



50 000 AI-utbildade ingenjörer?

En rapport om efterfrågan på utbildning och kompetensutveckling
i AI-boomens spår

April 2025



Sveriges
Ingenjörer

Innehåll

Sammanfattning	3
Summary in English	4
Inledning	5
Vad behöver ingenjörerna? En enkätundersökning	7
Få har erbjudits utbildning inom AI – men många vill ha	8
Ingenjörerna anser att de behöver öka sin kompetens	11
AI och ingenjörernas kompetensutveckling	13
Slutsatser och policyrekommendationer	15
Sveriges Ingenjörer anser	16

Författare:

David Ekstrand, utredare, Sveriges Ingenjörer

Sammanfattning

Superintelligenta datorer som tar över världen och utplånar eller förslavar människan. Kreativa yrken och välbetalda jobb som ersätts av algoritmer. Men också hopp om att kunna lösa klimatomställningen, bota sjukdomar och få ekonomin att växa. Artificiell intelligens (AI) har seglat upp som ett av de mest omtalade ämnena i samhällsdebatten. Det höjs röster om att Sverige halkar efter i AI-utvecklingen och behöver komma i kapp.

Något som sägs vara speciellt med just AI är att det denna gång är akademikeryrkena som påverkas. Det har uttryckts farhågor för att yrkesgrupper från den breda medelklassen kommer att bli arbetslösa. Samtidigt finns det också förhoppningar om att nya yrken kan skapas.

Ingenjörer både påverkar och påverkas av AI-utvecklingen på många olika sätt: AI kan vara ett verktyg på arbetsplatsen, ett innehåll i varor och tjänster som ingenjörer producerar, men också en faktor som påverkar arbetsmarknad och karriär. Utan ingenjörer i världsklass kommer Sverige inte att kunna vara ett av de länder som leder utvecklingen mot säker, hållbar och pålitlig AI.

I den här rapporten studerar vi ingenjörernas behov och önskemål kring kompetensutveckling och utbildning. Vår undersökning visar att få ingenjörer oroar sig för jobben, men att många vill lära sig mera om AI och är beredda att kompetensutveckla sig. Alltför få har dock fått chansen, vilket riskerar att påverka svensk konkurrenskraft negativt.

Utvecklingen ställer också krav på den högre utbildningen att ta fram och dimensionera kurser för att möta behoven hos dagens och framtidens ingenjörer. Arbetsmarknadens parter, högskolor och myndigheter behöver samarbeta för att möta upp den vilja till förkovran som landets ingenjörer bär på. AI-utvecklingen bär på både risker och möjligheter, och vi ska möta dem tillsammans.

Sveriges Ingenjörer anser att:

1. Arbetsgivarna måste möta efterfrågan på utbildning och ge tid för kompetensutveckling.
2. Högskolornas utbildningsutbud måste dimensioneras utifrån efterfrågan.
3. Framtidens ingenjörsutbildningar behöver utformas nu.
4. Det måste bli lättare för små och medelstora företag att kompetensutveckla sina anställda inom AI.
5. Arbetsmarknadens parter bör ta fram en färdplan för AI-kunnighet.
6. Underlätta för ingenjörer att ställa om mitt i arbetslivet.

Summary in English

Sveriges Ingenjörer, Engineers of Sweden, is a trade union organising 180,000 Swedish graduate engineers. The development of artificial intelligence (AI) affects our members in many different ways: as a tool in their workplaces, a part of the products and services they produce, but also a factor that affects their labour market and careers.

There are growing concerns that Sweden and Europe are falling behind in the AI race and need to catch up. Without world-class engineers, Sweden will not be one of the countries that lead the development towards safe, sustainable and reliable AI.

1,025 of our members, out of a sample of 2,000 in our online panel, responded to questions about how they use AI, how it is affecting their jobs, and their hopes, fears and expectations. In this report, we study their demand for upskilling and training. Our study shows that fewer than 20 percent of the respondents have been offered any AI training by their employers. At the same time, 4 out of 5 engineers would like to undergo some kind of AI-related training or upskilling. There is a huge demand for upskilling which is not being met, which risks having a directly negative impact on Swedish competitiveness.

Swedish engineers are prepared to face a disruptive future. 71 percent of them believe that the development of AI will force them to learn things that lie outside their current job description within the coming three years, whether strictly AI-related or not.

If our findings are representative for the Swedish engineering profession in total, 50,000 new university places would have to be created to accommodate the demand for AI upskilling. At the same time, interviewed industry experts also stress the importance of integrating AI into the engineering education of the future, to bring domain expertise and AI skills closer together. Also, the needs of small- and medium-sized enterprises, which are less able to develop their own learning environments, need to be considered.

To accommodate this need for AI skills, among both current and future engineers, is a huge challenge which requires the cooperation of the social partners, universities and the government. But not investing in the skills of the future carries an even greater risk for Swedish jobs, competitiveness, welfare and digital sovereignty.

