

Global "Stiltje": Påverkas vindarna av klimatförändringen?

När koldioxidnivåerna stiger och jordens poler värms upp, förutspår forskare en minskning av planetens vindhastigheter. Detta "stillastående" kan påverka vindenergiproduktion och tillväxten av grödor. Det kan till och med påverka Golfströmmen, som driver mycket av världens klimat.

Av Jim Robbins • 13 september 2022

<https://e360.yale.edu/features/global-stilling-is-climate-change-slowing-the-worlds-wind>

Googleöversättning.

Förra året, från sommar till höst, upplevde stora delar av Europa vad som kallas "vindtorka".

Vindhastigheterna avtog på många håll, cirka 15 procent under årsgenomsnittet och på andra ställen var minskningen ännu mer uttalad. Det var en av de minst blåsiga perioderna i Storbritannien under de senaste 60 åren, och effekterna på elproduktionen var dramatiska. Vindkraftsparker producerade 18 procent av Storbritanniens energi i september 2020, men i september 2021 sjönk den andelen till endast 2 procent. För att kompensera energigapet tvingades Storbritannien att starta två kolanläggningar som lagts malpåse.

Den senaste tidens minskningar av markvindar över Europa förnyade oron för ett "globalt vindstillestånd" kopplat till klimatförändringar. Från 1978 till 2010 visade forskning en världsomspännande vindminskning, med hastigheter som sjönk 2,3 procent per decennium. Men 2019 fann en grupp forskare att efter 2010 hade de globala genomsnittliga vindhastigheterna faktiskt ökat - från 7 miles per timme till 7,4 miles per timme.

Trots dessa motstridiga uppgifter förutspår den mellanstatliga panelen för klimatförändringar avtagande vindar under de kommande decennierna. År 2100, säger organet, kan de genomsnittliga årliga vindhastigheterna sjunka med upp till 10 procent.

"Varför har vi överhuvudtaget vind på planeten?" frågar Paul Williams, som studerar vind som professor i atmosfärvetenskap vid University of Reading i England. "Det beror på ojämna temperaturer - väldigt kallt vid polerna och varmt i tropikerna. Den temperaturskillnaden driver vindarna och temperaturskillnaden försvagas. Arktis uppvärms snabbare än tropikerna."

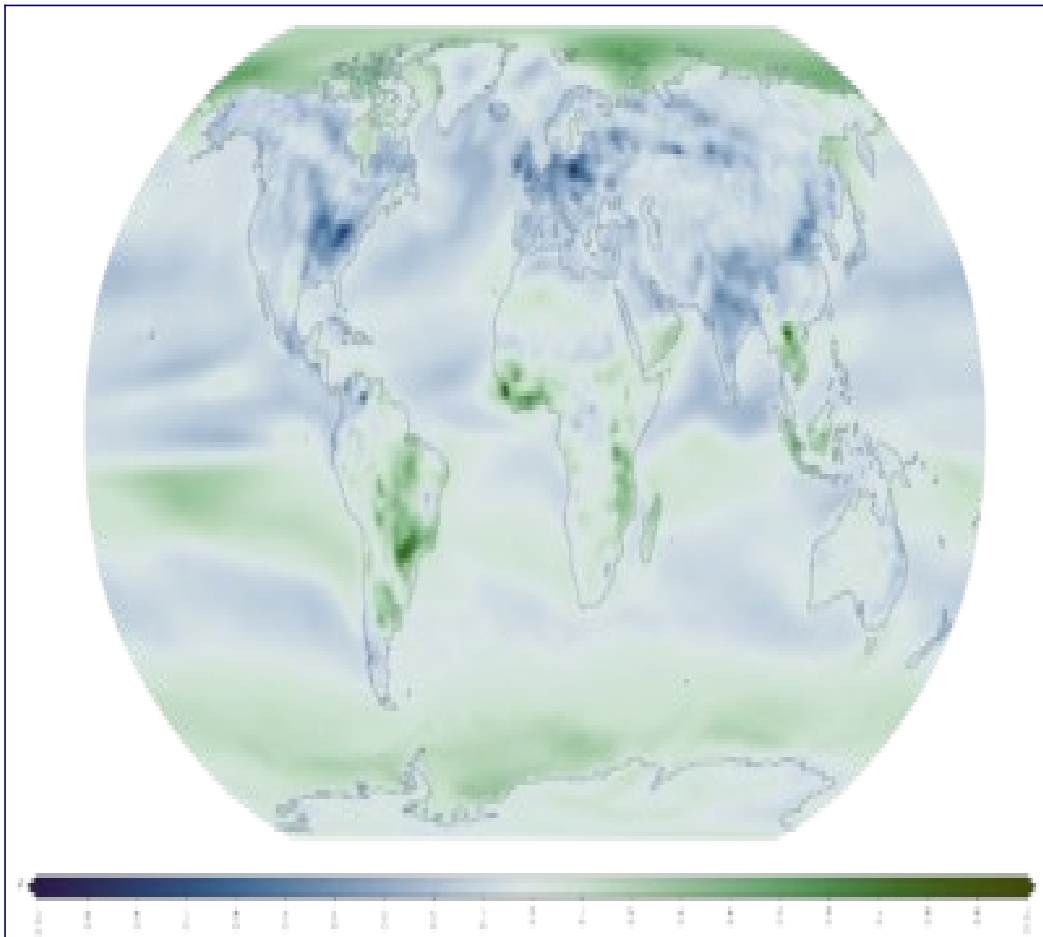
En avmattning av markvindarna kan störa Golfströmmen, vilket bidrar till torka och mer intensiva vinterstormar.

