

Regeringskansliet  
Utbildningsdepartementet2010-11-29  
1 (10)  
Dnr 2009:00994:2**Redovisning av uppdrag avseende gymnasieskolans teknikprogram  
(U2009/6853/G)**

(6 bilagor)

**Bakgrund**

Regeringen beslutade den 3 december 2009 att ge Skolverket i uppdrag att vidare utreda och lämna förslag till det huvudsakliga innehållet i och utformningen av ett fjärde år på Teknikprogrammet. Av utredningen ska framgå om det fjärde året bör erbjudas i form av ett antal profiler för att svara mot branschens behov samt de kostnader som kan förväntas för utbildningen. Skolverket ska även lämna förslag till utformningen av och kraven för gymnasieingenjörsexamen. Uppdraget kompletterar det uppdrag (U2009/5688/G) som regeringen tidigare givit till Skolverket.

I ändring av Skolverkets regleringsbrev U2009/6853/G den 7 april 2010,

ändrades Skolverkets uppdrag så att myndigheten även ska utreda och lämna förslag till innehåll och utformning av ett fjärde år som kan genomföras som en försöksverksamhet med start hösten 2011. Uppdraget i denna del redovisades den 1 september 2010. I uppdraget ligger också att förbereda de ämnes- och kursplaner som kan bli aktuella för en försöksverksamhet, vilket redovisas här.

Promemorian ”Ett fjärde tekniskt år i gymnasieskolan”(U2010/1388/G) har också tjänat som grund för utredningsverksamheten.

Denna redovisning ligger i linje med den redovisning som gjordes den 1 september 2010, men i de förslag som nu presenteras görs en tydligare koppling till det teknikprogram som startar hösten 2011.

**Sammanfattning**

För att i största möjliga mån säkerställa att de som har gått ett fjärde år på teknikprogrammet ska bli attraktiva på arbetsmarknaden föreslår Skolverket en modell som grundar sig i ett stort engagemang från arbetslivet. Utbildningen föreslås byggas på tydliga inslag av arbetsplatsförlagt lärande, vilket har visat sig vara en framgångsfaktor för en utbildning.

Det har varit ett tydligt uttalat önskemål från såväl arbetslivet och utbildningsanordnare, som från elever att ett fjärde år ska ge en nationell anställningsbarhet. Där-

för förslår Skolverket nationella profiler, möjlighet att ansöka om nationellt godkänd särskild variant, nationella ämnesplaner och att det tillsätts ett nationellt programråd för ett fjärde år på teknikprogrammet. Detta programråd bör tillsättas redan under en försöksverksamhet för att rådet ska kunna bistå Skolverket i det slutliga utformandet av ett permanent fjärde år på teknikprogrammet.

Utifrån den utredning som Skolverket har genomfört under våren 2010 om ett fjärde år på teknikprogrammet och efter samråd med referensskolor och relevanta branscher, förslår Skolverket att, oavsett profil eller särskild variant, bör alla elever läsa kurser med innehåll kring ledarskap och grupprocesser, kommunikation, ekonomi, arbetsmiljö och grundläggande juridik i arbetslivet.

De nationella profiler som Skolverket föreslår på det fjärde året är inom teknikområden där Skolverkets utredning visat på tydliga behov.

Skolverket har i sin utredning även funnit att det finns en efterfrågan av gymnasieingenjörer inom ett antal teknikområden som är mindre, men ändå har en nationell arbetsmarknad. Skolverket föreslår därför möjligheten för skolor att ansöka om särskilda varianter av ett fjärde år som inryms under examensmålen för det fjärde året.

För att eleven i utbildningen ska utveckla ingenjörsmässiga färdigheter, vilket innebär att definiera och analysera problem, utarbeta lösningar, utveckla, konstruera, producera samt reflektera över arbetsprocesser, föreslår Skolverket vidare att examensmålen bygger på en anpassad variant av CDIO<sup>1</sup>. Ett förslag från arbetsgruppen, där CDIO:s punkter har omarbetats till gymnasial nivå, finns som bilaga (1).

I de föreslagna examensmålen för ett fjärde år, målen för de nationella profilerna och förslag till krav för gymnasieingenjörsexamen betonas ingenjörsmässiga färdigheter samt att de olika kurser som ingår i det fjärde året ska ses som en helhet.

Skolverket föreslår vidare att det fjärde året ska vara riksrekryterande för att säkerställa likvärdigheten och att alla elever som har gymnasieexamen från teknikprogrammet eller en särskild variant inom teknikprogrammet ska ha möjligheter att söka det fjärde året utifrån intresse, oberoende av var i landet eleven bor.

Skolverket föreslår att även vuxna bör beredas en väg till ett fjärde år på teknikprogrammet.

Kostnaderna för ett fjärde år bedöms uppgå till 100 000 kronor per elev och år.

Om den av regeringen i budgetpropositionen aviserade försöksverksamheten med ett fjärde år kommer till stånd bör en utvärdering av denna ligga till grund för ett slutligt beslut om utformning av ett permanent fjärde år.

---

<sup>1</sup> CDIO, Conceive, Design, Implement, Operate är ett antal principer för planering, genomförande och utvärdering av ingenjörsutbildningar. Målet är att skapa ett ingenjörsmässigt tänkande hos eleverna.

## 1 Utredning

I enlighet med uppdraget har Skolverket genomfört utredningen i samråd med relevanta arbetsmarknadsorganisationer, branscher och utbildningsanordnare (bilaga 6). Arbetet inleddes med en inventering av vilka branscher som var relevanta för uppdraget. Skolverket tillsatte därefter en arbetsgrupp som har ansvarat för utredningen under våren 2010. Under hösten 2010 har ett antal profil/ämnesexperter arbetat med framtagande av förslag till examensmål, konkretisering av innehåll i de olika kurserna och med framtagande av ett antal nya ämnen/kurser. En expertgrupp bestående av personer med stor erfarenhet av teknikutbildningar på gymnasienivå, inom yrkeshögskola och högskola har också varit knuten till arbetet.

