

KUNSKAP FÖR FRAMTIDEN:

STEM i ljuset av den gröna och digitala omställningen



Kunskap för framtiden:
**STEM i ljuset av den gröna
och digitala omställningen**

Juni 2023

Utredare, Nima Farrahi

Statistiker, Tobias Nilsson

Grafisk form, Katarina Bengtsson

Innehåll

Inledning	5
Grön omställning och den globala arbetsmarknaden.....	6
Kompetensförsörjning för klimatomställningen.....	6
Efterfrågan på STEM-kompetens: En studie av 5 miljoner jobbannonser.....	6
Arbetsmarknadens efterfrågan på grön kompetens.....	7
Typer av gröna kompetenser som efterfrågas	8
Det klimatstrategiska arbetet	10
Digital omställning och arbetsmarknad	12
Arbetsmarknadens efterfrågan på digital kompetens.....	12
Ett utbud som inte motsvarar efterfrågan.....	14
Minskat intresse för naturvetenskap och matematik bland unga.....	16
Minskning av internationellt rekryterade forskare.....	17
Lärdomar från andra länder	17
Finland – ett nordiskt föregångsland.....	17
Estland – ett land på frammarsch.....	17
Nederländernas lyckade satsningar på STEM.....	18
Vad kan göras inom EU-samarbetet?.....	18
En rättvis omställning	18
En jämställd omställning.....	20
Slutsatser och vägen framåt.....	20
Referenslista.....	21
Bilagor	22





”

Sedan 2014 har STEM-relaterade arbetstillfällena i Sverige ökat med 196 procent

Inledning

Den gröna omställningen tillsammans med digitaliseringen ökar förändringstakten samt påverkar utbud och efterfrågan på arbetsmarknaden. Omställningen driver en ökad efterfrågan på STEM-kompetens (naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik) samtidigt som flertalet studier visar att arbetsgivare, både inom privat och offentlig sektor, upplever att det finns en kompetensbrist som hindrar dem att ställa om.

Den digitala utvecklingen skapar både nya jobb på arbetsmarknaden och höjer kraven på digital kompetens. Ny teknologi som till exempel artificiell intelligens (AI) kommer troligtvis att integreras mer i arbetslivet, vilket gör det akut att förbereda unga för framtida utmaningar och hjälpa den äldre delen av arbetskraften att hålla sig relevant. Både digital och grön kompetens är kritiska för ett hållbart och innovativt samhälle och är ofta starkt sammankopplade. Det är avgörande att politiska satsningar balanserar dessa omställningar för att Sverige ska behålla sin konkurrenskraft.

Sedan 2014 har STEM-relaterade arbetstillfällena i Sverige ökat med 196 procent - en takt mer än dubbelt så snabbt som för hela arbetsmarknaden. Samtidigt som efterfrågan växer explosionsartat, förblir antalet examinerade inom STEM-områdena relativt konstant. Vidare visar både internationella studier och Skolverkets data på ett minskande intresse för STEM-ämnen bland ungdomar. Det minskade intresset förväntas leda till ett framtida utbudsgap.

Existerande rekryteringsutmaningar och nedåtgående trender i intresse för STEM-ämnen kan leda till att Sverige tappar mark på den internationella marknaden. Brist på kompetens kan driva företag till länder med bättre förutsättningar, vilket kan medföra förlust av arbetstillfällena och spetskompetens i Sverige. Finland, Estland och Nederländerna är exempel på länder som har lyckats väl med sina STEM-satsningar. Genom att följa deras exempel kan Sverige säkerställa att ungdomar är väl förberedda för framtidens arbetsmarknad.

Grön omställning och den globala arbetsmarknaden

Enligt LinkedIn "Global Green Skills Report 2022" är tillväxten av grön kompetens och gröna jobb otillräcklig för att möta klimatmålen till år 2030. Samtidigt som det finns en tillströmning av arbetstagare till gröna jobb, är antalet fortfarande lågt jämfört med den totala arbetskraften. Detta är något som återspeglas i arbetsmarknadstrenderna både i Sverige och i övriga Europa. Trots att efterfrågan på STEM-kompetenser ökar, är tillgången på dessa kompetenser för närvarande liten. Det gap som uppstår mellan efterfrågan och utbud är ett hinder för den gröna omställningen då näringslivet inte kan genomföra nödvändiga åtgärder utan personal med rätt kompetens.

Europeiska unionens initiativ mot en grön omställning genom European Green Deal (EGD) kommer att generera miljontals nya jobb som kräver kompetenser inom STEM (Cedefop, 2022). Dessa förändringar kommer sannolikt att påverka befintliga jobb och leda till uppkomsten av ännu fler nya jobb inom bland annat förnybar energi, IT, avfallshantering, vattenförsörjning och jordbruk. CEDEFOP beräknar att den svenska ekonomin främst kommer att skapa nya jobb inom högkvalificerade yrken som främst kräver någon form av STEM-kompetens. Prognosen visar att cirka 70 000 nya jobb inom naturvetenskap och ingenjörsvetenskap kommer att tillkomma på den svenska arbetsmarknaden fram till 2030 (Cedefop, 2022).

Kompetensförsörjning för klimatomställningen

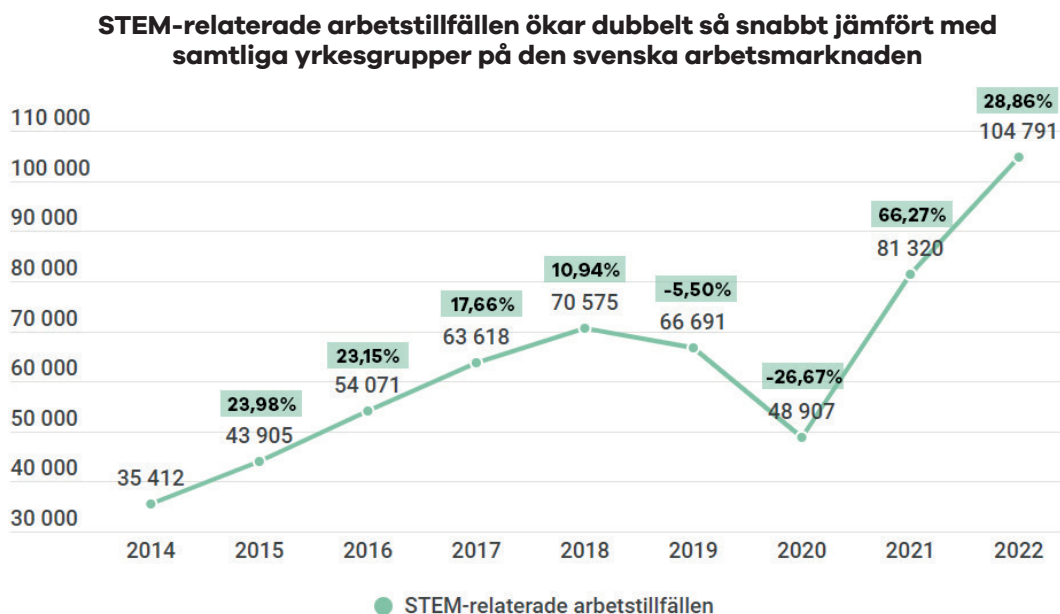
En studie av Svenskt Näringsliv bekräftar bilden av både utbudsgap och kompetensbrist. Rapporten visar att företagens kompetensbehov för att klara klimatomställningen är både mångfacetterade och specifika. Kompetenser som automatisering, energi, el, hållbar byggnation, processteknik, programmering, AI och matematik har identifierats som kritiska för alla branscher. Det är dock svårt att kvantifiera dessa behov. Bristen på dessa kompetenser kan skapa hinder för klimatomställningen. **Sex av tio branschföreträdare menar att rekryteringssvårigheter redan idag hindrar klimatomställningen, och tre av fyra förutser att det kommer vara ett problem fram till 2045.¹**

Svenskt Näringsliv betonar behovet av reformer inom utbildningssystemet för att säkerställa tillgång till rätt kompetens. Bland de mest efterfrågade insatserna finns fler relevanta, korta kurser på yrkeshögskolenivå samt utökade möjligheter till livslångt lärande för yrkesverksamma. Detta skulle bidra till att underlätta företagens kompetensförsörjning och se till att arbetsmarknadens behov styr kursutbudet.²

Efterfrågan på STEM-kompetens: En studie av fem miljoner jobbannonser

För att få en uppfattning om efterfrågan på STEM-kompetens har vi på Naturvetarna analyserat jobbannonser som publicerats mellan 2014 – 2022.³ Totalt omfattar materialet 5,1 miljoner jobbannonser från organisationer som anslutit sig till databasen.⁴

STEM-relaterade arbetstillfällen ökade med 196 procent mellan 2014 - 2022, vilket är mer än dubbelt så snabbt jämfört med samtliga yrkesgrupper på den svenska arbetsmarknaden (89 procent). Under den angivna perioden har antalet STEM-relaterade arbetstillfällen i genomsnitt ökat med 17,3 procent per år.



