

Framtidens ingenjör

Maximilian Andersen

Elias Brännström

Denna rapport behandlar ingenjörsyrket, förväntningarna på en ingenjör, ingenjörens roll i världen samt hur detta yrke förändras. Syftet är att klargöra de förväntningar som ställs på dagens ingenjörer och hur dessa krav kommer att förändras i framtiden. Genom en granskning av forskning och branschrapporter visar resultatet att ingenjörssrollen håller på att genomgå en stor förändring. Det primära fokuset på teknisk problemlösning skiftas till en roll som kräver betydligt mer social kompetens, etiskt omdöme och livslångt lärande. Rapporten visar hur verktyg som generativ AI förändrar arbetsmetoderna från utförande till validering och verifiering.

1. Inledning

Ingenjörens roll i samhället har blivit allt mer central i takt med att samhället snabbt genomgår stora teknologiska, ekonomiska och miljömässiga förändringar. Utveckling av tekniska lösningar som påverkar arbetslivet och samhället i stort har kommit att bli ingenjörens primära roll. Med allt mer digitalisering och globalisering har ökade krav på hållbar utveckling bidragit till att utöka ingenjörens ansvarsområden och ställa nya krav på kompetens.

Denna text syftar till att klargöra vilka förväntningar som en ingenjör ställs inför i arbetslivet, vilken roll ingenjören har i världen, samt att fastställa ingenjörsyrkets framtida roll och nödvändiga kompetenser. Genom att besvara dessa frågor kan vi ge en ökad förståelse för ingenjörsyrket som helhet, samt ge viss klarhet i yrkets framtid. Detta har stor relevans för att fastställa vad som krävs av framtidens ingenjörer, karriärutveckling hos nuvarande ingenjörer samt utformning av utbildningar för nya ingenjörer.

1.1. Vad är en ingenjör?

En ingenjör är en person som professionellt verkar inom en ingenjörsroll. Att arbeta som ingenjör medför ofta krav på att individen har genomgått en ingenjörsutbildning inom ett specifikt område. Ingenjörsyrket har inga geografiska gränser, det finns i stor utsträckning världen över. En ingenjörs uppgift är huvudsakligen att utveckla lösningar på tekniska problem. Detta på ett systematisk vis och inom ramarna för ett projekts specifika krav.

Ingenjörsyrket är ett yrke med stor spridning vad gäller område och arbetsuppgifter. Från infrastruktur, jordbruk och transport, till utbildning och vård. Ingenjören verkar inom de flesta discipliner och samhällskritiska funktioner. Gemensamt för alla ingenjörer är att de i stor utsträckning arbetar i projekt.

2. Resultat och analys

2.1. Förväntningar på en ingenjör i arbetslivet

I arbetslivet förväntas en ingenjör att ha en omfattande teknisk förståelse inom sitt område, kunna analysera problem, lösa tekniska utmaningar och använda sig av relevanta verktyg. Utöver den domänspecifika kompetensen förväntas även en ingenjör ha en bra förmåga att kommunicera, samarbeta och förmedla komplex information på ett tydligt sätt till kollegor, kunder och beslutsfattare. Enligt [1] betonar industrin att ingenjörer måste kunna anpassa sitt budskap efter olika målgrupper och välja lämplig kommunikationsform. Samt att skriftlig information förväntas vara klar och koncis. Studien visar även att verbal kommunikation är mycket vanlig och att global kommunikation blir allt mer efterfrågad i dagens arbetsliv.

Utöver de tekniska och kommunikativa förmågor som förväntas, framhäver forskning [2] vikten av att ingenjörer utvecklar ett brett spektrum av *soft skills*. Teamarbete, problemlösning, initiativförmåga och anpassningsbarhet är förmågor som arbetsgivare särskilt värdesätter. Dessa förmågor anses avgörande för att ingenjören effektivt kunna

integreras i arbetsmiljön. Studien visar att ingenjörer som lyckas samarbeta med kollegor från olika discipliner, hantera konflikter konstruktivt och ta ansvar för sina uppgifter inte bara stärker projektet utan stödjer också personlig och organisatorisk utveckling. Dessa kompetenser kompletterar den tekniska expertisen och är viktig för att möta de krav som dagens arbetsmiljö ställer på ingenjören.

