

Kalles Koll ■ Energidoktorn svarar
Så funkar energimärkningen

EN spännande TIDNING!

DIN energi

NR 1 2024

EN TIDNING FRÅN
VARBERGSORTENS ELKRAFT

– redo att
omforma världen?

CYBERSÄKERHET

**Små angrepp
stora problem**

AVGÖRANDE FÖR ENERGIOMSTÄLLNINGEN

**Fler unga till
energibranchen**

Varbergssortens
 **elkraft**



Enduce från Umeå kan förändra världens energiförbrukning

Hur revolutionerande kan en ny sorts golvbrunn i ett badrum egentligen vara? Mer än vad man kan tro! En nyutvecklad golvbrunn från startupföretaget Enduce skulle kunna leda till enorma energibesparingar – både i Sverige och globalt.

Den nya golvbrunnen återvinner 75 procent av energin från duschvattnet som i normala fall spolas rätt ut i avloppet och försvinner. Enbart i Sverige spolas varmvatten motsvarande 7 miljarder kronor (cirka 7 TWh) ut i duschavloppen varje år.

– Duschen är den största energiboven i de flesta hushåll. Att lyckas effektivisera byggnader är helt avgörande för hur vi ska lyckas nå de klimatmål som finns. Bland annat EU och IPCC har identifierat energiförbrukningen i fastigheter som ett stort problem och driver på för att hitta nya möjligheter till energieffektivisering, så vår lösning ligger helt rätt i tiden, säger Henrik Hagman, teknik- och produktchef på Enduce.

LÖSNINGEN BYGGER PÅ väl beprövad teknik för värmeåtervinning: plattvärmeväxlaren. Till den har teknik utvecklats för att möjliggöra användning av plattvärmeväxlaren i duschen. Värmen från använt duschvatten leds genom en värmeväxlare som förvärmer kallvattnet



► Enduce har utvecklat befintlig teknik och tagit fram en energibesparande golvbrunn. På bilden Henrik Hagman och Gustav Svensson.

»Det skulle kunna utradera motsvarande flera nationers totala koldioxidutsläpp.«

som är på väg till duschblandaren och minskar därmed energi- och varmvattenförbrukningen med upp till tre fjärdedelar.

– Visionen är att golvbrunnen ska bli ny standard. Vi trycker hårt på resursbesparingen den medför, att energianvändningen för en dusch minskar med upp till tre fjärdedelar. I en familj som min, som består av fem personer, har vi en ekonomisk avkastning på över 20 procent per år, vilket är en jättebra investering. Om vår teknik skulle få spridning inom OECD-länderna så är potentialen enorm, det skulle kunna utradera motsvarande flera nationers totala koldioxidutsläpp, säger Henrik Hagman.

KÄLLA: NORTH SWEDEN CLEANTECH



NYTTIGA LÄNKAR

Vill du veta mer om din el och om energi? Det finns flera myndigheter och organisationer du kan vända dig till. Här får du några användbara tips:

KONSUMENTERNAS ENERGIMARKNADSBYRÅ
energimarknadsbyran.se
Lämnar information och vägledning i frågor som rör el, gas och fjärrvärme.

ELSÄKERHETSVERKET
elsakerhetsverket.se
Tips och information för att undvika elolyckor och elbränder.

ENERGIMYNDIGHETEN
energimyndigheten.se
Tips om hur du kan påverka din energianvändning och sänka energikostnaderna. Här kan du också hitta din kommuns energi- och klimatrådgivare.

SVENSKA KRAFTNÄT
svk.se
Svenska kraftnät är den myndighet som ansvarar för att elöverföringssystemet är säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt.

ENERGIFÖRETAGEN SVERIGE
energiforetagen.se
Energiportal med fakta om el och elmarknaden.

Vad tycker vi egentligen om AI?

SPÄNNANDE OCH LÄSKIGT på en och samma gång. Så väljer jag att sammanfatta min egen inställning.

»Jag har gjort mitt livs allra första AI-genererade intervju.«

Men vad tycker AI själv om AI? Den frågan glömde jag att ställa den här gången men vi har i alla fall intervjuat generativ AI genom chatboten ChatGPT. De svar vi fick understryker det faktum att AI innebär enorma möjligheter men förmodligen också en del risker. En sak är dock säker: oavsett vad vi tycker om AI så är den här för att stanna.

Självklart lät vi också AI skapa bilderna till reportaget. Den här ledaren har jag dock skrivit själv, jag lovar.

VARMT VÄLKOMNA TILL ett nytt nummer av Din Energi med massor av läsning kring det som intresserar oss allra mest: energi. **O**

NICLAS KINDVALL
Chefredaktör,
Din Energi
niclas@tfod.se



I DET HÄR NUMRET

07. ARTIFICIELL INTELLIGENS
Artificiell intelligens (AI) har redan blivit en central del av vår vardag.

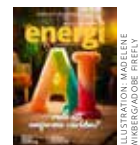
11. PROFESSOR FREDRIK HEINTZ OM AI-UTVECKLINGEN
Idag händer det väldigt mycket väldigt fort. Den som inte hänger med riskerar att snabbt hamna långt efter.

13. MYCKET ELKOMPETENS BEHÖVS FÖR FRAMTIDEN
Att fler unga ska välja ett yrke inom energibranschen är avgörande för att omställningen ska lyckas.

15. FRÅGA ENERGIDOKTORN
Krävs det ingen licens för att starta ett elhandelsföretag? Energidoktorn svarar på konsumenternas frågor.

17. KALLES KOLL
Den stora utmaningen blir att klara fördubblad elproduktion till år 2045.

16 VAD VISAR ENERGI-MÄRKNINGEN?
Energimärkningen hjälper dig att välja energismarta produkter.



DIN ENERGI
En tidning från ditt lokala elbolag.

Producera och ges ut av
The Factory of Design
Tomtebogatan 44
113 38 Stockholm
dinenergi@tfod.se
www.tfod.se
www.din-energi.se

Chefredaktör
Niclas Kindvall
niclas@tfod.se

Ansvarig utgivare
Niclas Kindvall

Tryck
Svanenmärkt trycksak, tryckt på V-tab, Vimmerby



MILJARDER, UNGEFÄR

... så många norska kronor planerar Statkraft, det norska statliga energibolaget, att investera i vind- och vattenkraft de närmaste åren. Mellan 44 och 67 miljarder kronor ska satsas, med en fördubbling av vindkraftens- och 20 procents ökning av vattenkraftens kapacitet som mål.

KÄLLA: NY TEKNIK

**70 PROCENT DYRARE
I TYSKLAND**

Det genomsnittliga elpriset i Tyskland förra året var 109 öre/kWh, jämfört med 65 öre/kWh i Norden. Det högsta tyska timpriset under året var 598 öre/kWh och det lägsta -570 öre/kWh.

KÄLLA: ENERGIFÖRETAGEN



ÄVEN ENKLA CYBERANGREPP KAN GE STORA PROBLEM

Säkerhetsarbetet hos organisationer och samhällsviktiga företag behöver stärkas. Även enkla cyberangrepp har haft negativ påverkan – men de kan avvärjas genom införande av ett begränsat antal åtgärder.

En nyligen publicerad rapport från MSB, myndigheten för samhällsskydd och beredskap, visar att till och med enkla cyberangrepp mot myndigheter och samhällsviktiga aktörer inom exempelvis energibranschen och hälso- och sjukvården kan resultera i allvarliga tillgänglighetsproblem.

Under perioden april 2019 till september 2023 rapporterades flertalet enkla cyberangrepp till MSB. Många av angreppen, särskilt nätfiske och överbelastningsattacker, hade en negativ påverkan på organisationerna. MSB uppmanar till att hantera dessa enkla angrepp mer effektivt genom ett antal åtgärder.

–Det bästa sättet att förekomma en angripare är att arbeta systematiskt och riskbaserat med helheten utifrån allriskperspektivet. Det kräver en engagerad ledning som prioriterar säkerhetsarbetet, sätter tydliga mål och tilldelar nödvändiga resurser. Min förhoppning är att ledningar prioriterar fortbildning av medarbetares kunskaper och beivrar arbete med de 25 rekommendationer som MSB tagit fram, säger Mathias Antonsson, senior analytiker med samordningsansvar för strategisk cybersäkerhetsanalys på MSB.



