

Programkommentarer till el- och energiprogrammet (EE)

Kommentarer till examensmålen

Examensmålen anger att el- och energiprogrammet är ett yrkesprogram. Det är ett brett program som utbildar för många av de yrkesområden som försörjer och bistår samhällsviktiga basfunktioner. Med att försörja och bistå samhällsviktiga basfunktioner avses produktion och distribution av energi, såväl värme som elektricitet, samt av vatten. I samhällsviktiga basfunktioner ingår också kommunikationsnät och datorsystem som övervakar och styr automatiserade funktioner för produktion och energianvändning.

El- och energiprogrammets kunskapsområden överlappar till vissa delar kunskapsområden inom andra program, främst VVS- och fastighetsprogrammet och industritekniska programmet. VVS- och fastighetsprogrammet utbildar för yrken inom distribution av vattenburen värmeenergi. Denna distribution styrs och regleras av elektriska komponenter och system, som är viktiga kunskapsområden inom el- och energiprogrammet. Industritekniska programmet och el- och energiprogrammet utbildar båda för yrken inom underhållsteknik och automatiserad produktion. Utöver dessa två program finns kopplingar mellan teknikprogrammet och el- och energiprogrammet när det gäller informations- och produktionsteknik.

I examensmålen betonas säkerhet som avser både personsäkerhet och säkerhet mot skada på egendom och djur. Det kan till exempel handla om elsäkerhet och maskinsäkerhet enligt lagar, förordningar och direktiv, säkerhet i explosionsfarliga miljöer eller ESD-skydd (Electrostatic Discharge). Det kan också handla om att arbeta på ett säkert sätt, med kontinuerliga riskanalyser för varje moment och uppkommen situation eller att analysera automatiska funktioners säkerhet vid normal drift och vid eventuella bortfall av signaler. Med säkerhet menas också informationssäkerhet och säkerhet mot stöld, till exempel systemsäkerhet och inloggning till olika användarrättigheter.

Dokumentation är viktigt inom el- och energiområdet. I examensmålen står att eleverna ska förstå vikten av att kunna dokumentera och gå systematiskt till väga för att lösa problem. Eleverna ska ges möjlighet att tolka befintliga beskrivningar, ritningar, scheman, datablad och manualer för att samla de viktiga fakta som kan användas för att lösa en specifik uppgift eller ett specifikt problem. Eleverna ska också ges möjlighet att utveckla förmåga att tydligt och systematiskt dokumentera egna arbeten. Att skriftligt dokumentera och muntligt redovisa hela arbetsprocesser är en del i att utveckla såväl yrkesskicklighet som yrkesspråk.

Examensmålen anger att el-, energi-, automations- och datortekniskt kunnande bygger på naturvetenskapliga principer. För att eleverna ska tillgodogöra sig de yrkeskunskaper som behövs för programmets yrkesutgångar krävs förståelse av teorier om till exempel elektricitet, energi och miljö. Dessa teorier har sin grund i biologi, fysik, kemi och matematik.

El- och energiproduktion påverkar miljön, både direkt och indirekt. Med direkt miljöpåverkan avses hur man hanterar olika material och komponenter, till exempel elektronik, lysrör och köldmedium, för att minimera miljöpåverkan. Med indirekt miljöpåverkan avses el- och energiproduktionens påverkan på till exempel kretslopp, återvinning och hållbar utveckling.

Att arbetsmiljöfrågor ska ha en central plats i utbildningen innebär att el- och energiarbeten alltid ska planeras och utföras med hänsyn till arbetsmiljön. Det kan till exempel handla om att förebygga skador genom att använda rätt skyddsutrustning, att undvika dåliga arbetsställningar eller att hålla god ordning och städat på arbetsplatsen.

Entreprenörskap ska ingå i utbildningen på alla program. I examensmålen för el- och energiprogrammet syns det i skrivningar om att eleverna ska få kunskaper om hur de kan bidra till yrkets, företagets och samhällets utveckling såväl nationellt som lokalt. Därför ska eleverna uppmuntras att tänka och handla kreativt. Utbildningen ska ge kunskaper om företagandets villkor och ekonomi. Det innebär att eleverna ska få en inblick i vad eget företagande är och en förståelse av att ett eget företag kan vara en väg in i arbetslivet.

I examensmålen står att eleverna ska samarbeta med andra, bemöta kunder, ge service och skickligt utföra arbete både på företag och i människors hem. Yrket kräver att man kan möta och arbeta med både kunder och kollegor på ett öppet och serviceinriktat sätt. En god språklig förmåga är en förutsättning för ett yrkesmässigt och professionellt bemötande. För att kunna samarbeta med andra och bemöta kunder behöver eleverna kunna se saker från olika perspektiv och utveckla kunskaper om yrkeskulturen.

I examensmålen anges att arbetsplatsförlagt lärande ska förekomma på alla yrkesprogram. Det uttrycks även att det arbetsplatsförlagda lärandet ska bidra till att eleverna utvecklar yrkeskunskaper och en yrkesidentitet samt att de reflekterar över yrkeskulturen och att eleverna blir en del av yrkesgemenskapen på en arbetsplats. Att eleverna får reflektera över vad yrkeskulturen betyder är en viktig del i utbildningen.