2.2. Ingenjörens roll i världen

Ingenjörens roll sträcker sig långt bredare än enbart teknisk problemlösning inom sitt arbetsområde. I ett samhälle präglad av klimatförändring och resursbrist har ingenjören fått en nyckelroll som förvaltare av hållbar utveckling. Enligt UNESCO [3] är ingenjörer avgörande för att förverkliga FN:s globala mål för hållbar utveckling (Agenda 2030). Särskilt inom områdena för utveckling av förnybara energikällor och effektivisering. Detta innebär att ingenjören inte enbart förväntas optimera tekniska lösningar, utan även värdera dessa lösningars långsiktiga konsekvenser på miljön.

Utöver det miljömässiga ansvaret en ingenjör har spelar ingenjören även en stor roll i den globala samhällsutvecklingen och människors livskvalitet. Genom att utveckla och underhålla livsviktig infrastruktur såsom vattenrening, energiförsörjning och digital kommunikation, har ingenjören en bidragande faktor till att minska klyftor i samhället samt möjliggöra ekonomisk tillväxt. Sveriges Ingenjörer betonar [4] att det globala inflytandet medför ett stort moraliskt ansvar för att tekniken ska verka för samhället och mänsklighetens bästa och för att den i förbättrad form förs vidare till kommande generationer. Ingenjörens roll i världen handlar om att vara problemlösare som ställer teknisk innovation mot individens integritet, säkerhet och rättvisa. Ingenjören ställer inte bara frågan om hur något kan utvecklas utan även om det bör utvecklas för att gynna mänskligheten som helhet.

2.3. Framtidens ingenjör

Ingenjörssyrket är ett yrke under konstant rörelse. Under yrkets existens har det genomgått stora förändringar. I takt med samhällets utveckling och teknologiska framsteg har yrket anammat nya teknologiska hjälpmedel, moderniserats och effektiviserats. Trots dessa förändringar kvarstår vissa vitala kvaliteter. Bland dessa är kommunikationsförmåga den mest efterfrågade [5]. Att effektivt kommunicera med ett projekts olika intressenter är av stor betydelse för en ingenjör.

Som resultat av ett stort uppsving i digitala hjälpmedel som understödjer ingenjören med de tekniska aspekterna i yrket, sker ett skifte i ingenjörens arbetsuppgifter. Det främsta av dessa hjälpmedel är generativ AI. För ingenjören innebär detta ett skifta från att själv lösa problem, till ett större fokus på att testa, verifiera och validera AI-generade lösningar [5]. Trots de stora fördelarna som generativ AI medför, är det inte ett direkt substitut för kompetenta ingenjörer. Specifik domänkunskap är fortfarande av största vikt för att bedöma genererade lösningars kvalitet och funktionsduglighet.

Enligt en rapport från TNG [6] upplever en stor andel av yrkesverksamma ingenjörer att deras nuvarande kompetens inte kommer att räcka till i framtiden. Det är främst den snabba utvecklingen inom digitalisering, AI och automatisering som skapar kompetensgapet. Rapporten betonar att den traditionella ingenjörsutbildningen bara är en grund och för att framtidens ingenjörer ska klara av framtidens utmaningar krävs ett engagemang kring livslångt lärande. Där individer och institutioner tar ansvar för kontinuerlig kompetensutveckling. Detta understryker att det livslånga lärandet gått från att vara en förmån för ingenjören till att bli en nödvändig förutsättning för yrkeslivet.

3. Diskussion och slutsats

3.1. Sammanfattning

Sammanfattningsvis visar rapporten att ingenjörnsrollen genomgår en omfattande transformation. Från att historiskt haft teknisk optimering som fokus förväntas dagens ingenjörer även ha en hög social kompetens [1], [2] och förmåga att förhålla sig till globala hållbarhetsfrågor [3], [4]. Ingenjörens roll har utvecklats till att innebära ett stort etiskt och miljömässigt ansvar, ingenjören ses som en nyckelspelare för att nå målen i Agenda 30. Särskilt genom utveckling av hållbara tekniska lösningar och livsviktig infrastruktur. Slutligen konstateras att framtidens ingenjör står inför en digital transformation där generativ AI och automatisering kommer att förändra arbetsmetoderna. Detta skapar ett ökat behov av ett ständigt lärande och en förmåga att kritiskt granska och integrera AI-verktyg i den tekniska problemlösningen [5], [6].

