

Fagskolen Vestfold og Telemark

Studieplan

for

Bygningsautomatisering

Nettbasert med samlinger

Revisjonslogg

| Revisjon | Dato | Endring | Kontrollert | Godkjent |
|----------|------------|---|-------------|------------|
| 1.0 | 09.07.2021 | Hovedrevisjon | P.Kyrkjebø | Rektor |
| 1.1 | 19.08.2021 | Revidert hovedprosjekt emnet. Oppdatert kapittelreferanser og formatert dokument. Oppdatert emne 4 og emne 5 med tilsvarende emnebeskrivelse fra «Studieplan FVT Elkraft nett 21-22 v1.1» | Ks-leder | Avd. leder |
| 1.2 | 19.08.2021 | Revidert avsnitt «Opptakskrav». Fjernet «Byggfag beskrivelser». Rettet emnekoder og tabelloversikt for emnekoder, studiets omfang og emnekoder på emnebeskrivelsene. | Ks-leder | Avd. leder |



Innhold

| | |
|---|----|
| Revisjonslogg | 1 |
| Innhold..... | 2 |
| Begrepsforklaringer | 4 |
| 1. Fagskoleutdanning i elektrofag | 6 |
| 1.1. Lov om høyere yrkesfaglig utdanning (Fagskoleloven) | 6 |
| 1.2. Bakgrunn for fagskoleutdanning i bygningsautomatisering | 6 |
| 2. Forventet læringsutbytte | 7 |
| 2.1. Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)..... | 7 |
| 2.2. Overordnede læringsutbyttebeskrivelser for bygningsautomatisering..... | 8 |
| 3. Opptakskrav..... | 9 |
| 3.1. Realkompetanse..... | 10 |
| 4. Digitale rammer og forutsetninger | 10 |
| 5. Utdanningens omfang og organisering | 11 |
| 5.1. Oversikt over emnene | 12 |
| 5.2. Oversikt over studiets omfang og gjennomføring..... | 13 |
| 5.3. Emneplan..... | 13 |
| 5.4. Sammenheng mellom emnene | 14 |
| 6. Undervisningsformer og læringsaktiviteter | 14 |
| 6.1. Samarbeid med yrkesfeltet | 14 |
| 6.2. Forelesning | 15 |
| 6.3. Veiledning..... | 15 |
| 6.4. Gruppearbeid | 15 |
| 6.5. Refleksjon | 16 |
| 6.6. Prosjektarbeid og problembasert læring | 16 |
| 6.7. Arbeidskrav..... | 16 |
| 6.8. Hovedprosjekt | 16 |
| 7. Evaluering av studiet | 17 |
| 8. Vurderings- og eksamensordninger | 17 |
| 8.1. Vurderingsprinsipper og formål med vurdering..... | 17 |
| 8.2. Vurderingsformer | 18 |
| Underveisvurdering..... | 18 |
| Emnekarakter | 18 |
| 8.3. Vurderingskriterier | 18 |



| | | |
|--------|---|----|
| 8.4. | Vurdering av Emne Hovedprosjekt | 19 |
| 8.5. | Eksamensordning | 19 |
| 8.6. | Rettigheter og plikter i forbindelse med eksamen og vurdering | 19 |
| 8.7. | 8.6 Beskrivelse av karakterskalaen..... | 19 |
| 9. | Vitnemål | 20 |
| 10. | Emnebeskrivelser | 20 |
| 10.1. | Realfaglig redskap | 20 |
| 10.2. | Yrkesrettet kommunikasjon | 23 |
| 10.3. | LØM-emnet | 25 |
| 10.4. | Elektroniske systemer | 28 |
| 10.5. | Elektriske systemer..... | 30 |
| 10.6. | Energidesign og bygningsfysikk med faglig ledelse..... | 32 |
| 10.7. | Klima- og energistyring m/faglig ledelse | 34 |
| 10.8. | Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse | 36 |
| 10.9. | Feltbus, systemintegrasjon og vedlikehold | 38 |
| 10.10. | Hovedprosjekt | 41 |



Begrepsforklaringer

| BEGREP | FORKLARING |
|---|--|
| Arbeidskrav | Obligatoriske studentarbeider og prøver som settes som vilkår for at studentene skal få vurdering i emnet, men som ikke inngår i vurderingsgrunnlaget for emnekarakteren. |
| Eksamen | En skriftlig og/eller muntlig prøving av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse med fastsetting av selvstendig karakter (A–F), som angis på vitnemålet. |
| Emne | Minste studiepoenggivende enhet som inngår i et studieprogram eller emnegruppe |
| Emnebeskrivelse | Emnebeskrivelsen viser forventet læringsutbytte for emnet, samt detaljer om temaene i hvert emne, hvilke arbeidskrav som gjelder og hvordan arbeidskravene vurderes. |
| Emnekarakter | Vurderingsuttrykk i form av gradert karakter (A-F) eller bestått/ikke bestått. Karakteren gir uttrykk for studentens kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse målt mot læringsutbyttebeskrivelsene for det aktuelle emnet. |
| Emneplan | En framdriftsplan med beskrivelse av temaer, omfang, forventet læringsutbytte, lærings- og vurderingsformer og arbeidskrav som inngår i et emne |
| Ferdighet (fra NKR) | Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter: kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter. |
| Generell kompetanse (fra NKR) | Generell kompetanse er å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng. |
| Kunnskap (fra NKR) | Kunnskap er forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper og prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker. |
| Læringsutbytte beskrivelse (LUB) | Beskrivelse av det en person vet, kan og er i stand til å gjøre som et resultat av en læringsprosess. Læringsutbytte er beskrevet i kategoriene kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Nivået på læringsutbyttet er avhengig av kompleksiteten av kunnskapen, ferdigheten og den generelle kompetansen. Dette er et begrep som er hentet fra NKR (se under). Studieplanen beskriver læringsutbyttet både på overordnet- (O-LUB) og emnenivå (E-LUB). |
| NKR | Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk. Kvalifikasjonsrammeverket for høyere utdanning beskriver hva alle som har fullført en utdanning skal ha lært. |



