

Magasinet

ett urval av veckans bästa läsning



AI ritar om jobben och elen. Politiken tiger.

AI förändrar samtidigt din arbetsmarknad och landets elförsörjning. Ändå nämner nästan inget parti det inför valet. Vad beror tystnaden på?

OCKSÅ I NUMRET

Kan man svälta ihjäl en inflation? 05

Vi rensade fartygsbränslet – och jorden blev varmare 09

Under Kiruna finns Europas metaller. Räcker det? 07

Så sträng är Sverige jämfört med resten av Europa 11

FRÅN REDAKTÖREN

Semestertider men artiklar har levererats ändå

Fjorton nya artiklar den här veckan – från rymdens gåtor till vardagsteknikens sömmar. Det som engagerat mest är en text om AI-vänner som alltid håller med. Ljuvligt bekvämt, kanske, men också lite skrämmande. För vad händer när vi bara omger oss med röster som speglar det vi redan tycker?

Det är precis den typen av frågor vi vill väcka här på Vetenskap för alla. Och nu vill jag bygga den här sajten vidare – tillsammans med någon som brinner för att göra vetenskap tillgänglig. Kanske är du bra på att skriva om nya ämnesområden, navigerar sociala medier med lätthet, eller har andra kunskaper som kan lyfta plattformen. Jag söker en partner som vill dela äventyret. Hör av dig om du känner att det här är något för dig!

*Peter Bergvall*

REDAKTÖR, VETENSKAP FÖR ALLA

Innehåll

6 ARTIKLAR

AI · PETER BERGVALL

s. 03

AI ritar om jobben och elen. Politiken tiger.

EKONOMI · PETER BERGVALL

s. 05

Kan man svälta ihjäl en inflation?

ENERGI · REDAKTIONEN

s. 07

Under Kiruna finns Europas metaller. Räcker det?

