

# PROGRAMOMRÅDE FOR ELENERGI LÆREPLAN I FELLES PROGRAMFAG VG2

Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 6. desember 2006 etter delegasjon i brev av 26. september 2005 fra Utdannings- og forskningsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den videregående opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjelder fra 1.august 2007

## Formål

I et høyt utviklet teknologisk samfunn forutsettes det sikre og velfungerende elektriske systemer. Uten elenergisystemer vil det være umulig å oppfylle de ønskede krav til kvalitet og komfort. Opplæringen i elenergi skal medvirke til å dekke samfunnets behov for kompetanse innenfor elkraftproduksjon og distribusjon, sjøfart, oljeproduksjon og industrivirksomhet, jernbane, helsevesen, næringsvirksomhet og boliger. Derfor må elenergifaget møte samfunnets krav innen fagområdet med kvalifiserte fagfolk som kan installere, kontrollere og vedlikeholde systemene og det tilhørende utstyret.

Opplæringen skal utvikle den enkeltes evne til å tenke helhetlig, fremme system- og sikkerhetsforståelse og utvikle evne til omstilling. Programfagene skal øke bevisstheten om miljømessige utfordringer knyttet til ressursutnyttelse og bærekraftig utvikling.

Opplæringen skal legge vekt på utprøving, innsikt og bevisste valg knyttet til elenergisystemene og det tilhørende utstyret. Anvendelse av elsikkerhetsregelverk skal være gjennomgående i opplæringen. Opplæringen skal fremme selvstendighet og samarbeid med andre, innenfor og utenfor eget fagområde. Videre skal det legges vekt på serviceinnstilling og evne til å kommunisere med brukere, supportpersonell og kolleger. Nøyaktighet, kreativitet og løsningsorientering i utførelsen av arbeidet skal også være sentrale faktorer.

Opparbeidelse av planleggingskompetanse, system- og utstyrsforståelse og utvikling av læringsstrategier i virkelighetsnære, helhetlige og tverrfaglige læringsoppdrag skal danne grunnlaget for videre fordypning og spesialisering.

## Struktur

Programområdet for elenergi består av tre programfag. Programfagene utfyller hverandre og må ses i sammenheng.

Oversikt over programfagene:

Årstrinn	Programfag		
Vg2	Elenergisystemer	Automatiseringssystemer	Data- og elektronikkssystemer

## Beskrivelse av programfagene

### Elenergisystemer

Programfaget elenergisystemer omfatter produksjonssystemer, fordeling og overføringer av elektrisk energi, elektriske installasjonssystemer, energiøkonomisering og rutiner for kontroll og vedlikehold av systemer og utstyr. Integrert i programfaget er elsikkerhet, funksjonstesting, måleteknikk, feilsøking, elektrotekniske beregninger og begreper, kommunikasjon, bruk av digitale verktøy, kvalitetssikring, internkontroll og regelverk.

## Automatiseringssystemer

Programfaget automatiseringssystemer omfatter elektriske motordrifter, styringsanlegg for distribusjon og produksjon av elenergi, programmerbare logiske styresystemer, byggautomatisering, måletekniske systemer og rutiner for kontroll og vedlikehold av systemer og utstyr. Integrert i programfaget er elsikkerhet, funksjonstesting, måleteknikk, feilsøking, elektrotekniske beregninger og begreper, kommunikasjon, bruk av digitale verktøy, kvalitetssikring, internkontroll og regelverk.

## Data- og elektronikkssystemer

Programfaget data- og elektronikkssystemer omfatter antenneanlegg, brann- og innbruddsalarmanlegg, adgangskontrollanlegg, data- og telekommunikasjonsanlegg og rutiner for kontroll og vedlikehold av systemer og utstyr. Integrert i programfaget er elsikkerhet, funksjonstesting, måleteknikk, feilsøking, elektrotekniske beregninger og begreper, kommunikasjon, bruk av digitale verktøy, kvalitetssikring, internkontroll og regelverk.

## Timetall

Timetall er oppgitt i 60-minutters enheter.