Arbetsgruppen anordnade en hearing där elever, lärare, skolledare och representanter från relevanta delar av arbetslivet deltog. En sammanfattning av resultatet från denna hearing redovisades i september 2010.

I utredningsarbetet har Skolverket tagit del av ett antal rapporter och anlitat SCB för att få fram relevant statistik. Bilden som har vuxit fram bekräftar den bild som ges i promemorian "Ett fjärde tekniskt år på gymnasieskolan": Inom de närmsta åren kommer många gymnasieingenjörer att gå i pension och idag utbildas för få högskole- och civilingenjörer för att fylla de behoven. Via SCB:s statistik har även Skolverket identifierat vilka yrkesgrupper som är stora nog för att motivera nationella profiler på det fjärde året på teknikprogrammet.

För att förankra det lagda förslaget har Skolverket följt upp hearingen med återkommande möten och intervjuer med arbetsmarknadsorganisationer, representanter för olika branscher/företag och åtta olika referensskolor (bilaga 6). Skolverket har även under oktober skickat ut förslagen till examensmål och struktur till branscher, utbildningsanordnare och referensskolor med möjlighet att lämna synpunkter som Skolverket har tagit ställning till i de förslag som nu redovisas. Vidare har Skolverket under oktober månad involverat representanter för relevanta branscher i arbetsprocessen.

### **Synpunkter på förslag presenterade i oktober 2010 angående mål och struktur.**

Teknikföretagen är huvudsakligen positiva till förslagen, men anser att målformuleringar kring företagande bör förtydligas. Skolverket anser att detta kan beaktas i ämnesplanernas skrivningar.

IF Metall ger i sina synpunkter sitt stöd till examensmålets tydliga koppling mellan utbildning och arbetsliv.

Sveriges kommuner och landsting betonar i sina synpunkter ett antal faktorer som regeringen behöver beakta i den första beredningen, bland annat inordnandet av utbildningen i en nationell kvalifikationsram kopplad till EQF. SKL efterlyser en

bild av hur denna utbildning kan samordnas med motsvarande inom Yrkeshögskolan och slutligen också en strategi för hur teknikutbildning i högre grad kan locka både kvinnor och män.

När det gäller profilen innovation och produktion har bland annat Teknikföretagen framfört synpunkten att fler specialiserade utgångar bör utformas. Skolverkets bedömning är att specialiseringar inryms i de förslag som föreligger och att eventuella ytterligare områden kan tillkomma som särskilda varianter.

VVS företagen är positiva till den föreslagna samhällsbyggnadsprofilen med en utgång mot installationsteknik. Sveriges byggindustrier efterfrågar i sitt svar ytterligare konkretiseringar av kunskapsinnehåll, vilket kommer i samband med fortsatt ämnesplanearbete.

De synpunkter som lämnats på den föreslagna IT-profilen, från bland annat referensskolor och Statens skolinspektion gäller att förslagen behöver beakta likheten med el- och energiprogrammet. Detta har beaktats och kunskaper med tydligare koppling till gymnasieingenjörsnivån kommer i det fortsatta ämnesplanearbetet.

Sveriges Byggindustrier och VVS företagen anser att begreppet gymnasieingenjörsexamen bör bytas mot någon form av teknikerexamen, vilket ej har beaktats då det avviker från regeringens uppdrag till Skolverket.

### **Rapporter som utgjort underlag i utredningen**

Följande rapporter har utgjort underlag i utredningen:

- Trender och prognoser 2008 med sikte på år 2030, Statistiska centralbyrån
- Var finns jobben? Bedömning 2010 och en långsiktig utblick, Arbetsförmedlingen
- Myndigheten för yrkeshögskolans bedömning av kompetensbehov inför ansökan hösten 2009, 2010
- Yrkesstrukturen i Sverige 2007, yrkesregistret med yrkesstatistik, Statistiska centralbyrån
- Arbetskraftsbarometern 09, Utsikterna på arbetsmarknaden för 72 utbildningar, Statistiska centralbyrån

## **2 Förslag till examensmål för det fjärde året**

Under hösten 2010 har expertgruppen utifrån direktiv och departementspromemorian utarbetat förslag till examensmål för ett fjärde år (bilaga 1). Examensmålet inrymmer också mål för de tre föreslagna profilerna. I arbetet med att skriva förslag till examensmålen har kopplingen till det nya teknikprogrammet och vikten av att

utveckla ingenjörsmässiga färdigheter (CDIO, förklaring se ovan och bilaga 2) varit viktiga utgångspunkter.

### 3 Förslag på struktur för det fjärde året på teknikprogrammet

Det fjärde året föreslås innehålla 900 poäng. För att utbildningen ska ge eleverna möjlighet att utveckla ingenjörsmässiga färdigheter är det av största vikt att utbildningens olika kurser samordnas, så att eleverna får sammanhang och helhet i sitt lärande.

Utbildningen bör utformas så att elevens lärmiljö finns både i arbetslivet och i skolan, där lärande motsvarande minst 300 poäng föreslås vara förlagt till arbetslivet. I utredningsarbetet har det tydligt framkommit, bland annat från Almega, Teknikföretagen och Samhällsbyggarna, att en nära koppling till arbetslivet är avgörande för att ungdomarna ska bli anställningsbara efter ett fjärde år. Dessa organisationers synpunkter har verifierats via samtal med enskilda företag inom respektive bransch. För många elever bedöms också arbetsplatsförlagt lärande vara ett avgörande motiv för att söka det fjärde året. Därför föreslår Skolverket att elevernas lärande tydligt knyts till såväl arbetsliv som skola under hela det fjärde året. Handledarna förutsätts genomgå handledarutbildning och ha ett nära samarbete med skolans lärare. Kostnader för handledarutbildning ingår i kostnaderna för utbildningen.