Enligt datasetet historiska jobb kategoriserat som Naturvetenskap, Data/IT eller Teknik

¹ Kompetensförsörjning för klimatomställningen, Svenskt Näringsliv, 2021.

² Vi vill tacka Ulrika Wallén, Svenskt Näringsliv, vars insikter och expertis har bidragit i utformningen av denna sektion.

³ Datasetet har gjorts tillgängliga av Arbetsförmedlingens avdelning JobTech Development i datasamlingen Historiska jobb.

⁴ Trots att LinkedIn inte är anslutna till databasen, förekommer vissa av deras annonser i databasen. Täckningen uppskattas vara över hälften av alla jobbannonser som publicerats på svensk arbetsmarknad.

Vi har sökt på termer som antas indikera efterfrågan på gröna och digitala kompetenser i jobbanonser och räknat antal sökträffar, det vill säga antal annonser där minst en av söktermerna förekommer.⁵ Förekommer en term i en annons tolkas detta som att organisationen som publicerat annonsen efterfrågar denna kompetens. Utöver själva brödtexten i annonserna förekommer även data såsom namn på arbetsgivare och arbetsställe, jobbtitel, bransch, tidpunkt för utannonsering och yrkesområde.

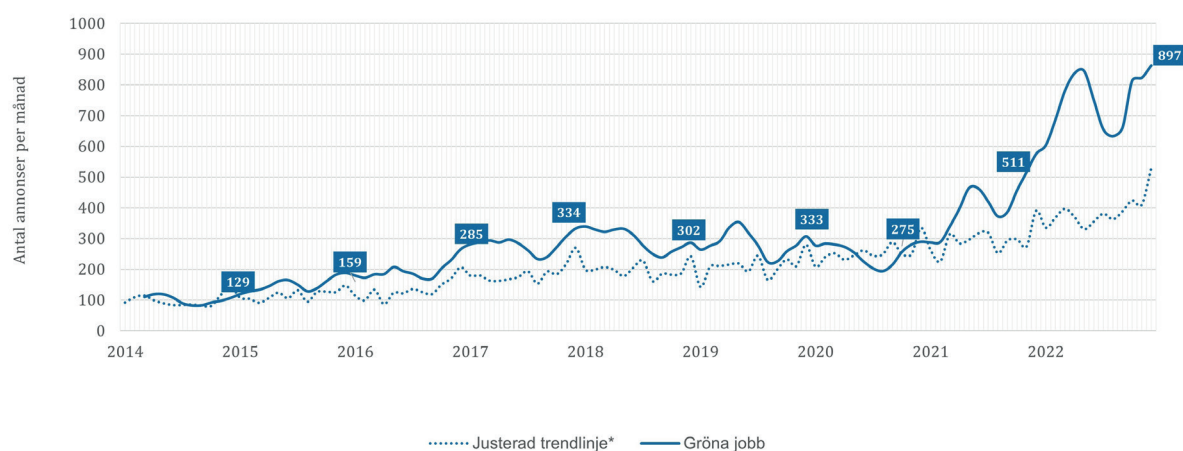
Arbetsmarknadens efterfrågan på grön kompetens

Skärpt lagstiftning i Sverige och EU samt hållbarhet och cirkularitet som varumärke har ökat intresset för omställning i näringslivet. Detta är faktorer som driver på behovet av kompetenser inom grön omställning, bland annat inom hållbarhetsrapportering. Även om inte en lagstiftning finns på plats kan myndigheter sätta upp egna krav på sina leverantörer om livscykelanalys och liknande. Det är även möjligt att sådana lagar kan komma att stiftas framöver, därför finns det bolag som redan nu är måna om att stärka upp den kompetensen.⁶

De kategorier som vi använt för att undersöka efterfrågan på grön kompetens är: energisystem, livscykelanalys, hållbarhetsrapportering, miljökrav, avfall- och avloppshantering samt övriga kompetenser (exempelvis klimatexpert, gröna städer eller utsläppsrätter). För varje kategori har vi identifierat en grupp sökord som indikerar den specifika kompetensen.

Efterfrågan på gröna kompetenser har ökat dramatiskt. Under perioden 2014 – 2022 har antalet jobbanonser som efterfrågar grön kompetens i genomsnitt ökat med 33 procent per år, vilket är tre gånger så snabb takt jämfört med hela arbetsmarknaden. Resultatet visar en exponentiell ökning – sedan 2021 har antalet jobbanonser som efterfrågar grön kompetens ökat med nästan 150 procent.

Efterfrågan på grön kompetens ökar exponentiellt



⁵ Valet av metod och design har inspirerats av en rapport av Tillväxtverket och Universitetskanslersämbetet (2021).

⁶ Analysen omfattar totalt 100 sökord.

Typer av gröna kompetenser som efterfrågas

Det är tydligt att efterfrågan på kompetens inom livscykelanalys har ökat betydligt mellan 2021 och 2022, med en stark uppgång om nästan 52 procent. Sett över en längre period har ökningen varit dramatisk, motsvarande omkring 490 procent när man justerar för den underliggande efterfrågetrenden på arbetskraft.⁷

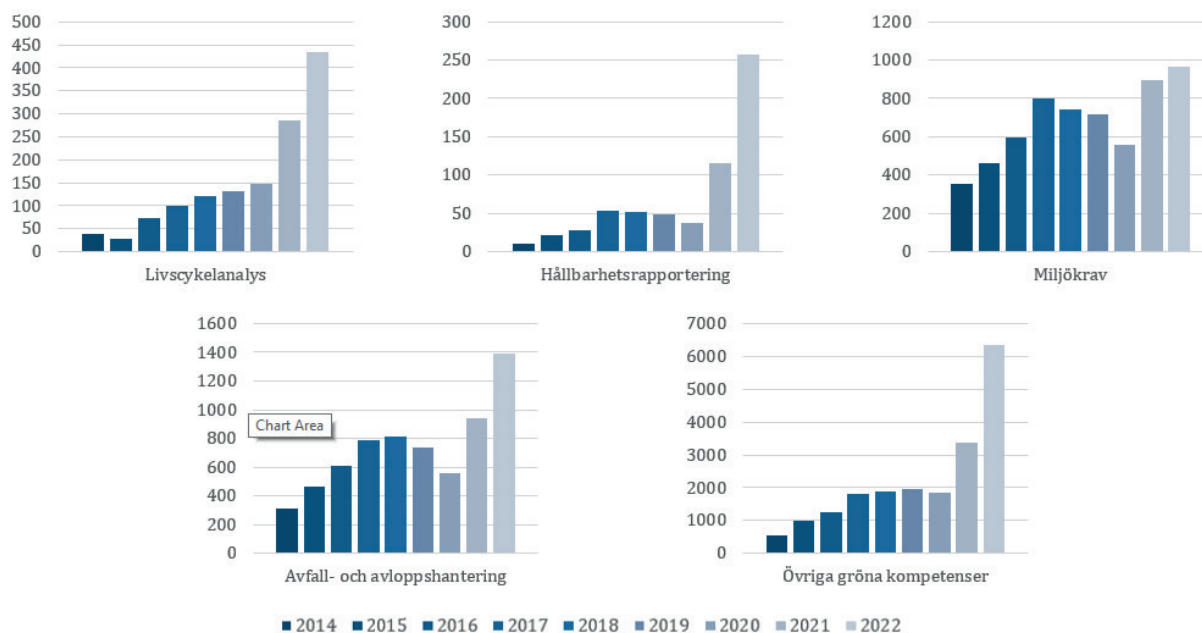
Kompetens inom hållbarhetsrapportering har också blivit mer efterfrågad. Mellan 2014 och 2022 ökade behovet av denna kompetens exponentiellt, med ungefär 1200 procent justerat för den underliggande efterfrågan. Denna ökning kan delvis förklaras av förändrad lagstiftning sedan 2014, vilket ökar behovet av kompetens inom detta område. Dessutom har nyligen ett EU-direktiv antagits som kräver hållbarhetsredovisning av fler företag, vilket förväntas öka efterfrågan ännu mer.