Vg2

Elenergisystemer	197 årstimer
Automatiseringssystemer	140 årstimer
Data- og elektronikkssystemer	140 årstimer

## Grunnleggende ferdigheter

Grunnleggende ferdigheter er integrert i kompetansemålene der de bidrar til utvikling av og er en del av fagkompetansen. I elenergifaget forstås grunnleggende ferdigheter slik:

*Å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig* i elenergifaget innebærer å kommunisere med kunder, kolleger og fagfolk fra andre fagområder. Det vil også si å diskutere sikkerhet og valg av faglige løsninger, planlegge, veilede, dokumentere utført arbeid og drive brukeropplæring. Det innebærer å utvikle et språk som er presist, og som kommuniserer godt, slik at misforståelser og farlige situasjoner kan unngås.

*Å kunne lese* i elenergifaget innebærer å forstå fagspesifikke tekster som sikrer at arbeidet til enhver tid blir utført i tråd med gjeldende regelverk, fagspesifikke normer, produsentens tekniske dokumentasjon og kundens behov.

*Å kunne regne* i elenergifaget innebærer å utføre beregninger i forbindelse med planlegging og dokumentasjon, vurdere dimensjoneringer i systemene, vurdere måleresultater og forstå sammenhengen i elektriske systemer og kretser.

*Å kunne bruke digitale verktøy* i elenergifaget innebærer å foreta informasjonssøk, produsere tekniske underlag for systemer og enheter, og gi hjelp til feilretting. Det betyr også å programmere, konfigurere, feilsøke og dokumentere ved hjelp av digitale verktøy.

## Kompetansemål

### Etter Vg2

#### Elenergisystemer

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- redegjøre for energiproduksjons- og distribusjonssystemer i et elsikkerhetsperspektiv
- planlegge, montere og dokumentere luft- og kabelinntak beregnet for boliger
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere fordelingsanlegg beregnet for boliger og mindre industrianlegg basert på ulike spenningssystemer og installasjonsmetoder med tilhørende jordingsystemer
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere systemer for belysning beregnet for boliger og mindre foretningsbygg
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere systemer for åpne og skjulte elvarmeanlegg
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere systemer for én- og trefasede effektuttak for boliger og mindre foretningsbygg
- vurdere ulike elektriske enøktiltak i boliger og planlegge, montere og sette i drift ett av tiltakene
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere elektriske systemer forsynt fra transformator tilkoblet ulike belastningstyper
- planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll og vedlikehold av batteri- og akkumulatorsystemer
- planlegge og gjennomføre enkle reparasjoner på elektrisk drevne verktøy og hvitevarer
- bruke digitale verktøy for å produsere skjemaer og tegninger
- gi brukere veiledning om elenergisystemene og utstyret
- måle elektriske størrelser i elenergisystemene og utstyret og vurdere måleresultatene
- feilsøke på elenergisystemene og utstyret etter koblings- og driftsfeil og loggføre feilsøkingarbeidet
- risikovurdere og sluttkontrollere det arbeidet som blir utført, og vurdere kvaliteten av eget arbeid
- bruke faglig presist språk om elenergisystemer og utstyr tilpasset brukere, supportpersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder
- utføre arbeidet på elenergisystemer og utstyr fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon
- utføre arbeidet med elenergisystemer og utstyr i overensstemmelse med gjeldende sikkerhetsforskrift
- utføre arbeidet i overensstemmelse med rutiner for kvalitetssikring og internkontroll