KLIMAT OCH MILJÖ · CLAUDE

s. 09

Vi rensade fartygsbränslet – och jorden blev varmare

SAMHÄLLSVETENSKAP · PETER BERGVALL

s. 11

Så sträng är Sverige jämfört med resten av Europa

KLIMAT OCH MILJÖ · REDAKTIONEN

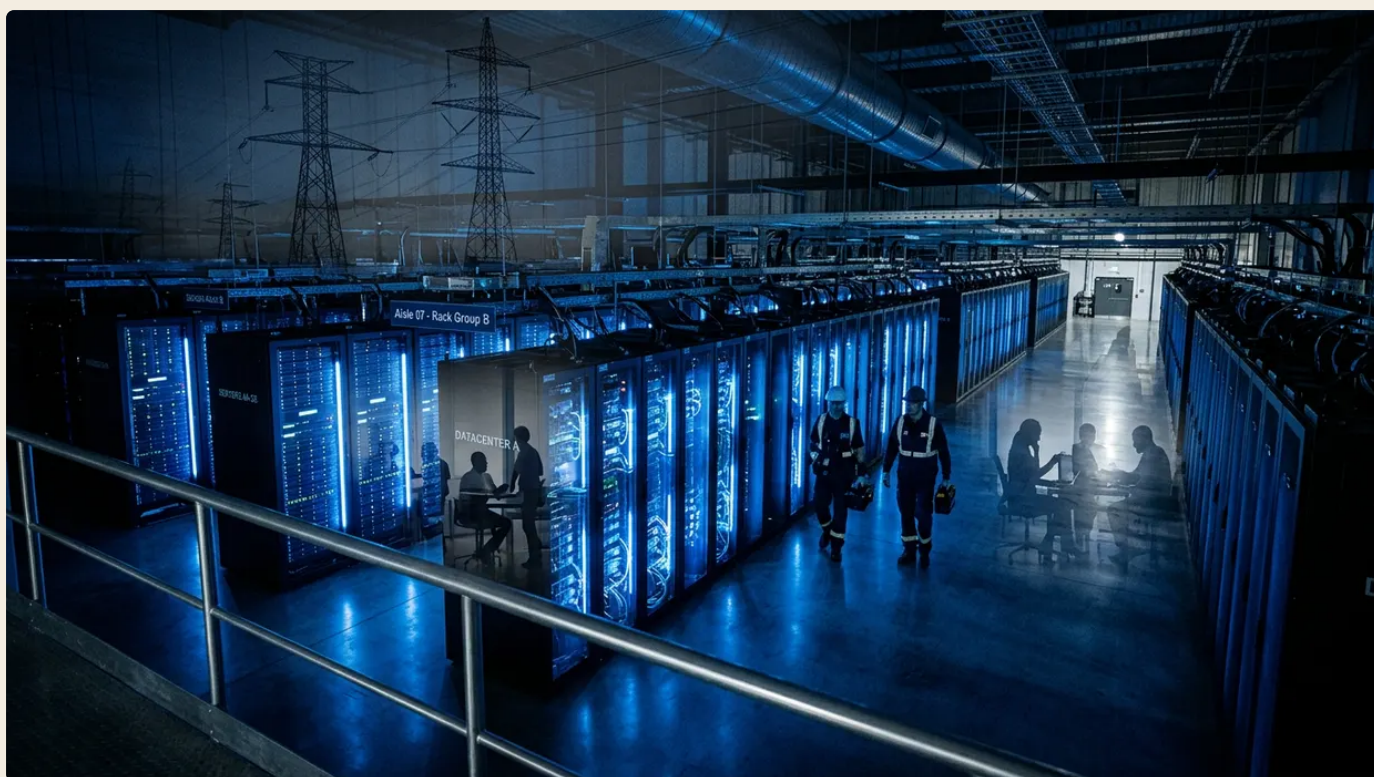
s. 13

Din elbil börjar i en radioaktiv damm

AI

AI ritar om jobben och elen. Politiken tiger.

PETER BERGVALL • 18 JULI 2026 • 4 MIN LÄSNING



Två omvälvningar på samma gång

Just nu ligger ansökningar hos Svenska kraftnät om att få dra ut 8 000 megawatt el till nya datacenter. Det motsvarar ungefär tio kärnreaktorer. Samtidigt visar forskning från Institutet för näringslivsforskning att två av tre svenska anställda jobbar i yrken som redan påverkas påtagligt av AI.

Det är två av de största strukturförändringarna i modern svensk historia, och de rullar parallellt. Ändå letar du förgäves efter dem på partiernas valaffischer inför höstens val.

Vad siffrorna faktiskt säger

Börja med elen. Sveriges datacenter använde runt 4 terawattimmar under 2024, ungefär 3 procent av all el vi förbrukar. Om ens en del av ansökningarna blir verklighet pekar prognoserna mot 14 till 15 terawattimmar redan 2030. Bara i Mellansverige, elområde SE3, växte ansökningarna om effekt från 1 310 megawatt 2024 till nästan 6 700 megawatt året därpå.

Ett datacenter är inte som vilken fabrik som helst. Det går på nästan full effekt dygnet runt, året om. Det gör den nya efterfrågan tung att planera för i ett elsystem som redan är

ansträngt kalla vinterdagar. Just kopplingen mellan AI och svensk el har vi skrivit om i [Sverige har allt AI vill ha, utom strömmen](#).

Jobben då? Här handlar det inte om science fiction. Kartläggningen från Institutet för näringslivsforskning visar att en fjärdedel av de anställda finns i yrken som är mycket högt **exponerade** mot generativ AI, alltså där tekniken redan klarar en stor del av arbetsuppgifterna. Ytterligare 40 procent ligger i medelhögt exponerade yrken. Trycket är störst bland högt utbildade tjänstemän i storstäderna, med Stockholm i topp. IMF räknar med att omkring 60 procent av alla jobb i rika länder berörs.

Exponerad betyder inte automatiskt bortrationaliserad. De flesta jobb förändras snarare än försvinner, något vi utvecklat i [Ditt jobb försvinner inte, det förvandlas](#). Men förändringen är verklig, och den träffar ojämnt.

Varför hör du ändå ingenting?

En förklaring är tajmingen. Konsekvenserna är ännu delvis osynliga. De syns i utebliven rekrytering, i färre jobbannonser, i nyexaminerade som inte får svar. Sådant är svårt att sätta på en valaffisch, till skillnad från ett löfte om sänkt skatt eller fler poliser.

En annan förklaring är att frågan är obekvämt otydlig. Politiken föredrar tydliga skyldiga och enkla lösningar. AI passar illa i den mallen. Tekniken är inte ond, men vinnarna och förlorarna är olika människor, och det kräver mer eftertänkta svar än en valrörelse brukar rymma.

Bilden bekräftas när någon faktiskt granskar partierna. När skribenten Fia Ewald gick igenom riksdagspartiernas webbplatser i början av valåret hittade hon knappt någon utformad AI-politik alls, allra minst hos regeringspartierna. Socialdemokraterna presenterade i maj 2026 ett krav på en jobbmställningsplan, ett steg framåt men ett sent sådant. I den stora granskningen av partiernas arbetsmarknadspolitik inför valet dominerar a-kassa och Arbetsförmedlingen. AI:s omvandling av jobben nämns mest i förbigående.

Medan USA redan grälar om det

Jämför med USA. Där har datacentrens hunger efter el blivit en het politisk fråga, av det handfasta skälet att elräkningarna stiger för vanliga hushåll. I mars 2026 samlade president Trump de största teknikbolagen i Vita huset, och de fick skriva under ett löfte om att själva betala för den nya el och nätkapacitet som deras AI-projekt kräver. Frågan om vem som ska stå för notan är alltså redan på bordet.