Behovet av kompetens inom miljökravsefterlevnad har också ökat betydligt mellan 2014 och 2022, med en trefaldig efterfrågan. Efterfrågan på denna kompetens har ökat med cirka 45 procent, justerat för den underliggande trenden.

Kompetenser inom avlopp och avfall har blivit allt mer efterfrågade. Mellan 2014 och 2022 steg behovet av dessa kompetenser kraftigt, med en uppgång på cirka 140 procent, justerat för den underliggande trenden. Denna ökning kan delvis förklaras av att den nuvarande infrastrukturen är föråldrad, och att klimatförändringar leder till större påfrestningar på avloppssystemet samt en ökad risk för smittspridning. En ökning kan också ses inom avfall där allt fler kommuner har ett behov av strategier och samordnare.

Efterfrågan på övriga gröna kompetenser, som exempelvis "klimatexpert", "hållbar energi" samt "utsläppsrätter", har också ökat kraftigt mellan 2014 och 2022. Justerat för den underliggande trenden motsvarar detta en ökning på 528 procent. Denna ökning bekräftas av Naturvetarnas egen medlemsstatistik. Speciellt märkbar är ökningen inom energisektorn när det gäller rådgivning och strategiska roller.

Efterfrågan på grön kompetens per kategori



⁷ Efterfrågeutvecklingen på specifika kompetenser är justerad för den underliggande efterfrågeutvecklingen på arbetsmarknaden i sin helhet. Mellan 2014 och 2022 ökade antal publicerade jobbannonser med 89 procent.

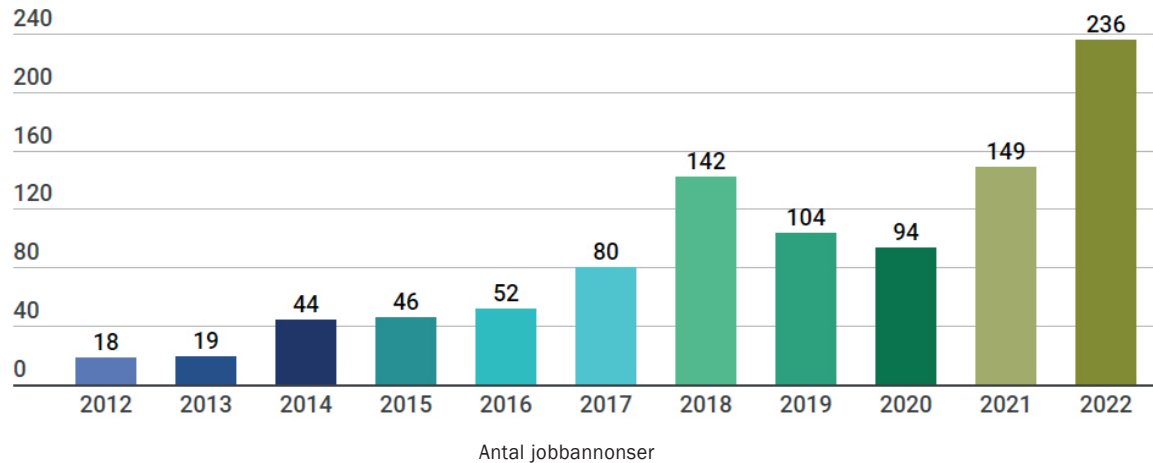


Det klimatstrategiska arbetet

Det klimatstrategiska arbetet spelar en avgörande roll för att driva den gröna omställningen framåt och möta de alltmer ambitiösa klimatmålen på både nationell och global nivå. Detta arbete är av stor vikt för att utforma och genomföra strategier som bidrar till att minska utsläpp av växthusgaser, optimera resursanvändning och främja hållbara metoder inom olika sektorer såsom energi, transport och industri.

Efterfrågan på miljö- och klimatstrategier har ökat succesivt över tid. Under perioden 2012–2022 har antalet jobbannonser ökat från 18 till 236. Detta motsvarar en ökning på hela 1 200 procent.

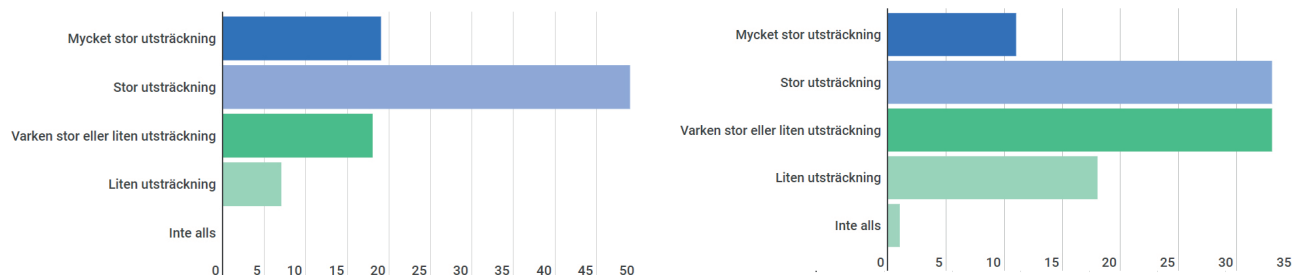
Efterfrågan på miljö- och klimatstrategier



Vi kan konstatera att klimatstrategisk kompetens blir alltmer eftertraktad på arbetsmarknaden. Organisationer, både inom offentlig och privat sektor, efterfrågar experter som kan navigera i den gröna omställningen. Vår bedömning är att klimatstrategier kommer att bli ett allt viktigare yrke i framtiden, med potential att påverka och förändra både näringsliv och samhälle i riktning mot en mer hållbar och klimatneutral framtid.

För att få kunskap om svenska kommuners klimatarbete och behov av naturvetenskaplig expertkompetens har Naturvetarna gjort enkätundersökning. Resultaten visar att kommunerna upplever politisk vilja (77 procent) och ökade anslag i budgeten (76 procent) som mest nödvändiga för att nå Agenda 2030-målen. Vidare anser 70 procent av kommunerna att naturvetenskaplig expertkompetens behövs i det fortsatta strategiska klimatarbetet, men endast 40 procent uppger att de har sådan kompetens i dagsläget. Detta visar på vikten av att satsa på strategiskt klimatarbete och att anställa experter med naturvetenskaplig kompetens för att driva den gröna omställningen framåt.

Enkät till Sveriges kommuner





Digital omställning och arbetsmarknad

Digitala lösningar integreras i allt fler sektorer vilket driver på behovet av att utbilda och förbereda arbetskraften för de nya yrkesroller och kompetenser som uppstår. Digitaliseringens inverkan på arbetsmarknaden är ett faktum och Europeiska unionen har därför tagit flera politiska initiativ för att stärka den digitala kompetensen och skapa en inkluderande och konkurrenskraftig digital arbetsmarknad.⁸

Digitaliseringen leder till en ökad efterfråga på STEM-kompetenser inom samtliga sektorer och den digitala omställningen kommer påverka jobben i alla branscher. Inom EU upplever mer än hälften av alla arbetstagare ett behov att kompetensutveckla sina digitala färdigheter för att kunna utföra sitt jobb bättre. Det handlar inte enbart om avancerade färdigheter såsom AI och programmering, utan det största behovet som arbetstagare upplever är kompetenser på grundläggande eller medelnivå (CEDEFOP, 2021).