3.2. Diskussion

Resultatet av denna rapport belyser ett intressant problem i den moderna ingenjörnsrollen. Ena sidan av spektrumet kräver en allt djupare teknisk kompetens för att hantera komplexa system och AI-verktyg. Andra sidan visar på att de sociala och etiska förmågorna är de mest

avgörande för yrkets framtid. En viktig del av detta är den potentiella intressekonflikten mellan ekonomisk lönsamhet och ingenjörernas ansvar för hållbar utveckling. Många ingenjörer idag befinner sig i en arbetsmiljö där kortsiktiga vinstkrav krockar med långsiktiga miljömässiga mål. Detta ställer frågan om hur stort det individuella ansvaret bör vara, om ingenjörens hederskodex stadgar[4] att teknik ska användas för mänsklighetens bästa ska hållas krävs det inte bara teknisk kompetens utan även stort civillkurage i arbetslivet.

Skiftet mot mer användning av generativ AI och automatisering är en utveckling som förskjuter ingenjörens arbete från utförande till analys och validering. Detta innebär en stor effektivisering men som rapporten från TNG [6] visar så skapar de också ett akut behov av vidareutbildning för att undvika ett kompetensgap. Det finns en risk att snabba utvecklingen skapar en distans mellan ingenjören och det tekniska hantverket. Att AI skulle hantera de grundläggande beräkningarna skulle betyda att de ställs ännu högre krav på ingenjörens förmåga att analysera och validera resultaten.

Som avslutning kan man argumentera för att ingenjörnsrollen gått från att vara en strikt tekniskt problemlösande roll till att vara en brygga mellan människa, miljö och teknik. Framtidens ingenjör kommer inte att bara vara problemlösare utan de måste även navigera i ett digitaliserat och globaliserat samhälle. För framtidens ingenjörer kommer den största utmaningen att bli balansgången mellan den tekniska problemlösningen och det stora samhällsansvaret.

3.3. Slutsats

Slutsatsen är att framtidens ingenjörer är lika mycket tekniker som de är etiker. Det kommer att ställas höga krav på analytisk förmåga, etiskt omdöme och social kompetens, vilket betyder att framtidens ingenjörer inte enbart kommer kunna förlita sig på teknisk kompetens. Integreringen av generativ AI innebär att ingenjörens stora värde kommer att ligga i förmågan av kritiskt tänkande, granskande och verifiering för att styra tekniken mot hållbara mål. För att möta dessa krav betyder det för den enskilde ingenjören att de kontinuerligt utvecklar både sin digitala kunnighet och sina färdigheter inom områden utanför den rena tekniken.

Användning av AI:

AI-verktyg har använts för att ge förslag på frågeställningar. AI-verktyg har även använts som en extra kamratgranskning för att föreslå förbättringar och hitta fel.

Källor.

- [1] L. M. de Souza Almeida, K. H. Becker, I. Villanueva, "Understanding Industry's Expectations of Engineering Communication Skills," ASEE Annual Conference & Exposition, 2025. [Online]. Available: <https://peer.asee.org/board-40-understanding-industry-s-expectations-of-engineering-communication-skills.pdf>. [Använd 18 01 2026].
- [2] M. Hirudayaraj, R. Baker, F. Baker och M. Eastman, "Soft skills for entry-level engineers: What employers want," Educ. Sci., vol. 11, no. 10, art. 641, Oct. 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/educsci11100641> . [Använd 18 01 2026].
- [3] UNESCO, "Engineering for sustainable development: delivering on the Sustainable Development Goals". 2021. [Online], Available: <https://www.unesco.org/en/articles/engineering-sustainable-development-delivering-sustainable-development-goals>. [Använd 18 01 2026].
- [4] Sveriges Ingenjörer, Hederskodex 2025, [Online], Available: <https://www.sverigesingenjorer.se/om-forbundet/organisation/hederskodex/> [Använd 18 01 2026].
- [5] S.-C. Necula, "AI impact on the labour force – Searching for the analytical skills of the future software engineers," 2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2302.13229>. [Använd 18 01 2026].
- [6] TNG, "Tusentals ingenjörer behöver upskilling – högskolor inte redo," 30 12 2025. [Online]. Available: <https://www.tng.se/research-rapporter/tusentals-ingenjorer-behoover-vidareutbildning/>. [Använd 18 01 2026].