

## Læreplan i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag

Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 11. februar 2021 etter delegasjon i brev av 13. september 2013 fra Kunnskapsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjelder fra 01.08.2021

## Om faget

### Fagenes relevans og sentrale verdier

Vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag handler om grunnleggende prosess- og laboratorieteknikker. Faget skal bidra til at elevene utvikler kompetanse innenfor kjemi, produksjonsprosesser og laboratorieteknikker. Videre handler faget om å utvikle en helhetsforståelse av produksjonsprosesser og laboratoriefag med en tverrfaglig forståelse av fagområdene. Programfagene skal bidra til å utvikle elevene til å bli selvstendige og omstillingsdyktige fagarbeidere med tanke på et arbeidsliv som krever effektivitet og er preget av teknologisk utvikling.

Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnet for opplæringen. Vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag skal bidra til å rette oppmerksomheten mot de miljømessige og teknologiske utfordringene som fagfeltet står overfor. Programfagene gir elevene kunnskap om samarbeidsmodellen i norsk arbeidsliv og hvordan arbeidslivet er basert på tillit, ansvar og medbestemmelse. Programfagene skal bidra til at norsk industri- og laboratorievirksomhet ivaretar miljøvennlig produksjon, kvalitet og lønnsomhet.

### Kjerneelementer

#### Teknologi

Kjerneelementet teknologi i prosess og laboratorier handler om kjemi, laboratorieteknikker, prosess og prosessstyring, produksjon og vedlikehold. Det handler også om digital styring, kvalitetskrav, målemetoder og utstyr som brukes i prosessindustrien og laboratorier. Kjerneelementet omfatter dessuten å bruke, forstå og forklare virkemåten til prosessutstyr, velge innstillinger og overvåke prosessdata. Kjerneelementet omfatter videre å anvende teknologi, programmering, automatisering og robotisering som en del av arbeidsoppgavene og å utvikle nye løsninger.

#### Produksjon og dokumentasjon

Kjerneelementet produksjon og dokumentasjon handler om å forklare produksjonsprosesser fra råstoff til ferdig produkt, å bruke flytskjemaer, tegninger og bilder og å gjøre beregninger innenfor fysikk og kjemi. Videre handler det om å øve opp egne sanser under arbeidet i prosess og i laboratoriet og forståelsen av renslighet, nøyaktighet og presisjon. Kjerneelementet omfatter også å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere arbeid i henhold til instruksjoner, prosedyrer og gjeldende regelverk i fagene og på fagområdet.

## Samhandling

Kjerneelementet samhandling i prosess og laboratorier handler om kommunikasjon og samhandling som grunnlag for utvikling og forbedring. Kjerneelementet omfatter å innhente, bearbeide og bruke informasjon som bidrar til kompetanseutvikling. Samhandling innebærer å ta ansvar for helheten og gjøre sitt beste for et felles godt resultat gjennom vurderinger og refleksjon, alene og sammen med andre.

## Helse, miljø og sikkerhet

Kjerneelementet helse, miljø og sikkerhet handler om sikkerhetsforståelse, miljøvennlig produksjon og bærekraftig utvikling. Kjerneelementet omfatter å kunne utføre praktiske arbeidsoppgaver i tråd med gjeldende regelverk og å inneha kunnskap om faremomenter. Det innebærer også å kunne håndtere verktøy og utstyr, prøver, kjemikalier og avfall på en forsvarlig måte. Videre handler det om å utvise sikker atferd og å ta ansvar for seg selv og andre. Kjerneelementet omfatter dessuten kunnskap om gjeldende standarder og regelverk for å sikre god kvalitet på helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet.

## Tverrfaglige temaer

### Folkehelse og livsmestring

I vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag handler det tverrfaglige temaet folkehelse og livsmestring om å utvikle mestringsglede og trygghet til å ta hensiktsmessige valg som er viktige i et langt arbeidsliv. Det tverrfaglige temaet handler også om å forberede elevene på å møte fysiske og psykososiale utfordringer i et arbeidsmiljø. Det handler også om kontinuitet og aktiv tilstedeværelse, som bidrar til kompetanseheving, mestring og motivasjon

### Bærekraftig utvikling

I vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om å kunne velge og handle miljøbevisst. Fagene skal bevisstgjøre elevene til å se sammenhengene mellom teknologi, prosesser og begrensede ressurser, der målet bidrar til samfunnsutvikling i et miljø- og bærekraftperspektiv.