Enligt en färsk studie i Nature har Arktis sedan 1979 värmts upp fyra gånger snabbare än resten av världen. Det är mycket snabbare än forskarna tidigare hade trott, och denna uppvärmning kan förebåda en ännu kraftigare nedgång i vindstyrka än väntat. En annan faktor som möjligen kan bidra till stillastående är en ökning av "ytråhet" - en ökning av antalet och storleken på stadsbyggnader, som fungerar som motstånd mot vindar. (Notering: Bör också gälla vindkraftsanläggningar.)

Vind har varit en förbisedd del av klimatförändringsstudier, vilket hjälper till att förklara varför debatten om dessa trender fortsätter. Fältet är ungt, med bara 70 års data - temperaturdata går däremot tusentals år tillbaka i tiden - och vindsystem är notoriskt svåra att studera och analysera. Betydande årliga fluktuationer gör långsiktiga trender svåra att upptäcka och slutsatserna är sällan bestämda.

Ändå har en ny banbrytande studie belyst vindarnas beteende genom att undersöka var och hur mycket damm som satte sig på jorden under pliocentiden, när temperaturer och koldioxidnivåer liknade vad de är idag.

"Genom att använda pliocen som en analog för modern global uppvärmning, verkar det troligt att rörelsen av de västliga länderna" - de rådande vindarna på mitten av latitud som blåser från väst till öst - "mot polerna som observerades i den moderna eran kommer att fortsätta med ytterligare människoinducerad uppvärmning", säger Gisela Winckler, forskare vid Columbia Universitys Lamont Doherty Earth Observatory och en författare till Pliocene dust paper. Hennes modeller indikerar "att vindarna [kommer att bli] svagare och lugnare."



Prognostiserad förändring i genomsnittliga vindhastigheter under 1,5 grader C för uppvärmning. **Blått indikerar långsammare vindar**, grönt snabbare vindar. IPCC.

(Notera: De kraftiga blå fälten över Nordsjön, Danmark, Sydsverige Nord- och Östeuropa. Generell trend även för Västeuropa. Detta förstärks av ca 15.000 verk i Nordsjö-Skagerrak-Kattegat-regionen, som direkt höjer luft- och vattentemperaturen samt minskar vindar och strömmar.)