Bland MSB:s 25 rekommendationer ingår planering och övning för cyberangrepp, regelbunden medarbetarutbildning för att motstå social manipulation och användning av starka lösenord samt säker hantering av dem.



Läs rapporten:
[tinyurl.com/
3zdu8ude](https://tinyurl.com/3zdu8ude)

”Det är positivt att regeringen återigen lyfter fram elektrifieringens roll i klimatomställningen...”

ÅSA PETTERSSON, VD PÅ ENERGIFÖRETAGEN, OM REGERINGENS KLIMATHANDLINGSPLAN SOM PRESENTERADES I SLUTET AV FÖRRA ÅRET.



”Den första människan fick ett implantat från Neuralink i går och återhämtar sig bra.”

ELON MUSK OM HANS FÖRETAG NEURALINKS FÖRSTA FÖRSÖK ATT SKAPA EN ANSLUTNING MELLAN MÄNSKLIGA HJÄRNNOR OCH DATORER



VISSTE DU ATT...

...ett landbaserat vindkraftverk, med en effekt på 6,5 megawatt, som är omkring 240 meter högt beräknas kosta 75 miljoner kronor att bygga.

KÄLLA: ELEKTRIKERN



Med hjälp av AI kan forskningsframsteg komma betydligt snabbare än vi tidigare kunnat föreställa oss.

AI har upptäckt ett material som kan ersätta litium

Med hjälp av superdatorer och AI har forskare hittat en nål i en gigantiskt höstack – på mindre än en vecka.

Forskare från Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), en del av USA:s energidepartement, har i samarbete med Microsoft använt AI och superdatorer för att snabbt sälla ner 32 miljoner potentiella oorganiska material till 18 lovande kandidater för att fungera som en ersättare för litium. Arbetet tog mindre än en vecka – en screeningprocess som med traditionella labbforskningsmetoder skulle ha kunnat ta över två decennier.

–Vi kunde modifiera, testa och justera den kemiska sammansättningen av det nya materialet och snabbt utvärdera dess

tekniska livskraft för ett fungerande batteri. Det ger hopp om att avancerad AI kan accelerera innovationscykeln, sa Karl Mueller från PNNL.

DET NYFUNNNA MATERIALET kallas N2116 och har testats med lovande resultat. Materialet ska enligt forskarna kunna minska användningen av litium i batterier med upp till 70 procent. Litium är en nyckelkomponent i exempelvis elbilar och mobiltelefoner, men allt eftersom behovet av metallerna ökar, kan världen stå inför en brist på materialet. Litiumgruvdrift har dessutom en betydande påverkan på miljön, bland annat eftersom det krävs stora mängder vatten och energi för att utvinna metallen.

KÄLLA: BBC NEWS

GLOBALA SATSNINGAR PÅ FÖRNYBART

Förnybara energislag ökar stort runt om i världen – i fjol med 50 procent jämfört med året innan. I faktiska siffror innebär det 510 gigawatt, vilket skulle räcka för att försörja 51 miljoner hem med ström i ett år. Internationella energiorganet IEA spår dessutom att trenden kommer att ta ytterligare fart kommande år.

Solkraft stod för störst andel av tillväxten och Kina var det land där ökningen var som störst. Även Europa, USA och Brasilien noterade rekordtillväxt av förnybar energi.

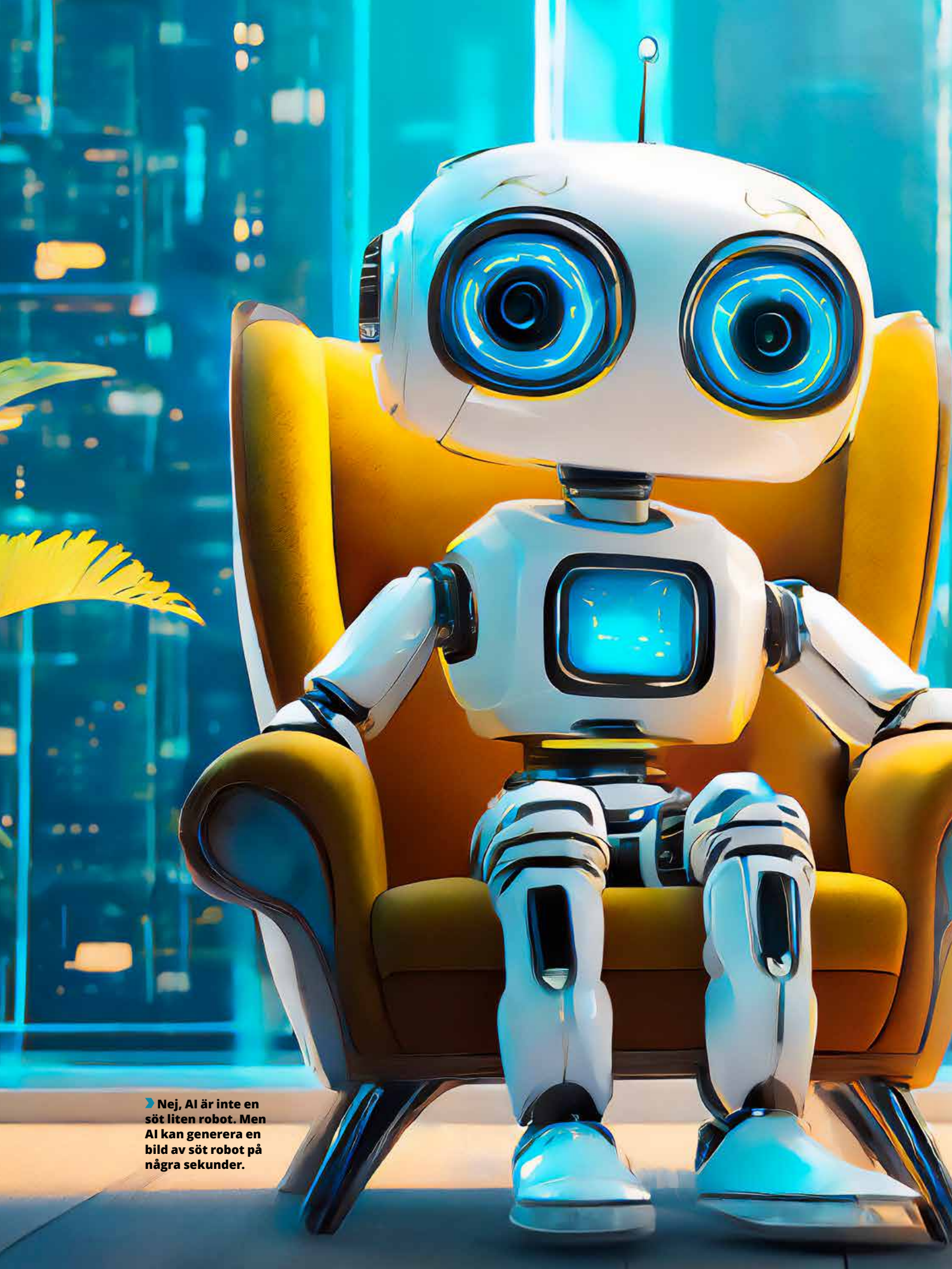
KÄLLA: NY TEKNIK



KÄRNKRAFT NER MED SJU PROCENT

Den svenska produktionen av kärnkraft sjönk med sju procent (3,3 TWh) till 46,7 TWh förra året. En av orsakerna till den minskade produktionen var att Ringhals 4 togs ur drift under hela det första kvartalet. Dessutom uppstod en del driftstopp under året. Under vissa perioder reducerades också produktionen på grund av låga elpriser.

KÄLLA: ENERGIFÖRETAGEN



► Nej, AI är inte en
söt liten robot. Men
AI kan generera en
bild av söt robot på
några sekunder.