De flesta representanterna för arbetslivet har framfört en stark önskan om nationellt fastställda profiler för att säkerställa anställningsbarhet över hela landet. Likaså har det framkommit i samtal med elever vid besök på referensskolor att det är viktigt för dem att hela Sverige blir deras arbetsmarknad. Därför föreslår Skolverket en modell med nationella profiler och ett nationellt examensmål. Skolverket föreslår att de kurser som ska ingå i en nationell profil beslutas på nationell nivå. Även särskilda varianter och de kurser som förslås ingå i dessa utbildningar föreslås beslutas nationellt.

#### Ett nationellt programråd

Skolverket föreslår att ett nationellt programråd tillsätts under försöksverksamheten för att bistå i uppföljning av försöksverksamheten och i det slutliga utformandet av det fjärde året. Det nationella programrådet föreslås:

- bestå av minst en arbetslivsrepresentant för varje nationell profil
- bistå Skolverket med förslag på vilka kunskaper och färdigheter eleverna bör uppnå inom respektive profil
- bistå Skolverket i arbetet med att utarbeta nya ämnes- och kursplaner
- bistå Skolverket med underlag till informationsmaterial som vänder sig till elever

- bistå Skolverket i bedömning av ansökningar om särskild variant av ett fjärde år
- följa den tekniska utvecklingen och utvecklingen av arbetsmarknaden för att säkerställa en aktualitet inom de olika profilerna och vid behov ge förslag till nya profiler.

### **Ett lokalt/regionalt programråd**

För att säkerställa arbetslivets engagemang och platser för det arbetsplatsförlagda lärandet föreslås lokala/regionala programråd för det fjärde året. I ett lokalt eller regionalt programråd, organiserat beroende av hur utbildningen är organiserad bör representanter för varje profil hos en utbildningsanordnare ingå.

Det regionala/lokala programrådet bör:

- bestå av representanter från utbildningsanordnarna och arbetslivet
- säkerställa platser för arbetsplatsförlagt lärande under utbildningen
- bidra till kvalitetssäkringen och medverka i utvärderingen av verksamheten.

### **Riksrekrytering**

Eftersom ett fjärde år inte kommer att finnas på alla orter i landet, föreslår Skolverket att det fjärde året blir riksrekryterande. Detta föreslås för att ge eleverna möjlighet att söka profiler över hela landet och att likvärdiga förutsättningar ska ges.

Referensskolor och andra utbildningsanordnare har varit tydliga med att ett fjärde år på teknikprogrammet behöver vara riksrekryterande. En utbildningsanordnare som startar ett fjärde år med en eller flera profiler måste kunna rekrytera från andra kommuner för att nå tillräckligt elevunderlag.

## **4 Ekonomi**

Skolverkets bedömning är att kostnaderna för en elev i ett fjärde år kommer att uppgå till cirka 100 000 kronor per år och elev. Kostnaderna kommer att variera något beroende på vilken profil en huvudman väljer att erbjuda. Detta gäller främst kostnader för utrustning. Uppskattningen av kostnader baseras på riksprislistan för teknikprogrammet år 2010. Om man utgår från att teknikprogrammets fjärde år ska innehålla 900 poäng och en kostnadsuppräknning med 3,5 % så blir kostnaden 100000. Denna kostnad är baserad på en gruppstorlek av 30 elever. Försöksverksamheten, där anordnande skolhuvudmän föreslås ange kostnader för ett fjärde år, kommer att ge ytterligare vägledning utifrån kalkylerade kostnader

## **5 Elevens behörighet för att söka till ett fjärde år**

För att säkerställa att eleven efter ett fjärde år har tillräckliga kunskaper för anställningsbarhet har de branschorganisationer som Skolverket samrått med betonat en tydlig koppling till de tre första åren på teknikprogrammet. Därför föreslår Skolverket profiler med en nära koppling till fyra av de nationella inriktningarna, design och produktutveckling, informations- och medieteknik, produktionsteknik samt samhällsbyggande och miljö. Vidare föreslås också att 200 poäng av programfördjupningen fastställs som en förberedelse för ett fjärde år. Att specifika kurser ur programfördjupningen föreslås som förberedelse för ett fjärde år bygger på synpunkter från branscher. Konsekvenserna för elever och utbildningsanordnare bör dock belysas inför beslut om ett fjärde år. Flera av de största arbetsgivarorganisationerna och högskolorna har betonat elevernas fortsatta möjlighet att välja de matematik- och fysikkurser som krävs för att nå särskild behörighet. Detta utrymme finns i förslaget inom ramen för de resterande 200 poängen i programfördjupningen eller inom elevens individuella val.

För en elev som valt inriktning teknikvetenskap behöver hela programfördjupningen användas till specifika teknikområdeskurser som förberedelse för ett fjärde år.

Förutom ovanstående koppling till de tre åren föreslås gymnasieexamen som behörighetskrav.

## 6 Innehåll i det fjärde året

Vid hearingen om ett fjärde år på teknikprogrammet och i fortsatta kontakter med branscher och utbildningsanordnare har en bred samstämmighet om utbildningens innehåll framkommit. Ett fjärde år föreslås därför omfatta:

- Gemensamma kunskapsområden oavsett profil, 200 poäng
- Teknikprofilkurser, 600 poäng
- Examensarbete som sker i nära samarbete med arbetslivet, 100 poäng

Av ovanstående ska arbetsplatsförlagt lärande ha en omfattning som minst motsvarar 300 poäng (inklusive examensarbetet).

### Gemensamma kunskapsområden

De företag/organisationer som idag har anställd personal med gymnasieingenjörsutbildning uppger att en gymnasieingenjör ofta har någon form av arbetsplanerande/arbetsledande uppgifter. Utifrån dessa erfarenheter och branschkontakter föreslår Skolverket att alla profiler inom det permanenta fjärde året ska ge kunskaper inom områdena ledarskap, grupprocesser, kommunikation, ekonomi, arbetsmiljö och grundläggande juridik i arbetslivet.

### Förslag till profiler för ett fjärde år

I arbetet med att ta fram förslag till olika profiler har Skolverket samrått med utbildningsanordnare och de stora arbetsgivarorganisationerna inom sektorn. Teknikföretagen liksom Samhällsbyggarna har visat på tydliga behov av gymnasieingenjörer medan energibranschen har ställt sig tveksam till ett fjärde år. Vidare har Skol-

verket utnyttjat statistik från arbetsförmedlingen och specialbeställd statistik från SCB som visar på stora behov av arbetskraft inom föreslagna områden.