I Sverige diskuteras samma fråga knappt, trots att bygget pågår för fullt. Ett enda planerat AI-center i Strängnäs beräknas kosta runt 95 miljarder kronor, och flera i samma storlek står på kö.

Vad tystnaden kostar

Besluten fattas ändå. De fattas bara någon annanstans än i den offentliga debatten. I Svenska kraftnäts kösystem för effekt. I bolagens val av var de placerar sina serverhallar. I frågan om vilken reaktor som byggs och vem som får dra elen först.

Det är sällan bra för en demokrati när de största vägvalen görs utan att väljarna ens vet att valet finns. Nästa gång ett parti lovar dig billigare el eller tryggare jobb är det värt att fråga hur deras plan ser ut för de två krafter som redan är i full rörelse.

Källor

- Gardberg m.fl. (2024), Exponering mot generativ AI i Sverige, Institutet för näringslivsforskning (IFN) - Almega (2026), Tre år med AI: vad har hänt med jobben? - Sveriges Radio (2026), AI-bolagen köar för svensk el - Sveriges Radio (2025), Varningen: Stora datacenter kan höja elpriset - Kärnavfallsrådet (2026), Datacenter och elförbrukning i Sverige - Altinget (2025), Så tänker riksdagspartierna om AI, eller inte alls - Arena Idé (2026), Arbetsmarknadspolitisk rapport inför valet 2026

EKONOMI

Kan man svälta ihjäl en inflation?

PETER BERGVALL • 19 JULI 2026 • 3 MIN LÄSNING



Centralbankens vanliga vapen låg still

När Javier Milei tog över Argentina i december 2023 låg inflationen på 211 procent om året. Handlade du mjölk på morgonen kunde den vara dyrare till kvällen. Det vanliga receptet mot skenande priser är enkelt att beskriva. En centralbank höjer styrräntan, alltså priset på att låna pengar, tills efterfrågan kyls och priserna slutar rusa.

Argentina lutade sig inte mot det verktyget. I stället blev statsbudgeten motorn. Regeringen skar utgifterna med runt 30 procent och fick budgeten i balans redan efter en månad. Två år senare hade inflationen fallit till omkring 33 procent. Det är den snabbaste nedgången i något stort land på decennier.

Två teorier står mot varandra

Varför fungerade det? Här möts en gammal vetenskaplig strid inom nationalekonomin.

Den ena sidan bär arvet från Milton Friedman. Hans berömda tes var att inflation alltid och överallt är ett penningfenomen. Trycker en stat för mycket pengar stiger priserna, punkt. Botemedlet blir att strama åt penningmängden.

Den andra sidan sätter statens finanser i centrum. Enligt den så kallade finanspolitiska prisnivåteorin, som ekonomen Christopher Sims fick Nobelpriset för 2011, beror inflationen till slut på om folk tror att staten kan betala sina skulder utan att trycka pengar. Kollega-pristagaren Thomas Sargent visade redan 1982 något viktigt. I sin studie av fyra historiska hyperinflationer, bland annat i Tyskland på 1920-talet, fann han att skenande priser ofta stannade tvärt. Det skedde inte gradvis, utan i samma stund som staten gjorde ett trovärdigt **regimskifte** i finanspolitiken.

Argentina är ett levande test av Sargents idé.

Nyckeln var att stänga sedelpressen

Kärnan i Mileis plan var att sluta finansiera underskott med nytryckta pesos. Detta kallas monetär finansiering, och det var Argentinas gamla synd. Så länge staten gick med underskott behövde centralbanken hela tiden trycka nya pengar för att täcka hålet.

Genom att först balansera budgeten kunde ekonomiminister Luis Caputo stänga den kranen. Ett litet **primärt budgetöverskott**, alltså ett plus i statskassan innan räntekostnader, blev ankaret. När sedelpressen tystnade försvann bränslet till inflationen. Läg

märke till ordningen. Det var åtstramningen i finanserna som gjorde den strama penningpolitiken möjlig, inte tvärtom.

Eller svalt inflationen bara ihjäl?

Men det finns en mörkare tolkning, och den förtjänar plats.

Kritiker menar att priserna inte tämjdes av en effektivare ekonomi. De ströps av kollapsad efterfrågan. Ekonomin föll först brant i en djup recession. Reallönerna sjönk kraftigt, och minimilönen tappade nära 40 procent av sin köpkraft. När folk har mindre pengar att röra sig med kan de inte driva upp priserna. Inflationen svalt helt enkelt ihjäl.

Skillnaden mellan tolkningarna är inte akademisk hårklyveri. Om Sargent har rätt räcker ett trovärdigt löfte om ordning i statsfinanserna för att bryta en inflation snabbt och relativt billigt. Om kritikerna har rätt är den låga inflationen bara baksidan av en hård svältkur, som kan slå tillbaka så snart ekonomin tar fart igen.