AI OM AI:

"AI kan spela en nyckelroll i integrationen av förnybara energikällor"

I en värld som ständigt utvecklas och förändras av teknologi har artificiell intelligens (AI) redan blivit en central del av vår vardag. Från att rekommendera vilken film vi ska se härnäst på Netflix till att driva självkörande bilar. AI:s förmåga att lära sig och anpassa sig till nya situationer kommer att revolutionera hur vi lever och arbetar.

texter **NICLAS KINDVALL OCH OTTO MARAND** *illustration* **MADELENE WIKBERG/ADOBE FIREFLY**

En av de mest spännande och potentiellt banbrytande aspekterna av AI är dess förmåga att skapa – en gren av AI som kallas generativ AI.

Generativ AI är en underkategori av maskininlärning som tränar maskiner att generera nya data som liknar den data de redan har tränats på. Den här tekniken har potential att revolutionera allt från konst och musik till vetenskap och medicin, genom att skapa verk och göra upptäckter och innovationer som människor kanske aldrig skulle ha tänkt på.

Vi vill ge dig en inblick i den fascinerande världen av AI. Och till vår hjälp har vi såklart använt oss av AI via chatboten Chat GPT. Vi börjar med att ställa några frågor.

Hur länge har AI funnits?

Artificiell intelligens (AI) har funnits i olika former och nivåer under en längre tid, men begreppet i sig myntades 1956 vid en konferens på Dartmouth College, USA. Sedan dess har forskning och utveck-

ling inom området fortsatt och AI har blivit alltmer avancerat. Det är dock viktigt att notera att det inte finns en exakt tidpunkt då AI "startade" eftersom det är en kontinuerlig utveckling med olika definitioner och tolkningar av vad som utgör AI.

AI-utvecklingen har de senaste åren gått i rekordfart. Hur har utvecklingen kunnat gå så snabbt?

Det finns flera faktorer som har bidragit till den snabba utvecklingen av AI.

Den exponentiella ökningen av datorkraft har gjort det möjligt att bearbeta och analysera stora mängder data snabbare och mer effektivt. Det har i sin tur öppnat upp möjligheter för mer avancerade AI-algoritmer och modeller.

Tillväxten av internet och digitaliseringen av olika branscher har genererat enorma mängder data. Denna data kan användas som träningsmaterial för AI-system och möjliggör mer avancerad



» maskininlärning. Forskare och utvecklare har också kontinuerligt förbättrat algoritmer och metoder för AI. Genom att kombinera olika tekniker som djupinlärning, neurala nätverk och förstärkt inlärning har man kunnat skapa mer kraftfulla och effektiva AI-system.

DET HAR SKETT en ökad investering och intresse från både företag och forskningsinstitutioner för AI. Det har lett till större konkurrens och samarbete, vilket i sin tur har accelererat utvecklingen.

Utvecklingen inom områden som datavetenskap, robotik, sensorer och molnteknologi har också bidragit till framstegen inom AI med mer sofistikerade AI-applikationer och system.

»AI kommer att fortsätta att driva fram nya tekniker.«

När utvecklingen på dessa är gått så här snabbt, vad tror du AI kommer att kunna göra och uträtta i framtiden?

Det är svårt att förutsäga exakt vad som kommer att hända med AI de kommande åren, men det finns några trender och möjliga utvecklingsområden.

AI kommer sannolikt att integreras och användas inom olika branscher och sektorer. Det kan vara inom hälso- och sjukvård, transport, finans, tillverkning, detaljhandel och mycket mer. AI kan hjälpa till att automatisera processer, förbättra effektivitet och bidra till bättre beslutsfattande.

Vi kan förvänta oss att se mer specialiserade AI-system och lösningar som är anpassade för

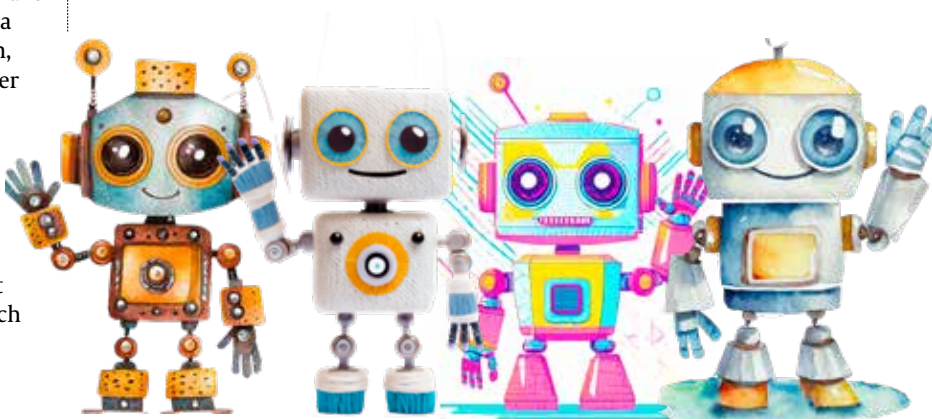
specifika uppgifter och områden. Några exempel är AI inom medicinsk diagnos, autonoma fordon och robotik. Forskning och innovation inom AI kommer att fortsätta att driva fram nya framsteg inom områden som generativ AI, kvantberäkning, förstärkt inlärning och mer avancerade robotiksystem.

AI kommer att integreras med andra framväxande teknologier som Internet of Things (IoT), 5G-nätverk, blockchain och augmented reality (AR) för att skapa mer kraftfulla och sammanlänkade system.

MED DEN SNABBA utvecklingen av AI följer sannolikt en ökad debatt och diskussion kring etiska och regleringsmässiga frågor. Det handlar om frågor som ansvar, integritet, säkerhet och rättvisa. Det kommer att vara viktigt att utveckla riktlinjer och regler för att säkerställa att AI används på ett ansvarsfullt och etiskt sätt.

» **Din Energis AI-redaktör intervjuar en AI chat-robot. Bilden är AI-genererad i Adobe Firefly.**

» **”Söt och glad robot med stora ögon som vinkar.” Samma kommando i AI-bildgeneratoren Adobe Firefly kan ge många olika uttryck och stilar.**



»AI kan övervaka och analysera data från energilagringssystem för att förutsäga och förebygga eventuella fel eller problem.«

I den här tidningen är vi extra intresserade av el. Hur tror du AI kommer kunna förändra elbranschen den närmaste tiden?

Eftersom AI kan analysera stora mängder data, inklusive historiska data och realtidsinformation, för att göra mer exakta prognoser om elbehov har artificiell intelligens potential att revolutionera elbranschen. Det kan hjälpa elbolag att bättre matcha tillgång och efterfrågan, vilket minskar energislöseri och kostnader.

AI kan spela en nyckelroll i integrationen av förnybara energikällor som sol och vind. Genom att förutsäga produktionen från dessa källor och anpassa nätet därefter, kan AI hjälpa till att maximera användningen av förnybar energi och minimera behovet av fossila bränslen.

AI KAN OCKSÅ användas för att skapa "smarta" elnät som automatiskt anpassar sig till förändringar i energiförbrukning och tillgång. Det kan inkludera allt från att automatiskt omfördela energi baserat på efterfrågan, till att snabbt identifiera och åtgärda problem i nätet. Genom att använda AI för att övervaka elnät och utrustning kan elbolag identifiera potentiella problem innan de uppstår och planera underhåll och reparationer på ett mer kostnads-effektivt sätt.

AI kan också komma att förbättra energieffektiviteten i byggnader och hem. Det kan innebära att man använder AI för att optimera uppvärmning och kylning baserat på väderprognoser och användarmönster, eller att man använder AI för att identifiera och föreslå energibesparande åtgärder.

Du säger ingenting om energilagring, tror du AI kommer kunna hjälpa till att utveckla system för energilagring?

Ja, AI kan potentiellt spela en viktig roll i utvecklingen av system för energilagring i framtiden. Energilagring är en viktig utmaning inom energisektorn, särskilt med ökad användning av förnybar energi som sol- och vindkraft. Genom att analysera stora mängder data om energiförbrukning och produktion kan AI hjälpa till att optimera lagringskapaciteten för att matcha efterfrågan och tillgång på energi.

DE 3 MEST DISKUTERADE RISKERNA MED GENERATIV AI, ENLIGT AI

1 Deepfakes

En av de mest omtalade riskerna med generativ AI är skapandet av deepfakes.

Deepfakes är falska bilder, ljudklipp eller videor som är skapade med hjälp av AI, som kan vara mycket svåra att skilja från äkta material. De kan användas för att sprida desinformation, förfälska nyheter och till och med manipulera valresultat.