Examensmålen gäller för både skolförlagd utbildning och lärlingsutbildning.

Kommentarer till målen för gymnasiearbetet

I målen för gymnasiearbetet anges för el- och energiprogrammet:

Gymnasiearbetet ska visa att eleven är förberedd för det yrkesområde som gäller för den valda yrkesutgången. Det ska pröva elevens förmåga att utföra vanligt förekommande arbetsuppgifter inom yrkesområdet. Gymnasiearbetet ska utföras på ett sådant sätt att eleven planerar, genomför och utvärderar sin uppgift. Gymnasiearbetet kan utformas så att det ger eleverna möjlighet att pröva sitt yrkeskunnande i företagsliknande arbetsformer.

Som ett stöd i bedömningen av om eleven är förberedd för det yrkesområde som gäller för den valda yrkesutgången och kan utföra vanligt förekommande arbetsuppgifter inom yrkesområdet kan nedanstående punkter användas. Punkterna är uppdelade i tre underrubriker – Fakta och förståelse, Färdigheter samt Värderingsförmåga och förhållningssätt – för att markera en bred kunskapssyn.

Fakta och förståelse

I sitt gymnasiearbete ska eleven visa

- kunskaper om systemteknik, dokumentation, mätteknik, säkerhet samt om felsöknings- och reparationsmetoder som är relevanta för uppgiften,
- kunskaper om lagar, förordningar och andra bestämmelser och om utförandekrav som är relevanta för uppgiften,
- kunskaper om teorier, begrepp och metoder som är relevanta för uppgiften, samt
- kunskaper om kretsloppstänkande och hur resurs- och energihushållning påverkar planering och genomförande av uppgiften.

Färdigheter

I sitt gymnasiearbete ska eleven visa

- färdigheter i att hantera material, utrustning och verktyg på ett yrkesmässigt sätt,
- färdigheter i att arbeta enligt de lagar, förordningar, andra bestämmelser och utförandekrav som gäller inom det valda yrkesområdet,
- färdigheter i att på ett yrkesmässigt sätt fortlöpande dokumentera arbetet, samt
- färdigheter i att lösa matematiska problem som är relevanta för uppgiften.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

I sitt gymnasiearbete ska eleven visa

- serviceförmåga, kvalitetsmedvetenhet och estetisk medvetenhet i genomförandet av uppgiften,
- förmåga att ta initiativ, lösa problem och förutse konsekvenser av olika handlingsalternativ,
- förmåga att identifiera de arbetsmiljö- och säkerhetsrisker som kan förekomma i samband med genomförandet av uppgiften,

- förmåga att genomföra arbetet med hänsyn till resursförbrukning och återvinning, samt
- förmåga att kritiskt granska och utvärdera det egna arbetet med utgångspunkt i yrkespraxis, standarder och lagar.

De gymnasiegemensamma ämnena på el-och energiprogrammet

De gymnasiegemensamma ämnena läses av alla elever men i olika omfattning och ibland med olika kurser för olika program. De har en nyckelroll för att eleverna ska kunna utveckla kunskaper såväl för yrkesverksamhet och fortsatta studier som för personlig utveckling och ett aktivt deltagande i samhällslivet. De gymnasiegemensamma ämnena är inte ensamma om denna uppgift, utan elevernas kunskaper utvecklas i samspel mellan alla ämnen som ingår i programmet. Därför är det viktigt att behandla de gymnasiegemensamma ämnena dels i förhållande till de generella läroplansmålen, dels i förhållande till examensmålen för programmet. Examensmålen för el- och energiprogrammet ska alltså präglade de gymnasiegemensamma kurserna, liksom de andra kurserna, som läses inom programmet.

I examensmålen betonas el- och energiområdets koppling till naturvetenskapliga principer samt betydelsen av att kunna utföra korrekta beräkningar och använda det engelska språket. Ämnena *naturkunskap*, *matematik* och *engelska* bidrar, tillsammans med karaktärsämnena, till det. Samarbetet kan ske från två håll, dels kan till exempel matematikens begrepp och formler användas i karaktärsämnenas beräkningar, dels kan karaktärsämnena bidra till att matematiken förses med uppgifter från yrkesområdet.

De programgemensamma ämnena på el- och energiprogrammet

De ämnen som är gemensamma för el- och energiprogrammet är: *dator- och kommunikationsteknik*, *elektroteknik*, *energiteknik* och *mekatronik*. Den första kursen i dessa ämnen har en tydlig praktisk karaktär. I kurserna finns många moment där eleverna får arbeta med verktyg, både traditionella och moderna. Tillsammans ger kurserna en överblick av programmet och en introduktion till inriktningarna.

Ämnet *dator- och kommunikationsteknik* behandlar datorn som verktyg för seriella enheter och enheter i nätverk samt säkerhetsfrågor. Dessutom ger ämnet en grund i engelskt fackspråk. Kursen datorteknik 1 i ämnet behandlar grundläggande användar- och underhållskunskaper om datorer och nätverksutrustningar samt introducerar vanligt förekommande datoranvändning på programmet.