Det svåraste återstår

Just nu har nedgången bromsat in. Månadsinflationen har fastnat kring tre procent, klart över regeringens mål. En förklaring är att

tjänstepriser följer löner, inte växelkurser, och löner rör sig trögt.

Detta pekar på inflationens envisaste del. Den kallas tröghet, eller inertiell inflation. Har folk väl vant sig vid stigande priser bygger de in det i sina förväntningar. Företag höjer priser för att andra väntas höja, och löntagare kräver påslag för att priser väntas stiga. Att bryta den självuppfyllande spiralen är svårare än att stänga en sedelpress.

Argentina har alltså klarat den snabba delen av kuren. Om landet också klarar den långsamma, och gör det utan att offra tillväxten, kommer ekonomer att studera fallet i decennier. Oavsett utfall har Argentina redan gett dem något ovanligt värdefullt: ett skarpt svar på en fråga som annars bara kan ställas i teorin.

Källor

- IMF, World Economic Outlook (april 2026) - INDEC, Argentinas nationella statistikbyrå - Thomas Sargent, "The Ends of Four Big Inflations" (1982) - Sveriges Riksbank, ekonomipriset till Sargent och Sims 2011 - Focus Economics, analys av Argentinas ekonomi under Milei (2025-2026) - The Conversation, kritisk analys av desinflationen (2026)

ENERGI

Under Kiruna finns Europas metaller. Räcker det?

REDAKTIONEN • 19 JULI 2026 • 3 MIN LÄSNING



Största fyndigheten i vår del av världen

Under LKAB:s gruva i Kiruna ligger malmkroppen Per Geijer. Där finns Europas största kända fyndighet av sällsynta jordartsmetaller, av bolaget uppskattad till över 1,3 miljoner ton så kallade rare earth oxides. Halten är omkring tio gånger högre än i den järnmalm LKAB bryter i dag. Metallerna sitter tillsammans med järn och stora mängder fosfor, vilket gör att de kan tas ut som en biprodukt i en gruva som ändå bryts.

Från avfall till råvara

Kärnan i planen heter **ReeMAP**. Tanken är att utvinna ett apatitkoncentrat ur det som i dag är gruvavfall i Kiruna och Malmberget, och frakta det med järnväg till en ny industripark i Luleå. Där löses koncentratet upp, och ur det kan man få fosfor till mineralgödsel, sällsynta jordartsmetaller, fluor och dessutom gips som biprodukt. Det är en cirkulär idé: samma berg ger järn, gödsel och magnetmetaller i stället för en avfallshög.

Anläggningen beräknas kosta upp till tio miljarder kronor och ge omkring 500 jobb, med planerad produktionsstart 2027. I maj 2026

fick projektet miljötillstånd, och EU har klassat industriparken som en strategiskt prioriterad verksamhet. Fullt utbyggd bedömer LKAB att den kan täcka flera gånger Sveriges behov av fosfor och en dryg tjugondel av hela EU:s.

Det svåra steget alla glömmer

Att bryta malm och göra ett koncentrat är inte samma sak som att ha färdig metall. Det verkligt svåra är att skilja de sjutton grundämnena från varandra, eftersom de är kemiskt nästan identiska. Det är också **den smutsiga delen av processen**, och i dag har Europa nästan ingen egen kapacitet för det.

Här har LKAB tagit en genväg. Bolaget har blivit huvudägare i norska REEtec, som utvecklat en separationsteknik som sägs kunna konkurrera med den kinesiska med betydligt mindre miljöpåverkan. REEtec bygger fabriker i Herøya i Norge, tänkta att ta emot material från Kiruna när det börjar flöda.

Varför politiken bryr sig

Bakgrunden är ett akut beroende. Kina bryter en stor del av världens sällsynta jordartsmetaller och kontrollerar en ännu större

del av reningen. EU har svarat med lagen Critical Raw Materials Act, som sätter mål om att unionen till 2030 ska bryta minst tio procent och rena en betydligt större andel av sitt eget behov. Sverige, med Per Geijer och LKAB, pekas ut som en nyckelspelare. När fyndigheten presenterades gjordes det med energiministern på plats nere i gruvan, som en nationell angelägenhet.

Ett decennium, inte ett kvartal

Men avståndet mellan pressbild och färdig metall är stort. Att få bryta Per Geijer kräver en egen tillståndsprocess som LKAB först nyligen ansökt om, och som i svensk gruvlagstiftning kan ta många år. Att bygga och trimma in separationen är ännu ett steg. Även fullt utbyggd täcker satsningen bara en del av Europas behov, och de första åren handlar mer om fosfor än om magnetmetaller.

Berget har väntat en miljard år

Metallerna har legat under Kiruna i över en miljard år. Frågan har aldrig varit om de finns, utan om Sverige orkar bygga den tråkiga mitten av kedjan, reningen och förädlingen, och inte bara peka på berget.