2 Dataintegritet och personlig integritet

Generativ AI kräver ofta stora mängder data för att fungera effektivt. Det kan leda till problem med dataintegritet och personlig integritet, särskilt om AI-systemet tränas på känslig information. Det finns också risker för att AI kan generera information som är för känslig eller personlig, vilket kan leda till integritetsintrång.



3 Jobbförlust

Som med alla former av automatisering, finns det en risk att generativ AI kan leda till jobbförlust. Nu när AI kan generera innehåll som tidigare krävde mänsklig inblandning, kan det potentiellt leda till att människor förlorar sina jobb. Detta är särskilt relevant inom kreativa branscher som musik, konst och skrivande, där AI redan börjar visa sin förmåga att skapa verk som är jämförbara med mänskligt skapade.



Detta kan bidra till att maximera effektiviteten och minska förluster i energilagringssystem.

En annan möjlighet är att anpassa energilagringssystem till förändrade förhållanden, som till exempel variationer i energiproduktion eller efterfrågan. Genom att analysera och lära sig av data kan AI-system optimera för att möta de aktuella behoven.

AI kan också övervaka och analysera data för att förutsäga och förebygga eventuella fel eller problem. Detta kan bidra till att minska driftstopp och öka tillförlitligheten hos energilagringssystem.

AI kan även användas för att optimera laddnings- och urladdningsprocesser baserat på faktorer som energipriser, efterfrågan och tillgång på förnybar



energi. Detta kan bidra till att maximera användningen av förnybar energi och minska kostnaderna för energilagring.

DET ÄR VIKTIGT att notera att utvecklingen av AI för energilagringssystem fortfarande är pågående och att det finns tekniska och ekonomiska utmaningar att övervinna. Men AI har potentialen att bidra till att förbättra effektiviteten och tillförlitligheten hos energilagringssystem i framtiden.

Det där låter ju bra. Men det sägs också att AI är stor energiförbrukare. Hur bedömer du att generativ AI påverkar elförbrukningen i förhållande till en vanlig sökmotor som exempelvis Google?

Generativ AI, särskilt de mest avancerade modellerna, kräver betydande beräkningskraft och därmed energi för att träna. Det beror på att dessa modeller behöver bearbeta och generera stora mängder data, vilket innebär att de kräver mer energi än traditionella sökmotorer som Google.

En sökmotor som Google använder också AI, men dess huvudsakliga uppgift är att indexera och hämta information, snarare än att generera ny information. Detta innebär att den generellt sett kräver mindre beräkningskraft och därmed mindre energi.

Energiförbrukningen för AI är ett aktivt forskningsområde, och det finns många initiativ för att göra AI mer energieffektiv. Dessutom, medan generativ AI kan ha högre energiförbrukning i början, kan det potentiellt leda till energibesparingar på sikt genom att förbättra effektiviteten i olika sektorer, till exempel genom att optimera energianvändningen.

VI HAR FÖRSTÅTT att du är en mycket upptagen funktion så stort tack för att du tog dig tid att bli intervjuad, käre AI! 🟢

4 exempel där AI redan testats

AVLOPPSKOLL MED AI

Stockholm och Göteborg testar ny digital teknik för att övervaka avloppsledningsnätet och hantera påfrestningar från klimatförändringar och urbanisering. IVL Svenska Miljöinstitutet leder projektet där insamling och analys av data från IoT-sensorer ger stadsansvariga datadrivna beslut

för underhåll och snabb identifiering av problem. En innovativ lösning är Turbinatorn, ett mätverktyg som använder kamera, laser och AI för att mäta vattennivå och grumlighet.

KÄLLA: IVL



OLOF FOLKELIND/IVL

TRE OMRÅDEN SOM AI KOMMER ATT KUNNA HJÄLPA MÄNSKLIGHETEN MED ENLIGT AI

1 Hälsa och medicin

AI kan hjälpa till att förbättra diagnostik, förutsäga sjukdomsutbrott, personanpassa behandlingar och till och med utveckla nya läkemedel. Genom att analysera stora datamängder kan AI identifiera mönster och trender som människor kanske missar, vilket kan leda till tidigare och mer exakta diagnoser. Dessutom kan AI hjälpa till att skraddarsy behandlingar för individuella patienter baserat på deras unika genetiska profil, vilket kan förbättra effektiviteten och minska biverkningarna.



2 Klimatförändringar

AI kan hjälpa till att bekämpa klimatförändringar. Det kan användas för att förbättra energieffektiviteten, förutsäga vädermönster, övervaka avskogning och utveckla nya tekniker för att avlägsna koldioxid från atmosfären. Genom att analysera stora mängder klimatdata kan AI hjälpa forskare att bättre förstå och förutse effekterna av klimatförändringar.



3 Utbildning

Genom att anpassa inlärningsmaterial och metoder till varje elevs unika behov och förmågor kan AI hjälpa till att förbättra utbildningsresultaten och minska utbildningsklyftan. Dessutom kan AI användas för att utveckla nya och innovativa sätt att lära ut och engagera studenter, från virtuella verklighetsturer till interaktiva, spelbaserade läromedel.



AI ASSISTENTER X 2

Flygledare på Luftfartsverket utforskar användningen av en AI-assistent, kallad Dita, för att hantera inflygningsfasen när en flygplats har gles trafik. Tidigare tester har utförts i simulatorer. Vid själva landningsfasen håller flygledaren fullt fokus på flygplatsen där planet landar.

Även Kungsbacka kommun har tagit hjälp av AI genom en gemensam digital assistent för

offentlig sektor. Förhoppningen är att den AI-baserade assistenten ska kunna frigöra tid från administrativa uppgifter och därmed möjliggöra att medarbetarna kan ägna sig åt sina kärnuppgifter och räcka till för fler.

– Glappet mellan tillgänglig arbetskraft och omsorgsbehov är redan ett faktum, vi kan inte vänta, säger digitaliseringschef Iwona Carlsson.

KÄLLOR: NY TEKNIK
OCH KUNGSBACKA KOMMUN

Vi befinner oss i början av en ny "industriell revolution"

Hallå där, Fredrik Heintz, professor vid Linköpings Universitet, ledamot i regeringens AI-kommission och forskare inom artificiell intelligens (AI) och autonoma system.

I vilken utsträckning påverkas vi av AI i dag?

–Det börjar märkas, men troligen kommer effekterna öka över tid. Idag används AI främst för att prediktera vad som troligen kommer att hända, klassificera föremål och händelser, samt att skapa innehåll som text och bild. Speciellt det senare har börjat få stort genomslag, speciellt i områden där man jobbar mycket med text- eller bildproduktion.

Vad ser du som de största fördelarna med AI? Finns det några risker?

–Jag ser stora fördelar. Särskilt att kunna använda våra begränsade resurser på ett bättre sätt, vilket i högst grad gäller energi. En annan utmaning är att det är väldigt svårt att hitta kompetent personal. Därför vore det en stor vinst om den personal som finns

kunde få mer gjort. Kan vi dessutom höja lägstanivån och förenkla inträdet i nya jobb vore det en vinst för alla.

All teknik har risker. När det dessutom är en teknik som har stor påverkan på samhället så ökar riskerna. Några risker är att vi blint litar på tekniken och bara använder den rakt av, istället bör vi vara kritiska och verifiera att den verkligen fungerar så som vi önskar. En annan risk är att bara låta tekniken skölja över oss utan att vi själva styr hur och för vad vi använder den. Det är vi människor som ska vara i kontroll. Det gäller att förbereda individer och organisationer på de förändringar som pågår så att vi står oss väl internationellt. Idag händer det väldigt mycket väldigt fort. Den som inte hänger med riskerar att snabbt hamna långt efter.



FOTO ANNA NILSEN

»Individer och organisationer som effektivt använder AI kommer att ha en väldigt stor fördel mot de som inte gör det.«

Personligen är jag inte orolig för de existentiella risker som vissa lyfter fram. Däremot tror jag att de individer och organisationer som effektivt använder AI kommer att ha en väldigt stor fördel mot de som inte gör det.