En annan nyligen genomförd studie fann att det kommer att finnas regionala och säsongsv varierade vindar i USA när koldioxidnivåerna ökar: Till 2100 kommer vindhastigheterna att minska över större delen av västra USA och östkusten, men centrala USA kommer att se en ökning. Flera andra studier förutspår liknande variation - både regional och säsongsbetonad - över hela världen. Osäkerheten, säger Williams, är "ett grundläggande *signal-to-noise problem* (atmosfäriska effekter relaterade till temperaturvariabler i haven), som är inneboende i naturen. Från ett år till ett annat är det mycket variation, och det är svårt att extrahera en långsiktig signal när det är mycket variation som äger rum samtidigt."

Stillastående eller ökande vindar kan få allvarliga återverkningar för både den mänskliga och icke-mänskliga världen. "Vinden påverkar växternas tillväxt, reproduktion, distribution, död och i

slutändan växtutvecklingen", skrev växtfysiologen P.S. Nobel i en artikel från 1981 med titeln "Vind som en ekologisk faktor."

Jätteträden på den amerikanska västkusten (90 m), är som exempel beroende av regelbundna leveranser av fosfor som blåser in från Gobiöknen, över Stilla havet. Och havsvindar påverkar Golfströmmen, som driver mycket av världens klimat. En avmattning av vindarna kan störa denna transportör, vilket bidrar till torka, kallare väder och mer intensiva vinterstormar. Utöver att normala vindar kan skada eller förstöra träd, tillkommer ökad avdunstning av vatten från bevuxen markyta - en utmaning för bönder och ranchägare i redan torra områden. Och mer extrema vindar har kopplats till förvärrade skogsbränder i västra USA.

"Den senaste vindtorkan är en tydlig påminnelse om hur varierande [vindenergi] produktion kan vara", skriver en forskare.

Starka vindar kan hjälpa till att rensa städer som kvävs av föroreningar och ersätta stillastående luft med frisk. Långsammare vindar, å andra sidan, förvärrar eländet med värmeböljor, som förutspås bli mer frekventa och varaktiga. Långsam vind gör det också svårare för flygplan att lyfta eftersom piloter förlitar sig på motvind för lyft. Under de senaste 30 åren har den maximala startvikten för en Airbus 320 minskat med 4 ton på en flygplats i Grekland, enligt Williams, på grund av både avtagande motvind och stigande temperaturer.

ÄVEN PÅ YALE E360

Efter en skakig inledning. Vindenergi avtar sakta. Läs mer.

Global stiltje, om det händer, kommer att ha en massiv inverkan på alternativ energiproduktion.

"En 10-procentig minskning av vindarna betyder inte en 10-procentig minskning av energin", säger Williams. Turbiner är något ineffektiva, med gränser för hur mycket energi de kan utvinna från vinden. Enligt Williams skulle en 10-procentig minskning av vindhastigheterna faktiskt resultera i "en 30-procentig minskning, och det skulle vara katastrofalt."

Europa är helt inställt på vindkraft som ett alternativ till kol och andra fossila bränslen.

Storbritannien genererar cirka 24 procent av sin energi från mer än 11.000 vindkraftverk på land och till havs och Europeiska unionen får cirka 15 procent av sin el från vindkraft. Den andelen ökar i takt med att fler vindkraftverk kommer online. I USA tillhandahåller vindkraftsparker nästan 10 procent av elproduktionen i allmännyttig skala. År 2050 beräknas mängden producerad el nästan fyrdubblas. Men om vindhastigheterna minskar kan det bli svårare att nå det målet.

En Airbus A320neo lyfter från Athens internationella flygplats. Långsammare vindar gör det svårare för flygplan att lyfta. Nicolas Economou / NurPhoto via Getty Images

Hannah Bloomfield, postdoktor vid University of Bristol, studerar vind- och vindenergi. Hon menar att förändringar i vindhastighet tills nyligen har legat inom intervallet för variabilitet och att det i dag inte finns några solida bevis för global stiltje orsakad av klimatförändringar. Men fram-tidsmodeller är mer oroande. "Studier visar att om du börjar ta det framåt, efter 2050, börjar IPCC:s argument [för stillastående] se mycket mer övertygande ut."