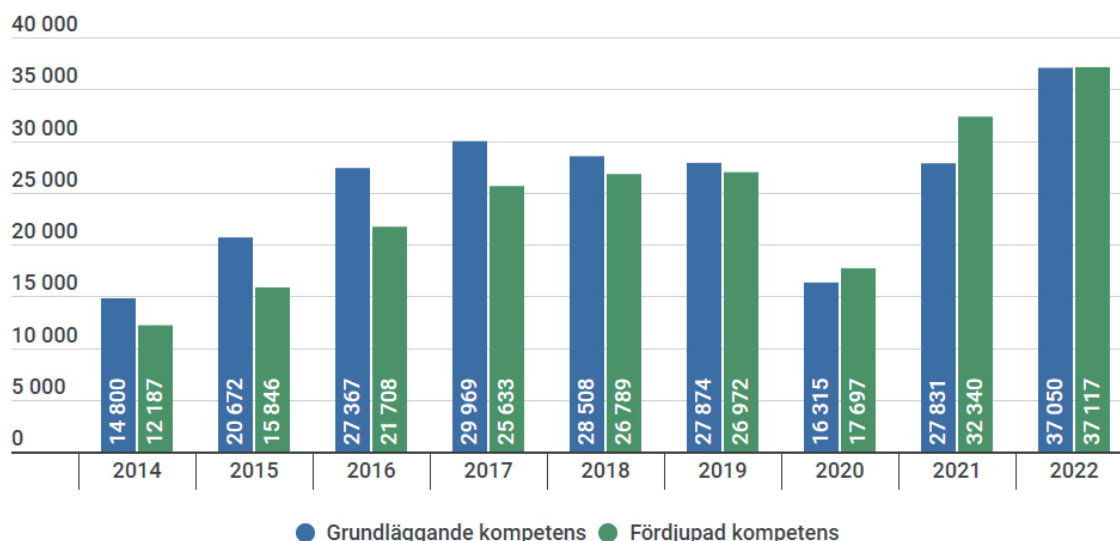
Arbetsmarknadens efterfrågan på digital kompetens

För att studera arbetsmarknadens efterfrågan på digital kompetens, har vi analyserat söktermer uppdelade i två kategorier: grundläggande kompetenser och fördjupad kompetens. Grundläggande kompetenser inkluderar generella termer som ”datorvana” och begrepp kopplade till de mest förekommande Office-programmen. Fördjupad kompetens omfattar söktermer för programmeringsspråk och mer avancerade mjukvarusystem, samt generella termer som programmering, relationsdatabaser, systemapplikationer och spelutveckling. Totalt har tio termer för grundläggande digital kompetens och 575 termer för fördjupad kompetens analyserats.

Studien visar att det finns sektorspecifika skillnader mellan de två kategorierna: grundläggande digital kompetens efterfrågas mest inom administration, ekonomi och juridik, medan fördjupad digital kompetens, som väntat, främst efterfrågas inom data/IT och naturvetenskapliga yrken. Efterfrågan på digital kompetens ökar, särskilt för fördjupade kompetenser. Undantaget var under det pandemidrabade året 2020 då antalet jobbannonser generellt sett sjönk. Sedan 2014 har efterfrågan på fördjupad digital kompetens mer än tredubblats på arbetsmarknaden. Ändå efterfrågades endast cirka fem procent av alla jobbannonser fördjupad digital kompetens under 2022, vilket tyder på att efterfrågan kommer att öka. Detta varierar dock mellan olika sektorer. Till exempel kräver tre av tio naturvetenskapliga jobb fördjupad digital kompetens.

Efterfrågan på jobb som kräver grundläggande kompetens har inte ökat i samma omfattning som för fördjupad digital kompetens. Under 2022 låg efterfrågan på grundläggande och fördjupad digital kompetens på liknande nivåer. Detta kan möjligen förklaras med att grundläggande kompetenser ofta anses som en självklarhet och därför sällan nämns explicit i jobbannonser.

Efterfrågan på digital kompetens ökar, särskilt för fördjupade kompetenser



⁸ Se exempelvis ”Digital Europe Programme” och ”Digital Skills and Jobs Platform”



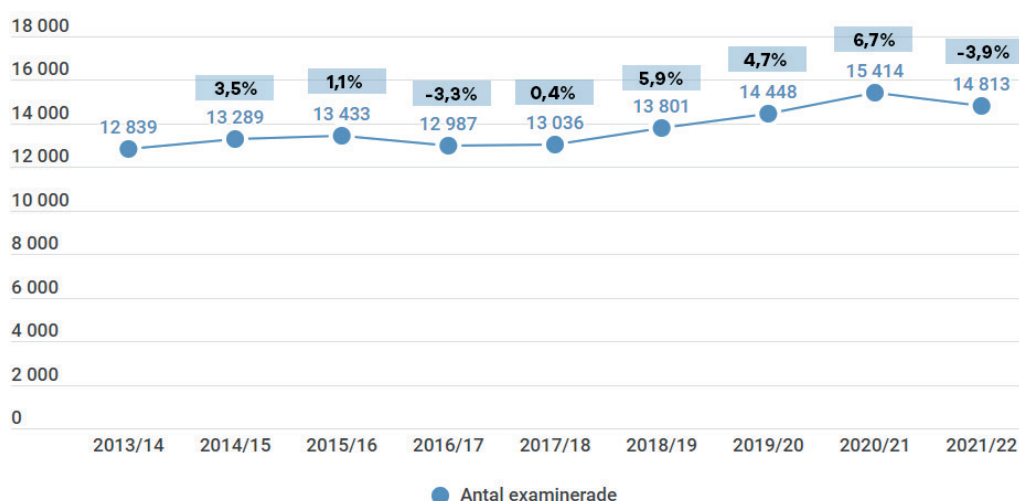
Ett utbud som inte motsvarar efterfrågan

Samtliga indikationer tyder på en explosionsartad ökning av efterfrågan på STEM-kompetenser. Arbetsgivare rapporterar om allvarliga svårigheter att rekrytera medarbetare samtidigt som arbetstillfällena inom STEM-sektorn ökar med i genomsnitt 17,3 procent per år. Efterfrågan på gröna och digitala kompetenser accelererar i ännu snabbare takt. Dessa trender gör det nödvändigt att undersöka hur utbudet av dessa kompetenser har utvecklats över tid.

Från 2014 har antalet individer som examinerats på grundnivå och avancerad nivå inom STEM ökat från 12 839 till 14 813, vilket motsvarar en genomsnittlig årlig ökning på 1,9 procent. Under samma period har antalet doktorsexaminerade inom STEM-ämnen minskat från 1240 till 1173, vilket representerar en total minskning på 5,4 procent över perioden, eller en årlig minskning på 0,6 procent.

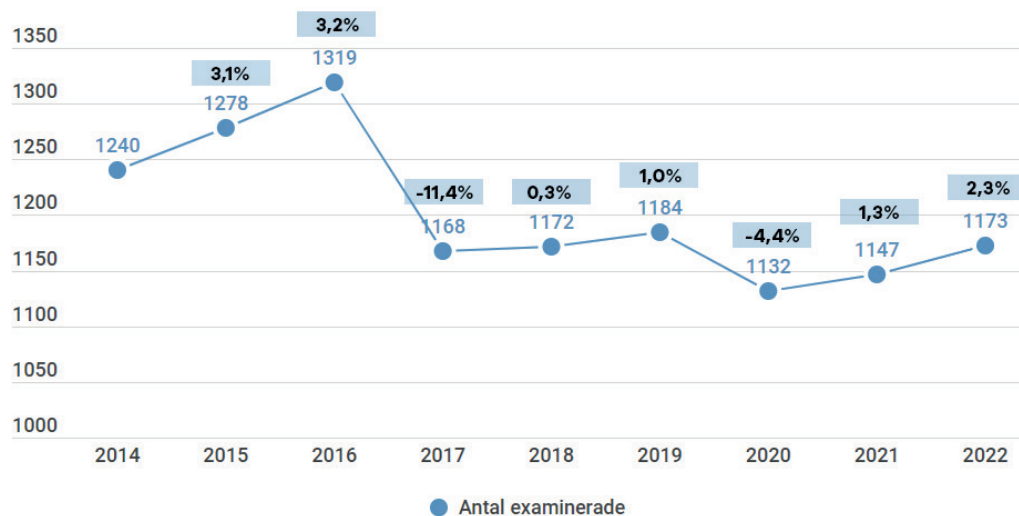
Siffrorna indikerar en obalans mellan utbudet och efterfrågan på STEM-kompetenser. Den dramatiskt ökande efterfrågan, särskilt när det gäller gröna och digitala kompetenser, och det förhållandevis långsamma utbudet av examinerade inom dessa områden kan skapa betydande utmaningar på arbetsmarknaden.