Skolverket föreslår följande profiler och utgångar:

**Innovation och produktion** (bilaga 3) med utgångar mot:

- Konstruktion och produktutveckling
- Produktions- och automationsteknik

**Informationsteknik** (bilaga 4) med profilerna:

- IT infrastruktur
- Mjukvarudesign

**Samhällsbyggande** (bilaga 5) med utgångar mot:

- Produktionsledning – bygg och anläggning
- Installationsteknik – värme, ventilation och sanitet
- El-konstruktion

Samtliga profiler riktar sig mot stora yrkesgrupper. Det finns också ett antal smalare yrkesgrupper med en nationell arbetsmarknad, som till exempel medicintekniker, förpackningskonstruktör, driftstekniker eller mätningstekniker. Under utredningens gång har det framkommit att ett fjärde år på teknikprogrammet kan vara en bra utbildningsväg även för dessa. Skolverkets föreslår därför att det bör finnas möjligheter att ansöka om en särskild variant. För att särskilda varianter ska beviljas bör ett tydligt specifikt behov föreligga och en arbetsmarknad ha identifierats.

Om ansökningar om liknande särskild variant visar på behov på flera ställen i landet bör det prövas om antalet nationella profiler bör utökas.

### **Examensarbete**

Under utredningen har utbildningsanordnare och branschföreträdare framfört önskemål om ett examensarbete under det fjärde året som ett led i att utveckla ingenjörsmässiga färdigheter. I examensarbetet som föreslås omfatta 100 poäng ska eleven visa att hon/han är förberedd för arbete inom valt teknikområde. Eleven ska också i sitt arbete visa på ett ingenjörsmässigt förhållningssätt. (se ovan under förslag till examensmål) Bedömning och betygssättning av examensarbete bör ske av lärare i nära samråd med handledare på arbetsplats.

### **Examensbevis**

Ett examensbevis med betyg enligt kunskapskrav och betygsskala från Gy 2011 bör utarbetas. För att en elev ska få ett examensbevis från det fjärde året krävs att eleven minst har godkänt i samtliga kurser som ingår i elevens studieplan (900 poäng).

I examensbeviset bör också anges vilket examensarbete eleven gjort och med vilket företag/vilken organisation eleven samarbetat. På examensarbetet förslår Skolverket att enbart betyget E eller F sätts.

### **7 Titel**

Skolverket har i sina kontakter med arbetslivet och utbildare mött en blandad bild där vissa branscher och utbildare förordar begreppet gymnasieingenjör, vilket är ett vedertaget begrepp på arbetsmarknaden, medan andra förordar gymnasietekniker. Under hearingen genomfördes en omröstning om vilken titel som var önskvärd, 57 procent röstade för gymnasieingenjör. Bland elever som Skolverket har mött på referensskolor har alla varit positiva till titeln gymnasieingenjör.

### **8 Vuxnas väg in i ett fjärde år**

Skolverket föreslår att det bör finnas en möjlighet för vuxna att läsa in det treåriga teknikprogrammet på komvux, för behörighet till ett fjärde år. Behörighetskraven för vuxenstuderande är naturvetenskap, matematik, svenska, engelska, teknik och profilspecifika teknikkunskaper på samma nivå som efter tre år på teknikprogrammet. Om personen i fråga under sitt arbetsliv har inhämtat grundläggande och/eller profilspecifika teknikkunskaper bör dessa kunna valideras för att ge behörighet till ett fjärde år.

### **9 Utvärdering av försöksverksamhet**

Under förutsättning att den av regeringen i budgetpropositionen aviserade försöksverksamhet med ett fjärde år kommer till stånd bör en utvärdering under läsåret 2011-2012 ligga till grund för slutligt beslut om utformning av ett permanent fjärde år.

Helen Ängmo  
Tf generaldirektör

Christina Fahlgren-Lövheim  
Undervisningsråd

I ärendets slutliga handläggning har Camilla Asp, Ragnar Eliasson, Ann Charlotte Gunnarson, Tommy Lagergren, Ulrika Lindén, Eva Lindgren, Staffan Lundh samt Helén Ängmo i Skolverkets ledningsgrupp deltagit.

Bilagor:

Bilaga 1, Förslag till examensmål

Bilaga 2, CDIO på gymnasienivå

Bilaga 3, Förslag till struktur, innovation och produktion

Bilaga 4, Förslag till struktur, informationsteknik

Bilaga 5, Förslag till struktur, samhällsbyggande

Bilaga 6, Lista på personer, organisationer, skolor och branscher som Skolverket samrått med i arbetet

## Bilaga 1.

Teknikprogrammet fjärde året

### **Mål för teknikprogrammets fjärde år, gymnasieingenjörsexamen**

Teknikprogrammets fjärde år bygger på det högskoleförberedande teknikprogrammet och dess examensmål. Det fjärde året är yrkesförberedande. Efter examen från det fjärde året ska eleverna ha de kunskaper som behövs för yrkesverksamhet inom valt teknikområde.

Utbildningen ska fördjupa elevernas kunskaper om teknikutveckling inom vald profil. Den ska fördjupa elevernas förståelse av teknikens roll i samspelet mellan människa och natur. Dessutom ska utbildningen tydliggöra hur utvecklingen av produkter och tjänster lokalt och globalt kan ske på ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart sätt. Utbildningen ska bygga på ett etiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till teknik och ett kritiskt, kreativt och konstruktivt tänkande.

Utbildningen ska ge eleverna möjlighet att utveckla ingenjörsmässiga färdigheter, vilket innebär att definiera och analysera problem, utarbeta lösningar, utveckla, konstruera och producera produkter och tjänster samt reflektera över arbetsprocessen. Eleverna ska också ges möjlighet att utveckla kunskaper om entreprenörskap och företagande samt om hur arbete bedrivs på teknikintensiva arbetsplatser. Arbetsformer och metoder från arbetslivet ska ingå i utbildningen.