| | |
|--|--|
| | Graderingen av prestasjonen gjøres ved hjelp av karakterskalaen. |
| Realkompetanse | Dokumentert kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse tilegnet uavhengig av læringsarena, gjennom formell, ikke-formell og uformell læring. Formell læring er den vurdering som skjer i utdanningssystemet, eventuelt for annet autorisasjons- og/eller sertifiseringsformål, ikke-formell læring er strukturert opplæring gjennom kurs og andre tilbud som ikke inngår i utdanningssystemet. Uformell læring skjer gjennom livet på arenaer som ikke først og fremst er begrenset på strukturert læring, gjennom yrkespraksis, ubetalt arbeid, organisasjonsarbeid eller lignende. |
| Realkompetansevurdering | Måling av realkompetansen opp mot kriterier fastsatt i gjeldende studieplan. Realkompetansevurdering kan gi grunnlag for opptak til fagskoleutdanning. |
| Studieplan | <p>En helhetlig plan for et studium innenfor høyere utdanning. Planen inneholder mål og innhold, forventet læringsutbytte, oppbygging av studiet, lærings- og vurderingsformer samt andre obligatoriske krav (Fra NKR).</p> <p>Planen inneholder i tillegg bestemmelser om fagskolens forpliktelser overfor studenten, og studentens forpliktelser overfor fagskolen og medstudenter.</p> |
| Vurdering | Bedømmelse av studentens kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse i forhold til forventet læringsutbytte. |
| Vurderingsform | Hvordan kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse tilegnet av studenten gjennom studiet vurderes. |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | De studentarbeidene og prøver som inngår som beregningsgrunnlag for fastsettelse av emnekarakteren for et gitt emne. |



1. Fagskoleutdanning i elektrofag

Fagskoleutdanningene i elektrofag har som overordnet mål å utdanne reflekterte yrkesutøvere med høy yrkesetisk standard. Studentene skal etter gjennomført utdanning ha etablert et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling med klar forankring i arbeidslivet. Utdanningene gir formalisert kompetanse på fagskolenivå.

Fagskoleutdanningene skal sikre den enkeltes, samfunnets og arbeidslivets behov for ny kompetanse i tråd med nye oppgaver og utfordringer innen elektrobransjen.

1.1. Lov om høyere yrkesfaglig utdanning (Fagskoleloven)

Lov om høyere yrkesfaglig utdanning ble iverksatt 01.07.2018. Lovens formål er å legge til rette for fagskoleutdanning av høy kvalitet og for at fagskolestudentene får gode utdanningsvilkår. Loven gjelder for akkreditert fagskoleutdanning og fagskolevirksomhet i riket. Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) fører tilsyn med kvaliteten i høyere yrkesfaglig utdanning og akkrediterer fagskoleutdanning. Fylkeskommunen skal sørge for at det tilbys akkreditert fagskoleutdanning i samsvar med behovet for kompetanse lokalt, regionalt og nasjonalt. Fagskoleutdanning er høyere yrkesfaglig utdanning og ligger på nivå over videregående opplæring. Fagskoleutdanning gir kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak. Fagskoleutdanning skal ha et innhold og omfang som tilsvarer et halvt år til to års utdanning på fulltid. Departementet kan, etter søknad fra styret for fagskolen, vedta at det kan gis fagskoleutdanning som i innhold og omfang tilsvarer tre års utdanning på fulltid.

1.2. Bakgrunn for fagskoleutdanning i bygningsautomatisering

Fagretningen elektro blir stadig mer kompleks og avansert og stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Utviklingen i elektrobransjene og mer internasjonal standardisering har ført til at kravene fra myndigheter skjerpes. Fagområdet omfatter arbeid i elektrobedrifter fra energiselskaper, installasjonsvirksomheter og elektronikkproduksjon til bedrifter der elektro inngår som del i en industriell prosess. Dette innbefatter også EKOM-nett og tjenester. Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag, samtidig som han kan utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt.

Bygningsautomatisering som disiplin har et sterkt tverrfaglig preg og stiller krav til innsikt i mange fagområder. Bygningsautomatisering er høyteknologi anvendt i praksis, og er derfor et fagområde i rask utvikling. En yrkesutøver må derfor ha både solid praksis og en til enhver tid oppdatert teoretisk utdanning for å kunne vurdere og løse bygningsautomatiseringsoppgaver. Som ferdig student med bygningsautomatisering som fordypning, kan du lede og være ansvarlig for planlegging og gjennomføring av arbeid innen fagfeltet. Opplæringen skal gi et godt fundament for å kunne forstå de forhold som må ivaretas av en faglig ansvarlig. For å få et bygningsautomatisert anlegg til å fungere, kreves en bred helhetstenkning som omfatter teoretiske kunnskaper, kreativitet og praktiske ferdigheter. EKOM-emnet er en sentral spesialisering i denne fordypningen.

En ferdigutdannet student kan prosjektere, programmere og sette i drift bygningsautomatisering både på nye prosjekter og i form av modernisering av eldre anlegg. Studenten kan ivareta ITB (integreerte tekniske bygningsinstallasjoner - NS 3935) innenfor bygningsautomatisering. En ferdigutdannet student kan virke som leder og faglig ansvarlig i ulike arbeidssituasjoner og vil tilfredsstille den



nødvendige teoretiske kompetansen i forhold til de krav som stilles i *Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr*. Utdanningen er også et minimumsnivå i henhold til denne forskrift for å kunne avlegge kvalifiserende prøve og kunne forestå elektriske installasjoner. Opplæringen skal gi et godt fundament for å forstå de forhold som må vurderes av faglige ansvarlige, med vekt på vurderinger av teknisk/økonomiske valg, ledelse og HMS. Utdanningen oppfyller i sin helhet kravet til utdanning for kvalifisert person, jf. NKOM sin autorisasjonsforskrift FOR-2011-12-07-1206.

2. Forventet læringsutbytte

Læringsutbyttet for utdanningen deles inn i områdene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Læringsutbyttebeskrivelsene tilsvarer nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR).

