de att minska den negativa

påverkan på planetens klimatsystem. Dessa åtgärder har en enorm potential att väsentligt förändra miljösituationen, vilket gör vår planet mer motståndskraftig mot klimatutmaningar.

Den förväntade effekten av att utvinna vatten ur atmosfären uppskattas enligt följande: 70 % av problemen relaterade till klimatförsämring kan lösas genom att utvinna vatten ur atmosfären. De återstående 30 % av problemen kommer att lösas genom rening av avloppsvatten, därför är denna uppgift också av primär betydelse.

Om de föreslagna åtgärderna genomförs, enligt preliminära uppskattningar, kommer påtagliga resultat att bli märkbara inom 2-3 år. Situationen kan förvärras under det första året efter implementeringen, men om cirka 8 till 14 månader kommer värme- och fuktutbytet mellan havet och atmosfären att börja förbättras. De första positiva resultaten bör förväntas om 2 år. Naturen kommer att börja återupplivas och atmosfäriska fenomen kommer att bli mer balanserade. Om 5 till 8 år kommer det att bli tydligt synligt hur mycket vattnet kommer att börja rena. Detta kommer att återställa havets funktion att kyla planeten. Översvämningar och torka kommer att bli ett minne blott och oönskade vindar och temperatursvängningar kommer att minska. Klimatet förväntas bli mildare och mer förutsägbart.

Det är dock viktigt att förstå att dessa åtgärder inte kommer att lösa problemet med geodynamiska katastrofer, eftersom orsaken till dessa förändringar inte ligger i atmosfären.

Den utbredda implementeringen av AWG kommer bara att kunna mildra effekterna av klimatförändringar och påskynda återställandet av planetens miljö, förutsatt att vi skyddar planeten från den yttre kosmiska påverkan.

## SLUTSATSER

---

Proportionellt med ökningen av frekvensen och intensiteten av naturkatastrofer kommer de ekonomiska förlusterna också att öka. Det är extremt viktigt att beräkna den potentiella skadan från kommande klimatkatastrofer genom att ta hänsyn till den exponentiella utvecklingen som motsvarar den globala trenden med ökande katastrofer.

Ju mer intensiva och utbredda extrema klimathändelser är, desto högre är sannolikheten för prisstegring, och desto mindre stabil blir hela världens ekonomi. Detta är särskilt viktigt i samband med globala katastrofer orsakade av geodynamiska och antropogena faktorer som har beskrivits i denna rapport.

En effektiv lösning på detta problem kräver internationellt samarbete av forskare som kan gå samman med deras ansträngningar och resurser

för att utveckla och vidta omfattande åtgärder. Idag är den samtida vetenskapen uppdelad och fragmenterad i snäva vetenskapsområden och discipliner som inte har ett nära samarbete. Under sådana förhållanden av global oenighet är det naturligtvis omöjligt att heltäckande analysera och helt undersöka det nuvarande planetariska hotet. Om förutsättningar för ett öppet samarbete skapas behöver forskarna inte börja om från början, eftersom det redan finns en verklig utveckling och en förståelse för orsak-och-verkan samband inom detta område.

Nu är det nödvändigt att agera snabbt och använda den återstående tiden klokt.

---

## Bilaga 1

### Metoden för sammanfogning av jordbävningssdatabaser

Vi samlade in jordbävningssdata från flera databaser som International Seismological Center (ISC)<sup>78</sup>, United States Geological Survey (USGS)<sup>79</sup>, Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS)<sup>80</sup>, European-Mediterranean Seismological Center (EMSC)<sup>81</sup>, och jordbävningssaggregationsresurser Volcano Discovery (VD)<sup>82</sup>. För att få en så fullständig bild av jordbävningssituationen skapar vi en databas som fogar samman händelser från alla dessa källor. Naturligtvis finns vissa händelser i flera databaser, så vi vill identifiera sådana identiska händelser och gruppera dem under sammanslagning. Varje seismologisk byrå bedömer dock jordbävningssparametrarna, såsom hypocentrum, tidpunkten för jordbävningen och dess storlek med hjälp av sina egna algoritmer och speciella uppsättningar seismografer. Därför är en strikt och korrekt jämförelse av händelser med endast tids-, hypocenter- och magnitudparametrar omöjlig. Vi använder den fuzzy matchningsmetoden för händelser mellan två databaser med hjälp av följande algoritm.