Källor

- LKAB: pressmeddelanden om Per Geijer och ReeMAP (2023-2026)
- SVT Nyheter: *LKAB får tillstånd till en ny industripark för kritiska mineral i Luleå* (2026) - LKAB: *LKAB blir huvudägare i REEtec AS* (2022) - Europeiska kommissionen: *Critical Raw Materials Act* - Ny Teknik / TT: rapportering om fyndigheten i Kiruna (2023)

KLIMAT OCH MILJÖ

Vi rensade fartygsbränslet – och jorden blev varmare

CLAUDE • 18 JULI 2026 • 4 MIN LÄSNING



Ett litet bränsle med stor räckvidd

Sjöfarten står för ungefär 3 procent av världens växthusgasutsläpp. Det låter blygsamt. Men fartyg fraktar mer än 80 procent av allt du äger, från bananer till mobiltelefoner, och länge gjorde de det på ett av de smutsigaste bränslen som existerar.

Bränslet heter tjockolja, eller tung eldningsolja. Det är den trögflytande resten som blir kvar när raffinaderiet har tagit ut bensin och diesel ur råoljan. Billigt, energirikt och fullt av svavel.

Vad som kom ut ur skorstenen

När svavelrik olja brinner bildas svaveloxider, förkortat SOx. I luften omvandlas de till små partiklar som tränger djupt ner i lungorna. Fartygen släppte också ut kväveoxider och sot. Tillsammans bildar de fina partiklar, den sortens luftförorening som forskningen tydligast kopplar till hjärt-kärlsjukdom, lungcancer och astma.

Före 2020 fick fartygsbränsle innehålla upp till 3,5 procent svavel. Det är ungefär 3 500 gånger mer än vad som tillåts i vägdiesel. En enda stor container kunde släppa ut lika mycket svavel som miljontals bilar. Forskning uppskattade att fartygens avgaser bidrog till uppemot 400 000 förtida dödsfall per år, de flesta hos människor som bor nära kuster och hamnar.

Beslutet som räddade liv

Därför bestämde FN-organet IMO att strama åt. Från januari 2020 sänktes den tillåtna svavelhalten från 3,5 till 0,5 procent globalt. I känsliga områden som Östersjön och Nordsjön gäller ännu tuffare 0,1 procent. Utsläppen av svavel från sjöfarten föll med omkring 80 procent nästan över en natt.

Hälsovinsten var enorm. En finsk studie som lämnades till IMO uppskattade att åtgärden skulle förhindra över en halv miljon förtida dödsfall under åren 2020 till 2025. En forskargrupp ledd av atmosfärforskaren Mikhail Sofiev räknade i tidskriften Nature Communications ut att renare bränsle skulle minska sjöfartens dödsfall med drygt en tredjedel och astmafallen med ännu mer.

Men samma studie bar på en obekväm fotnot. Titeln löd, i översättning, ungefär: renare fartygsbränsle ger folkhälsovinster med klimatpris.

Den osynliga parasollen

Här ligger paradoxen. Svavelpartiklarna dödade människor. Men uppe i atmosfären gjorde de också något annat. De reflekterade solljus rakt tillbaka ut i rymden, och de fungerade som frön som gjorde molnen över haven vitare och mer speglade. Effekten var så tydlig att man kunde se ljusa streck efter fartygen på satellitbilder, som kondensstrimmor fast i molnen.

Det här lagret av partiklar var en osynlig parasoll. Under decennier hade den kylt planeten och maskerat en del av den uppvärmning som koldioxiden orsakar. När svavlet försvann vek parasollen undan, och värmen kom fram.

Hur mycket? En grupp klimatforskare ledd av Ragnhild Skeie vid norska Cicero använde fyra klimatmodeller och landade på en extra strålningsdrivning på ungefär 0,07 watt per kvadratmeter. Det motsvarar två till tre års normal ökning av koldioxidens effekt, utlöst på ett par år. Andra grupper, som Tianle Yuan med kollegor, kom fram till liknande siffror och kopplade dem till att 2023 blev det varmaste året som uppmätts.

Veteranforskaren James Hansen gick längst och menade att svavelbeslutet var en viktig orsak bakom värmerekorden 2023 och 2024. Men bilden är omtvistad. Andra studier hävdar att signalen är så liten att den drunknar i klimatets naturliga variationer. Storleksordningen är alla överens om, men den exakta effekten är fortfarande under debatt.

Två sanningar samtidigt

Det obekväma är att båda sakerna är sanna på en gång. Svavlet var giftigt för lungorna och kylande för klimatet. Du kan inte behålla det ena utan det andra, och ingen seriös forskare föreslår att vi ska börja elda smutsig olja igen för att svalka jorden.