Kategoriene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse beskrives som:

| Kunnskap | Ferdigheter | Generell kompetanse |
|---|---|--|
| Kunnskaper er forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper og prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker. | Ferdigheter er evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter: kognitive, praktiske, kreative og kommunikative. | Generell kompetanse er å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på en selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng |

2.1. Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)

Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR) er en nasjonal videreføring av to internasjonale prosesser: *Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring i EU (European Qualifications Framework)* forkortet til EQF og *Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning* i Bologna-prosessen (omfatter 47 land)

NKR har syv nivåer som inkluderer kvalifikasjonene i det formelle norske utdanningssystemet. Nummereringen starter på nivå 2 for å ivareta en parallellitet til EQF. (Nivå 1 finnes ikke i det norske kvalifikasjonsrammeverket, NKR):

- Nivå 2: Grunnskolekompetanse
- Nivå 3: Grunnkompetanse VGO (kompetansebevis for deler av videregående opplæring)
- Nivå 4: Fullført videregående opplæring
- Nivå 5: Fagskole
- Nivå 6: Bachelorgrad mv. (1. syklus)
- Nivå 7: Mastergrad mv. (2. syklus)
- Nivå 8: ph.d. mv. (3. syklus)

Fagskolene er på nivå 5 med to delnivåer: 5.1 og 5.2 som synliggjør at det er et spenn i omfanget innenfor nivået. Nivå 5 går fra halvårige til toårige utdanninger.



De nasjonale kvalifikasjonsrammeverkene brukes for å vise oversikt over og sammenhengen i landets utdanningssystem. Gjennom etablering av NKR vil nasjonale myndigheter kunne knytte sitt utdanningssystem til de åtte referansenivåene i EQF.

2.2. Overordnede læringsutbyttebeskrivelser for bygningsautomatisering

Overordnede læringsutbyttebeskrivelser (O-LUB) for bygg utledes fra NKR og beskriver forventet læringsutbytte/kompetanse etter fullført utdanning. Læringsutbytte for de enkelte emnene (E-LUB) utledes fra O-LUB og viser forventet læringsutbytte/kompetanse etter hvert enkelt emne.

Kunnskaper

Kandidaten

- har kunnskap om elektrotekniske begreper, teorier, beregningsmodeller, styrings- og reguleringsprinsipper, prosesser, komponenter og verktøy benyttet i bygningsautomatiserte anlegg og systemer
- har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for bygningsautomatisering - og elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystemer
- har kunnskap elektrotekniske komponenter til bruk i bygningsautomatisering produksjonslinjer og prosessanlegg
- har kunnskap om drift og vedlikehold av bygningsautomatiserte anlegg, -systemer og -utstyr
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder ved bygningsautomatisering anlegg
- har kunnskap om automatiseringsbransjen og kjennskap til yrkesfelt innenfor denne bransjen
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor bygningsautomatisering med faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert og kan omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- kjenner til automatiseringsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen bygningsautomatisering



Ferdigheter

Kandidaten

- kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger prosesser, komponenter og verktøy som benyttes i bygningsautomatisering
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt innenfor eget fagområde
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen bygningsautomatisering og justere denne ved behov for optimalisering av bygningsautomatisering
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til bygningsautomatisering og vurdere relevansen for faglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon i bygningsautomatisering produksjonslinjer og prosessanlegg og identifisere avvik og kartlegge behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan planlegge, prosjektere, gjennomføre og kvalitet sikre bygningsautomatisering alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen bygningsautomatisering og på tvers av fag samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen bygningsautomatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen bygningsautomatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

3. Opptakskrav

Krav til opptak jf. Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Vestfold og Telemark (2020). Det generelle grunnlaget for opptak til teknisk fagskole er fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev. For utdanning innen de ulike fagretningene kreves fagbrev/svennebrev fra korresponderende utdanningsprogram i videregående opplæring eller tilsvarende.

For studiet bygningsautomatisering er følgende fagbrev relevante: automatikkmechaniker, automatiker, elektriker, elektroreparatør, energimontør, tavlemontør, telekommunikasjonsmontør og vikler.

Dersom søkeren kan dokumentere at han/hun skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan søkeren tildeles plass. Fagprøven må være gjennomført innen utgangen av første semester i opptaksåret. Studenten mister plassen hvis han/hun stryker på fagprøven eller ikke fullfører fagprøven. Det kan gjøres opptak på grunnlag av realkompetansevurdering



3.1. Realkompetanse

Det kan i særskilte tilfeller gjøres opptak på grunnlag realkompetansevurdering, dersom søkeren er 23 år eller eldre i opptaksåret, har relevant arbeidserfaring og realkompetanse i felles allmenne fag tilsvarende Vg2- nivå for yrkesfaglige utdanningsprogram.

Søknad om realkompetansevurdering sendes til Fagskolen Vestfold og Telemark som foretar vurderingen og fatter vedtak i saken.

Søkere med fullført videregående opplæring fra de andre nordiske landene er kvalifiserte for opptak når den videregående opplæringen i de respektive landene gir generelt opptaksgrunnlag til tertiærutdanning tilsvarende norsk fagskoleutdanning. I tillegg må fagbrevet/yrkeskompetansen fra hjemlandet tilsvare samme faglige krav som norsk fagbrev/svennebrev som Automatiker, elektriker, energimontør, heismontør, skipslektriker, tavlemontør, telekommunikasjonsmontør og togelektriker. Søkere fra nordiske land får sin kompetanse realkompetansevurdert av skolen.

Søkere fra land utenfor Norden må dokumentere opplæring og praksis ved autorisert translatør, og ha bestått eller ha realkompetanse tilsvarende fagbrev/svennebrev nevnt under opptakskrav. Søkere med utdanning utenfor Norden må få sin kompetanse realkompetansevurdert av skolen. Søkere må dokumentere kunnskaper i norsk minimum nivå B2 i Europarådets referanserammeverk for språk i henhold til *Fagskoleforskriften* § 9 tredje ledd.

4. Digitale rammer og forutsetninger

Studenten må ha tilgang til egen datamaskin med oppdatert Windows operativsystem. Skolen tildeler studentene Office 365 i studieperioden. Ytterligere utstyr som studentene må kjøpe er hodetelefoner med støyreducerende mikrofon og videokamera som enten er integrert i datamaskinen eller eksternt. Studentene må selv ha tilgang til internett med minimum hastighet tilsvarende mobilt nettverk 4G og selv sikre seg teknisk bistand til egen PC og eget internett. Studiearbeid, arbeidskrav, undervisningsgrunnlag, informasjon og innleveringer gjøres på nett via skolens læringsplattform.