Vilka frågor är de mest centrala vad gäller Sveriges samordning och användande av AI? Vad är mest aktuellt?

–Infrastruktur och kompetens. Det handlar också om att säkerställa att Sverige fortsätter att vara internationellt konkurrenskraftigt då vi är exportberoende.

Hur lätt är det att upptäcka något som genererats med AI?

–Om någon vill dölja det tror jag det är väldigt svårt att upptäcka. För bilder tror jag det kan komma att finnas sätt att vattenstämpla dem eller ha en autentiseringstjänst, men för text kan det vara svårare.

Finns det några begränsningar för vad AI kan eller får användas till? Finns det något regelverk idag?

–Alla existerande lagar och regler gäller, även för AI. Den Europeiska AI-akten verkar kunna beslutas inom kort och kommer att lägga grunden för regleringar kring AI.

Det känns som om utvecklingen av AI gått väldigt fort. Vilken roll tror du AI kommer att spela framöver.

–Jag tror AI kommer få en bred påverkan på samhället. Personligen tror jag vi befinner oss i början av en ny "industriell revolution", eftersom jag tror AI kommer ha en lika genomgripande effekt på samhället som industrialiseringen hade. ●

AI-ANALYS AV 10 000-ÅRIGT TUGGUMMI

Vid en dna-studie av ett 10000 år gammalt tuggummi hittade forskare bakterier besläktade med parodontit, en tandköttsinfektion som kan leda till tandlossning och benförlust. Med hjälp av en AI-modell kunde de se att bakteriefyndet med stor sannolikhet betyder att personen som tuggat på tuggummit led av åkomman.

KÄLLA: STOCKHOLMS UNIVERSITET

AI SER SKILLNADER I HJÄRNAN HOS UNGA MED ADHD

Genom att använda AI för analys av MRI-bilder har forskare upptäckt skillnader i hjärnan hos ungdomar med ADHD jämfört med de utan. Forskarna identifierade betydande skillnader i nio områden av den vita hjärnmassan. Dessa tidigare osedda skillnader ger hopp om att kunna hitta mikroskopiska avvikelser som kan användas som objektiva biomarkörer för ADHD-diagnostisering.

KÄLLA: PSYCHOLOGY TODAY



Tillgången på energikompetens är en ödesfråga i energiomställningen och alla aktörer i branschen efterfrågar just nu energikompetens inom många områden.

KUNNIG ARBETSKRAFT

-nyckel för omställningen

text OTTO MARAND grafik MADELENE WIKBERG

Att fler unga ska välja ett yrke inom energibranschen är avgörande för att omställningen ska lyckas och sedan flera år pågår projekt över hela landet för att belysa behovet av kompetens och få fler att välja en utbildning inom energisektorn. En utbildning som ofta leder direkt till en anställning.

Nyligen presenterade Energimyndigheten en kartläggning över behoven i energibranschen och pekade särskilt ut 35 bristyrken som extra viktiga för det fortsatta arbetet med omställningen. Ingenjör, forskare, vindkrafttekniker och solcellsmontör är exempel på yrken som alla spelar avgörande roller för att elektrifieringen i samhället inte ska fördröjas.

KARTLÄGGNINGEN VISAR ETT stort kompetensbehov – från tillståndshandling till byggnation och drift av olika kraftslag, infrastruktur och industri-satsningar.

– Vi behöver fler personer som väljer att arbeta med energiomställningen, skriver Energimyndighetens generaldirektör Robert Andren i rapporten. Elektrifieringen och digitaliseringen av samhället

berör redan idag ett stort antal yrken och yrkesgrupper och vi ser att vissa av dessa redan utgör "flaskhalsar" för en snabbare omställning – de är helt enkelt för få. Det råder redan hög konkurrens om befintlig kompetens.

Elektrifieringen förväntas bidra till att nya näringar utvecklas, och skapar behov av nya kompetensprofiler. Energilagring genom vätgas och etablering av stor-skaliga havsbaserade vindkraftsparker är sådana exempel.

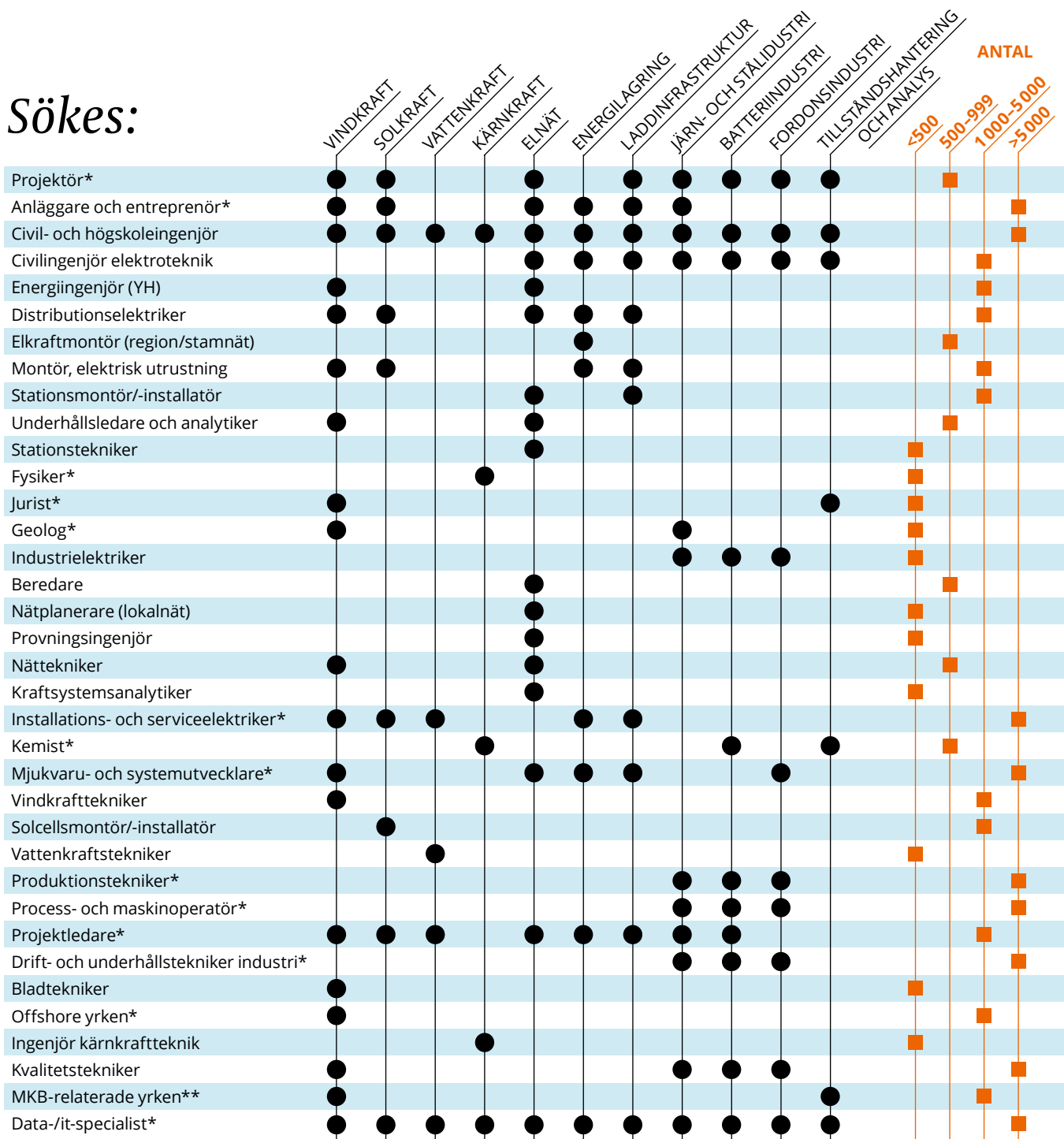
– Kompetensbristen inom energibranschen är stor redan idag. Flera av bristyrkena präglas av hög medelålder. Det är viktigt att fler, inte minst ungdomar, får upp ögonen för att jobb

»Det råder redan hög konkurrens om befintlig kompetens.«

► **Robert Andren,**
generaldirektör vid
Energimyndigheten



Sökes:



KÄLLA: ENERGIMYNDIGHETEN

* rekryteringsbehov på arbetsmarknaden som helhet **Avser yrken som krävs för genomförande av miljökonsekvensbeskrivning och montsvarande utredningare för projektering av respektive analysobjekt.

inom energibranschen är spännande och utvecklande, säger Marie Claesson, projektledare för Kompetensförsörjning elektrifiering på Energimyndigheten.