Högskoleexamen inom STEM är relativt konstant över tid



Källa: Universitetskanslersämbetets statistikdatabas, Högskolan i siffror 2023, Generella examina per år och ämne. Antal examina på grundnivå och avancerad nivå inom naturvetenskap, matematik, ingenjörskap eller teknik.

Doktorsexamen inom STEM minskar

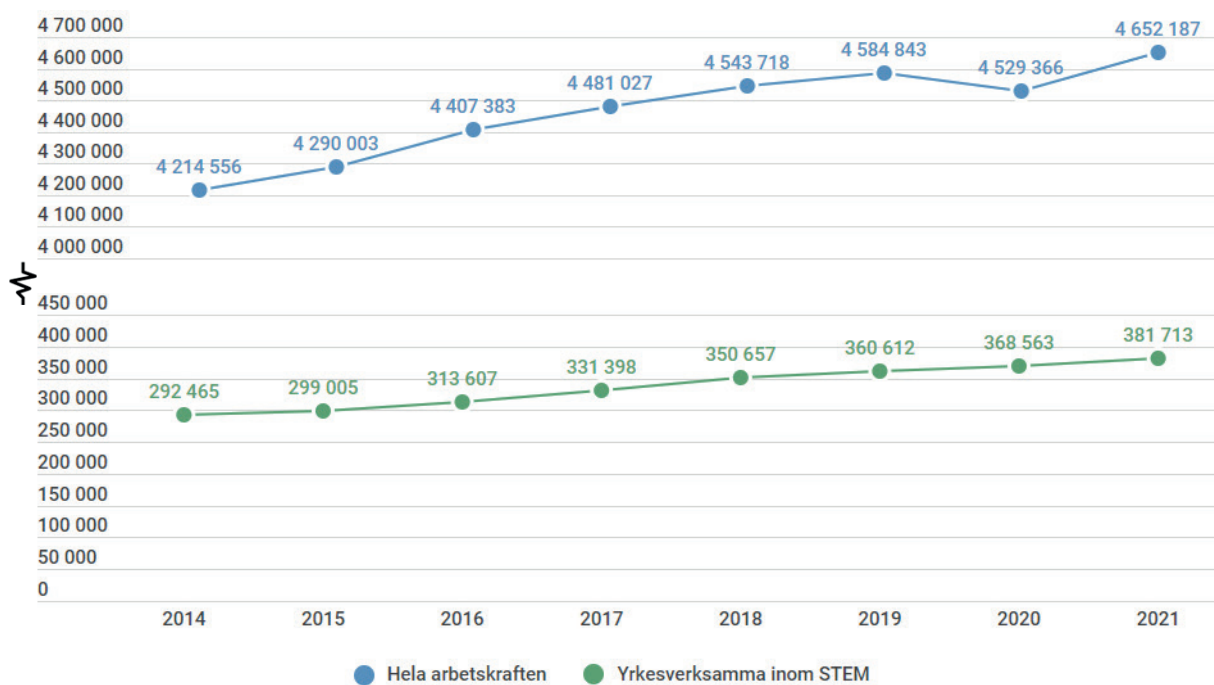


Källa: Universitetskanslersämbetets statistikdatabas, Högskolan i siffror 2023, Generella examina per år och ämne. Antal doktorsexamina inom naturvetenskap, matematik, ingenjörskap eller teknik.

SCB:s yrkesregister visar att antalet yrkesverksamma inom STEM har i genomsnitt ökat med 3,9 procent per år mellan 2014–2021. Det är en snabbare tillväxt än för arbetskraften i sin helhet, vilken ökade med i genomsnitt 1,4 procent per år under samma period. Denna ökning av arbetskraften inom STEM-sektorn är positivt, och tyder på att alltfler yrkesverksamma skaffar sig STEM-relaterade kompetenser.

Men fortsätter efterfrågan på STEM-kompetenser att öka i samma takt som hittills, kommer en ökning av arbetskraften med 3,9 procent per år inte vara tillräcklig. Och om vi även tar hänsyn till att antalet doktorsexaminerade inom STEM-ämnena minskar, kan vi se ett växande gap mellan behovet av och tillgången på spetskompetens. Det är alltså nödvändigt att beakta dessa aspekter. För att kunna navigera effektivt på en ständigt föränderlig arbetsmarknad, behöver vi en djupgående förståelse för både utbud och efterfrågan när det gäller STEM-kompetenser.

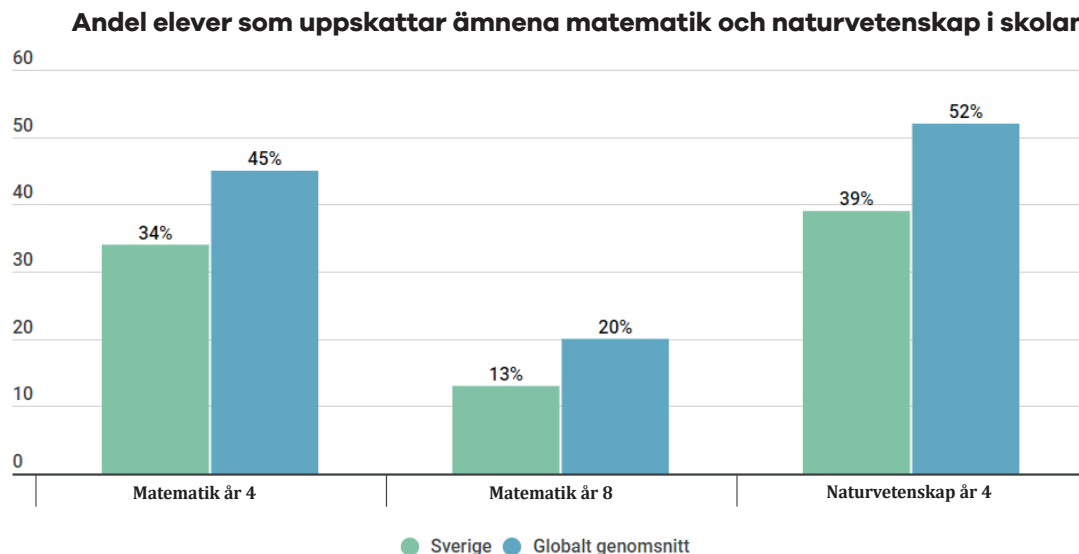
Yrkesverksamma - hela arbetskraften och inom STEM



Källa: SCB, Anställda 16-64 år efter yrke (SSYK 2012) och år

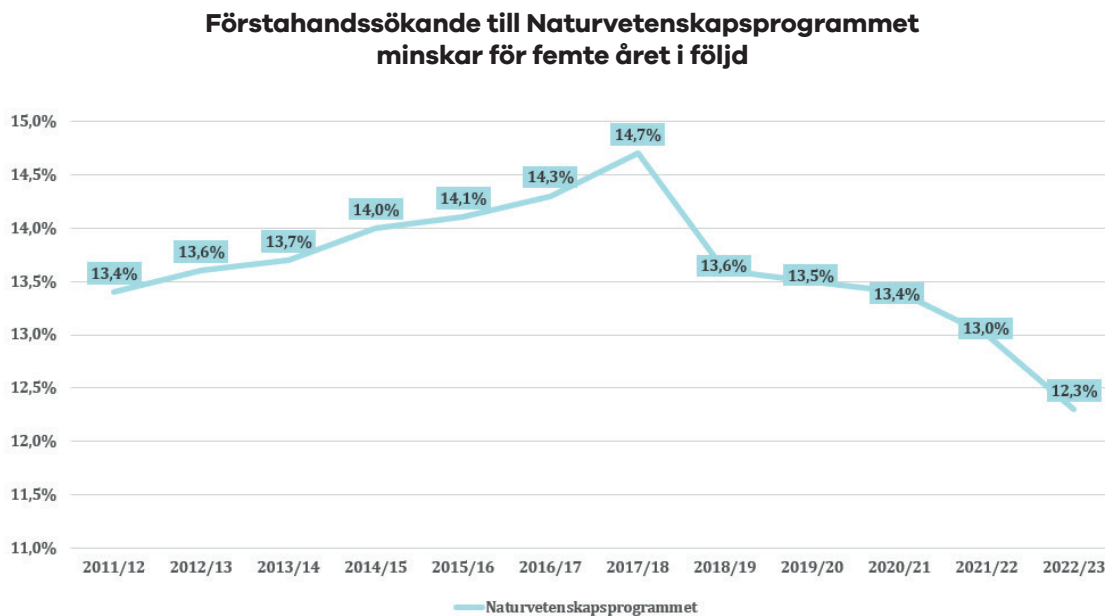
Minskat intresse för naturvetenskap och matematik bland unga

Det finns ytterligare negativa trender som kan komma att påverka kompetensförsörjningen negativt – både på kort och lång sikt. Enligt den senaste TIMSS-rapporten är endast 39 procent av svenska elever i årskurs fyra intresserade av naturvetenskap, vilket avsevärt understiger det internationella genomsnittet på 52 procent.