"Den senaste vindtorkan är en tydlig påminnelse om hur varierande denna form av produktion kan vara," skrev hon förra året i The Conversation, "och det kan inte vara den enda investeringen för ett pålitligt framtida energinät."

Att hantera torka med vindenergi kommer att kräva nya strategier för energilagring och pålitliga alternativ, säger Upmanu Lall, professor i civilingenjör vid Columbia University. På grund av variationen av både vind och solsken börjar alternativ energi "likna mer ett vattensystem än ett energisystem", säger han. Precis som vattensystem med deras varierande tillgångar måste hanteras för att tillgodose nederbördstrender som inträffar över årliga, decadal och sekellånga skalor, "kommer det här också att vara en del av energisystemets lexikon."

De flesta nuvarande batteriteknologier hjälper inte under långvarig energitorka, säger Lall, eftersom

dagens batterier bara lagrar energi i flera dagar." "Många diskuterar väte och kärnkraft i detta sammanhang", fortsätter han. "Du kan skapa väte när du har överskott av sol och vind, och det kan användas när du har en brist på [förnybar energi]." Överskott av förnybar energi kan också användas för att pumpa vatten upp försläppta till en reservoar; energi genereras senare genom att släppa vatten tillbaka nedför backen, passera genom en turbin.

Naturgaspriserna i Europa steg med mer än 450 procent under förra årets europeiska vindstillhet. Avtagande vind kan också förvärra volatiliteten på energimarknaderna. Om naturgaspriserna stiger – på grund av krig i Ukraina, till exempel, eller en särskilt kall vinter – samtidigt som en regional stillastående händelse, kan energipriserna stiga över "the means of millions". Naturgaspriserna i Europa steg med >450 procent under fjolårets europeiska uppställning och elpriserna i Norden steg med upp till 470 procent jämfört med föregående år. (Notering: Norden använder inte naturgas men betalar priset).

Även om stillhet har inträffat i vissa delar av världen, tyder anekdotiska rapporter från andra platser på att vinden blåser hårdare - och oftare - än någonsin tidigare. Tidigare i år i centrala New Mexico, till exempel, beskrev vildmarksbrandmän, ranchägare och andra vindhändelser som oöverträffade. Martin Baca, en långvarig alfalfaodlare (klöverodlare) och ranchägare söder om Albuquerque, sa att han aldrig har sett vinden blåsa så ofta som den har gjort nyligen. "Du kan bevattna, och fem dagar senare är det torrt," sa han. "Den där varma vinden är som en hårtork. Och det finns ingen dag [som] hjälper gräset att växa."

MER OM YALE E360

Kommer flytande turbiner att inleda en ny våg av havsvind? Läs mer.

Tyvärr har vetenskapen ännu inte fått grepp om var vindstillhet och vindökningar - utlöst av långsiktiga klimatförändringstrender - kommer att inträffa. "Det finns ingen fast vetenskap här," säger Williams. Tidningen 2019, som indikerade snabbare vindar under en nioårsperiod, förvirrades av förra sommarens europeiska dvala.

"Saker och ting har tippat åt andra hållet igen", säger Williams och låter uppgiven inför osäkerheterna. "Det är inte meningen att det ska vara så vindstilla över Europa på sommaren."

Jim Robbins är en veteranjournalist baserad i Helena, Montana. Han är regelbunden bidragsgivare till Yale Environment 360 och har skrivit för New York Times, Conde Nast Traveler och många andra publikationer. Hans senaste bok är *The Wonder of Birds: What they Tell Us about the World, Ourselves and a Better Future*. Mer om Jim Robbins →

.....

Originaltext.

Global 'Stilling': Is Climate Change Slowing Down the Wind?