Giving employees the skills they need to navigate technological change has historically allowed Sweden to innovate and thrive as a small, export-oriented social market economy. Just like previous structural transformations of the global economy, the development of AI carries both risks and opportunities, and we must face them together.

Inledning

Superintelligenta datorer som tar över världen och utplånar eller förslavar människan. Kreativa yrken och välbetalda jobb som ersätts av algoritmer. Men också hopp om att kunna lösa klimatomställningen, bota sjukdomar och få ekonomin att växa.

Artificiell intelligens (AI) är ett begrepp med flera årtionden på nacken, men de senaste två åren har det seglat upp som ett av de mest omtalade ämnena i samhällsdebatten, sedan lanseringen av ChatGPT och framväxten av generativ AI. Ny teknik har alltid påverkat arbetsmarknaden. Industrialiseringen ledde till ett skifte från jordbruk till industri som samhällets basnäring. Robotisering har påverkat arbetsvillkoren inom industrin, medan datoriseringen har lett till att vissa typer av tjänstemannajobb försvunnit och många andra tillkommit eller förändrats.

Något som sägs vara speciellt med just AI är att det denna gång är akademikeryrkerna som påverkas. Det har uttryckts farhågor för att yrkesgrupper från den breda medelklassen kommer att bli arbetslösa. När arbetsuppgifter som tidigare utfördes av nyutexaminerade tas över av datorer kan det bli svårare för nyexaminerade att komma in på arbetsmarknaden. Samtidigt finns det också förhoppningar om att nya yrken kan skapas.

Denna utveckling påverkar inte minst ingenjörerna. Det som gör ingenjörerna som yrkesgrupp närmast unik när det handlar om AI är att de både påverkar och påverkas av utvecklingen på många olika sätt. AI kan dels vara ett verktyg för ingenjörer att lösa problem på jobbet, dels ett innehåll i de system, fordon och maskiner som ingenjörer producerar, dels en faktor som förändrar arbetsuppgifter och karriärvägar. Ingenjörer är också nödvändiga för att det ska gå att producera den tekniska infrastruktur, såsom energisystem och telekommunikationssystem, som krävs för AI.

Utvecklingen av AI går snabbt och framtiden är osäker med både hot och möjligheter. De länder som hänger med i teknikutvecklingen har större möjligheter att påverka densamma i en socialt och miljömässigt hållbar riktning och att skapa växande företag som erbjuder bra jobb till goda villkor.

För att öka Sveriges konkurrenskraft utnämnde regeringen i slutet av 2023 en AI-kommission, där Sveriges Ingenjörers ordförande Ulrika Lindstrand ingick som en av medlemmarna. I november 2024 presenterade kommissionen en "Färdplan för Sverige" som innehåller förslag på omfattande satsningar på såväl energi-, telekommunikations- och beräkningsinfrastruktur som forskning, kompetensutveckling och folkbildning. Detta kommer att kräva att alla, från regering och myndigheter till arbetsmarknadens parter, tar sitt ansvar.

Samtidigt pågår ett regleringsarbete på EU-nivå. EU:s AI-förordning, som ska vara fullt tillämpad 2026, fastslår att medarbetare på arbetsplatser som använder AI-lösningar ska ha tillgång till en tillräcklig grad av "AI-kunnighet" (AI literacy) för att kunna förstå möjligheter och risker med de system som används. Här har fackföreningsrörelsen en uppgift och en möjlighet att verka för att de anställda får en förståelse och en känsla av kontroll över den nya tekniken.

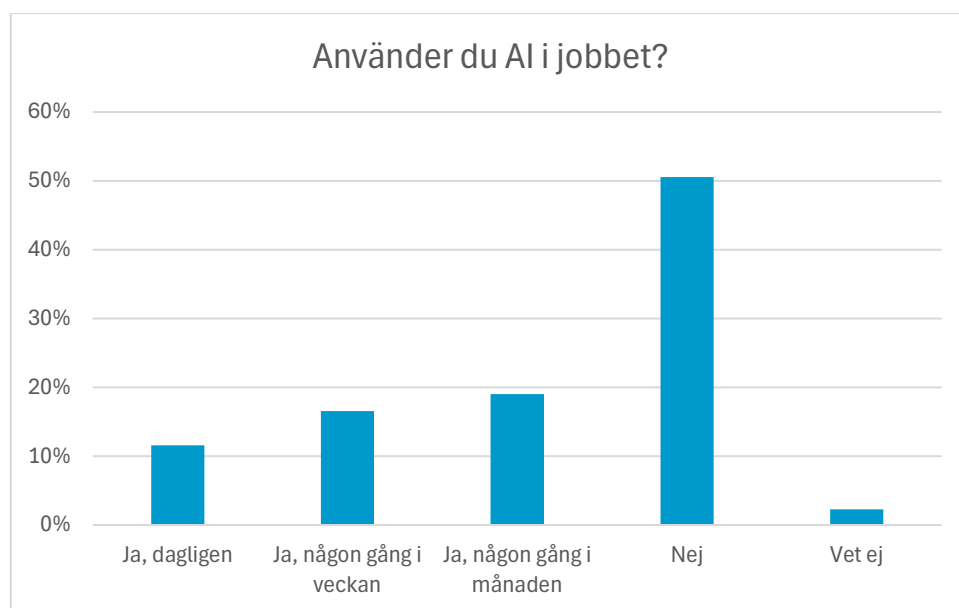
Det är sammanfattningsvis av stor betydelse att vi har system på plats för att se till att de anställda har så bra förutsättningar som möjligt för att tillgodogöra sig ny teknik och att vid behov ställa om till nya arbetsuppgifter. Syftet med rapporten är att undersöka vilka behov av kompetensutveckling och vidareutbildning som landets ingenjörer uppger att de har på grund av AI samt hur gruppen ingenjörer upplever att AI påverkat deras arbetsliv och arbetsuppgifter.