Källa: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2019

Vidare visar statistik från Skolverket att intresset för naturvetenskapliga program på gymnasienivå minskar. Antalet första-handssökande till naturvetenskapsprogrammet har minskat under fem på varandra följande år. Detta är särskilt bekymmersamt med tanke på att över en tiondel av eleverna i årskurs nio inte uppnår godkänt betyg i matematik (Skolverket, 2022).



Källa: Skolverket (2023). Uppföljning av gymnasieskolan 2023.

Skolan spelar en stor roll för att utjämna livschanser och ge alla elever, oavsett bakgrund, likvärdiga möjligheter att uppnå skolans mål och fullfölja en utbildning av hög kvalitet. Skolverket rapporterar att föräldrarnas utbildningsnivå spelar en betydande roll i valet av gymnasieprogram, där majoriteten av elever på naturvetenskapsprogrammen - åtta av tio - har föräldrar med en eftergymnasial utbildning.

Minskning av internationellt rekryterade forskare

Tillgång till utländsk arbetskraft är ett sätt att möta den kraftiga efterfrågan på spetskompetens inom STEM. Behovet av att rekrytera internationella forskare är störst inom de naturvetenskapliga forskningsområdena. Andelen internationellt rekryterade forskare är nästan 37 procent, jämfört med 13 procent inom samhällsvetenskaplig forskning. Detta illustrerar hur lärosäten som bedriver högre utbildning kämpar med att rekrytera nationellt inom naturvetenskap.

Den senaste statistiken från Universitetskanslersämbetet (UKÄ) visar att antalet internationellt rekryterade forskare inom naturvetenskap sjunker. Nedgången är oroande med tanke på Sveriges strävan efter att leda den gröna omställningen och behovet av att behålla vår konkurrenskraft på den globala scenen. Att attrahera och behålla internationella forskare är avgörande för att klara av den gröna omställningen och säkerställa framtida försörjning av kompetens inom STEM-området.

Antalet internationellt rekryterade forskare inom naturvetenskap

År	Internationellt rekryterade forskare
2018	1 914
2019	1 878
2020	1 875
2021	1 868
2022	1 777

Lärdomar från andra länder

Framgångsrika nationella STEM-strategier från närliggande länder som Finland, Estland och Nederländerna visar vägen. Genom att studera dessa kan vi säkerställa att ungdomar är väl förberedda för framtidens arbetsmarknad. Detta kommer vara avgörande för att uppnå en framgångsrik grön omställning och att hålla jämna steg med den konstanta digitaliseringen av arbetsmarknaden.

Finland – ett nordiskt föregångsland

Finland är ett utmärkt exempel på ett nordiskt land som har satsat mycket på naturvetenskap och STEM-utbildning. Deras nationella LUMA-program, som syftar till att stärka och främja intresset för naturvetenskap och matematik, har lett till förbättrade studieresultat och ökat antalet studenter som väljer att studera naturvetenskap och teknik på högre nivå.

Finlands långsiktiga strategi för att stödja naturvetenskap och teknik har lett till positiva studieresultat. Enligt de senaste PISA-resultaten rankades Finland på femte plats globalt inom naturvetenskap, med genomsnittliga poäng på 522, vilket är betydligt högre än genomsnittet i OECD på 489 poäng.

Finland har genomfört en rad åtgärder för att förbättra prestationerna inom naturvetenskap, inklusive:

- Satsningar på lärarutbildning och fortbildning, som har lett till högkvalitativa naturvetenskapslärare.
- Ett starkt fokus på elevcentrerad inlärning, som uppmuntrar elever att utforska och förstå naturvetenskapliga koncept snarare än att memorera fakta.
- Investeringar i forskning och utveckling, som gynnar innovation och skapar en stark koppling mellan utbildning och arbetsmarknad.

Finland är, tillsammans med Nederländerna, ledande inom EU när det kommer till grundläggande digitala färdigheter. Enligt EU:s Digital Economy and Society Index (DESI) 2022, hade nästan 80 procent av 16–74 åringarna i Nederländerna och Finland grundläggande digitala färdigheter, vilket visar att landets satsningar på STEM-utbildning har varit framgångsrika.

Estland – ett land på frammarsch

Estland har gjort betydande framsteg inom STEM-områden genom att bland annat fokusera på digitalisering och utbildningar inom STEM. Estland har en nationell strategi för att förbättra STEM-utbildningen och har infört följande initiativ:

- Förstärkt lärarutbildning och fortbildning inom STEM-områden.
- En digital läroplan och teknikcentrerad inlärning i skolor.
- Stipendier och ekonomiskt stöd för studenter inom STEM-ämnena.

Dessa insatser har lett till flera positiva resultat. Enligt de senaste PISA-resultaten rankades Estland på sjunde plats globalt inom naturvetenskap med genomsnittliga poäng på 530, vilket är betydligt högre än OECD-genomsnittet på 489 poäng. Estland hamnade en bra bit över genomsnittet även i matematik. Vidare tenderar Estland att rankas väldigt högt inom digitalisering enligt EU:s Digital Economy and Society Index (DESI).

Nederländernas lyckade satsningar på STEM

Den nederländska nationella STEM-strategin bygger på samarbete mellan näringslivet, utbildningsväsendet och regeringen. År 2012 enades skolor och utbildningsdepartementet om att 35 procent av eleverna i de grundläggande yrkesprogrammen (VMBO) ska välja STEM. För de universitetsförberedande programmen varierar målen mellan 45 procent (HAVO) och 55 procent (VWO). Men för närvarande är det endast universitetsförberedande programmet (VWO) som uppnår sitt mål.

Strategin har lett till ökat intresse för STEM-ämnen bland unga. Mellan 2005–2015 ökade andelen gymnasieelever som valde ett STEM-program från 39 procent till över 60 procent. Denna siffra har minskat med ett cirka en procent åringen under de senaste åren, men fortsätter öka bland yrkesprogrammen med STEM-inriktning.

För att öka inkluderingen av underrepresenterade grupper i STEM-ämnen har särskilda program utvecklats. Dessa inkluderar att synliggöra kvinnliga förebilder och informera föräldrar med invandrarbakgrund om jobb möjligheter inom STEM.

Vad kan göras inom EU-samarbetet?

Sverige kan aktivt engagera sig i, och dra nytta av, EU-samarbetet när det gäller STEM-utbildning. Ett exempel på detta är EU STEM Coalition, en plattform som främjar samarbete mellan medlemsstater, regioner och organisationer för att förbättra STEM-utbildningen och öka intresset för dessa ämnen. Genom att bli en aktiv part i denna koalition kan Sverige dra nytta av de resurser, kunskaper och bästa praxis som finns på europeisk nivå och därmed stärka sina egna insatser för att främja naturvetenskap och STEM.

EU STEM Coalition fungerar också som en samarbetsplattform där länder kan dela erfarenheter och lärdomar för att hjälpa varandra utveckla och förbättra STEM-utbildningar. Detta inkluderar utbyte av information om olika nationella initiativ, samarbete för att utveckla gemensamma strategier och verktyg, samt förmågan att påverka EU:s politik på området. I dagsläget är Teknikcollege Sveriges enda medlem i nätverket EU STEM Coalition.