<https://e360.yale.edu/features/global-stilling-is-climate-change-slowing-the-worlds-wind>

As carbon dioxide levels rise and the Earth's poles warm, researchers are predicting a decline in the planet's wind speeds. This 'stilling' could impact wind energy production and plant growth and might even affect the Gulf Stream, which drives much of the world's climate.

By [Jim Robbins](#) • September 13, 2022

Last year, from summer into fall, much of Europe experienced what's known as a "wind drought." Wind speeds in many places slowed about 15 percent below the annual average, and in other places, the drop was even more pronounced. It was one of the least windy periods in the United Kingdom in the past 60 years, and the effects on power generation were dramatic. Wind farms produced 18 percent of the U.K.'s power in September of 2020, but in September of 2021, that percentage

plummeted to only 2 percent. To make up the energy gap, the U.K. was forced to restart two mothballed coal plants.

The recent declines in surface winds over Europe renewed concerns about a “global terrestrial stilling” linked with climate change. From 1978 until 2010, research showed a worldwide stilling of winds, with speeds dropping 2.3 percent per decade. In 2019, though, a group of researchers [found](#) that after 2010, global average wind speeds had actually increased — from 7 miles per hour to 7.4 miles per hour.

Despite those conflicting data, the Intergovernmental Panel on Climate Change forecasts slowing winds for the coming decades. By 2100, that body says, average annual wind speeds could drop by up to 10 percent.

“Why do we have wind at all on the planet?” asks Paul Williams, who studies wind as a professor of atmospheric science at the University of Reading in England. “It’s because of uneven temperatures — very cold at the poles and warm at the tropics. That temperature difference drives the winds, and that temperature difference is weakening. The Arctic is warming faster than the tropics.”

A slowing in surface winds could disrupt the Gulf Stream, contributing to drought and more intense winter storms.

According to a [recent study](#) in *Nature*, the Arctic has, since 1979, been warming four times faster than the rest of the world. That’s much quicker than scientists had previously thought, and this warming could presage an even steeper decline in wind than anticipated. Another factor possibly contributing to stilling is an increase in “surface roughness” — an uptick in the number and size of urban buildings, which act as a drag on winds.

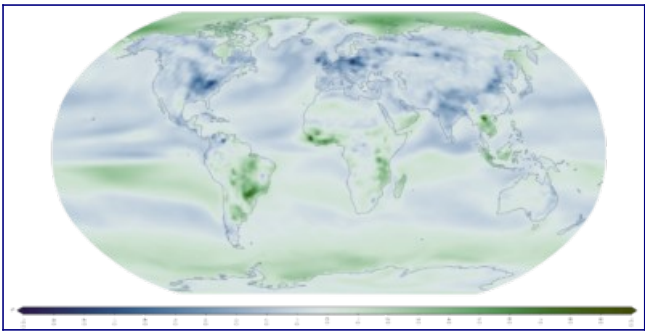
Wind has been an overlooked element of climate change studies, which helps explain why the debate over these trends continues. The field is young, with only 70 years of data — temperature data, by contrast, goes back thousands of years — and wind systems are notoriously difficult to study and analyze. Substantial annual fluctuations make long-term trends difficult to detect, and conclusions are rarely firm.

NEVER MISS AN ARTICLE

Subscribe to the E360 Newsletter for weekly updates delivered to your inbox. [Sign Up](#).

Still, one recent pioneering [study](#) has shined light on the behavior of winds by examining where and how much dust settled on earth during the Pliocene era, when temperatures and carbon dioxide levels were similar to what they are today.

“By using the Pliocene as an analog for modern global warming, it seems likely that the movement of the westerlies” — the prevailing mid-latitude winds that blow from west to east — “towards the poles observed in the modern era will continue with further human-induced warming,” says Gisela Winckler, a researcher at Columbia University’s Lamont Doherty Earth Observatory and an author of the Pliocene dust paper. Her models indicate “that the winds [will be] weaker, and stiller.”