Vad behöver ingenjörerna? En enkätundersökning

För att närmare undersöka ingenjörernas syn på AI och deras behov av kompetensutveckling genomförde vi en panelenkät våren 2024 med 2 000 respondenter.¹ Frågorna har gått ut till respondenterna per mejl samt med påminnelser via både mejl och telefonsamtal. Antalet svarande uppgår till 1 025 vilket ger en svarsfrekvens på 51 procent. Deltagarna är medlemmar i Sveriges Ingenjörer som har valt att anmäla sig till förbundets panel där vi ställer aktuella frågor om arbetsliv och samhälle. Alla svar har behandlats anonymt.

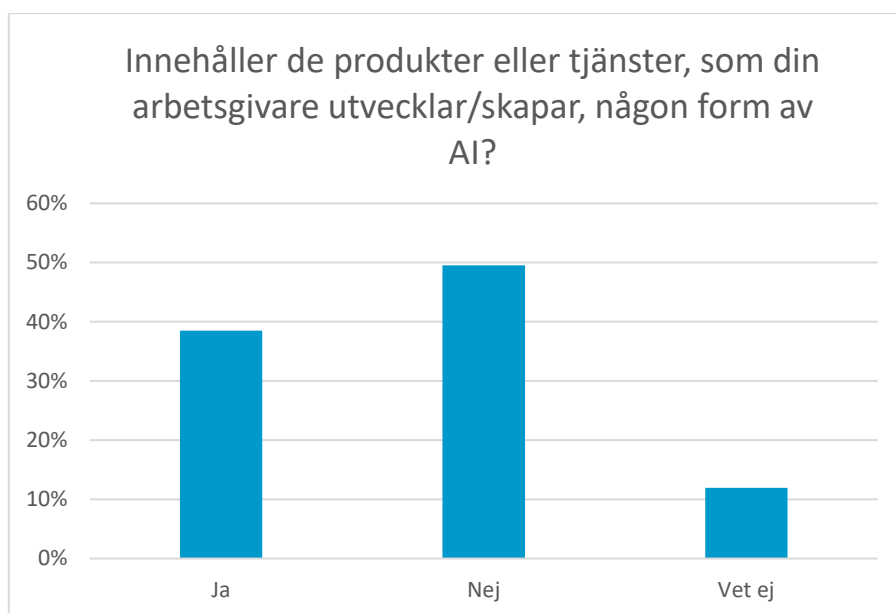
Vi kan först och främst konstatera att för många ingenjörer så är AI redan i dag en del av deras arbetsliv. Nära hälften (47 procent) av de svarande säger att de använder AI i jobbet i alla fall någon gång i månaden. 39 procent svarar också att AI förekommer i de produkter eller tjänster som deras arbetsgivare utvecklar eller skapar.

Diagram 1



¹ I enkäten har vi valt att inte definiera AI närmare, utan respondenterna har själva fått utgå från sin förståelse av begreppet. Att utgå från någon officiell definition, exempelvis OECD:s, riskerar att göra enkäten onödigt svårtolkad eftersom sådana definitioner huvudsakligen riktar sig till experter inom området. (OECD:s definition lyder: "An AI system is a machine-based system that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments. Different AI systems vary in their levels of autonomy and adaptiveness after deployment.")
<https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>

Diagram 2



Få har erbjudits utbildning inom AI – men många vill ha

Vi har sedan frågat ingenjörerna vilken form av utbildning inom AI de har gått, och vad för utbildning de skulle vilja få. Flera svarsalternativ var möjliga varför siffrorna inte summerar till 100 procent.