Ämnet *elektroteknik* behandlar metoder för och färdigheter i att arbeta på ett säkert sätt i vanliga situationer och med vanligt förekommande material. Kursen elektromekanik i ämnet behandlar grundläggande el- och verkstadsarbeten samt grundläggande kunskaper om arbetsmiljö och säkerhet.

Ämnet *energiteknik* behandlar drift, underhåll och service av energitekniska anläggningar. Det behandlar också naturvetenskapliga principer samt arbetsmiljö och säkerhet. Kursen energiteknik 1 i ämnet behandlar praktisk hantering av någon form av energiteknisk anläggning, till exempel en ventilationsanläggning för distribution av värme eller kyla.

Ämnet *mekatronik* behandlar mekaniska konstruktioner som är sammanbyggda med styrelektronik. Kursen mekatronik 1 i ämnet behandlar grundläggande ellära, mät-, styr- och digitalteknik samt naturvetenskapliga principer.

Inriktningarna

Inriktningarna på el- och energiprogrammet är: *automation, dator- och kommunikationsteknik, elteknik samt energiteknik.*

Inriktningen automation

Inriktningen utgör en gemensam bas för yrkesutgångar inom sektorerna fastighetsautomation, industriautomation och processautomation. I inriktningen behandlas mät-, styr- och regler teknik samt ellära. I ämnet mät-, styr- och regler teknik betonas mätteknikens betydelse för inriktningen. Kursen praktisk ellära, som ingår i inriktningen, är en del av det teoretiska kravet för begränsad auktorisation (B).

Inriktningen dator- och kommunikationsteknik

Inriktningen behandlar datorer och datorsystem, elektronikkomponenter och elektronikenheter med mikrodatorer samt nätverksteknik och nätverksenheter. Den lägger en grund för yrken inom datorteknik och elektronik samt framför allt inom nätverks- och kommunikationsteknik.

Inriktningen elteknik

Inriktningen behandlar elinstallationer, ellära och installationer av kommunikationsnät. Den omfattar 500 poäng till skillnad från programmets övriga inriktningar som omfattar 400 poäng. Den större poängomfattningen ger eleverna en utbildning som motsvarar det teoretiska kravet för begränsad auktorisation (B). Det är kurserna praktisk ellära och elkraftteknik som motsvarar detta krav. I inriktningen kan också en grund läggas för järnvägsteknisk utbildning i el- och signalteknik.

Inriktningen energiteknik

Inriktningen behandlar drift- och underhållsteknik i energitekniska anläggningar, ellära samt vatten- och miljöteknik. Den behandlar också förnybara energikällor och energianläggningar. I inriktningen ingår kursen praktisk ellära, som är en del av det teoretiska kravet för begränsad auktorisation (B).

Programfördjupningen

Programfördjupningen innehåller kurser som ligger inom ramen för el- och energiprogrammets examensmål och karaktär. Skolverket beslutar om vilka kurser som får erbjudas som programfördjupning. Det är kurser inom el och energi men också kurser inom naturvetenskapliga och tekniska ämnen, till exempel ämnena *matematik, kemi, naturkunskap, cad, konstruktion* och *tillverkningsunderlag*. Ämnena *cad, konstruktion* och *tillverkningsunderlag* bidrar till att eleverna utvecklar förmåga att dokumentera, någonting som betonas på el- och energiprogrammet.

Ämnet *engelska* ingår i programfördjupningen av flera orsaker. Manualer och datablad är oftast skrivna på engelska. Dessutom är det inom yrkesområdet vanligt med arbete utomlands eller i internationella projekt och språket är då nästan alltid engelska.

El- och energiprogrammet utbildar för yrken som försörjer och bistår samhällsviktiga basfunktioner. Därför ingår ämnena *hållbart samhälle* och *medicinsk teknik* i programfördjupningen.

I många av de yrken som el- och energiprogrammet utbildar för arbetar man direkt mot en kund. Därför ingår ämnena *support och servicearbete* samt *försäljning och kundservice* i programfördjupningen.

Yrkesutgångar och programfördjupningspaket

Skolverkets förslag till yrkesutgångar och programfördjupningspaket för el- och energiprogrammet tas fram i samråd med det nationella programrådet. Programfördjupningspaketet ger exempel på kunskaper som enligt branschen behövs för att eleverna ska bli anställningsbara. Yrkesutgångarna och programfördjupningspaketet kan anpassas till lokala förhållanden i samråd med det lokala programrådet.

Högskolebehörighet

Elever på yrkesprogram får grundläggande högskolebehörighet om de har en yrkesexamen och om de har godkända betyg i svenska eller svenska som andraspråk 2 och 3 och i engelska 6. Alla elever på yrkesprogram har rätt att skaffa sig grundläggande högskolebehörighet. Det kan ske genom att eleven väljer kurser inom ramen för det individuella valet. Ibland måste eleverna också läsa ett utökad

program om de vill ha grundläggande högskolebehörighet.

1 juli 2021