Projected change in average wind speeds under 1.5 degrees C of warming. Blue indicates slower winds, green faster winds. [IPCC](#)

Another recent study found that there will be regional and seasonal variability in winds in the United States as carbon dioxide levels increase: by 2100, wind speeds will decrease over most of the western U.S. and the East Coast, but the central U.S. will see an increase. Several other studies predict similar variability — both regional and seasonal — worldwide.

The uncertainty, says Williams, is “a fundamental signal-to-noise problem that’s inherent in nature. From one year to the next there’s a lot of variability, and it’s difficult to extract a long-term signal when there is a lot of variability taking place at the same time.”

A stilling or an increase in winds could have serious repercussions for both the human and non-human world. “Wind affects plant growth, reproduction, distribution, death and ultimately plant evolution,” wrote the plant physiologist P.S. Nobel in a 1981 paper titled “Wind as an Ecological Factor.”

Giant sequoias on the U.S. West Coast, for example, depend on regular deliveries of phosphorous blowing in from the Gobi Desert, across the Pacific Ocean. And surface winds are responsible for driving the Gulf Stream, the ocean current that drives much of the world’s climate. A slowing in surface winds could disrupt this conveyor, contributing to [drought](#), colder weather, and more intense winter storms. Higher than normal winds can damage or destroy trees and will increase rates of evapotranspiration — a challenge for farmers and ranchers in already dry areas. And more extreme winds have been linked with worsening wildfire seasons in the western U.S.

“The recent wind drought is a clear reminder of how variable [wind energy] generation can be,” writes one researcher.

Brisk winds can help relieve cities choking on pollution and replace stagnant air with fresh. Slower winds, on the other hand, exacerbate the misery of heat waves, which are predicted to become more frequent and longer lasting. Slow winds also make it more difficult for planes to take off because pilots rely on headwinds for lift. In the last 30 years, the maximum takeoff weight for an Airbus 320 has decreased by 4 tons at one airport in Greece, according to Williams, due to both slowing headwinds and rising temperatures.

ALSO ON YALE E360

After a shaky start, airborne wind energy is slowly taking off. [Read more.](#)

Global stilling, if it happens, will have a massive impact on alternative energy production. “A 10 percent drop in winds does not mean a 10 percent drop in energy,” Williams says. Turbines are somewhat inefficient, with limits on how much energy they can extract from the wind. According to Williams, a 10 percent decline in wind speeds would actually result in “a 30 percent drop, and that would be catastrophic.”

Europe is all in on wind power as an alternative to coal and other fossil fuels. The United Kingdom generates about 24 percent of its energy from more than 11,000 on- and offshore wind turbines, and the European Union gets about 15 percent of its electricity from wind. That percentage is growing as more wind turbines come online. In the U.S., wind farms provide nearly 10 percent of utility-scale electricity generation. By 2050 the amount of power produced is projected to nearly quadruple. But if wind speeds diminish, it could be harder to reach that goal.

An Airbus A320neo taking off from Athens International Airport. Slower winds make it harder for planes to take off. Nicolas Economou / NurPhoto via Getty Images

Hannah Bloomfield, a postdoctoral researcher at the University of Bristol, studies wind and wind energy. She believes that, until recently, changes in wind speed have been within the range of variability, and that there is no solid evidence, today, of global stilling induced by climate change. But [models of the future](#) are of more concern. “Studies show if you start to take it forward, past 2050, the IPCC’s arguments [for stilling] start to look a lot more convincing.”

“The recent wind drought is a clear reminder of how variable this form of generation can be,” she [wrote](#) last year in *The Conversation*, “and it cannot be the sole investment for a reliable future energy grid.”

Dealing with wind-energy droughts will require new strategies for energy storage and reliable alternatives, says Upmanu Lall, a professor of civil engineering at Columbia University. Because of the variability of both wind and sunshine, alternative energy is “starting to look more like a water system than an energy system,” he says. Just as water systems with their variable supplies need to be managed to accommodate precipitation trends that occur over yearly, decadal, and century-long scales, “this is going to be part of the lexicon of the energy system as well.”

