

# Miljö- och vattenteknik

Välfungerande vattenrening och miljöteknik är två viktiga förutsättningar för en hållbar utveckling. Ämnet miljö- och vattenteknik behandlar anläggningar inom energi-, vatten- och miljöteknik samt deras drift, underhåll och service. Ämnet tar även utgångspunkt i biologi och kemi.

## Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet miljö- och vattenteknik ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om ekologi, processkemi och miljö-, vatten- och avloppsteknik. I undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utveckla kunskaper om uppbyggnad av och funktion hos energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar. Eleverna ska även ges möjlighet att utveckla kunskaper om miljökrav, reningsmetoder och olika processer samt drift och underhåll av anläggningar inom energi-, vatten- och miljöteknik. Dessutom ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att använda teknisk dokumentation samt planera, dokumentera, utvärdera och rapportera sitt arbete. Undervisningen ska även bidra till att eleverna utvecklar ett fackspråk.

Undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar system- och processförståelse samt förmåga att identifiera system och komponenter. Därför ska eleverna ges möjlighet att följa flödesscheman och ritningar. Med hjälp av teoretiska och praktiska övningar ska undervisningen ge eleverna möjlighet att utveckla förmåga att både självständigt och tillsammans med andra utföra vanligt förekommande arbetsuppgifter, beräkningar och analyser. Dessutom ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar förmåga att använda utrustning, instrument och verktyg på ett säkert och hållbart sätt. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet och problemlösningsförmåga samt bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknisk utveckling och hållbarhetsarbete inom miljö- och vattenteknik.

*Undervisningen i ämnet miljö- och vattenteknik ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:*

- Kunskaper om miljö-, vatten- och avloppsteknik.
- Kunskaper om energi-, vatten- och miljötekniska anläggningars uppbyggnad och funktion.
- Kunskaper om miljökrav, reningsmetoder och processer inom olika typer av anläggningar.
- Förmåga att planera, utföra och dokumentera drift, underhåll och service samt utföra beräkningar och analyser i olika typer av anläggningar.
- Förmåga att identifiera system och komponenter med hjälp av relevant teknisk dokumentation.
- Förmåga att använda utrustning, instrument och verktyg på ett säkert och hållbart sätt.

## Nivåer i ämnet miljö- och vattenteknik

- Nivå 1, 100 poäng.
- Nivå 2, 200 poäng, som bygger på nivå 1.

## Nivå 1, 100 poäng

## Nivåkod: MILO1000X

### Centralt innehåll

Undervisningen i ämnet miljö- och vattenteknik på nivå 1 ska behandla följande centrala innehåll:

#### *Miljö- och vattenteknik*

- Vattenekologi. Den hydrologiska cykeln, olika typer av vatten och naturliga reningsprocesser.
- Uppbyggnad och funktion i energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar samt deras miljöpåverkan.
- Introduktion till mekanisk, biologisk och kemisk rening av råvatten och avloppsvatten.
- Vattenkemi, korrosion och materiallära.
- Kemiska processer och tillsatskemikalier inom miljö- och processteknik.
- Reningsutrustning inom energi-, vatten- och miljöteknik, till exempel filtersystem.
- Metoder för avhärdning, totalavsaltning och partikelfiltrering.

#### *Laborativt och tekniskt arbete*

- Grundläggande kemi, däribland stökiometriska beräkningar inom miljö- och vattenteknik.
- Användning av utrustning, instrument och verktyg med hjälp av teknisk dokumentation.
- Laborativt arbete enligt instruktioner och säkerhetsanvisningar, till exempel beredning av lösningar samt provtagning, mätning, analys och rapportskrivning.

#### *Teknisk dokumentation och bestämmelser*

- Teknisk dokumentation inom området, till exempel flödesscheman, ritningar, systembeskrivningar och manualer.
- Introduktion till krav på vatten beroende på användningsområde, till exempel dricksvatten, avloppsvatten, pannvatten, kondensat och spädvatten.
- Lagar och andra bestämmelser inom området, däribland bestämmelser om krav på vatten.

## Nivå 2, 200 poäng

## Nivåkod: MILO2000X

### Centralt innehåll

Undervisningen i ämnet miljö- och vattenteknik på nivå 2 ska behandla följande centrala innehåll:

#### *Miljö- och vattenteknik*

- Vattenekologi. Olika typer av vatten samt deras lämplighet som råvattentäkt.

- Energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar, deras uppbyggnad och funktion samt hur teknisk optimering kan minimera miljöpåverkan.
- Vanligt förekommande utrustning på både system- och komponentnivå inom miljö- och vattenteknik.
- Vattenkemi, korrosion och materiallära samt ledningsnät och reservoarar.
- Reningsmetoder och processer samt tillsatskemikalier och desinfektion i vatten- och miljöanläggningar.
- Mikrobiologiska processer inom vatten- och avloppsteknik, däribland processer av betydelse för dricksvatten.
- Konsekvenser av processförändringar i vatten- och miljöanläggningar.

### *Laborativt och tekniskt arbete*

- Operativ drift av anläggningar, till exempel drifrutiner, rondering och driftrapportering.
- Vanligt förekommande driftproblem och enklare underhållsarbete i anläggningar.
- Handhavande och skötsel av utrustning, instrument och verktyg med hjälp av teknisk dokumentation.
- Processkemi med provtagning, mätning och kalibrering samt analys och rapportskrivning.

### *Teknisk dokumentation och bestämmelser*

- Teknisk dokumentation inom området, till exempel tolkning och användning av drift- och underhållsinstruktioner, processscheman, ritningar och systembeskrivningar.
- Krav på vatten beroende på användningsområde med fokus på dricks- och avloppsvatten.
- Lagar och andra bestämmelser inom området, däribland bestämmelser om krav på vatten, hygien i vatten- och miljöanläggningar samt andra relevanta miljökrav.

## Betygskriterier

Av 15 kap. 24 § andra stycket och 20 kap. 37 § andra stycket skollagen (2010:800) följer att läraren vid betygssättningen i ett ämne ska göra en sammantagen bedömning av elevens kunskaper på den aktuella nivån i ämnet i förhållande till de betygskriterier som gäller för ämnet som helhet och sätta det betyg som bäst motsvarar elevens kunskaper. Samtliga kriterier för betyget E ska dock vara uppfyllda för att eleven ska kunna få ett godkänt betyg.

### **Betyget E**

Eleven visar **godtagbara** kunskaper om begrepp, metoder och utrustning inom miljö-, vatten- och avloppsteknik.

Eleven beskriver **översiktligt** hur energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar är uppbyggda och fungerar.

Eleven beskriver **översiktligt** miljökrav, reningsmetoder och processer inom olika typer av anläggningar.

Eleven planerar, utför och dokumenterar med **godtagbart** resultat drift, underhåll och service i olika typer av anläggningar. Eleven utför **enkla** beräkningar och analyser.

Eleven identifierar med **viss säkerhet** system och komponenter med hjälp av relevant teknisk dokumentation.

Eleven använder utrustning, instrument och verktyg med **visst** handlag samt på ett säkert och hållbart sätt.

### **Betyget D**

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan C och E.

### **Betyget C**

Eleven visar **goda** kunskaper om begrepp, metoder och utrustning inom miljö-, vatten- och avloppsteknik.

Eleven beskriver **utförligt** hur energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar är uppbyggda och fungerar.

Eleven beskriver **utförligt** miljökrav, reningsmetoder och processer inom olika typer av anläggningar.

Eleven planerar, utför och dokumenterar med **gott** resultat drift, underhåll och service i olika typer av anläggningar. Eleven utför **relativt komplexa** beräkningar och analyser.

Eleven identifierar med **säkerhet** system och komponenter med hjälp av relevant teknisk dokumentation.

Eleven använder utrustning, instrument och verktyg med **gott** handlag samt på ett säkert och hållbart sätt.

### **Betyget B**

Elevens kunskaper bedöms sammantaget vara mellan A och C.

### **Betyget A**

Eleven visar **mycket goda** kunskaper om begrepp, metoder och utrustning inom miljö-, vatten- och avloppsteknik.

Eleven beskriver **utförligt och nyanserat** hur energi-, vatten- och miljötekniska anläggningar är uppbyggda och fungerar.

Eleven beskriver **utförligt och nyanserat** miljökrav, reningsmetoder och processer inom olika typer av anläggningar.

Eleven planerar, utför och dokumenterar med **mycket gott** resultat drift, underhåll och service i olika typer av anläggningar. Eleven utför **komplexa** beräkningar och analyser.

Eleven identifierar med **god säkerhet** system och komponenter med hjälp av relevant teknisk dokumentation.

Eleven använder utrustning, instrument och verktyg med **mycket gott** handlag samt på ett säkert och hållbart sätt.