Diagram 3

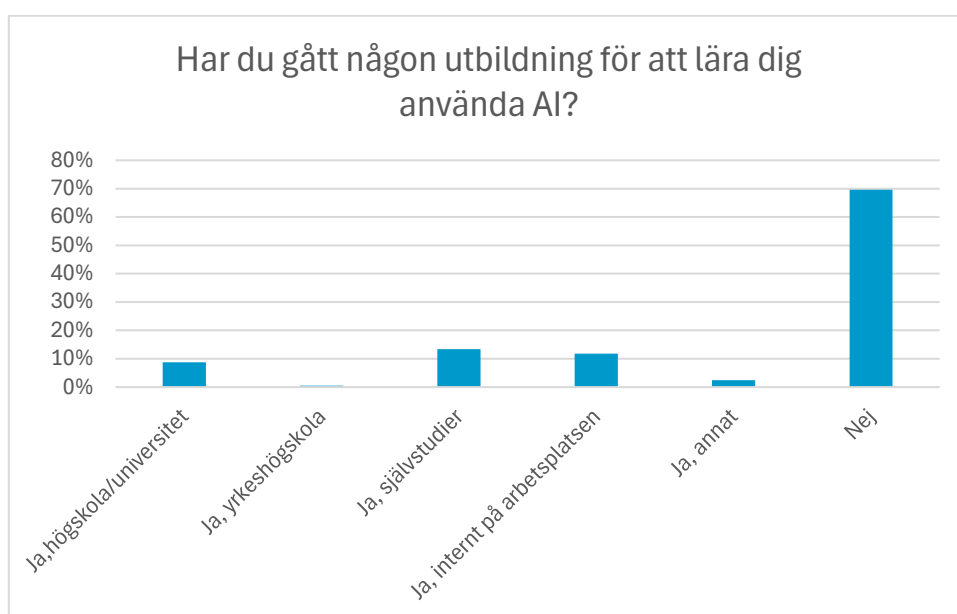


Diagram 4

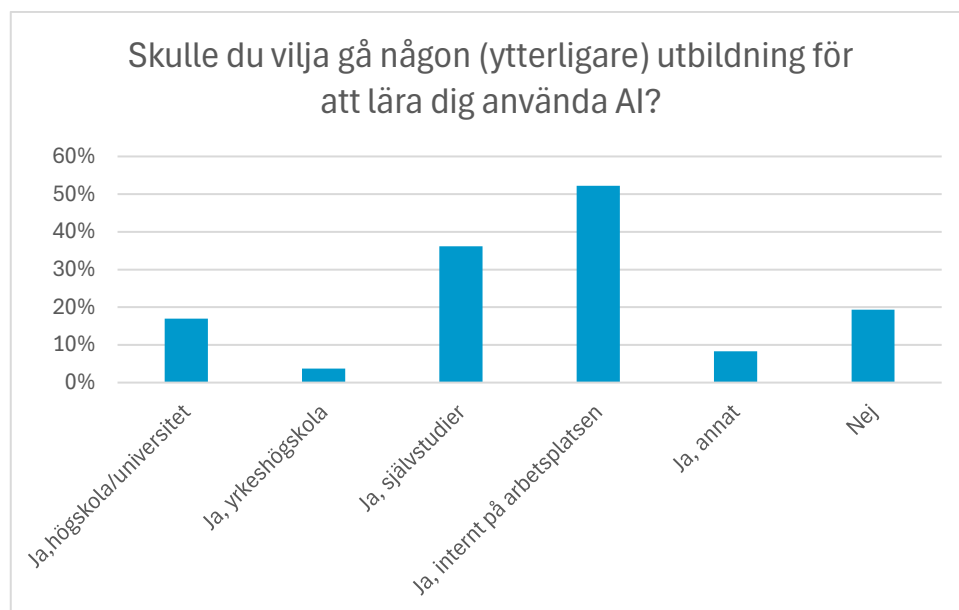
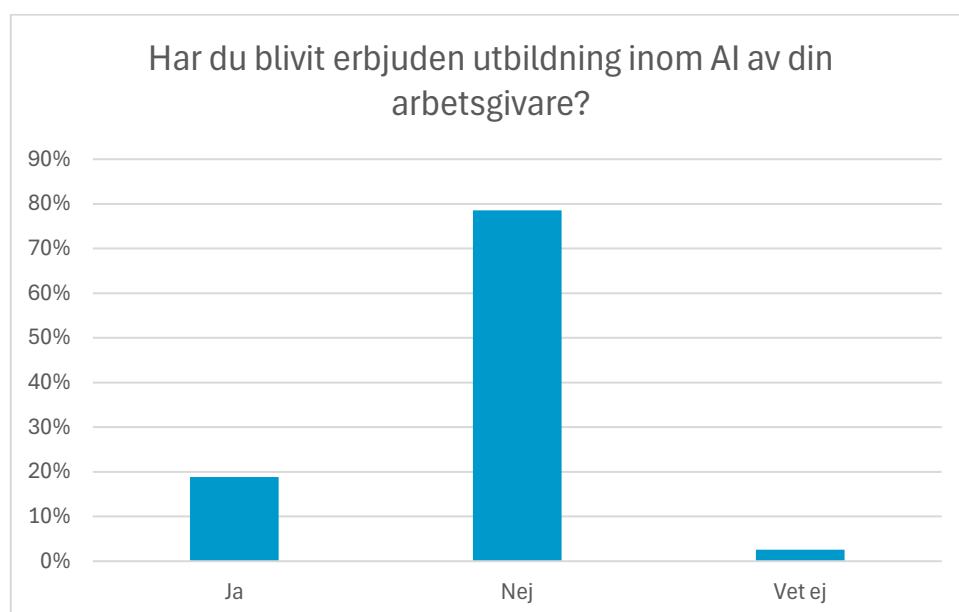


Diagram 5



81 procent av de svarande uppgav att de skulle vilja gå någon form av utbildning för att lära sig mera om AI men endast 30 procent har gått någon form av utbildning. Bland dessa 30 procent ingår alltså både de som gått en utbildning i jobbet och de som utbildat sig på eget initiativ.