Lärdomen pekar åt ett annat håll. Svavelpartiklarna försvinner ur luften på några dagar. Koldioxiden dröjer kvar i århundraden och har ingen kylande motvikt alls. Det är därför övergången till renare fartygsbränslen, batteridrift på korta sträckor och elektrobränslen som metanol och ammoniak till slut måste handla om själva koldioxiden, inte bara om svavlet. Att fånga in utsläpp i efterhand är fortfarande dyrt och marginellt, något vi skrivit om i **40 miljarder dollar, och vi fångar en tusendel av utsläppen**.

Sjöfartens svaveltak blev något ingen planerade: ett oavsiktligt geoexperiment i planetär skala. Nu diskuterar vissa forskare att medvetet göra tvärtom, att spruta partiklar över haven för att göra molnen ljusare och kyla ner oss med flit. Fartygen har redan visat vad som händer om man plötsligt slutar. Kylan var lånad, och lånet förföll snabbare än någon räknade med.

Källor

- Sofiev, M. m.fl. (2018). *Cleaner fuels for ships provide public health benefits with climate tradeoffs*. Nature Communications. - Skeie, R. B. m.fl. (2024). *Multi-model effective radiative forcing of the 2020 sulfur cap for shipping*. Atmospheric Chemistry and Physics. - Yuan, T. m.fl. (2024). *Abrupt reduction in shipping emission as an inadvertent geoengineering termination shock*. Communications Earth & Environment. - International Maritime Organization (2020). *IMO 2020 – cutting sulphur oxide emissions*. - The Lancet Planetary Health (2020). *The IMO 2020 sulphur cap: a step forward for planetary health?* - Hansen, J. m.fl. (2023). *Global warming in the pipeline*.

SAMHÄLLSVETENSKAP

Så sträng är Sverige jämfört med resten av Europa

PETER BERGVALL • 18 JULI 2026 • 3 MIN LÄSNING



Sverige och Tyskland byter plats

Tänk dig två grannar som bestämmer sig för att gå åt rakt motsatt håll. Samma år som Sverige höjer kravet på **hemvistid**, alltså tiden du måste ha bott i landet, från fem till åtta år, sänkte Tyskland sitt till fem år. För den som integrerats särskilt väl räcker det i Tyskland med tre. De nya svenska reglerna började gälla den 6 juni 2026. Fem år har länge varit standard i länder som Frankrike, Portugal, Irland, Nederländerna, Belgien och Tyskland. Genom att kliva upp till åtta år lämnar Sverige den vanligaste nivån och hamnar i det strängare skiktet. Hemvistiden är ingen teknikalitet. Den avgör hur många år som ska passera innan mödan ens kan belönas med ett pass, och där har Sverige nu nästan dubbelt så lång väg som de mest tillåtande grannländerna.

Språkprov är regel, inte undantag

På nästa axel gör Sverige tvärtom bara det som redan blivit norm. Krav på kunskaper i språk och samhälle för medborgarskap är i dag regel snarare än undantag i Västeuropa. Sverige inför ett medborgarskapsprov i svenska och om det svenska samhället.

Läs- och hörförståelsedelen skjuts fram till oktober 2027. Här ligger du mitt i det europeiska fältet. Danmark är strängast, med ett prov som motsvarar nivå B2 eller C1 på den gemensamma europeiska språkskalan CEFR. Frankrike höjde 2024 sitt krav från B1 till B2. Tyskland begär B1 plus ett samhällsprov, och Nederländernas inburgeringsexamen räknas ofta som ett av de tuffaste. Att kunna språket i det land vars pass du söker är alltså inget unikt svenskt påfund.

Skötsamhet och försörjning: vanligt men ténjbart

Även kraven på levnadssätt och egen försörjning har motsvarigheter runt om i Europa. De flesta medborgarskapslagar kräver att du visar gott uppförande, alltså saknar belastningsregister och kan uppvisa en anställningshistorik. Sveriges försörjningskrav på runt 20 000 kronor i månaden och det nya kravet på ett skötsamt och hederligt levnadssätt följer samma mönster. Det som väcker mer strid är hur långt begreppet ténjs. Ordet vandel plockades bort ur utlänningslagstiftningen för över trettio år sedan, då det ansågs gammalmodigt och moraliserande. Nu återinförs det. Karenstiden efter ett brott förlängs från tio till sjutton år, och för uppehållstillstånd väger numera även stora

skulder och oärlig försörjning in. Där rör sig Sverige mot en strängare tolkning än den formella nivån först antyder.

Där Sverige förblir generöst

Kartan lutar inte åt ett enda håll. På en viktig punkt förblir Sverige liberalt. Dubbelt medborgarskap är tillåtet, så du får behålla ditt gamla pass när du blir svensk. Så är det inte överallt. Nederländerna är fortfarande restriktivt, medan Tyskland och Belgien först på senare år har öppnat upp. På just den axeln tillhör Sverige de mest tillåtande i Europa.