Studentene må kunne identifisere, lokalisere, hente, lagre, organisere og analysere digital informasjon samt vurdere relevans og hensikt. Det er viktig å kunne dele ressurser gjennom elektroniske verktøy, knytte kontakt med andre og samarbeide via digitale verktøy. Å kunne redigere alt fra verbaltekst til bilder og video er også en grunnleggende digital kompetanse. Med utgangspunkt i formål og behov bør studenten kunne identifisere digitale behov og ressurser, for oppdatering av egen kompetanse. Det er viktig at studenten ivaretar personlig integritet og sikkerhet.

PC – minimumskrav

For detaljerte spesifikasjoner, jf. fagskolens nettside: www.fagskolen-vestfoldogtelemark.no (praktisk informasjon).



Nettstudiet

Lærerens digitale kompetanse blir essensiell for et vellykket nettstudie. Nettlærere ved Fagskolen gjennomgår et nettpedagogisk kurs innen de underviser på nettstudier. Her lærer de å benytte teknologien og utvikler en didaktikk og pedagogikk for nettundervisning.

Faglærerne er tilgjengelige for programbistand etter studentenes behov. På ukedager er responstiden neste arbeidsdag. I helgen og helligdager er responstiden første virkedag.

Bibliotekjeneste

Bibliotekjenesten ved skolen tilbyr utlån av faglitteratur i henhold til utdanningenes boklister, faglitteratur som er relevant til den enkelte fordypning, folkebiblioteker og universitetets biblioteker på skolens to campuser. Fagskolen gir også digital tilgang til Uninetts forskningsnett. Fagskolen gir opplæring av bruk av skolens bibliotekstjenester og kildekritikk ved studiestart og veileder studentene gjennomstudieløpet og ved hovedprosjektet.

5. Utdanningens omfang og organisering

Dette studiet er nettbasert med samlinger og organisert på deltid med 120 studiepoeng fordelt over tre år. Det vil totalt være 12 samlinger i løpet av utdanningen, fordelt på to samlinger per semester. Hver samling er på tre dager. Denne studieformen egner for studenter som må være i jobb og som ikke kan være heltidsstudent eller kan møte på en skole hver dag.

Mellom de fysiske samlingene vil det per uke normalt være:

- undervisning på nett, i sanntid, ved hjelp av ZOOM.
- lærerstyrt veiledning ved:
 - online arbeid i grupper og prosjektarbeid
 - veiledning ved hjelp av digitale kommunikasjonsplattformer som ZOOM, Canvas, Teams, e-post, telefon mellom lærer og enkeltstudent
 - veiledning ved hjelp av digitale kommunikasjonsplattformer som ZOOM, Canvas, Teams, e-post, telefon mellom lærer og studentgrupper



5.1. Oversikt over emnene

Studiet består av redskapsemner, grunnlagsemner og fordypningsemner som er fagspesifikke for utdanningen. Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng som fordeles over tre år. Det gir 40 studiepoeng for oppnådd læringsutbytte per studieår. Tabell 5.1.1 viser studiets omfang fordelt på de tre studieårene.

| Emnekode | Emnenavn | | Studiepoeng |
|--------------------|---|-----------------|----------------|
| 1. studieår | | | |
| 35TE50A | Realfaglige redskap | Redskapsemne | 10 stp |
| 35TE50B | Yrkesrettet kommunikasjon | | 10 stp |
| 00TX00A | LØM | | 10 stp |
| 35TE50M | Elektriske systemer | Grunnlagsemne | 10 stp |
| 2. studieår | | | |
| 35TE50L | Elektriske systemer | Grunnlagsemne | 10 stp |
| 35TE50M | Elektroniske systemer | | 10 stp |
| 35TE50N | Energidesign og bygningsfysikk med faglig ledelse | Fordypningsemne | 10 stp |
| 35TE50O | Klima- og energistyring med faglig ledelse | | 10 stp |
| 3. studieår | | | |
| 35TE50R | Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse | Fordypningsemne | 15 stp |
| 35TE50S | Feltbusser, systemintegrasjon, reguleringsteknikk, prosjektadministrasjon, vedlikehold m/faglig ledelse | | 15 stp |
| 35TE50P | Hovedprosjekt | | 10 stp |
| Sum | | | 120 stp |

Tabell 5.1.1. Studiets omfang fordelt på de tre studieårene.

5.2. Oversikt over studiets omfang og gjennomføring

Studentens arbeidsbelastning er delt i undervisning, veiledning og selvstudier som vist i tabell 5.2.1. Undervisning og veiledning utgjør i snitt 10,5 timer i uken og studenten har ansvar for å delta aktivt i opplæringen. Det forventes at studentens selvstudium, eforberedelser og annet eget arbeid i snitt vil utgjøre omtrent 18 timer per uke. Totalt omfang iberegnet egenstudier antas å være ca. 3240 timer, tilsvarende 1080 timer per år. 1 studiepoeng utgjør 1/40 av en students arbeidsmengde pr år, det vil si ca. 27 arbeidstimer.

| Emnekode | Emnenavn | Studiepoeng | Samling- og nettbasert undervisning | Veiledning | Egeninnsats | Sum timer |
|----------|---|----------------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 35TE50A | Realfaglige redskap | 10 stp | 42 | 58 | 170 | 270 |
| 35TE50B | Yrkesrettet kommunikasjon | 10 stp | 42 | 58 | 170 | 270 |
| 00TX00A | LØM | 10 stp | 42 | 58 | 170 | 270 |
| 35TE50M | Elektroniske systemer | 10 stp | 42 | 58 | 170 | 270 |
| 35TE50L | Elektriske systemer | 20 stp | 84 | 116 | 340 | 540 |
| 35TE50N | Energidesign og bygningsfysikk med faglig ledelse | 10 stp | 42 | 58 | 170 | |
| 35TE50O | Klima- og energistyring med faglig ledelse | 10 stp | 42 | 58 | 170 | |
| 35TE50R | Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse | 15 stp | 65 | 85 | 255 | 270 |
| 35TE50S | Feltbusser, systemintegrasjon, reguleringsteknikk, prosjektadministrasjon, vedlikehold m/faglig ledelse | 15 stp | 65 | 85 | 255 | |
| 35TE50P | Hovedprosjekt | 10 stp | 42 | 58 | 170 | 270 |
| | Totalt | 120 stp | 714 | 1490 | 288 | 3240 |

Tabell 5.2.1. Studiets omfang og arbeidsbelastning fordelt på undervisning, veiledning og egeninnsats.