Vi definierar händelse A i den första databasen  $D_1$ , möjligen relaterad till händelse B från den andra databasen  $D_2$  om avståndet till deras epicentra ( $D_{diff}(A,B)$ ) är mindre än eller lika med 300 km, skillnaden i tidpunkten för händelsen ( $T_{diff}(A,B)$ ) är mindre än 90 sekunder och skillnaden i uppskattad magnitud ( $M_{diff}(A,B)$ ) är mindre än eller lika med 1. Det finns flera olika typer av jordbävningssstorlekar, till exempel i ISC-katalogen, presenteras flera

magnituduppskattningar för samma händelse. Därför definieras  $M_{diff}(A,B)$  som den minsta storleksskillnaden  $\min(\text{abs}(M_a - M_b))$  där  $M_a$  är en storlek på händelse A och  $M_b$  är en storlek på händelse B som begränsas av följande algoritm:

Om A och B har  $M_w$ -typ av magnituder, så väljs  $M_a$  och  $M_b$  från  $M_w$ -typerna;

Annars om A och B har  $M_s$ -typ av magnituder, så väljs  $M_a$  och  $M_b$  från  $M_s$ -typer;

Annars om A och B har  $m_b$ -typ av magnituder, så väljs  $M_a$  och  $M_b$  från  $m_b$ -typer;

Annars om A och B har  $M_L$ -typ av magnituder, så väljs  $M_a$  och  $M_b$  från  $M_L$ -typer;

i alla andra fall: valfri magnitud från A och valfri magnitud från B väljs för att uppfylla villkoret:  $\text{abs}(M_a - M_b)$  är minimal.

För två relaterade händelser A och B definierar vi värdet av deras relation som:

$$V(A,B) = 36 - 16 * T_{diff}(A,B)^2 / 8100 - 16 * D_{diff}(A,B)^2 / 90000 - 4 * M_{diff}(A,B)^2,$$

där  $T_{diff}(A,B)$  mäts i sekunder,  $D_{diff}(A,B)$  mäts i kilometer och  $M_{diff}(A,B)$  mäts i magnituder. För två helt identiska händelser A och B är värdet på  $V(A,B)$  lika med 36. För två händelser A och B på gränsen till att vara möjligen relaterade är värdet på  $V(A,B)$  lika med 0.

<sup>78</sup> ISC Bulletin: event catalogue search <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/catalogue/>

<sup>79</sup> USGS Search Earthquake Catalog <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>

<sup>80</sup> IRIS Wilber 3: Select Event [http://ds.iris.edu/wilber3/find\\_event](http://ds.iris.edu/wilber3/find_event)

<sup>81</sup> EMSC Search earthquakes [https://www.emsc-csem.org/Earthquake\\_information/](https://www.emsc-csem.org/Earthquake_information/)

<sup>82</sup> Volcano Discovery Earthquakes <https://www.volcanodiscovery.com/earthquakes/lists.html>

För att hitta en matchning mellan händelser i databaserna  $D_1$  och  $D_2$  är det nödvändigt att varje händelse från en databas inte motsvarar mer än en händelse från den andra databasen, och att summan av alla värden  $V(A,B)$  för valda par av händelser vara maximal.

Tekniskt sett kan vi definiera en graf  $G$  med uppsättningen av hörn som bildas av alla händelser i  $D_1$  och  $D_2$  och uppsättningen av kanter som bildas av par av händelser som möjligen är relaterade. Värdet på en kant mellan hörn  $A$  och  $B$  sätts till  $V(A,B)$ . Optimeringsproblemet vi formulerade ovan är känt som maximal viktmatchning i tvådelade grafer och kan lösas med standardalgoritmer.<sup>83</sup>

Från algoritmen får vi maximal viktmatchning mellan händelser i  $D_1$  och  $D_2$  och vi anser att de matchade händelserna är identiska. Sålunda bildas den sammanslagna databasen  $D_m$  från händelser i  $D_1$  och icke-matchande händelser i  $D_2$ . Om en händelse i  $D_1$  matchas till någon händelse i  $D_2$ , läggs magnituduppskattningen av den matchade händelsen i  $D_2$  till uppsättningen magnituduppskattningar för den matchade händelsen i  $D_m$ .

Genom att börja med ISC-databasen och sekventiellt foga samman databaser av USGS, IRIS, EMSC och Volcano Discovery (VD) till den, har vi erhållit den slutliga sammanslagna databasen (Merged).