Most current battery technology will not help during extended energy droughts, Lall says, since today’s batteries store energy only for several days. “Many people are discussing hydrogen and nuclear in this context,” he continues. “You can create hydrogen when you have excess solar and wind, and it can be used when you have a [renewable energy] shortage.” Excess renewable energy can also be used to [pump water uphill](#) to a reservoir; energy is generated later by releasing water back downhill, passing through a turbine.

Natural gas prices in Europe rose more than 450 percent during last year’s European wind stilling.

Decreasing winds could also exacerbate the volatility of energy markets. If natural gas prices spike — because of war in Ukraine, say, or an especially cold winter — at the same time as a regional stilling event, energy prices could rise beyond the means of millions. Natural gas prices in Europe rose more than 450 percent during last year’s European stilling, and electricity prices in the Nordic region rose by up to 470 percent over the previous year.

While stilling has occurred in some parts of the world, anecdotal reports in other places suggest that the wind is blowing more fiercely — and more often — than ever before. Earlier this year in central New Mexico, for example, wildland firefighters, ranchers, and others described wind events as unprecedented. Martin Baca, a long-time alfalfa grower and rancher south of Albuquerque, said he's never seen the wind blow as often as it recently has. "You can irrigate, and five days later it's dry," he said. "That hot wind is like a hair dryer. And there's no dew [to] help the grass grow."

MORE ON YALE E360

Will floating turbines usher in a new wave of offshore wind? [Read more.](#)

Unfortunately, science has yet to get a handle on where wind stilling and wind increases — triggered by long-term climate-change trends — will occur. "There's no settled science here," Williams says. The 2019 paper, which indicated speedier winds over a nine-year period, was confounded by last summer's European doldrums.

"Things have tipped the other way again," Williams says, sounding resigned to the uncertainties. "It's not supposed to be that calm over Europe in the summer."

Jim Robbins is a veteran journalist based in Helena, Montana. A regular contributor to *Yale Environment 360*, he has written for the *New York Times*, *Conde Nast Traveler* and numerous other publications. His latest book is the [*The Wonder of Birds: What they Tell Us about the World, Ourselves and a Better Future*](#). [More about Jim Robbins →](#)

.....

WWF: Vattenbristen blir värre i framtiden

<https://www.tn.se/article/20139/wwf-vattenbristen-blir-varre-i-framtiden/>

Under sommaren har det kommit larm om bland annat torka och låga vattennivåer i länder som Tyskland, Italien, Frankrike och England.

Nu spår Världsnaturfonden WWF att Europa kommer att drabbas av ännu större vattenbrist i framtiden.

Enligt intresseorganisationens analys kan 17 procent av Europas invånare direkt påverkas av vattenbrist år 2050.

"Sommarens torka i Europa visar återigen hur en ökad vattenbrist kan slå mot människor, ekonomier och samhällen. Vår analys pekar på att läget kan bli långt värre framöver", säger Gustaf Lind, generalsekreterare på Världsnaturfonden WWF, i ett pressmeddelande.

Södra Spanien, Grekland och Turkiet kommer att drabbas värst och tre fjärdedelar av befolkningen i dessa länder kan riskera vattenbrist i framtiden, enligt analysen.

Eftersom dessa länder har ekonomier som är beroende av jordbruk och turism kan de drabbas hårt även ekonomiskt i framtiden. Enligt WWF genereras omkring 80 procent av ländernas BNP i regioner som lider av vattenbrist.

"Men effekterna av vattenbristen kommer inte att stanna i dessa länder. Priserna för varor från dessa länder riskerar att gå upp, vilket även kan påverka svenska konsumenter och företag. Även företag med produktion i länder med vattenbrist kan drabbas på olika sätt", säger Marcus Öhman, avdelningschef Hav och Vatten på Världsnaturfonden WWF.

Analysen bygger på data från organisationens [Vattenriskfilter](#), som har kombinerats med framtida klimat- och socioekonomiska scenarion från FN:s klimatpanel IPCC och IIASA, det internationella institutet för tillämpad systemanalys i Wien.