52 procent svarade att de skulle vilja gå en utbildning internt på arbetsplatsen, men endast 19 procent har blivit erbjudna någon utbildning av sin arbetsgivare (oavsett regi) och 12 procent har gått en intern utbildning.

21 procent av de svarande uppger att de i framtiden skulle vilja gå en utbildning vid universitet eller yrkeshögskola.

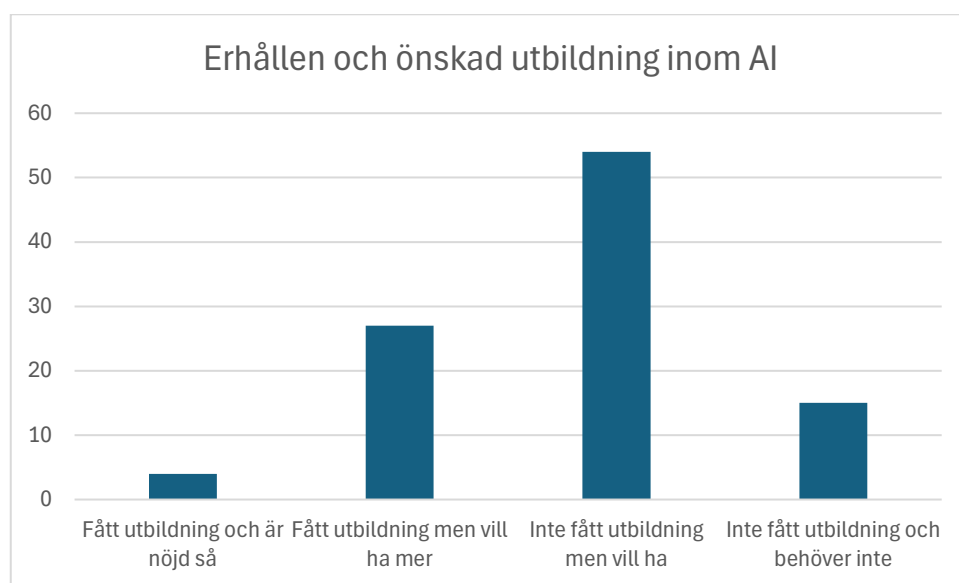
Vad innebär dessa siffror i praktiken?

Om de är representativa för landets cirka 240 000 ingenjörer innebär det att cirka 125 000 ingenjörer skulle vilja gå en AI-utbildning internt på arbetsplatsen och att över 50 000 ingenjörer skulle vilja läsa någon form av högskole- eller yrkeshögskoleutbildning inom AI.

Även om stora onlinekurser går att ordna som kan ta emot många deltagare ställer den här typen av siffror krav på arbetsgivarna och utbildningsväsendet att dimensionera kompetensutveckling och vidareutbildning utifrån efterfrågan.

Glappet mellan vad man har fått för utbildning och vad man önskar sig framgår ännu tydligare om man kombinerar frågorna i figur 3 och 4.

Diagram 6



Här ser vi alltså att mer än hälften av landets ingenjörer vill ha utbildning men inte har fått det. Det är tydligt att efterfrågan är betydligt större än vad arbetsgivarna hittills har kunnat erbjuda.

Siffran är tyvärr inte helt förvånande. Sveriges Ingenjörer har tidigare kunnat visa att det finns ett stort behov av kompetensutveckling som i dagsläget inte tillgodoses. Endast 27 procent av tillfrågade ingenjörer uppgav att de hade fått någon form av kompetensutveckling på arbetsgivarens initiativ de senaste tre åren.²

² Sveriges Ingenjörer (2024): *Kompetensutveckla nu! Trots ett ökat behov erbjuds alltför få ingenjörer kompetensutveckling av sina arbetsgivare*, <https://www.sverigesingenjorer.se/opinion-och-press/opinion/rapporter/>

Ingenjörerna anser att de behöver öka sin kompetens

Vi har dessutom frågat ingenjörerna hur de tror att AI kommer att påverka deras behov av kompetens. Vi har här utgått från två olika scenarier, som inte nödvändigtvis motsäger varandra. Vi har dels tittat på ett scenario där ingenjörer kan behöva öka sin kompetens inom just AI för att hänga med i utvecklingen. Men vi har också tittat på ett scenario där AI-utvecklingen kan ersätta befintliga arbetsuppgifter vilket gör att ingenjörer kan behöva lära sig helt nya saker.