En rättvis omställning

Politiker och branschorganisationer hävdar ofta att bristen på arbetskraft enbart beror på en kompetensbrist bland arbetstagare. Att förse arbetstagare med de färdigheter som efterfrågas på arbetsmarknaden är en avgörande del av en grön omställning som också är socialt rättvis. Forskning som publicerats av The European Trade Union Institute (ETUI) visar att:

- De sektorer där bristen på arbetskraft ökade mest mellan 2019 och 2022 generellt erbjuder sämre arbetsvillkor.
- Bristen på arbetskraft ökade mer bland jobb med relativt lägre löner, även jämfört med liknande arbetstagare.

Bland Naturvetarnas medlemmar inom regionerna identifierar vi liknande mönster. Sektorn visar ofta en brist på såväl arbetskraft som kompetens, samtidigt som arbetsvillkoren lämnar mycket i övrigt att önska. Regionerna har i många fall misslyckats med att erbjuda en tillfredsställande löneutveckling, vilket har resulterat i en begränsad lönespridning inom flera yrkesgrupper. Den bristande lönespridningen är särskilt märkbar bland medlemmar som avslutat treåriga naturvetenskapliga utbildningar. Situationen indikerar att arbetskraftsbristen är en reaktion på dåliga arbetsvillkor. För att attrahera och behålla kvalificerad personal bör man som arbetsgivare säkerställa goda arbetsvillkor och konkurrenskraftiga löner.

Det är avgörande att säkra goda arbetsvillkor, anställningstrygghet och konkurrenskraftiga löner för att attrahera och behålla kvalificerade individer inom STEM-sektorn. Detta är särskilt viktigt för att bemöta de ökande kompetenskrav som den gröna och digitala omställningen för med sig.

Att säkerställa goda arbetsvillkor är fördelaktigt för alla inblandade parter. För arbetsgivarna resulterar detta i ökad förmåga att attrahera och behålla den kvalificerade arbetskraft som behövs för att möta den digitala och gröna omställningens komplexa utmaningar.

För arbetstagarna ger det fördelar i form av rättvis kompensation, tryggare anställningar och bättre arbetsvillkor, vilket inte bara förbättrar allmänt välbefinnande och livskvalitet, utan också skapar en mer engagerad och produktiv arbetskraft. Genom att säkerställa en högkvalitativ, välbetald och välbehandlad arbetskraft inom STEM-områdena, kan vi säkra en stark position som ledare inom den gröna och digitala omställningen.



En jämställd omställning

Färre än en av tre som tar examen inom STEM är kvinna, och gapet är som störst inom snabbväxande och höglönnade jobb som IT-specialister där enbart en av sex är kvinnor. Enbart 18 procent av naturvetare inom techsektorn är kvinna (SCB, 2021). Studier har visat att kvinnor antingen avskräcks från eller blir mindre intresserade av STEM-karriärer från ung ålder, vilket gör att kvinnor är underrepresenterade inom STEM-fälten.

Kvinnor tenderar att vara underrepresenterade i höglönnade branscher där det råder arbetskraftsbrist, såsom teknik och IT. I branscher med kompetensbrist där kvinnor är underrepresenterade, som IT och teknik, tenderar lönerna att vara höga. Omvänt, i branscher där män är underrepresenterade, tenderar lönerna att vara lägre. I takt med att STEM-sektorn växer och efterfrågan på digital och gröna kompetenser ökar så kan denna strukturella obalans bidra till att öka lönegapet mellan könen. Trots att lönegapet minskar i ett längre perspektiv så går utvecklingen åt fel håll inom techsektorn. Bland naturvetarnas medlemmar inom tech har lönegapet mellan män och kvinnor ökat från 3 448 kronor 2012 till 5 725 kronor 2022, vilket motsvarar en ökning på 66 procent.

I och med att kvinnor är underrepresenterade inom STEM-yrken finns det en potential att lösa kompetensbehoven på arbetsmarknaden genom att kvinnor, i alla åldrar, får upp ögonen för STEM. Detta skulle leda till en ökning av STEM-sysselsättningen och därmed bidra till att minska bristen på arbetskraft och befintliga flaskhalsar på arbetsmarknaden.

Åtgärder för att motverka könsstereotyper inom utbildning, och riktade insatser för att höja medvetenheten om STEM-ämnen samt karriärvägledning för att uppmuntra flickor att studera, kommer sannolikt att resultera i ett större antal kvinnor som examineras inom STEM-ämnen.

Slutsatser och vägen framåt

Den gröna och digitala omställningen ökar behovet av naturvetare och STEM-kompetens. Men antalet examinerade inom STEM-området är på en relativt konstant nivå. Redan idag finns ett gap mellan utbud och efterfrågan och risken är överhängande att gapet blir ännu större i framtiden. Utan proaktiva åtgärder kan detta äventyra Sveriges position som en ledande kunskapsnation.

I Sverige pågår idag olika initiativ för att främja intresset för STEM. Bland dessa finner vi Teknikcollege, en samarbetsorganisation mellan företag, kommuner och utbildningsanordnare, som verkar för att höja statusen och kvaliteten på industrirelevanta utbildningar. Utöver detta finns ett flertal organisationer som arbetar aktivt för att främja och öka intresset för STEM bland unga.⁹

Regeringen har nyligen tagit initiativ för att stärka matematikkunskaperna hos svenska elever. I Skolverkets regeringsbrev för 2023 har myndigheten fått i uppdrag att förbereda en utökning av undervisningstiden i lågstadiet, med särskilt fokus på svenskämnen och matematik. För att detta initiativ ska lyckas, är det viktigt att det inte bara fokuserar på att öka mängden tid i klassrummet, utan också på att göra undervisningen mer engagerande och relevant för eleverna. Detta kräver lärare med djup ämneskunskap och god pedagogisk förmåga och regeringen har aviserat förändringar i lärarutbildningen.¹⁰ Vi måste vara vaksamma på att detta inte innebär sänkta kompetenskrav för blivande matematiklärare.

Dessa satsningar är lovande steg mot en mer samordnad nationell STEM-strategi, något som framträder som starkt behövt givet det växande behovet av STEM-kompetens på arbetsmarknaden. Dock saknas fortfarande specifika mål och strategier för andra STEM-ämnen, särskilt naturvetenskap, vilket är oroande med tanke på deras kritiska roll i den gröna omställningen och digitaliseringen.

En bredare strategi bör inkludera lärarutbildning och fortbildning, samt främja elevcentrerad inlärning och stärka kopplingen mellan utbildning och arbetsmarknad. Vi vill se insatser som möjliggör för lärare på universitet och högskola att bidra till utbildningen på gymnasienivå. På kort sikt kommer vi att kunna möta det växande kompetensbehovet genom att utländsk arbetskraft och kompetensutveckling av befintlig arbetskraft.

Vi bör inte underskatta potentialen som ligger i arbetskraftens omställningsförmåga, särskilt bland individer med akademisk utbildning. En viktig faktor i att säkerställa en kompetent arbetsstyrka i Sverige för den gröna omställningen och digitaliseringen är att uppmuntra och underlätta för akademiker att ställa om. Det kan involvera omställningsstudiestöd och andra incitament för vidareutbildning inom exempelvis områden som klimatstrategi och hållbarhetsstrategi. Genom att skapa möjligheter för tvärvetenskaplig utveckling och karriärövergång kan vi till fullo utnyttja Sveriges arbetskraft och säkerställa en robust och anpassningsbar arbetsmarknad inför framtida utmaningar.

⁹ Se exempelvis 2047 Science Center, Tekniska museet, Tom Tits Experiment, Universeum och Vattenhallen Science Center och Navet Science Center.

¹⁰ Dagens Nyheter (2023, 10 juni). Regeringen satsar på matematik – ska ge fler ingenjörer.