ENLIGT ENERGIMYNDIGHETENS RAPPORT skapar elektrifieringen nya

jobb inom flera områden där ny arbetskraft är hett eftertraktad.

Ett sådant område är vindkraften som byggts ut kraftigt de senaste åren. Den utvecklingen väntas fortsätta och kommer att behöva mer personal för etablering, drift, underhåll och utveckling. Också vad

gäller solenergi kommer mer kompetens behövas i takt med att nya anläggningar etableras.

Landets elnät är i ständigt behov av uppgradering och utbyggnad och behovet av arbetskraft är stort inom alla typer av uppdrag, från storskaliga transmis-



» Flera av bristyrkena präglas av hög medelålder.«

► Marie Claesson, projektledare för Kompetensförsörjning elektrifiering på Energimyndigheten.

► sionsnät till lokalnät och installationer hemma hos elkunderna.

En utbyggd infrastruktur för laddning av elbilar är avgörande för elektrifieringen av fordonsflottan. I fordonsindustrin växer efterfrågan på kunskap om elbilar och elbilars komponenter vilket skapar jobb. Detsamma gäller den pågående expansionen inom batteriindustrin.

Både i Sverige och utomlands pågår stora satsningar på batterifabriker och behovet av kompetens är mycket stort. Redan idag är konkurrensen om arbetskraften stor inom detta område.

Detta gäller också järn- och stålindustrin som står inför en stor omställning där processerna framöver ska elektrifieras. Gigantiska projekt som behöver kompetent arbetskraft inom ett flertal områden.

Också kärnkraften ses som en sektor

där behovet potentiellt kommer att vara stort i framtiden. Inga beslut om någon utbyggnad av kärnkraften är ännu fattade men på längre sikt står kärnkraften inför stora kompetensbehov, både vid en potentiell utveckling av nya anläggningar, samt vid drift av befintliga kärnkraftverk.

ALLA AKTÖRER INOM energisektorn i landet inser behovet av ett stort och stadigt inflöde av kompetens till branschen. Stora insatser görs också för att tillgodose behovet genom målinriktade satsningar på utbildning.

Energimyndighetens rapport visar emellertid att mer måste göras och att det idag finns ett glapp mellan de tillgängliga utbildningarna och behoven som finns. Den menar därför att utbudet av relevanta utbildningar måste ökas och att fler studenter examineras.

Energimyndighetens kartläggning

pekar på att gymnasieskolan behöver uppdatera sina kursprogram för att bättre passa till behovet på arbetsmarknaden. Framförallt är det för få som söker in till el- och energiprogram och industriteknikprogram på gymnasieskolorna. Vad gäller vuxenutbildningarna är kursinnehållet mer adekvat för behoven som finns på marknaden, men många platser förblir outnyttjade också här.

På högskolenivå dyker allt fler utbildningar och olika forskningsinriktade centrumbildningar upp som kan kopplas till identifierade bristyrken. Civil- och högskoleingenjörsutbildningar är mest relevanta då efterfrågan på ingenjörer i branschen ökar. Däremot minskar antalet studerande som påbörjar en forskarutbildning, och just forskarutbildade är viktiga för att trygga kompetensförsörjningen.

RAPPORTEN VISAR OCKSÅ att många bristyrken, och utbildningar som leder till dessa, domineras av män. En låg andel kvinnor återfinns på relevanta gymnasieutbildningar som teknikprogrammet, industritekniska programmet och el- och energiprogrammet. Detta återspeglas även i antalet utfärdade certifieringar för elektriker. Den skeva könsstrukturen har varit bestående över tid. De kvinnor som faktiskt söker sig till utbildningar på olika nivåer tenderar dock att prestera bättre och i större utsträckning ta ut examen än män. Med en jämnare könsstruktur inom energibranschen har kompetensbehovet större möjligheter att tillgodoses.

ENERGIMYNDIGHETENS KARTLÄGGNING VISAR att det pågående och genomförs ett stort antal initiativ och satsningar för att stärka förutsättningarna för Sverige att möta det kompetensbehov som uppstår för samhällets elektrifiering. Det arbetet kommer att bli fortsatt viktigt i arbetet med omställningen.

– Kompetensförsörjning är en direkt avgörande komponent för att på ett hållbart sätt ställa om till det fossilfria, robusta och konkurrenskraftiga samhället, men utmaningen är i delar komplex och kompetensbrist som riskerar att bromsa omställningen ser vi redan idag, skriver Robert Andrén.

Hur väl vi som samhälle ska lyckas i arbetet med klimatomställningen är alltså i hög grad beroende av hur vi utbildar och rekryterar. Många av framtidens jobb finns i energibranschen. ●

FRÅGA

energi-doktorn



► Vår expert
Thomas Björkström
är VD för Energi-
marknadsbyrån.

UNDVIK OSERIÖSA AKTÖRER

Som jag har förstått det så kan vem som helst starta elhandelsföretag, det vill säga det finns ingen licens eller liknande. Stämmer det? Min mormor har nämligen blivit lurad två gånger nu på kort tid av säljare som ringt och lurat på henne ett elavtal.

/Emmy

SVAR: Det är korrekt, det finns inget licenskrav för att starta elhandel. Jag och mina kollegor varnar så ofta vi kan för oseriösa elhandlare och råder alla konsumenter att undvika att teckna avtal via telefon. Om du vill byta elhandlare så ta reda på så mycket information som möjligt om den nya elhandlaren. Du kan till exempel söka på Internet och kolla upp vår klagomålslista. När man råkar ut för något så tråkigt som att bli lurad så gäller det att stå på sig och komma ihåg att du har rättigheter och elhandlaren skyldigheter. Anmäl också! Helst både till Polisen och Konsumentverket. Om du kontaktar oss så ska vi försöka hjälpa din mormor.



TA MED ELAVTALET VID FLYTT

Jag ska flytta men vill inte ta med mig mitt elavtal som har några år kvar på bindningstiden. Kan jag byta elleverantör vid flytten utan kostnad?

/Barbro

SVAR: Att avbryta ett avtal innan avtalets bindningstid har löpt ut innebär att företaget kan ha rätt att ta ut en så kallad brytavgift för avtalsbrott. Det finns ingen generell regel som innebär att brytavgift inte får tas ut vid flytt.

Brytavgiften regleras i avtalets villkor och det bör framgå där om du kan flytta utan att ta med avtalet och ändå slippa avgift. Tänk på att du också behöver kontakta ditt elnätsföretag för att säga upp elnäsavtalet inför din flytt, och att du ska få en skriftlig bekräftelse på uppsägningen.



MISSTANKE OM ATT ELMÄTAREN MÄTER FEL

Jag tror att min elmätare mäter fel. Vad kan jag göra?

/Bo-Göran

SVAR: Det är mycket ovanligt att elmätaren mäter fel. Om du tror att elmätaren mäter fel ska du först undersöka din anläggning, testa att bryta huvudströmbrytaren och se om mätaren fortsätter registrera förbrukning. Kontrollera också om förbrukningen är rimlig för ditt hushåll. Du kan till exempel jämföra förbrukningen mellan samma period för olika år. Och om du har timmätning kan du se förbrukningens fördelning över dygnet för att upptäcka orimliga måtvärden. Ofta kan du se din förbrukning om du loggar in på ditt konto på elnätsföretagets webbplats.

Du kan också kontakta din kommunala energi- och klimatrådgivare för en diskussion om elförbrukning.

Du har rätt att få din elmätare kontrollerad av ditt nätföretag eller ett oberoende provningsinstitut. Kostnaden för denna kontroll står nätföretaget för om det visar sig att din elmätare visar fel. Om din elmätare mäter rätt får du själv stå för provningskostnaden som brukar hamna runt 2 000 kr.



► **Energi-
märkningen**
gör det enk-
lare att välja
vitvaror.