Hela 88 procent tror att de kommer att behöva öka sin kompetens inom AI inom de kommande tre åren. Och 71 procent tror att AI i hög eller någon grad gör att de kommer att behöva lära sig nya saker utanför sin nuvarande yrkesroll under samma tidsperiod. Den efterfrågan på utbildning som vi redovisade ovan är därför inte särskilt förvånande. Men våra resultat visar också att landets ingenjörer är mentalt förberedda på en utveckling där deras yrkesroller förändras av AI.

Diagram 7

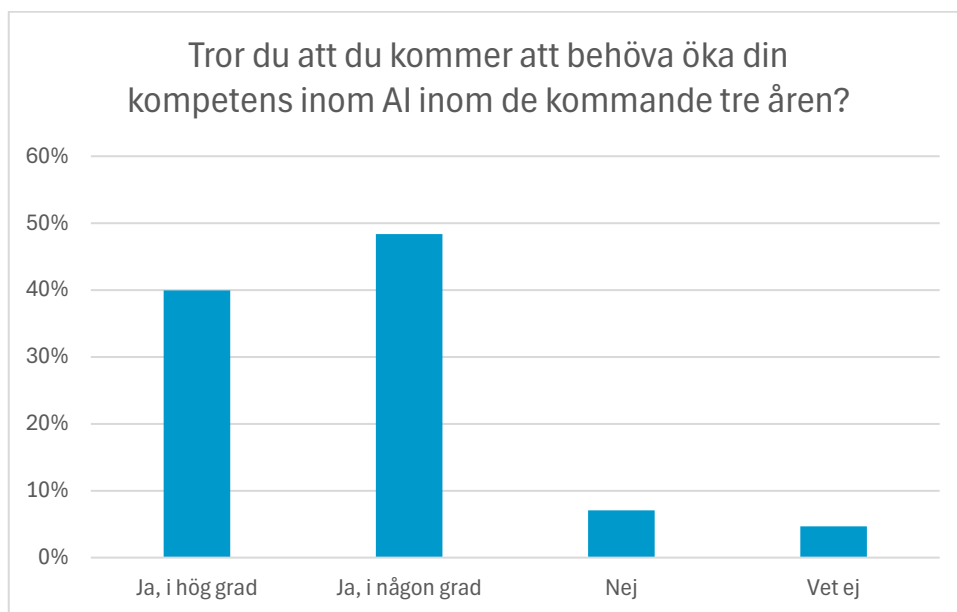
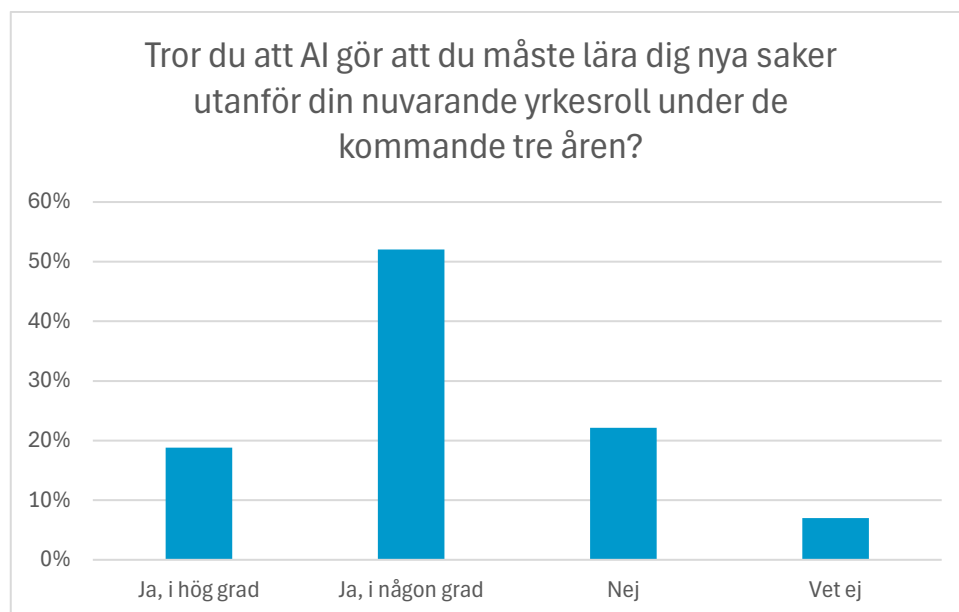


Diagram 8



För att citera en av de svarande:

”Det är viktigt för mig att följa med i utvecklingen. Men det har varit tufft. Läste 60 högskolepoäng inom datavetenskap för att ’komma upp på banan’. Tycker att det absolut borde finnas mer internutbildningar, men det mesta är upp till en själv att lära sig. Det är tufft med tiden för alla uppgifter man redan har ska ju utföras.”

AI och ingenjörernas kompetensutveckling

Som ett led i vårt arbete med att förstå AI:s påverkan på ingenjörerna och deras arbetsmarknad har vi också intervjuat ett tiotal förtroendevalda ingenjörer, experter och forskare med inblick i hur AI omformar den svenska industrin och ingenjörernas roll.