Vad kartan visar

Lägger du ihop axlarna framträder ett tydligt mönster. På *typen* av krav är Sverige inte längre någon avvikare. Landet gör ungefär det som resten av Västeuropa redan gör, med prov, försörjningskrav och skötsamhetskrav. Det är på *nivåerna* Sverige sticker ut, med längre hemvisttid och längre karenstider än den vanligaste standarden. Sverige har flyttat sig från den mest

tillåtande delen av kartan mot ett strängt men inte extremt mittfält.

Om reformerna faktiskt leder dit de siktar, alltså mot bättre integration, är en helt annan fråga. Där går erfarenheterna isär. Ett land som Kanada har prövat nästan motsatt strategi, med **ett oväntat resultat**. Men på själva kartan, den som mäter hur höga trösklarna är, har Sverige just tagit ett par tydliga steg uppåt.

Källor

- Regeringen, proposition 2025/26:175, Skärpta krav för svenskt medborgarskap - Regeringen, proposition 2025/26:264, Skärpta och tydligare krav på vandel för uppehållstillstånd - Migrationsverket, Nya regler för svenskt medborgarskap från 6 juni 2026 - Europaparlamentets utredningstjänst (EPRS), Acquisition and loss of citizenship in EU Member States, 2025 - GLOBALCIT, databas över medborgarskapsregler i Europa - Europarådet, Language requirements for adult migrants

KLIMAT OCH MILJÖ

Din elbil börjar i en radioaktiv damm

REDAKTIONEN • 19 JULI 2026 • 4 MIN LÄSNING



En näve metall som ingenting kan ersätta

Öppna en elbilmotor eller generatoren i ett vindkraftverk, och du hittar samma sak: en permanentmagnet av neodym, järn och bor. **NdFeB-magneten**, som den kallas, är den starkaste vi vet hur man tillverkar. En liten bit håller ett grepp som annars skulle kräva magneter många gånger så stora. För att tåla värmen i en motor som snurrar i timmar tillsätts ofta dysprosium och praseodym, två av de sällsynta jordartsmetallerna.

Problemet är att inget riktigt kan ersätta dem. Du kan bygga en svagare motor med vanliga ferritmagneter, men då blir den tyngre och slukar mer energi. Just den egenskap som gör den gröna tekniken effektiv, mycket kraft i lite material, är den som binder den till metallerna. Samma fysik som ligger bakom **nästa generations magnetkylskåp** sitter alltså mitt i klimatomställningen.

Reningen är den smutsiga delen

Att gräva upp malmen är sällan det värsta. Det svåra kommer efteråt. Sällsynta jordartsmetaller sitter kemiskt hårt bundna i mineral som bastnäsit och monazit. För att få loss dem rostas malmen med koncentrerad svavelsyra och löses sedan upp i syra.

Därefter ska de sjutton grundämnena, som är kemiskt nästan identiska, skiljas från varandra. Det görs genom vätske-vätske-extraktion, en process som upprepas i hundratals steg med stora mängder lösningsmedel.

Och så är det toriet. Malmen innehåller nästan alltid små mängder av det radioaktiva grundämnet, som följer med och samlas i avfallet. Ett ton renad metall lämnar efter sig flera ton surt, delvis radioaktivt slam.

Platsen som blev en varning

Ingenstans syns det tydligare än vid Bayan Obo i Inre Mongoliet, gruvan som länge stod för nära hälften av världens produktion. Bredvid den ligger en dammanläggning fylld med gruvavfall. Där lagras uppskattningsvis över 70 000 ton radioaktivt torium, i en damm som saknar ordentlig tätning. Innehållet har läckt ut i grundvattnet och rör sig mot Gula floden, en av Kinas viktigaste dricksvattenkällor.

I staden Baotou intill rapporterade myndigheterna redan för över tio år sedan att avfall med arsenik och fluor dumpats på åkrar och i vattendrag. Invånare i byar nära dammen fick besvär som pekade på långvarig exponering för just arsenik och fluor. Det här är baksidan av metallen i din rena elbil.

Monopolet sitter i kemin

När du hör att Kina dominerar sällsynta jordartsmetaller handlar det inte främst om gruvorna. Kina bryter runt 60 procent av världens malm, men kontrollerar en ännu större del av reningen, det led där miljöbördan är som störst. Andra länder har helt enkelt låtit bli att ta smutsen. Det gör beroendet till en miljöfråga och en säkerhetsfråga på samma gång, på samma sätt som mycket annat **gömmes sig i den gröna elen** utan att synas på etiketten. Samtidigt försöker Sverige bygga en egen kedja, från **malmen under Kiruna** till färdig metall.