Vad visar ENERGIMÄRKNINGEN?

Med högre elpriser blir det allt viktigare hur mycket våra elprodukter drar. Energimärkningen med pilar från grönt till rött hjälper dig att välja energismarta produkter.

I takt med att energikostnaderna stigit de senaste åren har det blivit allt viktigare för konsumenterna att kunna hålla reda på hur mycket el olika produkter förbrukar.

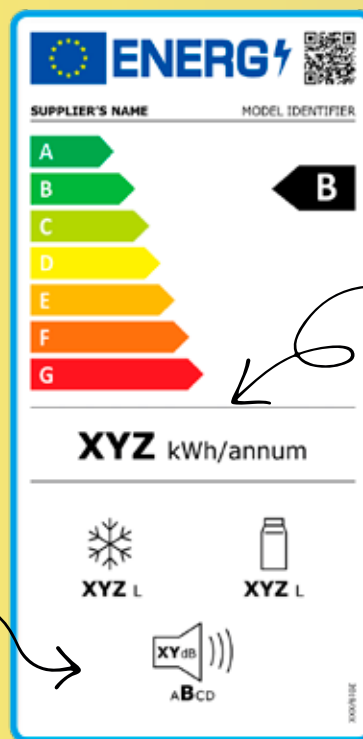
Sedan 2021 används en gemensam energimärkning för hela EU med pilar från grönt till rött på skalan A till G för att hjälpa oss att välja energismarta apparater. Märkningen finns bland annat på kylskåp, frysar, diskmaskiner, tvättmaskiner, TV-apparater, lampor och värmepumpar.

MÄRKNINGEN HJÄLPER KONSUMENTEN att få information om produktens energiförbrukning innan köpet. Men den hjälper inte bara konsumenterna att göra smartare köp, den har också hjälpt till att driva på utvecklingen av energieffektiva produkter hos tillverkarna. Statens Energimyndighet är den myndighet som ansvarar för att energimärkningen efterföljs. 

Så läser du symbolerna

De sju **pilarna** i olika färger visar hur pass energieffektiv varan är. Den gröna pilen (A) indikerar att varan har bra energieffektivitet, medan rött (G) visar att den har sämre energieffektivitet. Systemet med pilar och bokstäver ersatte den tidigare skalan som använde sig av A+++, A++, A+, B, C och D.

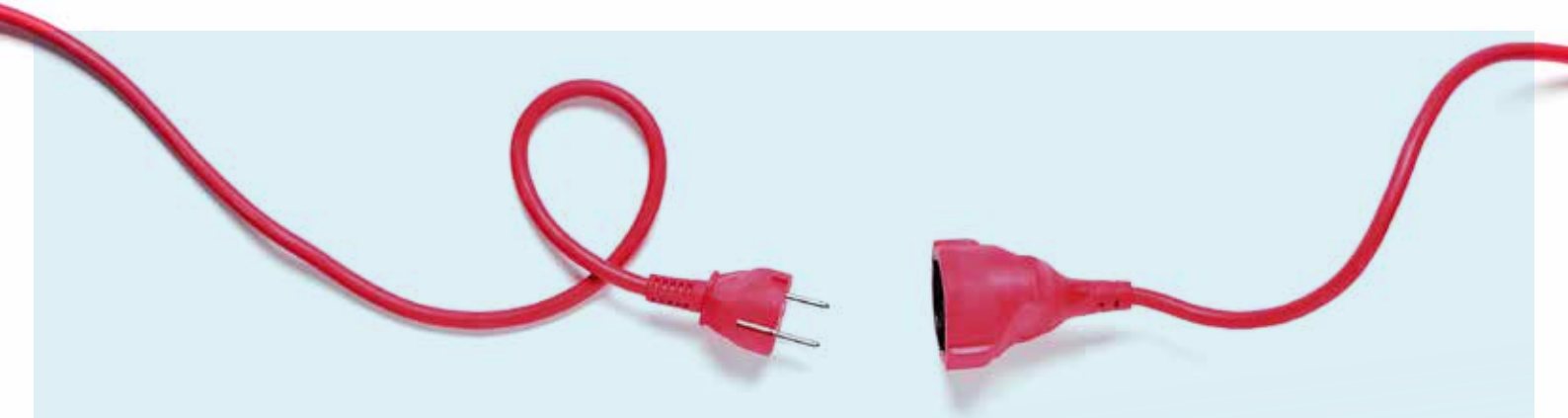
Information i form av **piktogram**, symboler, visar exempelvis volym för kylskåp och frysar, programtid för det energimärkta tvätt- eller diskprogrammet samt apparatens ljudnivå.



OR-koden i övre högra hörnet leder vidare till mer information om produkten.

Energiförbrukningen visas som **kilowatt-timmar per år** för kylar och frysar, per 100 tvättar eller diskningar för tvättmaskiner, torktumlare och diskmaskiner, samt per 100 timmar för belysning.

✶ **Läs mer:**
energimarkning.se



- KALLES KOLL -

Från tankeförbud till prio ett

Aldrig någonsin har det varit ett så intensivt fokus på energiområdet som nu. Allt ligger i stöpsleven och gamla "sanningar" ställs på ända.

Kriget i Ukraina har visat att infrastrukturen är ett prioriterat militärt mål. Säkerheten måste stärkas upp. Bland annat diskuteras införande av civilplikt för nyckelpersonal – de ska jobba i händelse av krig. Men den stora utmaningen blir att klara fördubblad elproduktion till år 2045.

»Den stora utmaningen blir att klara fördubblad elproduktion till år 2045.«

REGERINGEN HAR NYLIGEN fastställt planeringsmålet minst 300 TWh (miljarder kWh) till år 2045 – i stort sett en fördubbling. Även ett leveranssäkerhetsmål väntas. Vi måste klara morgondagens dramatiskt ökade volymer med bibehållen kvalitet.

Vi har ett av världens bästa elsystem utifrån klimataspekten med nästan 100-procentig fossilfrihet. Det var på 1880-talet som elen gjorde entré i det fattiga bondesamhället. Härnösand fick landets första gatubelysning med el år 1884. Sedan tuffade utvecklingen på. Älvar byggdes ut. Oljeberoendet var dock länge brutalt högt i energisektorn. Tack vare kärnkraften, vattenkraften och ökad användning av biobränslen kunde utvecklingen vändas.

FÖR OSS SOM elkunder gäller det att hålla i hatten och åka med. Spara och effektivisera hemmavid. Vem ska betala den stora utbyggnaden? Elkunderna direkt? Elkunderna

via skattsedeln? Oavsett är det svårt att se en morgondag med lägre elpriser.

UNDER DEN GÅNGNA vintern har det skett en massiv uppslutning bakom kärnkraften på EU-nivå. Kärnkraft klassificeras nu som fossilfri. En kärnkraftsallians har bildats, där Sverige ingår. Tyskland ångrar den avveckling av kärnkraft som Angela Merkel drev igenom. Frankrike skrotar sitt energiministerium och har lagt över ansvaret på finansminister. 14 nya reaktorer planeras just nu.

Kapital och kompetens är två stora frågetecken framgent. Varifrån ska finansieringen komma? Basindustrin vill bidra. De många och stora industriprojekten får inte falla. Det skulle skada svensk konkurrenskraft och svensk ekonomi. Tillgången på energikompetens är en annan ödesfråga. Hur får vi tillräckligt många unga att satsa på energibranschen?

Kärnkraften i Sverige har motarbetats i mer än 40 år. Men har nu högsta prioritet. Efter Tjernobyl år 1986 infördes den så kallade "tankeförbudslagen". Det var i lag förbjudet att ens planera för ny kärnkraft. Och nu har Sverige i Carl Berglöf fått en kärnkraftsamordnare i regeringskansliet. Det svänger rejält! **●**



Kalle Karlsson
ENERGIEXPERT

✳️ **Kalle Karlsson**, konsult och profil i energisverige, var under många år kommunikationschef på Svensk Energi. I Din Energi skriver Kalle personliga krönikor om aktuella frågor.