## Grunnleggende ferdigheter

### Muntlige ferdigheter

Muntlige ferdigheter i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag innebærer å kunne kommunisere med medelever og lærere og diskutere arbeidsoppgaver, problemstillinger og faglige løsninger. Det innebærer å bruke riktige

faguttrykk, utvikle et presist språk og kommunisere godt. Det innebærer også å bruke fagspråk i drøfting og refleksjon over faglige emner og tilpasse muntlig tekst til mottaker og formål.

### Å kunne skrive

Å kunne skrive i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag innebærer å bruke fagspråk for å utforme tekster tilpasset mottaker og formål. Det innebærer også å utforske og reflektere over faglige emner og problemstillinger, og å kunne planlegge, utforme og dokumentere arbeidsoppgaver. Videre innebærer det å utarbeide risikovurderinger og rapporter.

### Å kunne lese

Å kunne lese i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag innebærer å finne og vurdere eksplisitt og implisitt informasjon i tekster om kjente og ukjente emner og å bruke kilder på en kritisk måte som lar seg etterprøve. Å kunne lese innebærer også å forstå gjeldende lovverk og arbeidsbeskrivelser, prosedyrer, datablader, faglitteratur, håndbøker og forskrifter og dessuten regelverk for helse, miljø og sikkerhet. Videre innebærer det å sette seg inn i nødvendig informasjon for å kunne delta aktivt i skole- og arbeidsmiljøet og tilegne seg ny kompetanse.

### Å kunne regne

Å kunne regne i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag innebærer å kunne gjøre beregninger innenfor kjemi og fysikk. Det innebærer videre å kunne kjenne igjen og beskrive situasjoner der matematikk inngår, og bruke matematiske metoder til å behandle problemstillinger. Å kunne regne betyr også å kunne gjøre økonomiske vurderinger knyttet til tids- og materialbruk

### Digitale ferdigheter

Digitale ferdigheter i vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag innebærer å bruke digitale ressurser til utforskning, kommunikasjon, planlegging, visualisering og presentasjon. Videre innebærer det å feilsøke og bruke instrumenter, maskiner, verktøy og utstyr. Digitale ferdigheter innebærer dessuten å holde seg oppdatert på ny teknologi og å vise digital dømmekraft og etisk refleksjon.

## Kompetansemål og vurdering

### Kompetansemål og vurdering produksjon og tjenester

#### Kompetansemål etter produksjon og tjenester

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- kjøre prosesser sikkert og i henhold til prosedyrer for drift og helse, miljø og sikkerhet
- bruke, tegne og forklare blokkskjemaer, tekniske flytskjemaer og forriglingsmatriser.
- beskrive og forklare virkemåten for måle-, styre- og reguleringsutstyr og kunne bruke utstyret i laboratoriet
- gjøre rede for start- og stopp-prosedyrer for utstyr, anlegg og instrumenter
- beskrive ulike reguleringsprinsipper
- beskrive prinsipper for å kontrollere og optimalisere produksjonsprosesser og utføre arbeidet i tråd med prinsippene
- gjøre rede for virkemåten til skjermbaserte styrings- og overvåkingssystemer
- identifisere og korrigere avvik og mulige feilkilder på måle-, styre- og reguleringsutstyr
- utføre vedlikehold på utstyr, instrumenter og måleutstyr i samsvar med rutiner og prosedyrer
- bruke norsk og engelsk fagterminologi i kommunikasjon med andre

#### Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse. Elevene viser og utvikler kompetanse i produksjon og tjenester når de bruker kunnskaper, ferdigheter og kritisk tenkning til å løse arbeidsoppgaver i programfaget.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst gjennom varierte arbeidsoppgaver. Læreren kan gi arbeidsoppgaver som dekker flere eller alle programfagene. Læreren og elevene skal være i dialog om elevenes utvikling i produksjon og tjenester. Elevene skal få mulighet til å uttrykke hva de opplever at de mestrer, og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i programfaget.

## Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har i produksjon og tjenester ved avslutningen av opplæringen i programfaget. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin i programfaget på varierte måter. Med utgangspunkt i kompetansemålene skal læreren vurdere hvordan eleven viser forståelse, evne til refleksjon og kritisk tenkning, og hvordan eleven mestrer utfordringer og løser oppgaver i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i produksjon og tjenester basert på kompetansen eleven viser ved å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere eget faglig arbeid.