En samstämmig bild som framkommit i våra intervjuer har varit att en effektiv användning av AI inom tillverkningsindustrin förutsätter ingenjörer som kan både AI och den specifika bransch man verkar inom. Utan kunskap om vad det är man tillverkar, eller de affärsmässiga förutsättningarna, kommer inte AI att utgöra ett verkningsfullt beslutsstöd. Den bild som framkommer är att dagens ingenjörsutbildningar inte riktigt uppfyller de kraven. Ingenjörerna kan antingen AI, eller har branschspecifik kunskap, inte både och.

En av de svarande som arbetar på Volvo Cars pratar om hur AI kan göra det möjligt att forska fram och testa nya material för att förbättra batteriers prestanda och minska beroendet av sällsynta jordartsmetaller. Enligt deras sätt att se det finns en samsyn bland flera svenska industriföretag om att detta förutsätter att experter inom AI respektive materialvetenskap kan tillräckligt mycket om varandras fält för att kunna prata med varandra.

"AI-folk måste lära sig lite grann om material för att kunna träna sina AI-modeller på det och materialfolket behöver kunna tillräckligt mycket AI för att kunna prata data med AI-folket, och det här är en utmaning... Jag tycker att AI-kurser borde vara obligatoriska på alla civilingenjörsutbildningar, och grundläggande fysik och kemi borde vara obligatoriska på alla datautbildningar."

En annan svarande, vid lastbilstillverkaren Volvo Group, konstaterar att man får in mycket data via de fordon man tillverkar men att det kan vara svårt att få tag på folk som vet hur dessa insikter kan omsättas i verksamheten.

"För att komma hela vägen så behöver man kombinera expertisen inom big data analysis med en djup förståelse för verksamheten. Det är en sak att man har en massa ettor och nollor men man måste förstå vad dessa står för. Datan är inte jättemycket värd om man inte vet vilka verksamhetsproblem man ska lösa... Man skulle vilja ha en generell kunskap om AI i alla ingenjörsutbildningar."

Per Norlander, förste vice ordförande för Sveriges Ingenjörer och förtroendevald på Ericsson, noterar: "Det kommer studenter som säger: 'Jag har läst mycket AI, var passar jag bäst?'. Men vi ser ju AI mer som ett verktyg, en form av allmänbildning. Det borde finnas fler som har det som ett av verktygen."

Frågan är då hur ingenjörsutbildningarna kan göras om för att ge studenterna de AI-kunskaper som behövs, utan att tränga undan kunskaper som är väsentliga för utbildningsinriktningen som sådan. Universitet och högskolor kommer att behöva ta sig an denna utmaning samtidigt som man också behöver utveckla och bredda kursutbudet för att möjliggöra för fler, såväl ingenjörer som andra yrkesgrupper, att ta del av det livslånga lärandet inom AI.

Detta väcker en bredare fråga kring hur roll- och ansvarsfördelningen ser ut vad gäller kompetensutveckling och det livslånga lärandet inom industrin. Intervjuade vid vissa större

företag beskriver att de har testmiljöer och akademier för att utbilda anställda internt i allt från kortare kurser till längre utbildningar. Frågan är hur underleverantörer och andra små och medelstora företag kommer att kunna vidareutbilda och kompetensutveckla sin personal.

Slutsatser och policyrekommendationer

AI-utvecklingen kan ibland framstå som oundviklig. Och den rent tekniska utvecklingen är svår för ett land som Sverige att påverka. Men vi kan påverka så att utvecklingen blir till nytta för samhället och för arbetstagarna.

Vår undersökning visar att AI är här och förändrar verkligheten för landets ingenjörer redan i dag. Och det finns en stor nyfikenhet bland ingenjörer på den nya tekniken. Många vill lära sig mera och blickar fram emot vad som kommer att bli möjligt i framtiden. Det är inte så konstigt. Ingenjörer har oftast valt sin utbildning utifrån ett teknikintresse, de är vana vid att ta till sig ny teknik och intresserade av vilka problem som denna teknik kan lösa.

Skulle alla ingenjörer som vill gå en AI-utbildning på universitetet beredas möjligheten så skulle det kräva 50 000 utbildningsplatser, och mer än dubbelt så många om man ser till internutbildningar på företagen.

Att möta ett sådant utbildningsbehov kommer att utgöra en utmaning för samhället och för arbetsgivarna. Samtidigt pekar AI-kommissionen på att Sverige halkar efter i internationella jämförelser och behöver göra stora ansträngningar för att komma i kapp. Vår internationella konkurrenskraft är beroende av investeringar i kompetens.

Om framtidens investeringar och företagsetableringar sker på andra håll, eftersom ingenjörer i Sverige inte har haft möjlighet att tillägna sig rätt kompetens, så kommer det att drabba stora delar av det svenska näringslivet.

Den positiva sidan av myntet är att investeringar i kompetensutveckling kan betala av sig i form av nya idéer och större möjligheter att ta till sig framtida tekniska landvinningar. Att landets ingenjörer vill lära sig mera om framtidens teknik och är beredda att utmana sig själva är en styrka för Sverige som ingenjörsländ som vi behöver utnyttja.