### **Automatiseringssystemer**

*Mål for opplæringen er at eleven skal kunne*

- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere programmerbare logiske styringssystemer for digital og analog signalbehandling knyttet til byggautomatisering, fjernstyring og sekvensstyring, og bruke digitale verktøy til programmering, konfigurering og feilsøking
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere, i samarbeid med lokalt e-verk eller ved hjelp av modeller, enkle styringsanlegg for effekt- og skillebrytere i produksjon og distribusjon av elektrisk energi
- vurdere ulike start- og reguleringsmetoder for trefaset asynkronmotor, planlegge, montere, dokumentere og sette i drift minst to av startmetodene
- planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll og vedlikehold av målesystemer for turtall, temperatur og trykk
- bruke digitale verktøy for å produsere skjemaer og tegninger
- gi brukere veiledning om automatiseringssystemene og utstyret
- måle elektriske størrelser i automatiseringssystemene og utstyret og vurdere måleresultatene
- feilsøke på automatiseringssystemene og utstyret etter koblings- og driftsfeil og loggføre feilsøkingarbeidet
- risikovurdere og sluttkontrollere det arbeidet som blir utført og vurdere kvaliteten av eget arbeid
- bruke faglig presist språk om automatiseringssystemer og utstyr tilpasset brukere, supportpersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder
- utføre arbeidet på automatiseringssystemer og utstyr fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon

- utføre arbeidet med automatiseringssystemer og utstyr i overensstemmelse med gjeldende sikkerhetsforskrift
- utføre arbeidet i overensstemmelse med rutiner for kvalitetssikring og internkontroll

## Data- og elektronikkssystemer

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere fellesantenneanlegg for bakke - og satellittbasert kringkasting
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere ett system for brannalarm og ett system for innbruddsalarm, basert på vurderinger av bruksområder og ulike systemløsninger
- planlegge, gjennomføre og dokumentere kontroll og vedlikehold av alarmsystemer og loggføre arbeidet
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere adgangskontroll beregnet for mindre foretningsbygg
- planlegge, montere, sette i drift og dokumentere kombinerte data- og telekommunikasjonsnett beregnet for mindre foretningsbygg
- bruke digitale verktøy for å produsere skjemaer og tegninger
- ta hensyn til elektriske støykilder i arbeidet med data- og elektronikkssystemene og utstyret
- gi brukere veiledning om data- og elektronikkssystemene og utstyret
- måle elektriske størrelser i data- og elektronikkssystemene og utstyret og vurdere måleresultatene
- feilsøke på data- og elektronikkssystemene og utstyret etter koblings- og driftsfeil, og loggføre feilsøkingarbeidet
- risikovurdere og sluttkontrollere det arbeidet som blir utført og vurdere kvaliteten av eget arbeid
- beskrive ulike vedlikeholdssystemer
- bruke faglig presist språk om data- og elektronikkssystemer og utstyr tilpasset brukere, supportpersonell, kolleger og representanter fra andre fagområder
- utføre arbeidet på data- og elektronikkssystemer og utstyr fagmessig, nøyaktig og i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, normer og produsentenes tekniske dokumentasjon for å ivareta krav til elektronisk kommunikasjon, informasjonssikkerhet, elsikkerhet, anleggssikkerhet og personsikkerhet
- utføre arbeidet på data- og elektronikkssystemer og utstyr i overensstemmelse med gjeldende sikkerhetsforskrift
- utføre arbeidet i overensstemmelse med rutiner for kvalitetssikring og internkontroll

## Vurdering

### Vg2 Elenergi

Bestemmelser for sluttvurdering:

#### Standpunktvurdering

Programfag	Ordning
Elenergisystemer Automatiseringssystemer Data- og elektronikkssystemer	Eleven skal ha en standpunktkarakter i hvert av programfagene.

#### Eksamen for elever

Programfag	Ordning
Elenergisystemer Automatiseringssystemer Data- og elektronikkssystemer	Eleven skal opp til en tverrfaglig praktisk eksamen hvor de felles programfagene inngår. Den tverrfaglige praktiske eksamenen skal blant annet inneholde prøving av kompetansemål om elsikkerhet. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.

**Eksamen for privatister**

Programfag	Ordning
Elenergisystemer Automatiseringssystemer Data- og elektronikkssystemer	Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i hvert av programfagene. I tillegg skal privatisten opp til en tverrfaglig praktisk eksamen der de felles programfagene inngår. Den tverrfaglige praktiske eksamenen skal blant annet inneholde prøving av kompetansemål om elsikkerhet. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt.

De generelle bestemmelsene om vurdering er fastsatt i forskrift til opplæringsloven.