## Kompetansemål og vurdering kjemisk teknologi

### Kompetansemål etter kjemisk teknologi

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- beskrive enhetsoperasjoner med tilhørende prosess- og laboratorieutstyr og forklare virkemåten
- forklare den logiske sammenhengen mellom enhetsoperasjonene i prosessanlegg
- forklare hvordan kjemiske og fysiske forhold påvirker kjemiske reaksjoner og produksjonsprosesser
- anvende grunnleggende fysikk og kjemi til å forklare prosesser, utstyr, målemetoder og analysemetoder
- gjennomføre beregninger på masse- og energibalanser
- drøfte trykktap og energiomsetning i et rørsystem og sammenligne med forsøk
- forklare og gjøre beregninger på varme- og energibalanse i et anlegg og sammenligne med forsøk
- drøfte tiltak og metoder for miljøvennlig produksjon og bærekraftig utvikling

### Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse. Elevene viser og utvikler kompetanse i kjemisk teknologi når de bruker kunnskaper, ferdigheter og kritisk tenkning til å løse arbeidsoppgaver i programfaget.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst gjennom varierte arbeidsoppgaver. Læreren kan gi arbeidsoppgaver som dekker flere eller alle programfagene. Læreren og elevene skal være i dialog om elevenes utvikling i kjemisk teknologi. Elevene skal få mulighet til å uttrykke hva de opplever at de mestrer, og reflektere over egen faglig utvikling.

Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i programfaget.

## Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har i kjemisk teknologi ved avslutningen av opplæringen i programfaget. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin i programfaget på varierte måter. Med utgangspunkt i kompetansemålene skal læreren vurdere hvordan eleven viser forståelse, evne til refleksjon og kritisk tenkning, og hvordan eleven mestrer utfordringer og løser oppgaver i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i kjemisk teknologi basert på kompetansen eleven viser ved å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere eget faglig arbeid.

## Kompetansemål og vurdering analyse, dokumentasjon og kvalitet

### Kompetansemål etter analyse, dokumentasjon og kvalitet

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- anvende grunnleggende kjemi for å forstå kjemiske reaksjoner i prosess og analyse
- gjøre rede for kjemiske analysemetoder og planlegge og gjennomføre laboratorieforsøk
- kalibrere laboratorieutstyr og instrumenter, og gjøre rede for systematisk vedlikehold
- gjøre rede for metoder for å kvalitetssikre prøvetaking og analyser
- bruke støkiometriske beregninger
- tolke, presentere og rapportere analyseresultater og vurdere usikkerhet og avvik i målingene
- utføre miljøtester i nærmiljøet og analysere dem
- lage et mikrobiologisk preparat og analysere det ved mikroskopering
- bruke datablader og oppslagsverk, og foreta risikovurderinger
- arbeide og evaluere eget arbeid i tråd med gjeldende standarder og regelverk for internkontroll og kvalitet og helse, miljø og sikkerhet
- vurdere og beskrive egen utvikling på grunnlag av utførte arbeidsoppgaver knyttet til ulike prosess- og laboratorieteknikker
- drøfte hvilke krav og forventninger som stilles til et likeverdig og inkluderende yrkesfellesskap, og beskrive hvilke plikter og rettigheter arbeidsgiveren og arbeidstakeren har i arbeidslivet

## Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse. Elevene viser og utvikler kompetanse i analyse, dokumentasjon og kvalitet når de bruker kunnskaper, ferdigheter og kritisk tenkning til å løse arbeidsoppgaver i programfaget.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst gjennom varierte arbeidsoppgaver. Læreren kan gi arbeidsoppgaver som dekker flere eller alle programfagene. Læreren og elevene skal være i dialog om elevenes utvikling i analyse, dokumentasjon og kvalitet. Elevene skal få mulighet til å uttrykke hva de opplever at de mestrer, og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i programfaget.

## Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har i analyse, dokumentasjon og kvalitet ved avslutningen av opplæringen i programfaget. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin i programfaget på varierte måter. Med utgangspunkt i kompetansemålene skal læreren vurdere hvordan eleven viser forståelse, evne til refleksjon og kritisk tenkning, og hvordan eleven mestrer utfordringer og løser oppgaver i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i analyse, dokumentasjon og kvalitet basert på kompetansen eleven viser ved å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere eget faglig arbeid.

# Vurderingsordning

## Standpunktvurdering

Produksjon og tjenester: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

Kjemisk teknologi: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

Analyse, dokumentasjon og kvalitet: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

## Eksamen for elever

Produksjon og tjenester, kjemisk teknologi og analyse, dokumentasjon og kvalitet: Eleven skal opp til en tverrfaglig praktisk eksamen der de felles programfagene inngår. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Eksamen skal ha forberedelsesdel.



## **Eksamen for privatister**

Produksjon og tjenester: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i programfaget. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Kjemisk teknologi: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i programfaget. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Analyse, dokumentasjon og kvalitet: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i programfaget. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Produksjon og tjenester, kjemisk teknologi og analyse, dokumentasjon og kvalitet: Privatisten skal opp til en tverrfaglig praktisk eksamen der de felles programfagene inngår. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.