För att plotta olika grafer som jämför antalet jordbävningar i olika databaser behöver vi vanligtvis begränsa data till ett visst intervall av magnituder. För att undvika skillnader i antal jordbävningar på grund av de olika magnituduppskattningarna mellan databaser använder vi den sammanslagna databasen för att välja händelser inom ett givet magnitudintervall och plotta graferna (eftersom den sammanslagna databasen kan innehålla flera magnituduppskattningar för en händelse, är det inte uppenbart vilken uppskattning att använda för urval). Det finns två olika tillvägagångssätt vi använder:

1. Den första metoden är att inkludera en händelse i ett urval av händelser om någon magnituduppskattning för händelsen faller inom det önskade magnitudintervallet.
2. Den andra, mer komplexa metoden är att välja en föredragen magnituduppskattning och inkludera händelsen i ett urval om den föredragna uppskattningen är inom det önskade magnitudintervallet. Vi väljer den föredragna magnituduppskattningen genom att leta efter följande magnitudtyper bland uppskattningarna (i prioriteringsordning): Mw, ML, MS, mb, MVD (detta är magnituduppskattningen som kommer från Volcano Discovery-databasen eftersom magnitudtypen är inte tillgänglig i den databasen), MD och MV. Om någon magnituduppskattning av en given typ hittas för en händelse, används alla magnituduppskattningar av den valda typen för den händelsen. Sedan beräknas medianen för dem, och en uppskattning med medianvärdet väljs. Om det inte finns någon uppskattning av någon av ovanstående typer (vilket är sällsynt, bara några få procent av alla händelser i hela databasen), väljs vilken typ av magnitudvärde som helst som sammanfaller med medianvärdet som beräknats för alla magnituder av denna händelse.

Skillnaden i de erhållna händelseräkningarna när man använder den första och den andra metoden för att välja händelser i ett givet magnitudintervall är obetydlig, som regel inte mer än några få procent.

För grafen över antalet jordbävningar per år (figur 7,9) i varje databas användes den första metoden att välja händelser från den sammanslagna databasen. För grafer över antalet unika seismiska händelser (Figur 10) som finns i olika databaser användes den andra metoden för jordbävningssval inom ett specificerat magnitudintervall.

<sup>83</sup> Nitish Korula, Combinatorial Optimization. Maximum Weight Matching in Bipartite Graphs <https://courses.engr.illinois.edu/cs598csc/sp2010/lectures/lecture10.pdf>

## Referenser

- Alexeev, G. V., Borovkov, M. I., & Titova, N. E. (2018). Sovremennye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyh jemul'sij i nefteproduktov. [Modern means of purifying water from oil-fat emulsions and petroleum products]. *Colloquium-journal*, 7(18), 4-6.
- Alken, P., Thébault, E., Beggan, C.D. et al. (2021). International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation. *Earth Planets Space* 73, 49. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01288-x>
- Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. *EARTH SCIENCES/ "Colloquium-journal"*, 5(57). DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388
- AON. (2023). Weather, Climate and Catastrophe Insight. <https://www.aon.com/getmedia/f34ec133-3175-406c-9e0b-25ce-a768c5cf/20230125-weather-climate-catastrophe-insight.pdf>, p.42.
- Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>
- Arushanov, M. L. (2023). *Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]*. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.
- Aubourg, L., (2024, January 12). Editors' notes 2023's record heat partly driven by 'mystery' process: NASA scientist <https://phys.org/news/2024-01-driven-mystery-nasa-scientist.html>