Utbildningen ska utveckla elevernas förståelse av hur teori växelverkar med och konkretiseras i praktisk tillämpning. Den ska också bidra till att fördjupa elevernas intresse för teknik genom att de ges möjlighet att ta initiativ, agera undersökande och prövande. Utifrån arbetslivets krav inom vald teknikprofil ska eleverna ges möjlighet att utveckla kunskaper och arbetssätt inom matematik samt inom natur- och teknikvetenskapliga områden.

Utbildningen ska ge kunskaper om ledarskap, kommunikation, arbetsmiljö, ekonomi och juridik i arbetslivet. Den ska fördjupa elevernas färdigheter i svenska och engelska genom att eleverna ges möjlighet att presentera och kommunicera teknik och tekniska lösningar.

Utbildningen ska fördjupa elevernas förståelse av människors olika förutsättningar i förhållande till teknik och teknikutveckling samt hur identitet och normer skapas och upprätthålls. Den ska också ge eleverna möjlighet att utveckla beredskap för hur normer och traditionella föreställningar kan brytas inom olika teknikområden. Arbetsplatsförlagt lärande ska förekomma på det fjärde året.

## Profiler

Det fjärde året har tre profiler.

### *Innovation och produktion*

Profilen innovation och produktion ska möta arbetslivets behov av kunskaper inom automation, produktion och konstruktion. Den har två utgångar: *konstruktion och produktutveckling* samt *produktions- och automationsteknik*

Profilen ska ge fördjupade kunskaper om och färdigheter i produktutveckling och produktionsteknik. Den ska även bidra till att fördjupa elevernas kunskaper om form, funktion, konstruktion samt produktion på både system- och komponentnivå liksom förståelse av hur komponenterna i ett system samspelar.

Profilen ska ge eleverna kunskaper om modern produktionsfilosofi, vilket till exempel innebär kunskaper om förbättringsarbete på olika nivåer i en organisation. Dessutom ska den fördjupa elevernas kunskaper om och färdigheter i projektledning, projektstyrning och teknisk dokumentation samt kunskaper om olika sätt att skydda innovationer.

Profilen bygger på teknikprogrammets inriktningar design och produktutveckling samt produktionsteknik eller ett teknikprogram där de kurser som är behörighetsgivande för profilen har ingått.

### *Informationsteknik*

Profilen informationsteknik ska möta arbetslivets behov av kunskaper inom området informationsteknik. Den har två utgångar: *infrastruktur* samt *mjukvaruutveckling*.

Profilen ska ge fördjupade kunskaper om och färdigheter i utveckling av it-projekt samt utveckling, underhåll och drift av it-system. Den ska även bidra till att fördjupa elevernas kunskaper om hur olika it-system samverkar och underlättar kommunikation och informationsutbyte. Dessutom ska profilen bidra till att fördjupa elevernas förståelse av informationsteknikens roll i ett hållbart samhälle.

Profilen ska fördjupa elevernas kunskaper om och färdigheter i att utforma, utveckla och driva it-system på ett informationssäkert sätt, med särskild hänsyn tagen till ett trådlöst samhälle, men också för teknisk och allmän tillgänglighet i förhållande till människors olika förutsättningar. Dessutom ska den ge eleverna möjlighet att utveckla färdigheter i att framställa relevant dokumentation av it-system eller it-projekt samt kunskaper om metoder och system för uppföljning och kvalitetsstyrning.

Profilen bygger på teknikprogrammets inriktning informations- och medieteknik eller ett teknikprogram, där de kurser som är behörighetsgivande för profilen, har ingått.

Borttaget: IT

## *Samhällsbyggande*

Profilen samhällsbyggande ska möta arbetslivets behov av kunskaper inom arbetsledning vid byggproduktion. Den har tre utgångar: *byggproduktionsledning*, *installationsteknik VVS* samt *elkonstruktion*.

Profilen ska ge fördjupade kunskaper om och färdigheter i produktionsledning och produktionsplanering. Den ska även bidra till att fördjupa elevernas kunskaper om komponenter i byggnadsverk och hur dessa sätts samman samt om ingående tekniska system och hur de samverkar. Dessutom ska profilen bidra till att elevernas förståelse av hållbart samhällsbyggande fördjupas.

Profilen ska ge eleverna kunskaper om modern produktionsfilosofi, vilket till exempel innebär kunskaper om förbättringsarbete på olika nivåer i en organisation. Dessutom ska den fördjupa elevernas kunskaper om och färdigheter i styrning, ledning och genomförande av ett byggprojekts delprocesser med avseende på uppställda krav på produkten.

Profilen bygger på teknikprogrammets inriktning samhällsbyggande och miljö eller ett teknikprogram, där de kurser som är behörighetsgivande för profilen, har ingått.

## **Examenskrav**

Lägst betyget E i samtliga kurser som ingår i elevens studieplan samt betyget E på examensarbetet.

## **Mål för examensarbetet**

Examensarbetet ska visa att eleven är förberedd för det yrkesområde som gäller för den valda tekniska profilen. Det ska pröva elevens förmåga att utföra vanligt förekommande arbetsuppgifter inom yrkesområdet. Examensarbetet ska utföras på ett sådant sätt att eleven visar ingenjörsmässiga färdigheter genom att definiera och formulera en frågeställning samt planera, genomföra, reflektera kring arbetsprocessen och utvärdera ett arbete inom vald teknisk profil.

Examensarbetet ska redovisas antingen i en skriftlig rapport eller på annat lämpligt sätt med relevanta verktyg och medier utifrån arbetets innehåll kompletterat med en kortare skriftlig redogörelse. Det ska också presenteras muntligt för parter från skola och arbetsliv. Rapporten ska innehålla en kort sammanfattning på engelska.

## Ingenjörsmässighet på gymnasienivå

Definitionen nedan är arbetsgruppens tolkning av CDIO:s kursmål på gymnasienivå.