Sveriges Ingenjörer anser

Som AI-kommissionen konstaterat i sin färdplan för Sverige går utvecklingen snabbt och reformer behöver ske i dag. För att Sverige fortsatt ska vara ett ingenjörsländ med ett innovationsklimat i världsklass och industri- och IT-företag i teknikens framkant behöver arbetsgivare kroka arm med högskolan och övriga delar av det offentliga för att ge ingenjörerna större möjligheter att utveckla sin AI-kompetens.

Det handlar såväl om att möta utbildningsbehov som föreligger i dag, som att ha en beredskap för att anpassa utbildningar till framtida tekniska landvinningar, och ytterst om att skapa ett klimat där ingenjörer ser till att framtidens världsledande teknik utvecklas i Sverige. Det är en förutsättning för Sveriges välstånd och välfärd i framtiden, och en viktig del i att stärka Europas förmåga att utveckla ledande teknik.

1. Arbetsgivarna måste möta efterfrågan på utbildning och ge tid för kompetensutveckling. Den befintliga arbetskraften, med sin erfarenhet och sitt yrkeskunnande, utgör arbetsgivarnas största resurs. Ingenjörerna vill lära sig mer om AI men för få har hittills beretts möjligheten.

2. Högskolornas utbildningsutbud måste dimensioneras utifrån efterfrågan. AI kommer att förändra många ingenjörers och andra yrkesgruppers jobb i grunden. Alla måste vara med och ta ansvar för den kompetensökning som AI medför.

Kursutbudet behöver tillgodose efterfrågan på kompetens inom såväl generativ AI som maskininlärning och vara anpassat till behoven inom olika branscher. Regeringen har förvisso tillfört satsningar på korta kurser som har gett möjlighet att utveckla kursutbudet inom AI. Detta är också en fråga som AI-kommissionen uppmärksammar, och som såväl Myndigheten för yrkeshögskolan som Universitetskanslersämbetet utrett.

Samtidigt minskar regeringen resurserna till fristående kurser generellt, vilket försämrar möjligheterna för yrkesverksamma att kombinera arbete med studier. Sveriges Ingenjörer anser att det är olyckligt att fristående kurser blir ett slagträ i en utbildningspolitisk debatt, när det finns många fristående kurser som ger yrkesverksamma värdefulla kompetenstillskott inom många olika branscher.

3. Framtidens ingenjörsutbildningar behöver utformas nu. AI, på samma sätt som datorn en gång i tiden, kommer att behöva integreras i ingenjörsutbildningarna. Framtidens ingenjörer behöver inte bara lära sig specifika AI-tillämpningar utan också att förhålla sig till tekniken som sådan för att kunna ta till sig och utnyttja kommande möjligheter. Det är samtidigt en grannliga uppgift att välja och välja bort bland allt viktigt ingenjörer redan i dag behöver lära sig. Arbetet med att integrera AI i ingenjörsutbildningar kommer att kräva samverkan mellan institutioner och vetenskapsdiscipliner och behöver därför påbörjas redan nu.

4. Det måste bli lättare för små och medelstora företag att kompetensutveckla sina anställda inom AI. Stora företag kan bygga upp testmiljöer och utbildningsorganisationer som mindre företag inte maktar med. Staten bör överväga att i samverkan med högskolor och näringslivet bygga upp en infrastruktur för att underlätta för små och medelstora företag att bygga upp den kompetens som krävs för att använda sin data och sina anställda smartare, samt stötta företagen med ekonomiska incitament.

5. Partsgemensam färdplan för AI-kunnighet. Ingenjörer har en lång vana att reflektera över etiska aspekter av teknikutveckling och -användning, och denna förmåga är viktigare nu än någonsin.

EU:s AI-förordning ger de anställda rätt att förstå de AI-system som förekommer på arbetsplatsen: "AI-kunnighet" (AI literacy). En hög grad av AI-kunnighet fyller också en viktig kompetensutvecklande funktion samt borgar för ökad acceptans av ny teknik.

Det är dock än så länge oklart exakt hur begreppet AI-kunnighet ska tillämpas i praktiken. Arbetsmarknadens parter bör gemensamt konkretisera den miniminivå av AI-kunnighet som anställda inom olika branscher har rätt till.

6. Underlätta för ingenjörer att ställa om mitt i arbetslivet. När AI driver på förändringstakten på arbetsmarknaden ökar både behovet och möjligheterna att lära nytt mitt i livet. Vår undersökning visar att många ingenjörer är beredda att lära sig nya saker.

Sverige har ett av världens bästa system för livslångt lärande och kontinuerlig kompetensutveckling på papperet och det är viktigt att vi drar nytta av det även i praktiken. Sveriges Ingenjörer har tidigare påtalat vikten av en snabb och generös handläggning av ansökningar om omställningsstudiestöd. AI-utvecklingen gör det ännu viktigare att vi har system på plats för att de som vill och behöver ställa om också ges chansen till det.