- Barkin, Yu.V. (2009). Ciklicheskie inversionnye izmeneniya klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Cyclic Inversion Climate Change in the Northern and Southern Hemispheres of Earth]. *Geology of the Seas and Oceans: Materials of the XVIII International Scientific Conference (School) on Marine Geology. Vol. III. - Moscow: GEOS. pp. 4-8.*
- Barkin, Yu.V., & Barkin, M. Yu., (2014). Novaja analiticheskaja teorija vrashhenija Zemlistat'ja [New Analytical Theory of Earth's Rotation]. *Engineering Journal: Science and Innovation*, 12(36). <https://istina.msu.ru/publications/article/7735956/>
- Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In *All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E. (September 16-21, 2013, Irkutsk)*, Irkutsk, 2013.
- Barletta, V. R., Bevis, M., Smith, B. E., Wilson, T., Brown, A., Bordoni, A., Willis, M., Khan, S. A., Rovira-Navarro, M., Dalziel, I., Smalley, R., Kendrick, E., Konfal, S., Caccamise, D. J., Aster, R. C., Nyblade, A., & Wiens, D. A. (2018). Observed rapid bedrock uplift in Amundsen Sea Embayment promotes ice-sheet stability. *Science*, 360(6395), 1335–1339. <https://doi.org/10.1126/science.aao1447>
- Baturin, A. M. (2001). Periodichnost globalnykh katastrof - 12166 let. [Periodicity of Global Catastrophes - 12166 years"] Monograph. Kursk CSTI.
- Belozero, I. M. (2008). Nature as viewed by a physicist. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*, 12(68). <https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-glazami-fizika/viewer>
- Bowling, J. S., Livingstone, S. J., Sole, A. J., & Chu, W. (2019). Distribution and dynamics of Greenland subglacial lakes. *Nature Communications*, 10(2810). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-10821-w>
- Briner, J. P., Cuzzone, J. K., Badgley, J. A., Young, N. E., Steig, E. J., Morlighem, M., Schlegel, N.-J., Hakim, G. J., Schaefer, J. M., Johnson, J. V., Lesnek, A. J., Thomas, E. K., Allan, E., Bennike, O., Cluett, A. A., Csatho, B., de Vernal, A., Downs, J., Larour, E., & Nowicki, S. (2020). Rate of mass loss from the Greenland Ice Sheet will exceed Holocene values this century. *Nature*, 586(7827), 70–74. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2742-6>
- Broquet, A., & Andrews-Hanna, J. C. (2022). Geophysical evidence for an active mantle plume underneath Elysium Planitia on Mars. *Nature Astronomy*, 7, 160–169. <https://doi.org/10.1038/s41550-022-01836-3>
- Brown, S. K., Croswell, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>
- Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>
- Bushuev, E. V., & Kopylov, I. P. (2005). *Kosmos i Zemlja. Elektromekhanicheskie vzaimodejstvija. [Space and Earth. Electromechanical Interactions]*. Monograph. Moscow: Energy.
- Canadell, J., Meyer, C., Cook, G., Dowdy, A., Briggs, P., Knauer, J., Pepler, A. & Haverd, V. (2021). Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change. *Nature Communications*, 12, 6921. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27225-4>
- Cesca, S., Sugan, M., Rudzinski, Ł., Vajedian, S., Niemz, P., Plank, S., Petersen, G., Deng, Z., Rivalta, E., Vuan, A., Plasencia Linares, M. P., Heimann, S., & Dahm, T. (2022). Massive earthquake swarm driven by magmatic intrusion at the Bransfield Strait, Antarctica. *Communications Earth & Environment*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00418-5>
- Chadwick, J., Keller, R., Kamenov, G., Yogodzinski, G., & Lupton, J. (2014). The Cobb hot spot: HIMU-DMM mixing and melting controlled by a progressively thinning lithospheric lid. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 3107–3122. <https://doi.org/10.1002/2014gc005334>

- Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57. <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>
- Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>
- Copernicus. (2024, January 9) Copernicus: 2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>
- Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>
- Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>
- Damiani, T. M., Jordan, T. A., Ferraccioli, F., Young, D. A., & Blankenship, D. D. (2014). Variable crustal thickness beneath Thwaites Glacier revealed from airborne gravimetry, possible implications for geothermal heat flux in West Antarctica. *Earth and Planetary Science Letters*, 407, 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.09.023>
- Danilov, A. D., & Konstantinova, A. V. (2014). Reduction of the atomic oxygen content in the upper atmosphere. *Geomagnetizm i Aeronomija*. [Geomagnetism and Aeronomy], 54(2), 224–229. <https://doi.org/10.1134/s0016793214020066>
- Danilov, A. D., Konstantinova, A. V. (2020). Long-Term Variations in the Parameters of the Middle and Upper Atmosphere and Ionosphere (Review). *Geomagnetizm i Aeronomija* [Geomagnetism and Aeronomy], 60; 397–420. <https://doi.org/10.1134/S0016793220040040>
- Davidson, B. (2021). The next end of the world. *Space Weather News*. ISBN 9781098357788
- Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer-Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>
- Dyachenko, A. I. (2003). *Magnetic Poles of the Earth*. Moscow: MCCME. 48 p.
- Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High geothermal heat flow beneath Thwaites Glacier in West Antarctica inferred from aeromagnetic data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00242-3>
- Earth Observatory. (n.d). Antarctic warming trends. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/36736/antarctic-warming-trends>
- Easterbrook, D. J. (2016). *Evidence-based climate science, data opposing CO2 emissions as the primary source of global warming*, (2nd Ed.) Elsevier. Bellingham, USA. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-02097-4>
- EM-DAT. (n.d.). Inventorying hazards & disasters worldwide since 1988. <https://www.emdat.be>
- Emmert, J. T., Lean, J. L., & Picone, J. M. (2010). Record-low thermospheric density during the 2008 solar minimum. *Geophysical Research Letters*, 37(12). <https://doi.org/10.1029/2010gl043671>
- EMSC. (n.d.). EMSC Search earthquakes. [https://www.emsc-csem.org/Earthquake\\_information/](https://www.emsc-csem.org/Earthquake_information/)
- Fernando, B., Daubar, I. J., Charalambous, C., Grindrod, P. M., Stott, A., Abdullah Al Ateqi, Atri, D., Ceylan, S., Clinton, J., Fillingim, M. O., Hauber, E., Hill, J. R., Kawamura, T., Li, J., Lucas, A., Lorenz, R. D., Ojha, L., Perrin, C., S. Piqueux, & Stähler, S. C. ... Banerdt, W. B. (2023). A tectonic origin for the largest marsquake observed by InSight. *Geophysical Research Letters*, 50(20). <https://doi.org/10.1029/2023gl103619>
- Frattasi, P. (2023, May 8). Ai Campi Flegrei 675 terremoti ad aprile 2023: è il mese con più scosse degli ultimi 20 anni. [At the Phlegraean Fields, 675 earthquakes in April 2023: it is the month with the most tremors in the last 20 years]. [Fangage.it](https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terremoti-aprile-2023/) <https://www.fanpage.it/napoli/campi-flegrei-675-terremoti-aprile-2023/>
- Gase, A., Bangs, N. L., Saffer, D. M., Han, S., Miller, P., Bell, R., Arai, R., Henrys, S. A., Shiraishi, K., Davy, R., Frahm, L., & Barker, D. (2023). Subducting volcanoclastic-rich upper crust supplies fluids for shallow megathrust and slow slip. *Science Advances*, 9(33). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh0150>
- GeoNet. (2022, December 2). Strong M5.6 earthquake consistent with continued minor volcanic unrest at Taupō. Volcanic Alert Level remains at Level 1. Volcanic Activity Bulletin. <https://www.geonet.org.nz/vabs/7tu66lDztDnlaYDGOLYSgl>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). Long-term trend of the ionospheric E-layer response to solar flares. *Solnechno-Zemnaya Fizika* [Solar-Terrestrial Physics], 8(1): 51–57. <https://doi.org/10.12737/szf-81202206>
- Givishvili, G. V. & Leshchenko, L. N. (2022). On the causes of cooling and settling of the middle and upper atmosphere. *Izvestija RAN. Fizika atmosfery i okeana*. [News. Russian Academy of Sciences. Atmospheric and Ocean Physics], 58(5), 601-614. <https://doi.org/10.31857/S0002351522050042>
- Gorny, V. I. et al. (2001) Model of the mantle-lithospheric interaction based on data from Uralseys Geotraverse for prospecting seismology and remote geothermal method. *Deep structure and geodynamics of the Southern Urals*. Tver. pp. 227-238.