### 1. Matematiska, naturvetenskapliga och teknikvetenskapliga kunskaper

#### 1.1. Kunskaper i grundläggande matematiska och naturvetenskapliga ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig kunskaper i matematik och naturvetenskapliga ämnen i en sådan omfattning som fordras för att förstå och kunna tillämpa de matematiska och naturvetenskapliga grunderna för det valda teknikområdet

#### 1.2. Kunskaper i teknikvetenskapliga ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig sådana kunskaper i teknikvetenskapliga ämnen att han/hon kan förstå och kan använda teknikvetenskapliga arbetsmetoder inom det egna teknikområdet samt ha kännedom om metoder och arbetssätt inom angränsande teknikområden.

#### 1.3. Fördjupade kunskaper i något/några tillämpade ämnen

Ingenjören ska ha tillägnat sig fördjupade kunskaper inom det egna teknikområdet, och därigenom fått en insikt i utvecklingsarbete i sådan omfattning att han/hon efter någon tid i yrket kan tillämpa etablerad teknik/metoder.

### 2. Individuella och yrkesmässiga färdigheter och förhållningssätt

#### 2.1. Ingenjörsmässigt tänkande och problemlösande

Ingenjören ska kunna förenkla komplexa problemställningar genom att konstruera relevanta modeller och genom analys av dessa modeller kunna dra kvantitativa och kvalitativa slutsatser. Med ingenjörsmässigt tänkande och problemlösande menas:

- förmåga att identifiera problem utifrån olika frågeställningar
- förmågan att till problem kunna beskriva passande modeller och metoder
- kunskapen i hur etablerade modeller kan anpassas till både kvantitativ och kvalitativ information
- förmågan att kunna göra en analys med hänsyn tagen till både osäkerheter och risker
- förmågan att utgående från en anpassad modell för frågeställningen dra logiska slutsatser och ge genomtänkta rekommendationer
- förmågan att både försvara och kommunicera sina slutsatser

#### 2.2. Systemtänkande

Ingenjören ska kunna sätta in aktuella arbetsuppgifter med ett delsystem, i ett helhetsperspektiv, samt kunna prioritera och kompromissa för att optimera funktionen för systemet som helhet. Med ett systemtänkande menas att:

- utgående från en situation ha förmågan att se den i ett större sammanhang och förstå dess betydelse för helheten
- förstå samspelet mellan systemets komponenter

- kunna prioritera och fokusera på relevanta frågeställningar
- kunna göra både kompromisser mellan och avvägningar i val av lösningar

### 2.3. Individuella färdigheter och förhållningssätt

Ingenjören ska ha förmåga att söka nya lösningar på tekniska problem samt vara kritiskt nyfiken på den tekniska utvecklingen inom det egna teknikområdet och angränsande områden.

Individuella färdigheter och förhållningssätt karaktäriseras av att besitta:

- förmåga att ta initiativ och värdera risker förknippade med detta
- uthållighet i sitt agerande och förmåga att anpassa sig till rådande omständigheter
- både ett positivt kritiskt tänkande och ett kreativt tänkande
- insikt om sina egna både positiva och negativa egenskaper
- viljan till ett livslångt lärande och att vara intresserad av pågående utveckling
- förmåga att planera
- förmåga att kunna kritiskt utvärdera och analysera frågeställningar

### 2.4. Professionella färdigheter och förhållningssätt

Ingenjören ska kunna agera etiskt med integritet inom teknikområdet samt uppvisa ett professionellt uppträdande.

Professionella färdigheter och förhållningssätt innefattar:

- ett yrkesetiskt agerande med integritet, ansvar och pålitlighet
- ett professionellt uppträdande med förmågan att hålla isär ett yrkesmässigt tänkande och agerande från ett privat sådant
- förmågan att kunna planera sin karriär
- viljan att hålla sig uppdaterad om professionens utveckling

## 3. Förmåga att arbeta i grupp och att kommunicera

Ingenjören ska kunna förstå och kunna uppträda i olika roller i en projektgrupp.

### 3.1. Att arbeta i grupp

Att arbeta i grupp kännetecknas av att inneha förmågan att kunna:

- skapa effektiva arbetsgrupper och förstå betydelsen av hur de sammansätts
- planera, schemalägga och genomföra ett grupparbete förstå en grupps utvecklingsfaser
- utöva ett genomtänkt ledarskap

### 3.2. Att kommunicera

Ingenjören ska ha god förmåga att kommunicera skriftligt, muntligt och elektroniskt samt ha god förmåga att tolka och kommunicera budskap via diagram, flödesscheman och andra grafiska metoder.

Att kommunicera innefattar:

- förmågan att på ett korrekt sätt förmedla ett budskap i muntlig och skriftlig form
- att känna till de möjligheter som multimedia och elektronisk kommunikation medger
- kunna förmedla ett budskap i grafisk form

## **4. Planering, realisering och drift av tekniska system med hänsyn till affärsmässiga och samhällseliga behov och krav**

### **4.1. Samhällseliga villkor**

Ingenjören ska förstå och värdera sin egen roll och teknikens påverkan på individer, samhälle, arbetsmiljö och yttre miljö samt kunna värdera tekniken ur ett hållbart perspektiv.

Ingenjören skall också ha kunskap om lagar som reglerar verksamheten i den egna branschen.

Kännedom om samhällseliga villkor innefattar:

- förståelsen för ingenjörens roll och ansvar
- förståelsen om teknikens roll i samhället
- kännedom om samhällets regelverk
- förståelse för teknikens roll i en hållbar utveckling

### **4.2. Företags- och affärsmässiga villkor**

Ingenjören ska förstå innebörden av de ekonomiska basbegreppen och förstå de ekonomiska villkoren för affärsmässig verksamhet. Han/hon skall ha en entreprenöriell attityd i sin verksamhet.