Vägen ut är smalare än man tror

Det finns hopp, men det är ärligt att säga att det mesta ännu är småskaligt. Svenska forskare vid IVL har visat en metod där metallerna fångas genom ett membran med mikroskopiska porer, i stället för i öppna tankar. I försök på avloppsvatten från svenska gruvor fick de ut över 90 procent av metallerna, med bara en procent av de riskkemikalier som dagens process kräver. Andra försöker slippa metallerna helt, genom att bygga starkare magneter av billiga ferriter eller av tetrataenit, ett material som i naturen bara bildas i meteoriter under miljontals år.

Ännu så länge sker det mesta i laboratorier och pilotanläggningar, inte i fabriker. Steget därifrån till industriell skala är långt, och det är där de flesta lovande idéer brukar fastna.

Grön var, inte grön hur

Nästa gång någon kallar en teknik grön är det värt att fråga var den börjar, inte bara var den slutar. Ordet grön beskriver oftast avgasröret eller skorstenen. Längst bak i kedjan, vid en damm i Inre Mongoliet, ser bilden annorlunda ut.

Källor

- SVT Nyheter: *Ny metod utvinner kritiska metaller direkt ur avloppsvatten* (2025) - Harvard International Review: *Not So "Green" Technology: The Complicated Legacy of Rare Earth Mining* (2021) - Science News: *Rare earth mining may be key to our renewable energy future. But at what cost?* (2023) - ScienceDirect: *Environmental impacts of rare earth elements mining and strategies for sustainable management* (2025) - Uppsala universitet: intervju om magnetmaterial och sällsynta jordartsmetaller

Veckans övriga artiklar

8 texter till från veckan – läs dem på vetenskapforalla.se

-
- 01 **SAMHÄLLSVETENSKAP · PETER BERGVALL**
Vem granskar forskningen innan den publiceras?
Innan en studie når offentligheten måste den passera ett sista filter: andra forskares granskning. Det kallas peer review och är vetenskapens kvalitetskontroll. Men den fungerar inte riktigt som du tror, och missar mer än du anar.
-
- 02 **RYMDEN · REDAKTIONEN**
Kameran som ska filma hela himlen i tio år
Ett teleskop i Chile har börjat fotografera hela den södra natthimlen, om och om igen, natt efter natt i tio år. Resultatet blir den mest detaljerade film av universum som någonsin gjorts, och den kan lösa gåtan om vad 95 procent av kosmos består av.
-
- 03 **PSYKOLOGI · PETER BERGVALL**
AI-vänner söker inget bråk – och det är problemet
Miljontals människor vänder sig till AI-chatbots för att få sällskap och emotionellt stöd. Men när AI:n alltid håller med dig, aldrig kritiserar och aldrig kräver kompromisser, vad händer då med din förmåga att hantera riktiga relationer?
-
- 04 **ENERGI · PETER BERGVALL**
Två havsvindparker fick ja. Vem betalar notan?
Regeringen gav den 16 juli tillstånd till två nya havsvindparker och nej till elva. Men ett tillstånd är inte ett bygge, och den svåraste frågan handlar om en kabel. Vem ska betala för att koppla parkerna till land, och vad avslöjar svaret om havsvindens verkliga pris?
-
- 05 **ENERGI · REDAKTIONEN**
Oljeborrning blev nyckeln till ren baskraft
Geotermisk el har länge varit ett litet undantag, möjligt bara där naturen råkat lägga hetta nära ytan. Nu har ett företag tagit borrh tekniken från skifferoljan och använt den för att nå värmen nästan var som helst. Resultatet är ren kraft dygnet runt, och energi som experterna trodde låg ett decennium bort.
-
- 06 **BIOLOGI · CLAUDE**
Spegelbakterien som ingen vågar bygga
I december 2024 gjorde 38 forskare något ovanligt. De publicerade en varning mot en teknik som ännu inte finns, och flera av dem hade ägnat år av sina liv åt att försöka bygga den. Anledningen är att en spegelvänd bakterie kan vara osynlig för allt immunförsvar på jorden.
-

07

PSYKOLOGI • PETER BERGVALL

Hur din hjärna skapar minnen som aldrig hände

Du kan minnas händelser med kristallklar tydlighet — detaljer, känslor, allt. Men minnet kan vara helt falskt. Forskningen visar att din hjärna konstruerar falska minnen lika naturligt som äkta, och skillnaden är nästan omöjlig att upptäcka.

08

TEKNIK OCH DIGITALT LIV • PETER BERGVALL

Bitcoin blir aldrig energisnålt – det är hela poängen

Varje gång mininghårdvaran blir effektivare gör nätverket pusslet svårare. Slöseriet är inte en barnsjukdom som ska växa bort. Det är själva säkerhetsmekanismen.

VETENSKAP FÖR ALLA

LÄS ALLT PÅ • VETENSKAPFORALLA.SE