- Hapgood, C. H. (1958). *Earth's shifting crust: A key to some basic problems of earth science*. Pantheon Books, - Science.
- Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research*, 29(2), 142–152. [https://doi.org/10.1016/0033-5894\(88\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0033-5894(88)90057-9)
- Hruzdov, V. I. (October 2021). Nejtronnaja Vselennaja, Gl. 10. Raschjot nejtronnogo jadra Zemli [Neutron Universe. Ch. 10. Calculation of the Earth's neutron core]. Moscow: Libmonster Russia. Retrieved from: <https://libmonster.ru/m/articles/download/17227/4846>
- Hughes, T. P., Kerry, J. T., Baird, A. H., Connolly, S. R., Dietzel, A., Eakin, C. M., Heron, S. F., Hoey, A. S., Hoogenboom, M. O., Liu, G., McWilliam, M. J., Pears, R. J., Pratchett, M. S., Skirving, W. J., Stella, J. S., & Torda, G. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature*, 556, 492–496. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0041-2>
- IERS Earth Orientation Center of the Paris Observatory. (n.d.). Length of day — Earth Orientation Parameters: [https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04\\_14\\_62-NOW\\_I AU1980-LOD&id=223](https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_I AU1980-LOD&id=223)
- International Seismological Centre. (n.d.). Bulletin of the International Seismological Centre. <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin> <https://doi.org/10.31905/D808B830>
- IRIS. (n.d.). IRIS Wilber 3: Select Event [http://ds.iris.edu/wilber3/find\\_event](http://ds.iris.edu/wilber3/find_event)
- Kamis, J. E., (n.d.). Geologically induced northern atlantic ocean “warm blob” melting Southern Greenland ice sheet. *Plate Climatology*. <https://www.plateclimatology.com/geologically-induced-northern-atlantic-ocean-warm-blob-melting-southern-greenland-ice-sheet>
- Kamis, J. E., (2016, November 3). West Antarctic glacial melting from deep earth geological heat flow not global warming. *Plate Climatology*. <https://www.plateclimatology.com/west-antarctic-glacial-melting-from-deep-earth-geological-heat-flow-not-global-warming>
- Khalilov, E. (Ed.). (2010). *Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization*. GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment, 1, London, ISSN 2218-5798.
- Kopylov, I. (2001, November 1) *Elektromekhanika Solnechnoj sistemy* [Electromechanics of the solar system]. NVO.
- Korula, N. (2010, February 18). *Combinatorial Optimization. Maximum Weight Matching in Bipartite Graphs*. Lecture in CS 598CSC: Combinatorial Optimization. <https://courses.engr.illinois.edu/cs598csc/sp2010/lectures/lecture10.pdf>
- Laufkötter, C., Zscheischler, J., & Frölicher, T. L. (2020). *Science*, 369(6511), 1621–1625. <https://doi.org/10.1126/science.aba0690>
- Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>
- Li, S., Li, Y., Zhang, Y., Zhou, Z., Guo, J., & Weng, A. (2023). Remnant of the late Permian superplume that generated the Siberian Traps inferred from geomagnetic data. *Nature Communications*, 14, 1311. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37053-3>
- Livermore, P. W., Hollerbach, R., & Finlay, C. C. (2017). An accelerating high-latitude jet in Earth's core. *Nature Geoscience*, 10, 62–68. <https://doi.org/10.1038/ngeo2859>
- Loose, B., Naveira Garabato, A. C., Schlosser, P., Jenkins, W. J., Vaughan, D., & Heywood, K. J. (2018). Evidence of an active volcanic heat source beneath the Pine Island Glacier. *Nature Communications*, 9(2431). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04421-3>
- Lübken, F.-J., Berger, U., & Baumgarten, G. (2013). Temperature trends in the midlatitude summer mesosphere. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(24), 13,347–13,360. <https://doi.org/10.1002/2013jd020576>
- Lushvin, P., (2018, March 27). Prirodnye ravninnye pozhary i kak ih minimizirovat' — 2 [Natural Grassland Fires and How to Minimize Them — 2]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/2395754>
- Lushvin, P., (2019). Natural Plain Fires and How to Minimize Them. Presentation at the 26th meeting of the All-Russian Interdisciplinary Seminar-Conference of the Geological and Geographical Faculties of Moscow State University “Planet Earth System,” January 30 — February 2, 2018.
- Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). Development of ice cover in water areas during methane. *International Journal of Geosciences*, 12(9), 927-940. <https://doi.org/10.4236/ijg.2021.129047>
- Lushvin, P., Buyanova, M. (2021). History of observations of seismogenic phenomena in the atmosphere and formalization of their decryption. *International Journal of Atmospheric and Oceanic Sciences*, 5(1), 13-19. <https://doi.org/10.11648/j.ijaos.20210501.13>
- Malinin V. N. & Vaynovsky P. A. (2021). Trends of moisture exchange components in the ocean-atmosphere system under global warming conditions”, *Reanalysis-2. Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from space] 18(3), 9-25. DOI: 10.21046/2070–7401–2021–18–3–9–25
- Meinen, C. S., Perez, R. C., Dong, S., Piola, A. R., & Campos, E. (2020). Observed ocean bottom temperature variability at four sites in the northwestern argentine basin: Evidence of decadal deep/abyssal warming amidst hourly to interannual variability during 2009–2019. *Geophysical Research Letters*, 47(18). <https://doi.org/10.1029/2020gl089093>
- Mersereau, D., (2023, September 9). A world first, every tropical ocean saw a Category 5 storm in 2023. *The Weather Network*. <https://www.theweathernetwork.com/en/news/weather/severe/a-world-first-every-tropical-ocean-saw-a-category-5-hurricane-cyclone-in-2023>