Kunskap om företags- och affärsmässiga villkor innefattar:

- hur affärsverksamhet planeras och hur strategier och mål för affärsverksamhet definieras
- ett teknikbaserat entreprenörskap
- förmågan att arbeta framgångsrikt i en organisation

### **4.3. Att planera system**

Ingenjören ska ha förmåga att analysera tekniska system, att bryta ner dessa till delsystem och att specificera mål och krav för varje sådant delsystem samt kunna definiera gränstorna mellan delprojekten. Han/hon skall ha kunskap om användning av projektmodeller, hur man deltar i och leder projekt samt hur man formulerar projektplaner.

Förmågan att planera system kännetecknas av att kunna:

- specificera mål och systemkrav
- definiera systemets funktion, koncept och arkitektur
- modellera system och att säkerställa måluppfyllelse

### **4.4. Att realisera system**

Ingenjören ska ha kunskap om de anpassningar i konstruktion, layout och design som krävs för tillverkning, distribution och försäljning.

Med att realisera ett system menas att:

- kunna testa, verifiera, validera och certifiera tillverkningsprocessen
- kunna genomföra realiseringen inom en projektorganisation

### **4.5. Att ta i drift och använda**

Ingenjören ska ha kunskap om metoder för kvalitetsteknik och förmåga att leda arbetet med att utveckla och underhålla tekniska system. Han/hon skall även kunna bidra i arbetet med att analysera produktens eller systemets material- och energipåverkan i ett livscykelperspektiv.

Med att ta i drift och använda ett system menas att sett ur ett livscykelperspektiv

- utforma och optimera driften
- kunna genomföra systemunderhåll
- kunna genomföra systemförbättring och systemutveckling
- kunna genomföra en systemavveckling
- kunna sköta driftledning

## Permanent fjärde år, innovation och produktion

## Bilaga 3

Inriktning TE GY2011, år 1-3	Del av programför- djupning år 3, 200p	Profil år 4	Gemensamma kurser, 200p	Profilgemensamma kurser 200	Utgång	Utgångsspecifika kurser 400			
<b>Design och produkt- utveckling</b>	<b>Elev som gått design och produktutveckling:</b>	<b>Produktion och innovation</b>	<i>Kunskapsområden: Ledarskap, grupprocesser och kommunikation, ekonomi, arbetsmiljö och grundläggande juridik i arbetslivet.</i>						
							<i>Konstruktion och produkt- utveckling*</i>	<i>Konstruktion 2</i>	
									<i>Konstruktion 3</i>
									<i>Cad 2 och 3</i>
									<i>Designmodeller</i>
									<i>Teknik specialisering Elektronik och mikrodatorteknik</i>
<b>Produktions- teknik</b>	<b>Elev som gått produktionsteknik</b>								
							<i>Produktions och automations- teknik*</i>	<i>Produktionsfilosofi 2</i>	
									<i>Produktionskunskap 2</i>
									<i>Datorstyrd produktion 1</i>
									<i>CAD/CAM</i>
									<i>Produktionsfilosofi/ mekatronik 2</i>
									<i>Allmän automationsteknik</i>
									<i>Mät- och styrteknik</i>
					<i>Programmerbara styrsystem</i>				

\*skolan kan välja 4 kurser

Permanent fjärde år Informationsteknik, bilaga 4						
Inriktning TE GY2011	Del av programför- djupning år 3, 200p	Profil	Gemensamma kurser	Profilgemensamma kurser 300	Utgång	Utgångsspecifika kurser 300
Informations- och medieteknik	Webbserver- programmering 1		<b>Kunskapsområden:</b> <i>Ledarskap, grupprocesser och kommunikation, ekonomi, arbetsmiljö och grundläggande juridik i arbetslivet.</i>	Webbutveckling 2	<b>Mjukvaru- utveckling</b>	webbserver-programmering 2
	Gränssnittsdesign	<b>Mjukvaru- design</b>		Programmering 2		Funktionell programmering
				Mjukvaruutveckling		Industriell programmering
						Programmering för inbyggda system
						Datalagring
						Gränssnitt 3D
						Webbutveckling 3
						Mjukvarugränssnitt och "sockets"
						Mjukvaruarkitektur (patterns)
						Visuell programmering 1
						Visuell programmering 2
<b>Infrastruktur</b>						
	Nätverksteknik 1			Datorkommunikation och datasäkerhet 200p		Informationsteknisk arkitektur 200 p
	Nätverksadministration 1			Valbar kurs IT Gy11 100p		Ny kurs 100p. Innehåll?

## Permanent fjärde år, samhällsbyggande

## Bilaga 5

Inriktning TE GY2011, år 1-3	Del av programför-djupning år 3, 200p	Profil, år 4	Gemensamma kurser 200p	Profilgemensamma kurser, byggteknik 200p	Utgång	Utgångsspecifika kurser 400
Samhälls-byggande och miljö	Byggnads-, installations- och anläggningsteknik 100 p, Byggnads- teknik, fysik, material, installationer, VA	Samhälls-byggande	<i>Kunskapsområden: Ledarskap, grupprocesser och kommunikation, ekonomi, arbetsmiljö och grundläggande juridik i arbetslivet.</i>	Produktionsledning 100p	Produktionsledning bygg och anläggning	Byggproduktionsledning
	Byggprocessen 100p, de olika skedena i byggprocessen, byggprojektets genomförandeformer och organisation mm			Entreprenadjuridik 50		Planering före byggstart (150 p)
				Installationssystem 50		Produktionsstyrning byggskedet (150 p)
						Produktionsfilosofier Bygg (50 p)
						Mätningsteknik 50
					Installations-teknik -VVS	<b>Installationsteknik-VVS 400p</b>
						VVS-teknik-introduktion 100p
						Värme och kylsystem 100p
						Sanitet och tappvatten 50p
						Styr- och reglerteknik VVS 50
						Ventilationssystem 100p
					Elkonstruktion	Ekonomi & Projekt (50p)
						El grund (100p)
						Elinstallationer (100p)
						Projektering (150p)