5.3. Emneplan

Tabell 5.2.1 viser hvordan emner og omfang i studiepoeng fordeler seg på de to studieårene.

I begynnelsen av hvert semester blir det lagt ut emneplaner for hvert emne. I emneplanen framgår hvilke temaer som gjennomføres i hvilke perioder, hvilke LUB som knyttes til de ulike temaene, hvilke aktiviteter som skal skje og de vurderingsformer og -kriterier som skal benyttes. Alle arbeidskrav og eksamener vil være definert og inngå i emneplanen med dato for avvikling. Planen gjøres kjent for studentene ved at den publiseres på læringsplattformen CANVAS og gjennomgås med klassen i starten av hvert emne.



5.4. Sammenheng mellom emnene

Redskapsemnene er felles for tekniske fagskoleutdanninger. Realfaglig redskap, yrkesrettet kommunikasjon og LØM-emnet er lagt til det første studieåret og gir kompetanse som studentene trenger for å oppnå en grunnleggende forståelse for teori rundt gjennomføring av temaene i studiet. Den oppnådde kompetansen vil studentene bruke videre i læringsarbeidet med både grunnlagsemner, fordypningsemner og hovedprosjekt.

Grunnlagsemnene gjennomføres i det første studieåret. Grunnlagsemnene er delt mellom teoretiske og praktiske emner. Disse emnene skal gi en basisforståelse for innholdet i studiet, og skal videreføres i fordypningsemnene.

Fordypningsemnene er fagspesifikke for bygningsautomatiseringsutdanningen og gjennomføres i det andre studieåret. I arbeidet med fordypningsemnene anvender studentene kompetanse fra både redskapsemnene og grunnlagsemnene.

Hovedprosjekt gjennomføres i siste semester. I arbeidet med hovedprosjektet vil studenten bruke kompetanse fra alle de tidligere emnene for å fordype seg i og drøfte en selvvalgt faglig problemstilling. Det er et krav at hovedprosjektet skal gjenspeile en tverrfaglig forståelse, og dermed berøre flest mulig emner.

6. Undervisningsformer og læringsaktiviteter

Utdanningen innebærer at studenten er i en prosess både i forhold til faglig og personlig utvikling. Gjennom pedagogisk ledelse skal studenten trekkes aktivt med i egen læringsprosess. Det forventes at den enkelte student viser initiativ, og tar ansvar for egen læring og felles læringsmiljø. Studenten skal reflektere over egen læringsprosess gjennom hele utdanningsløpet, gjennom både individuelle og grupperefleksjonsnotater.

Prosesslæring vil tilstrebes ved at studentens egne erfaringer, praksiskunnskaper og teoretiske kunnskaper brukes gjennom utdanningen i form av diskusjoner, dialoger og arbeidskrav. Læringsaktivitetene skal være relevante og hensiktsmessige for å oppnå læringsutbyttet for utdanningen. Dette innebærer at studenten i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon, praktisk yrkesutøvelse og ledelse. Studenten har praktisk erfaring innen egne fagområder, og denne gir anledning til å legge til rette for erfaringsbaserte læringsformer og læringsaktiviteter som ivaretar tverrfaglighet. Variasjon i valg av læringsaktiviteter er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

6.1. Samarbeid med yrkesfeltet

For å sikre fagskoleutdanningens yrkesretting, har skolen inngått samarbeidsavtaler med aktører i feltet, blant annet om deltakelse i fagråd sammen med fagskolens ledelse, lærere og studentrepresentanter. Fagråd har møte en gang pr. år, for å arbeide med en kontinuerlig forbedring av utdanningen og for å sikre at den er i tråd med bransjens ønsker og behov. Eksterne deltakere i fagrådet blir også benyttet som gjesteforelesere innenfor sine fagfelt. Fagskolen gjennomfører årlig flere besøk på større og mindre bygg- og anleggsprosjekt samt bedriftsbesøk hos relevante bedrifter. Fagskolen har også samarbeid med virksomheter i yrkesfeltet angående gjennomføring av hovedprosjekt.



6.2. Forelesning

Forelesninger skal gi et innblikk i de ulike temaene. Forelesningene er dialogbaserte og skal hjelpe studenten til å få et bedre overblikk og forståelse for fagene, og ikke minst inspirere studenten til å søke mer kunnskap. Forelesningene på nettbasert studium er delt mellom forelesninger på fysiske samlinger, forelesninger gjennomført på nett og forelesninger presentert gjennom video. Forelesning kan noen ganger bli gjennomført som omvendt undervisning. Det innebærer at essensen av forelesningen blir presentert i forkant av forelesningen i form av video, og forelesningen blir brukt til veiledning, diskusjon og problemløsning.

6.3. Veiledning

I utdanningen spiller veiledning en sentral rolle som læringsaktivitet. Studenten vil få veiledning både i studiesituasjonen på skolen/WEB, i tilknytning til arbeidskrav, vurderingsgrunnlag for emnekarakter i de ulike emnene og i forbindelse med avsluttende eksamen, hovedprosjekt. Veiledningen skal fungere som et bindeledd mellom personlig kompetanse, teoretisk kunnskap og yrkesspesifikke ferdigheter, som er sentrale begreper i utviklingen av en yrkesidentitet og samlet profesjonell kompetanse. I studiesammenheng er veiledning først og fremst en arena for samtaler rundt problemstillinger studentene presenterer.

Veiledning skal være støttende og igangsettende i forhold til studentens læringsbehov og den har et helt klart kontrollaspekt i seg med tanke på å vurdere studentens totalbilde av den gitte problemstillingen, yrkesspesifikke ferdigheter og generell kompetanse. Student og veileder skal ha en felles forståelse med henblikk på veiledningens form og innhold. Veiledningen er studentens arena, og det som skjer må være tilpasset studentens forutsetninger og behov.