- Mikhaylova R.S. (2014). Strong earthquakes in the mantle and their impact in the near and far zone. Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>
- Mikhailova, R. S., Ulubieva, T. R., & Petrova N. V. (2021). The Hindu Kush earthquake of October 26, 2015, with  $M_w=7.5$ ,  $10^{17}$ : Preceding Seismicity and Aftershock Sequence. *Earthquakes of Northern Eurasia*, 24, 324–339. <https://doi.org/10.35540/1818-6254.2021.24.31>
- Morton, A. (2019, December 27). Hot blob: vast patch of warm water off New Zealand coast puzzles scientists. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/world/2019/dec/27/hot-blob-vast-and-unusual-patch-of-warm-water-off-new-zealand-coast-puzzles-scientists>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2024). NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI) U.S. Billion-Dollar Weather and Climate Disasters. (<https://www.ncei.noaa.gov/access/billions/>), DOI: 10.25921/stkw-7w73
- Nippon. (2018, May 16). Sakurajima, Japan's Most Active Volcano. <https://www.nippon.com/en/features/h00194/>
- Oppo, D. (2013, October 31). Is global heating hiding out in the oceans? Columbia Climate School. The Earth Institute. <https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3130>
- Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>
- Otosaka, I. N., Horwath, M., Mottram, R. & Nowicki, S. (2023). Mass Balances of the Antarctic and Greenland Ice Sheets Monitored from Space. *Surveys in Geophysics*, 44:1615–1652. <https://doi.org/10.1007/s10712-023-09795-8>
- Petrov, N. V. (2015). The Climate of the Earth: The solution to the problem of climate change of the Earth from the position of the law the preservation of life in space. *Ecology and Society Development: Journal of the International Academy of Ecology, Human and Nature Safety Sciences*, 4, 11-23. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001d/2551-ptr.pdf>
- Pisofit, P., Sacha, P., Polvani, L. M., Añel, J. A., de la Torre, L., Eichinger, R., Foelsche, U., Huszar, P., Jacobi, C., Karlicky, J., Kuchar, A., Miksovsky, J., Zak, M., & Rieder, H. E. (2021). Stratospheric contraction caused by increasing greenhouse gases. *Environmental Research Letters*, 16, 064038. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfe2b>
- PMODWRC. (n.d.). Solar Constant: Construction of a Composite Total Solar Irradiance (TSI) Time-Series from 1978 to the Present <https://www.pmodwrc.ch/en/research-development/solar-physics/tsi-composite/>
- Reteyum, A. Yu. (2020, April 11). Epidemii v obstanovke bol'shogo solnechnogo minimuma [Epidemics in the context of a major solar minimum]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/2913426>
- Reteyum, A. Yu. (2020, April 11). Opasnyj mif antropogennogo potepnenija [The dangerous myth of anthropogenic warming]. *Regnum*. <https://regnum.ru/article/3101660>
- Rezvanbehbahani, S., Stearns, L. A., Kadivar, A., Walker, J. D., & van der Veen, C. J. (2017). Predicting the geothermal heat flux in Greenland: A machine learning approach. *Geophysical Research Letters*, 44(24), 12,271-12,279. <https://doi.org/10.1002/2017gl075661>
- Rogozhina, I., Petrunin, A. G., Vaughan, A. P. M., Steinberger, B., Johnson, J. V., Kaban, M. K., Calov, R., Rickers, F., Thomas, M., & Koulakov, I. (2016). Melting at the base of the Greenland ice sheet explained by Iceland hotspot history. *Nature Geoscience*, 9, 366–369. <https://doi.org/10.1038/ngeo2689>
- Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)
- Rosenthal, Y., Linsley, B. K., & Oppo, D. W. (2013). Pacific ocean heat content during the past 10,000 years. *Science*, 342(6158), 617–621. <https://doi.org/10.1126/science.1240837>
- Rysgaard, S., Bendtsen, J., Mortensen, J., & Sejr, M. K. (2018). High geothermal heat flux in close proximity to the Northeast Greenland Ice Stream. *Scientific Reports*, 8(1344). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19244-x>
- Sawyer, D. E., Urgeles, R., & Lo Iacono, C. (2023). 50,000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. *Geology*, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/g51198.1>
- Seroussi, H., Ivins, E. R., Wiens, D. A., & Bondzio, J. (2017). Influence of a West Antarctic mantle plume on ice sheet basal conditions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(9), 7127–7155. <https://doi.org/10.1002/2017jb014423>
- Seroussi, H., Morlighem, M., Rignot, E., Mouginit, J., Larour, E., Schodlok, M., & Khazendar, A. (2014). Sensitivity of the dynamics of Pine Island Glacier, West Antarctica, to climate forcing for the next 50 years. *The Cryosphere*, 8(5), 1699–1710. <https://doi.org/10.5194/tc-8-1699-2014>
- Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. *Physics & Astronomy International Journal*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>
- Smotrin E. G., candidate of military sciences. (1998). Natural disasters and catastrophes — the main threat to planetary and Eurasian security upon entering the 3rd millennium AD. *Geostrategy and Technologies XXI*. <http://www.geost-21.su/ru/node/1>