## **Skolverkets utredningsgrupp, expertgrupp, referensskolor och kontaktpersoner från arbetslivet**

### **Ansvarig**

Christina Fahlgren-Lövheim, Undervisningsråd, Skolverket

### **Arbetsgruppen**

Ann Fernholm, vetenskapsjournalist

Harry Lindberg, utredare, Östsam, Linköping

Urban Karlsson, utvecklingschef, Karlstads-Hammarös gymnasieförvaltning

### **Expertgruppen**

Margaretha Allen, Göteborgsregionens kommunalförbund

Ola Johansson, områdeschef för naturvetenskap och teknik, Karlstads kommun

Lena Hansson, rektor, Vänersborg

Gunilla Rooke, tekniklärare i Malmö

Tibor Muhi, tekniklärare, Bromma

Stefan Skimutis, Myndigheten för yrkeshögskolan

Magnus Schenström, ordförande T-konventet, rektor Finnsång

### **Under hösten 2010 har följande experter också deltagit i arbetet:**

Jan-Olov Hagelberg, f d utbildare vid LTU, elområdet

Karin Spets, Mälardalens högskola, byggnadsingenjör

Mats Persson, Högskolan i Halmstad, Byggnadsingenjör

Andreas Starborg, lärare Polhemsgymnasiet Gävle, IT-området

Lars Gunter, Lärare i trollhätten, IT-området

Thomas Bertilsson, Utbildare Finnsång/Södertälje, Produktionsteknik

Anders Axelsson, utbildare el-området

Bo Carlsson, Utbildare VVS-området

### **Referensskolor med kontaktpersoner**

Thorildsplans gymnasium, Stockholm, rektor Anitha Dehlbom

Karlstads gymnasium, Karlstad, Ola Johansson, områdeschef för naturvetenskap

Balderskolan, Skellefteå, rektor Birgitta Fahlén

GTG, Göteborg, biträdande rektor Ulf Peterson

Brinellgymnasiet, Nässjö, rektor Åsa Eriksson

Tullängsskolan, Örebro, gymnasieenhetschef Katrin Pedersen

Polhemsgymnasiet, Gävle, biträdande rektor Tomas Östlund

### **Branschföreträdare:**

Sveriges Byggindustrier, Lars Tullstedt, ansvarig för kompetensförsörjning

VVS företagen, Johan Mossling, ansvarig regionverksamheten

Elektriska Installatörsorganisationen, EIO, Ulf Pettersson

Lantmäteriet, Lise-Lotte Sjöberg, personalfunktionen,

Sveriges Byggindustrier (Värmland) Lars Lundblad, byggbranschens yrkesnämnd

Teknikföretagen, Karin Thapper, områdesansvarig utbildning

Almega, Björn Axelsson, Almegas näringspolitiska avdelning  
IT- och telekomföretagen, Fredrik von Essen, näringspolitisk expert  
Södersjukhuset AB, Mats Almgren, Medicintekniska avdelningen  
SKL, Jan Lindmark, LFMT, forum för medicintekniska området  
Plast- och kemiföretagen, Ulla Nyman, kommunikation  
Svenskt Näringsliv, Kristina Sharp, chef, skola och utbildning  
Livsmedelsföretagen, Bertil Elvin, utbildningsansvarig  
Teknikföretagen Region Öst, Annika Arpfors, regionchef,  
TYA, Björn Johansson, utbildningsansvarig  
BI (Sveriges Byggindustrier), Lena Lundström, regionchef Östergötland  
Teknikföretagen, Kjell Johansson, rådgivare, region öst  
IF Metall, Sven Åke Andersson, ombudsman, arbetsmarknadsfrågor  
Arbetsförmedlingen, Greta Karlsson, kvalificerad handläggare  
Arbetsförmedlingen, Jens Lotterberg, utredare  
ELY, Pontus Boström, utbildningsansvarig  
Unionen, Christoffer Martinelle, ombudsman  
FR (Företagarna) Lars Holm regionchef Östergötland

**Enskilda företag:**

Astra Zeneca, Ewa Erixson-Carlqvist, avdelning för skolkontakter  
Forsmarks Kraftgrupp AB, Richard Grönlund, handläggare för skolkontakter  
IT-resurs, Christina Klingspor, rekryterare  
Rejlers ingenjörer AB, Conny Udd, vice vd  
Karlstads kommun, Per-Anders Bergman, avdelningschef drift och underhåll teknik och fastighet  
NCC, Anders Dahlén, regionchef husbyggnad  
Stål & verkstad (industrikuster), Jan-Erik Odhe, verksamhetschef  
Norma AB, Arne Klevestrand, produktionschef  
IT-avdelningen, Karlstads kommun, Mats Jensen, drifts- och utvecklingsansvarig  
TWO AB, Magnus Henrichson, försäljningsansvarig  
Ninetech AB, Ulf Sandlund, vd  
IUC Öst, Sune Karlsson, VD  
Industrikompens, Gunilla Åberg, vVD  
NORDISK YTA AB, Mikael Stenberg, VD  
Siemens Industrial Turbomachinery AB, Mats Rosander, personaldirektör  
Toyota Material Handling, Anders Granberg, personaldirektör  
Motala Train, Thony Molander, VD  
Anders Wahlquist, Wahlquists Verkstäder, VD  
Regionförbundet Östsam, Mats Helander, Ansvarig Regionalt utvecklingsprogram  
Saab Aerostructure, Tomas Vångell, Industrialization Manager  
Regionförbundet Östsam, Inger Gruffman Gejel, Samordnare Kompetensförsörjning  
Linköpings Kommun, Magnus Wahlberg, Utbildning/IT

**Skolrepresentanter:**

Gymnasieskolan Vipan, Lund, Linda Ekenstierna, rektor

Peder Skrivares skola, Varberg, Göran Rosén, lärare, Energi- och miljöprogrammet

Polhemsskolan, Gävle, Andreas Starborg, lärare IT

Personal vid yrkeshögskolans teknikutbildningar i Karlstadregionen

**Personer vid universitet/högskola**

Högskolan i Skövde, Hans Johansson, universitetslektor, Teknik och samhälle

Linköpings universitet, Jonas Detterfelt, utbildningsledare, program inom data- och medieteknik