Veiledning skjer både individuelt og i grupper. Individuell veiledning gjennomføres i all hovedsak via e-post og Canvas. I de tilfellene det er hensiktsmessig blir e-posten besvart med en video som forklarer det gitte problemet. Hvis det er behov for en mer interaktiv veiledning gjennomføres dette på ZOOM eller Teams med veileder og student. Graden av behov for individuell veiledning varierer fra emne til emne. Det er i utgangspunktet studentens ansvar å søke veiledning. Men hvis den respektive lærer ser at det er et udekt behov for veiledning vil studenten bli oppfordret til å søke veiledning.

Gruppeveiledning gjennomføres i all hovedsak i forbindelse med prosjekt- og gruppearbeid. Denne veiledningen gjennomføres på ZOOM eller Teams. Det settes også av tid på fysiske samlinger til gruppeveiledning.

I forbindelse med hovedprosjekt må studentene avholde to obligatoriske gruppeveiledningsmøter. Dette innebærer at studentene har ansvar for innkalling, møtehold og referat. Med unntak av to obligatoriske veiledningsmøter i forbindelse med hovedprosjekt gjennomføres veiledning med utgangspunkt i studentens/gruppens veiledningsbehov. Det er studentens/gruppens ansvar å søke veiledning på sine problemstillinger. Se for øvrig avsnitt «Hovedprosjekt».

6.4. Gruppearbeid

Gruppearbeid benyttes gjennom hele studietiden. Gruppene vil kunne variere i sammensetning og størrelse gjennom studiet og har som hensikt å stimulere til tverrfaglig samarbeid, økt samhandling



og styrking av kommunikasjons- og relasjonskompetansen. Gruppearbeid er obligatorisk og forpliktende, og i forbindelse med hovedprosjekt må studentene formalisere dette i en samarbeidsavtale. Jf. avsnitt «Hovedprosjekt».

6.5. Refleksjon

Refleksjon er en vesentlig del av voksnes læreprosess. Gjennom refleksjon bevisstgjøres studentene blant annet på den kompetansen de går inn i utdanningen med, hva de har lært, hvilke læringsstrategier som fungerer best for egen læring og på hvordan de kan arbeide videre for å nå det forventede læringsutbyttet. Refleksjon kan bidra til å se sammenhenger på tvers av temaer og mellom emner. Refleksjonsnotat, både individuelt og i gruppe, er derfor ett av flere arbeidskrav i mange av studiets emner. Studentenes refleksjon skal inneholde beskrivelse av arbeid som er gjort, egen vurdering av arbeidet og refleksjon rundt egen læringsprosess og læringsutbytte.

6.6. Prosjektarbeid og problembasert læring

I noen emner brukes prosjektarbeid og problembasert læring som arbeids- og læringsform. Her utgjør en praktisk og realistisk tilnærming til problemet utgangspunkt for drøfting, undervisning, selvstendig arbeid/gruppearbeid og veiledning. Målet er at studentene skal bidra aktivt i problemløsningsarbeidet med å kartlegge eget behov for kunnskap og ferdigheter, for deretter å søke, innhente og anvende relevant informasjon til å løse problemet. Faglærer bidrar med undervisning, faglige diskusjoner og veiledning.

Utgangspunktet for prosjektarbeid og problembasert læring kan variere fra enkle og oversiktlige problemer knyttet til ett tema, til mer komplekse og sammensatte problemstillinger som krever at studentene setter seg inn flere temaer og emner. Tidsrammen vil følgelig også variere fra noen timer til flere uker. Rammene beskrives i emneplanen for de respektive emnene (jf. avsnitt «Emneplan» i kapittel «Utdanningens omfang og organisering»).

6.7. Arbeidskrav

Gjennom utdanningen skal studenten besvare og levere ulike arbeidskrav. Arbeidskrav er obligatoriske studentarbeider og prøver som settes som vilkår for at studentene skal få vurdering i emnet, men som ikke inngår i vurderingsgrunnlaget for emnekaraktøren. Arbeidskravene knyttes til de sentrale temaene innfor hvert emne og forankres i relevante læringsutbyttebeskrivelse for emnet. Læringsutbyttebeskrivelsene er styrende for utformingen av arbeidskravene for å gi studenten mulighet til å utvikle og vise kompetanse i tråd med det forventede læringsutbyttet. Arbeidskrav kan for eksempel være skriftlige innleveringer, muntlige presentasjoner, prøver, praktiske oppgaver, tverrfaglige oppgaver, prosjektarbeid, møteledelse og refleksjonsnotat (listen er ikke uttømmende). I emnebeskrivelsene i kapittel «Emnebeskrivelser» Emnebeskrivelser framgår det hvilke arbeidskrav som gjelder for hvert emne. Les mer om vurdering og vurderingsformer i kapittel «Vurderings og eksamensordninger».

6.8. Hovedprosjekt

Hovedprosjekt er et eget emne som gjennomføres mot slutten av studiet (siste studieår). Fagskolen har utarbeidet egne retningslinjer for gjennomføring av hovedprosjekt, jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro». Hovedprosjektet skal være yrkesrelevant og knyttet til ett eller flere temaer i utdanningens fordypningsemner. Studentene skal gjennom hovedprosjektet vise refleksjon og



anvende relevant teori og praktisk erfaringer. Tema for hovedprosjektet skal bestemmes av studenten i samråd med veiledere. Det kan også være naturlig å samarbeide med relevant arbeidssted under valg av tema.

7. Evaluering av studiet

Etter studiestart, midtveis i, og etter hvert emne og etter hovedprosjektet, avsettes det tid til prosessevaluering for å fremme videre læring og utvikling. Evaluering av emnene gjennomføres på skolens digitale læringsplattform. Evalueringen er beskrevet i skolens kvalitetssystem. Hensikten med evalueringsordningen er å gi studenten, læreren og fagskolen regelmessig informasjon om undervisningens kvalitet i forhold til studentens faglige og personlige utvikling. Norske fagskolestudenter deltar dessuten i årlig i den nasjonale studentundersøkelsen *Studiebarometeret*. Resultatene derfra gir fagskolen omfattende og nyttig informasjon om hvordan studentene opplever studiekvaliteten ved skolen.

8. Vurderings- og eksamensordninger

Vurderingsformene har sammenheng med utdanningens læringsutbytte, innhold og læringsaktiviteter. Eksamener følger *Lov om høyere yrkesfaglig utdanning (Fagskoleloven)* (2018) og *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Vestfold og Telemark* (2020).