- Strass, V. H., Rohardt, G., Kanzow, T., Hoppema, M., & Boebel, O. (2020). Multidecadal warming and density loss in the Deep Weddell Sea, Antarctica. *Journal of Climate*, 33(22), 9863–9881. <https://doi.org/10.1175/jcli-d-20-0271.1>
- Sun, D., Li, F., Jing, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2023). Frequent marine heatwaves hidden below the surface of the global ocean. *Nature Geoscience*, 16(12), 1099–1104. <https://doi.org/10.1038/s41561-023-01325-w>
- Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. *Nature Communications*, 13, 1695. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>
- Swiss Re Institute. (2023, December 14). Natural catastrophes in focus: Tornados, hail and thunderstorms. <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/tornados-hail-thunderstorms.html>
- Tarasov, L. V. (2012) *Earth magnetism: A textbook*. Dolgoprudny: Intellect Publishing House, 184 p.
- Thomas, C. (1993). *The Adam & Eve story: The history of cataclysms*. Bengal Tiger Pr.
- Toyokuni, G., Matsuno, T., & Zhao, D. (2020). P wave tomography beneath Greenland and surrounding regions: 1. crust and upper mantle. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 125(12). <https://doi.org/10.1029/2020jb019837>
- The IMBIE Team. (2018). Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017. *Nature*, 558, 219–222. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0179-y>
- The Watchers. (2023, February 23). Increased seismic activity under Trident volcano, Alaska. <https://watchers.news/2023/02/23/increased-seismic-activity-under-trident-volcano-alaska/>
- van der Veen, C. J., Leftwich, T., von Frese, R., Csatho, B. M., & Li, J. (2007). Subglacial topography and geothermal heat flux: Potential interactions with drainage of the Greenland ice sheet. *Geophysical Research Letters*, 34(12). <https://doi.org/10.1029/2007gl030046>
- United Nations. (n.d.). Her land. Her rights. <https://www.un.org/en/observances/desertification-day>
- USGS. (n.d.). Search results: Seismic activity in the Mariana Trench region according to USGS data. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/?extent=-15.62304,98.08594&extent=45.39845,196.52344&range=search&search=%7B%22name%22:%22Search%20Results%22,%22params%22:%7B%22starttime%22:%222023-11-23%2000:00:00%22,%22endtime%22:%222023-11-26%2023:59:59%22,%22maxlatitude%22:29.075,%22minlatitude%22:6.49,%22maxlongitude%22:155.215,%22minlongitude%22:133.242,%22minmagnitude%22:2.5,%22orderby%22:%22time%22%7D%7D>
- USGS. (n.d.). USGS Search Earthquake Catalog. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
- Viterito, A. (2022). 1995: An important inflection point in recent geophysical history. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>
- Vogt, D. B. (2007). *God's Day of Judgment; The real cause of global warming (1st Ed.)*. Vector Associates.
- Vogt, D. B. (2015). *The theory of multidimensional reality*. Vector Associates.
- Volcano Discovery. (n.d.). Volcano Discovery Earthquakes. <https://www.volcanodiscovery.com/earthquakes/lists.html>
- Volcano Hazards Program. (2015, September 17). Mauna Loa - earthquake and deformation data 2010-2016. <https://www.usgs.gov/media/images/mauna-loa-earthquake-and-deformation-data-2010-2016>
- Vsegei. (n.d.). Tajaniju Idov Grenlandii sposobstvuet Islandskij pljum [The melting of Greenland's ice is facilitated by the Icelandic plume.] [https://www.vsegei.ru/ru/about/news/97448/?sphrase\\_id=1444325](https://www.vsegei.ru/ru/about/news/97448/?sphrase_id=1444325)
- White, K. W. (1992). *World in peril: The origin, mission, and scientific findings of the 46th/72nd Reconnaissance Squadron*. K. White, ISBN 0962891681.
- Yao, F., Livneh, B., Rajagopalan, B., Wang, J., Jean-François Crétaux, Wada, Y., & Berge-Nguyen, M. (2023). Satellites reveal widespread decline in global lake water storage. *Science*, 380(6646), 743–749. <https://doi.org/10.1126/science.abo2812>
- Yurganov, L. N., Leifer, I., & Sunil Vadakkepuliambatta. (2017). Evidences of accelerating the increase in the concentration of methane in the atmosphere after 2014: satellite data for the Arctic. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa [Current problems in remote sensing of the Earth from Space]* 14(5), 248–258. [https://www.researchgate.net/publication/317587506\\_Evidences\\_of\\_accelerating\\_the\\_increase\\_in\\_the\\_concentration\\_of\\_methane\\_in\\_the\\_atmosphere\\_after\\_2014\\_satellite\\_data\\_for\\_the\\_Arctic](https://www.researchgate.net/publication/317587506_Evidences_of_accelerating_the_increase_in_the_concentration_of_methane_in_the_atmosphere_after_2014_satellite_data_for_the_Arctic)
- Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf. Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo.