Referenslista

- Cedefop (2021b). The green employment and skills transformation: insights from a European Green Deal skills forecast scenario.
- Cedefop (2021). Skills forecast: Trends and challenges.
- Cedefop (2021). 2nd European Skills and Jobs Survey (2021).
- Dagens Nyheter (2023, 10 juni). Regeringen satsar på matematik – ska ge fler ingenjörer.
- ELA (2022). Report on labour shortages and surpluses.
- ETUI (2023). Labour shortages – Turning away from bad jobs 2023.
- LinkedIn (2022) Global Green Skills Report 2022.
- IEA (2019). Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2019
- Naturvetarna (2023). Klimatarbete för kommuner.
- Naturvetarna (2023). Lön och arbetsmarknad – löneskillnader mellan män och kvinnor 2022.
- OECD (2019). Measuring the Digital Transformation – A Roadmap for the Future 2019.
- SCB (2021). Registerbaserad arbetsmarknadsstatistik (RAMS)
- Skolverket. (2022, september 29). Slutbetygen för årskurs 9 på samma nivå som före pandemin.
- Skolverket (2023). Uppföljning av gymnasieskolan 2023.
- Svenskt Näringsliv (2021). Kompetensförsörjning för klimatomställningen 2021.
- Techsverige (2020). IT-Kompetensbristen – en rapport om den digitala sektorns behov av spetskompetens 2020.
- Tillväxtverket & Universitetskanslersämbetet. (2021). Vad säger 6,7 miljoner jobbannonser om framtidens arbetsmarknad?
- Universitetskanslersämbetets statistikdatabas (2023). Högskolan i siffror 2023.

Bilagor

Sökord som använts i studien

Gröna kompetenser

Livscykelanalys (LCA)

Livsmedelsystem, LCA, life cycle assesment, life cycle analysis, livscykelanalys, Ecovadis, SimaPro, Echochain, iPoint, Sphera, ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042, ISO 14043, ISO 14044, ISCC

Hållbarhetsrapportering

Hållbarhetsrapportering, CSRD, NFRD, Hållbarhetsredovisning, GRI, CDP, TCFD, Science Based Targets, Klimatberäkning, GHG Protocol, GHG Protokoll. Greenhouse Gas Protocol, SBTi, Koldioxidbudget, Klimatkalkyl, klimatredivisning, klimatrapport,

Miljökrav

Utsläppskrav, Miljöbalken, Miljö rätt, miljöprövning, strandskydd, strandskyddsdispens, REACH, ROHS, biocid-förordningen, CLP-förordningen, Förordningen om förhandsgodkännande, direktivet om kemiska agenser, direktivet om carcinogener, POP-förordningen, dricksvattendirektivet, Kemikalierregistreringsförordningen

Avfalls- och avloppshantering

Avfallshantering, waste management, waste framework directive, Water Framework Directive, återvinning, vattenförsörjning, water supply, avfallslagstiftning, avfallsminimering, Vattenhushållning, processteknik, farligt avfall, avfallsförordningen, Avloppsdirektiv, water reuse, ramdirektivet om avfall,

Övriga gröna kompetenser

Effektiv energi, hållbar energi, vindenergi, fjärrvärme, bioenergi, biodrivmedel, energieffektivitet, hållbart energisystem, energiomställning, grön energi, energiteknik, solenergiteknik, solenergi, EU ETS, EU Emissions Trading System, utsläppsrätter, Grön omställning, grön kompetens, grön teknik, Eco-innovation, Resurseffektivitet, Grön finansiering, Hållbara städer, hållbarhetsarbete, Energiexpert, klimatexpert, hållbarhetsexpert, klimatspecialist, energispecialist, klimatavtryck, miljökonsekvensbeskrivningar

Digitala kompetenser

Grundläggande kompetens

Datorprogram, datorvana, google drive, kalkylprogram, microsoft, ms excel, ms powerpoint, ms word, officepaketet, textredigerare

Fördjupad kompetens

asp.net, assembler, batchskript, C++, capl, cobol, Cocoa, CodeSys, CoffeeScript, css , delphi, Delphi, ECMA201X, erlang, GObject, GraphQL, Groovy , haskell, html, html5, iOS , java , javascript, jax-rs, jax-ws, JSON, LabVIEW, lithium, Lua , lågnivåprogrammering, MULE , objective-c, Objektorienterad, php , python, qml, Rails, RUBY , Ruby on Rails, sass , Scala, shellscript, SimuLink, skriptspråk, Specman, SQL , Style sheet language, swift, TypeScript, VB-script, VB.NET, VBA , VBScript, Verilog, VHDL, Visual Basic, Visual C++, X++, XAML, XLTS, XML, Xpath, 3D-Studio, 3ds Max, AADC, active directory, ActiveBatch, ActiveMQ, adobe, Adobe XD, aerohive, affärssystem, Agresso, Aleneo, alfatesta, angular.js, ansible, antivirus, appian, ArcGIS, ASP , AutoCad, Auto-fac, AUTOSAR, Axis, azure, babylon.js, bitbake, Bitbucket, BizTalk, blockskit, bluetooth, brandvägg, CAD , CANalyzer, Canoe, Cdrator, CFEnginge, citrix, CLR , CMS , comtest, container , CorelDraw, CRM , dashboards, debugger, DHCP, Direct3D, DirectX, DISTI, DOCATO, DropWizzard, drupal, DynamoDB, eclipse , eDirectory, EDP Future, EDP Mobile, Efecte, emacs, Emarketeer, emulering, EPICS , Episerver, Eplan V8, Ethisis, firebird, firmware, flatpack, flinto, FME Server, G-suite, game , GIS , GIT , gitlab, Glassfish, Google Cloud, GPO , gradle, Grafana, graphite, GraphWalker, gstreamer, H.264, H.265, hadoop, HDFS, HBASE, Hibernate, IaaS , Icinga, iDesk, iFacts, iFix, ifs , iipax, ILCMS, IMI Supply Chain, IntelliJ IDEA, IOC , Ionic SDK, iPring, Iptables, ipv6, iSeries, jAutomate, javascript, Jboss, JDBC, jeeves, jenkins, Jetty, jMeter, Joomla, jQuery, json , JUnit, Kanzi, Kaseya, Kassanova, KEMP, knockout.js, LabVIEW, leanft, LINQ, liquibase, Logstash, Magento, MailChimp, mailserver, mariadb, marionette.js, MATLAB, Maven, MES-system, meteor.js, Microservices, Microsoft Dynamics, mjpeg, mjukvara, mobilapplikationer, MobX, MODBUS, mongoddb, moshell, Movex, mpeg4, MSSql, MVC , NetApp, netconf, NewRelic, nftables, Nginx, ngrx, node.js, nosql, Novaschem, Novell OES, NSURLSession, nuget , NUnit, oauth, octopus deploy, oddgame, op5, OpenCV, OpenGL, OpenID, openJUMP, OpenLayers, opensource, openstack, Oracle , Orchestration, orchestrator, pandas , Pardot, PCS7, phdVirtual, photoshop, Postfix, Post-GIS, postgresql, Power BI, powershell, PowerVM, procureve, pubsub, Puppet, pytest, QGIS, qlicksense, qlik-nprinting, qlikview, RabbitMQ, react.js, ReactiveX, Redis, Redux, relationsdatabaser, REST API, Rhapsody, robocopy, RPA , Rstudio, RTSP, RVCT, rxjava, RxJS, SaaS , safecom, SAP , SCADA, sccm , SCOM , SCSM, SDK , Selenium,

servlets, sftp, SMTP, Snowdrop, SoapUI, socket.IO, SolidWorks, SonarQube, spelutveckling, Splunk, spreadsheets, spring boot, spyglass, SQL-databaser, SQL-server, SQLite, SSAS, SSIS, SSRS, subnet, subversion, swing, Sybase, Symfony, systemapplikationer, Tableau, tensorflow, three.js, Thymeleaf, Tibco, TMA GUI, Tomcat, TSQL, Typesafe, UART, UCTool, unity3D, Valgrind, Vcloud, Veeam Backup, Visual Studio, Vklass, VMware, vsphere, Vue.js, watson, WCF, WebGL, Webpack, WebSocket, WebSphere Liberty, Widequick, Wildfly, Windchill PDMLink, Wireshark, WLAN, Wonderware, wordpress, xamarin, Xcode, Xenapp, Xenmobil, XenServer, YaRN, Yocto, ZBFW, zend, ZENworks, ZooKeeper, .NET, programming

Här hittar du oss:

- › www.facebook.com/Naturvetarna
- › www.linkedin.com: Naturvetarna
- › **Instagram**: naturvetarna och naturvetarna_student
- › twitter.com/naturvetarna
- › **Podd**: Naturvetarpodden