Det gjøres en helhetlig vurdering av kompetansen som studenten har tilegnet seg gjennom studiet ved at vurderingen knyttes til forventet læringsutbytte beskrevet i kategoriene kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Den helhetlige vurderingen skal vise i hvilken grad studenten har oppnådd det forventede læringsutbyttet i de enkelte emnene og det samlede overordnede læringsutbyttet for utdanningen som helhet. Studenten viser og får vurdert sin kompetanse/sitt læringsutbytte gjennom arbeidskrav, vurderingsgrunnlag for emnekarakterer og eksamener. Graden av måloppnåelse blir konkretisert i en emnekarakter og/eller en eksamenskarakter som kunngjøres ved endt studieår og avslutningsvis på vitnemålet.

8.1. Vurderingsprinsipper og formål med vurdering

Vurdering skal ivareta tre hovedhensyn:

Vurdering for læring skal fremme læring og utvikling ved at studenten underveis i utdanningsløpet får informasjon om og blir bevisst hvordan han eller hun ligger an i forhold til forventet læringsutbytte, om egne styrker og utfordringer i læringsarbeidet og om hvordan han eller hun kan arbeide videre for å oppnå forventet læringsutbytte. Dette kalles også *formativ* vurdering.

Vurdering av læring har til hensikt å gi informasjon om kompetansen som en student har oppnådd ved avslutningen av et emne eller et studium. Graden av måloppnåelse synliggjøres ved at det fastsettes en karakter. Dette kalles også *summativ* vurdering. Summativ vurdering anvendes ved fastsettelse av emnekarakter og ved eksamener.

Ved summativ vurdering benyttes karaktersystemet ECTS (European Credit Transfer System) med karakterskalaen A, B, C, D, E, F, der A er beste karakter, se tabell i avsnitt «Rettigheter og plikter i forbindelse med eksamen og vurdering». Det kreves karakteren E eller bedre for å bestå.



. Det kreves karakteren E eller bedre for å bestå.

Faglig betryggende og upartisk vurdering beskrives i Fagskolelovens §21. Studentenes kunnskap, ferdigheter og generelle kompetanse skal prøves og vurderes på en upartisk og faglig betryggende måte, og vurderingen skal sikre det faglige nivået ved den aktuelle utdanningen. Upartisk vurdering sikres ved at fastsettelse av emnekarakter alltid utføres av minst to sensorer utnevnt av fagskolens styre, samt ved at vurderingsgrunnlaget leveres anonymt på læringsplattformen.

Loven setter i tillegg krav om ekstern evaluering av vurdering eller vurderingsordningene. Fagskolen Vestfold og Telemark sikrer ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene i utdanningen ved å anvende

- a) ekstern deltagelse ved utforming av emneoppgaver, eksamensoppgaver og sensorveiledninger
- b) ekstern vurdering av intern sensors vurdering og fastsettelse av emnekarakter for et tilfeldig utvalg besvarelser
- c) ekstern sensor på alle eksamener

I ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordninger vil fagskolen samarbeide med eksterne sensorer oppnevnt av styret, fagnettverk i fagskolesektoren, samt med aktører i bransjen og fagråd. Dette vil i tillegg til å kvalitetssikre vurderingsarbeidet, bidra til å sikre det faglige nivået og yrkesrelevansen i utdanningen. Hvilke eksterne evalueringer som gjøres i de ulike emnene, framgår av emnebeskrivelsene i kapittel 10.

8.2. Vurderingsformer

Underveisvurdering

Underveisvurdering kan gis både muntlig og skriftlig og er formativ. Tilbakemeldingen skal informere om nåsituasjonen og motivere for videre læring. Underveisvurdering skal derfor beskrive konkret hva som er bra og hva som bør bli bedre i et studentarbeid, vurdert opp mot aktuelle læringsutbyttebeskrivelser og gitte vurderingskriterier. Tilbakemeldingen gir i tillegg framover melding med konkrete og begrunnede råd for studentens videre læringsarbeid. Dette brukes som vurderingsform når studentene arbeider med de ulike arbeidskravene i emnene og underveis i prosessen med å forberede vurderingsgrunnlaget for emnekarakter i emnene.

Emnekarakter

Emnekarakter gis i et emnene når alle temaene i aktuelt emne er gjennomført og alle arbeidskrav er godkjent. Det foretas en vurdering av studentenes kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse sett i forhold til læringsutbyttebeskrivelsene for emnet. Vurderingsgrunnlaget er beskrevet for hvert enkelt emne i kapittelet «Emnebeskrivelser».

8.3. Vurderingskriterier

O-LUB og LUB for emner angir det forventede læringsutbyttet for utdanningen, og det er dette som danner grunnlag for både underveisvurdering (formativ vurdering) og sluttvurdering (summativ vurdering). De respektive arbeidskravene knyttes til de aktuelle LUB for det/de tema(er) som arbeidskravet omhandler. Hvilke LUB får studenten informasjon om ved hvert arbeidskrav.



8.4. Vurdering av Emne Hovedprosjekt

Vurderingsgrunnlaget for emnekarakter fastsettes av hovedprosjektrapporten i sin helhet. Grunnlaget for karakteren er prosjektarbeidet som en prosess jf. læringsutbyttebeskrivelsene for Emne Hovedprosjekt. Dokumentet «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro» beskriver arbeidsprosessen, arbeidskrav i tilknytning til hovedprosjektet, veiledning og gjennomføring.

Hovedprosjektet avsluttes med en individuell muntlig eksamen. Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro». Vurderingen foretas av veileder og ekstern sensor som fastsetter eksamenskarakteren.

8.5. Eksamensordning

Eksamener gjennomføres etter følgende plan:

Seks uker før eksamensgjennomføring starter skal det foreligge en plan på hvilke dager eksamener skal gjennomføres, hvilke tidspunkt for oppmøte og start og lengde på aktuell eksamen. Jf. «Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Vestfold og Telemark».