Korsordet. 1.2024

Skicka in lösningen
senast den 5 april 2024



FOTO: ISTOCKPHOTO



				TRAMPAS MED EXTRA KRAFT	FRÖ I BODEN	PIÅS MED LUSTA	MONET MED NÄCK- ROSORNA	INTER- NATIONELL PRISAD ARAFAT	KORT PÅ KLÄTT KORT	BÖRJAR OFTAST I AUGUSTI		
				VAKTAR KOLAREN								
				TORT- ERAS						TA SIG FRAM PÅ MAGE		
									HÖJD PÅ LÅNGDEN SY KONST- FULLT			
				BLIR DE SLITNA JEANSSEN								
BOK I STADSOASEN	PLATS FÖR LÖPNING	MANTELN DEN GÖRS PÅ FILMEN		FROST- RELA- TERAD	JORD- EGEN- DOM	SÖT OCH OVANLIG	GÖR VÄL BONNIER					
KRAM- DJUR							BORT- NOTA				FLYKTIG	
TOR OCH ODEN SORT							KOMMER MED LIMPOR	GJORDE ODYSSEUS PÅ HAVET	HAR CHARMING DELIKAT RÖRA			
		FLÖR					FICK FRÖ SMAKA PÅ EXTRA					KLANDRA
DÄR SKÄLLS DET						HAR BRIST PÅ LJUS CHAPARRAL						
FÖR REN- GÖRING			BÄR VÅRA ANLAG		ÄRA FÖRSTA GRUNDER					GÖ- J-A		
PUGILIST- STÄLLE				SKYDD- ANDE KUDDE						FÖR VIGA FLICKOR		
STICKER UT	RÄCKA			FÖR IN- BETÄLNING			VILO PLATS			KÖR I HUVUD- STADEN		
				KVINNA I SANTIAGO								

TÄVLA OCH VINN!

E-posta orden i de färgade rutorna tillsammans med din adress och telefonnummer till korsord@tfod.se eller skicka till Energikrysset 1-24, The Factory of Design, Tomtebogatan 44, 113 38 Stockholm.

Meddela gärna om du föredrar klassisk mässing (guldfärgad) eller förnicklad mässing (silverfärgad) om du vinner.

Vinn en praktisk och säker
ljusstake från Kattvik!

Tio vinnare
får en ljusstake,
värd ca 629 kr.



LYSER FINT I VARJE HEM!

Kattviksljusstaken är en praktisk och vacker ljusstake med ett smart stormglas som skyddar ljuset och minimerar brandrisken då det skyddar mot nyfikna husdjur och närliggande saker. Glascylindern skyddar även ljuset från vinden vid användning utomhus. De smarta lufthålen i botten ser till att ljuset får syre och gör dessutom att ljuset brinner utan att sota glasets.

Genom att medverka i utlottningen godkänner du att vi använder dina kontaktuppgifter för att kunna skicka priserna och meddela vilka som är vinnare i tidningen.

Vinnarna av förra numrets vevradio:

- Arvid Junkell, Pixbo
- Kristina Bergqvist, Brastad
- Ida Isaksson, Bankeryd
- Ulf Nygårds, Malung
- Helen Aksell, Lysekil
- Lennart Rydsmo, Herrljunga
- Ruth Fridner, Vara
- Lilian Bengtsson, Uddevalla
- Anna-Karin Tjärnmo, Veddige
- Jonny Pallhed, Sjömarken

RÄTT SVAR: Ljus i mörkret

KOLREKORD

Kinas kolimport slog rekord 2023 med en ökning på 61,8 procent. Den totala kolimporten i Kina under året nådde 474,42 miljoner ton.

KÄLLA: REUTERS

MÅNGA BEGAGNADE ELBILAR EXPORTERAS

Exporten av begagnade bilar slog rekord förra året. En fjärdedel, eller 142 758 bilar, såldes till utlandet, en ökning med 30 procent från året innan.

KÄLLA: KVDBIL



Elektronisk jord ökade växttakten

Genom att elektriskt stimulera ett odlingssubstrat har forskare vid Linköpings universitet ökat grödors tillväxt med 50 procent.

Odlingssubstratet kallas eSoil och är till för för hydroponisk odling. Hydroponisk odling innebär att plantorna växer utan jord, det enda som behövs är

vatten och näringsämnen och någonting för rötterna att fästa i – ett substrat.

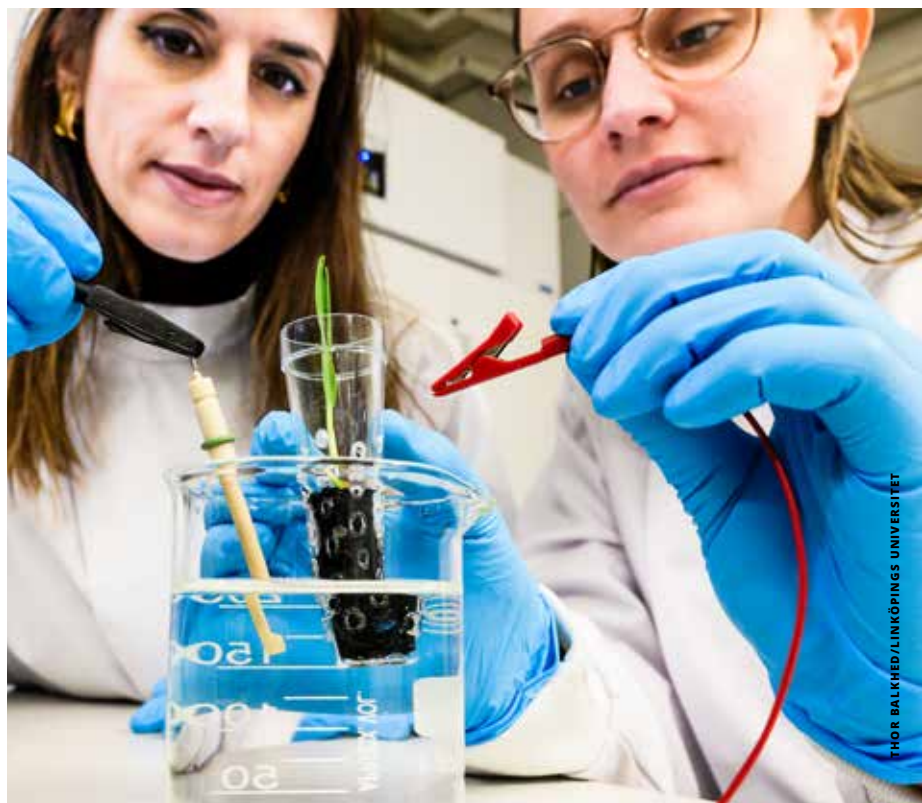
– Världens befolkning ökar och dessutom har vi klimatförändring. Så det är uppenbart att vi inte kommer kunna täcka matbehovet med nuvarande jordbruksmetoder enbart. Men med hydroponi kan vi

»Det är ännu inte tydligt för oss hur den elektriska stimulansen påverkar processen.«

odla mat även i stadsmiljö under väldigt kontrollerade former, säger Eleni Stavriniidou, universitetslektor vid Laboratoriet för organisk elektronik vid Linköpings universitet.

DEN ELEKTRISKA STIMULANSEN gör att plantorna behandlar kväve mer effektivt och kornplanter som odlades i den ledande "jorden" växte upp till 50 procent mer på 15 dagar när rötterna fick elektrisk stimulans.

– Vi kan få plantor att växa snabbare med mindre resurser. Vi vet ännu inte hur det faktiskt fungerar, vilka biologiska mekanismer som är inblandade. Det vi har upptäckt är att plantorna behandlar



► Eleni Stavriniidou, biträdande professor, och Alexandra Sandéhn, doktorand vid Laboratoriet för organisk elektronik.

kväve mer effektivt, men det är ännu inte tydligt för oss hur den elektriska stimulansen påverkar den processen, säger Eleni Stavriniidou.

eSoil, tillverkat av cellulosa och den ledande organiska polymeren PEDOT, visar potential för en energisnål, miljövänlig och effektiv odling. Forskarna ser studien som ett steg mot hållbarare livsmedelsproduktion i svårare odlingsförhållanden. ●

El på hemmaplan



El på hemmaplan

Bli medlem
i Varbergssortens
Elkraft och få en
årlig rabatt.

Läs mer på
vbgekraft.se