8.6. Rettigheter og plikter i forbindelse med eksamen og vurdering

Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Vestfold og Telemark (2020) beskriver rettigheter og plikter i forbindelse med eksamen og vurdering. Dette omfatter blant andre bestemmelser om

- rett til å gå opp til eksamen
- sensurordning og sensur
- rett til begrunnelse for karakterfastsetting
- fravær ved eksamen
- frist for å trekke seg fra eksamen
- behov for spesiell tilrettelegging av eksamen
- klage ved karakterfastsetting, knyttet til løpende vurdering, sluttvurdering og eksamenskarakter

Studenten har plikt til å sette seg inn i gjeldende forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Vestfold og Telemark. Informasjon om tillatte hjelpemidler og eventuelle spesielle bestemmelser knyttet til eksamen i et emne, framgår i emnebeskrivelsen i kapittel 10 i studieplanen.

8.7. 8.6 Beskrivelse av karakterskalaen

| Symbol | Betegnelse | Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier |
|--------|-------------|--|
| A | Fremragende | Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet. |
| B | Meget god | Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet. |
| C | God | Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene. |



| | | |
|---|---------------|--|
| D | Nokså god | En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet. |
| E | Tilstrekkelig | Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet. |
| F | Ikke bestått | Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet. |

9. Vitnemål

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning, utstedes det vitnemål med gradsbenevnelsen *høyere fagskolegrad i elektrofag*. Vitnemålet omfatter de emner som inngår i utdanningen med emnets omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd. Beskrivelse av hovedprosjektet og overordnede læringsutbyttebeskrivelser vil også framkomme. Vitnemålet merkes med begrepene *Diploma* og *Higher Professional Degree* med tanke på internasjonal bruk.

10. Emnebeskrivelser

10.1. Realfaglig redskap

| | |
|-----------------------|---|
| Emnekode | 35TE50A |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | Matematikk og fysikk |
| Forutsetninger | Ingen |
| Læringsutbytte | <p>Kunnskap Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde• har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og digitale verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen• har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen• kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan anvende digitale verktøy til problemløsninger innen realfaglige tema• kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling• kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe• kan benytte digitale verktøy til å løse ulike realfaglige problemstillinger• kan bygge relasjoner med andre innenfor realfag og på tvers av fag• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag |
| Sentrale temaer | <p>Matematikk</p> <ul style="list-style-type: none">• Algebra• Likninger• Formelregning• Enheter• Prosent• Trigonometri <p>Fysikk</p> <ul style="list-style-type: none">• Begreper og størrelser• Statikk• Krefter• Energi |
| Arbeidskrav | <ul style="list-style-type: none">• 10 individuelle arbeidskrav:<ul style="list-style-type: none">○ 5 i Matematikk○ 5 i Fysikk <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <p>Studentene arbeider med en individuell emneoppgave gjennom semesteret. Denne emneoppgaven gir vurderingsgrunnlag for fastsettelse av emnekarakter.</p> <ul style="list-style-type: none">• Emneoppgave (100%) |



| | |
|--|--|
| | Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger» |
| Eksamen | Det er ikke eksamen i emnet. |
| Litteratur | <ul style="list-style-type: none">• Ekern, T., Guldahl, Ø. & Holst, E. <i>Matematikk for fagskolen</i>. Oslo: NKI-forlaget. ISBN 978-82-562-6677-4. Kap.1.1-kap.1.5 s9-s73, Kap.2.1-2.5 s73- s135, Kap.3.1-3.5 s135-197, Kap.4.1-4.5 s 197-245, Kap.5.1-5.2 s245-280, Kap.6.1 s303-314, Kap.6.4-6.6 s325-361, Kap.7.4-7.5 s383407, Kap.8.1-8.5 s 407-435, Kap.9.1-9.3 s457-488. Totalt 353 sider• Ekern, T. &Guldahl, Ø. (2009). <i>Fysikk for fagskolen</i>. Oslo: NKI-forlaget. ISBN978-82-562-6951-8. Hele boka, 283 sider Totalt: 636 sider |
| Tillegglitteratur | <ul style="list-style-type: none">• <i>Gyldendals formelsamling i matematikk</i>. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag. ISBN 978-82-05-46305-9• <i>Gyldendals tabeller og formler i fysikk</i>. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag. ISBN 978-82-05-41919-3• Øvrige hjelpemidler: Kalkulator: Casio fx9860G II |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | <ul style="list-style-type: none">• Ekstern deltakelse ved utforming av Emneoppgave og sensorveiledning. |



10.2. Yrkesrettet kommunikasjon

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE50B |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | Emne har to delemner: norsk og engelsk |
| Forutsetninger | Ingen |
| Læringsutbytte | <p>Kunnskap Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde• har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst• har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter• kjenner til ulike metoder for forhandlinger• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede• er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen• kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter• kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora• kan instruere og veilede andre• kan skrive formelle tekster• kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte• kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.• kan representere sin bedrift i møter og befaringer |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon• kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. |
| Sentrale temaer | <ul style="list-style-type: none">• Skriftlig og muntlig kommunikasjon• Språk som verktøy• Kommunikasjonsprosessen• Relevant fagterminologi• Virkemidler innen språk, innhold, layout og kontekst• Relevante sjangere innen yrkesrettet sakprosa• Analyse av informasjon• Relevante dataverktøy• Forskjeller innen kultur, tenkemåter og verdier• Prosjektarbeid og prosjektdokumentasjon• Etikk og holdninger• Representere en bedrift• Ledelse, instruksjon og veiledning• Vurdere egne behov for utvikling |
| Arbeidskrav | <p>Studentene arbeider med et prosjekt gjennom store deler av emnet, og dette gir sammen med emneprøve, grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Arbeidskravene underveis i emnet er både sjangerøvelse og prosessdokumentasjon knyttet til milepæler i prosjektarbeidet. Disse arbeidskravene er:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fem skriftlige innleveringer i norsk• En skriftlig innlevering i engelsk• En muntlig presentasjon på norsk• En muntlig presentasjon på engelsk <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <ul style="list-style-type: none">• Prosjektrapport og muntlig framføring (60 %)• Emneprøve (40 %) <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | Det er ikke eksamen i emnet. |
| Litteratur | Federl, Marion og Hoel, Arve (2020). Norsk for fagskolen. (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget. (Kap. 1 – 15, side 5 – 324). Totalt 319 sider. |



| | |
|---|---|
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | <ul style="list-style-type: none">Ekstern deltakelse ved oppgaveutforming og sensorveiledning |
|---|---|

10.3. LØM-emnet

| | |
|----------------|--|
| Emnekode | 00TX00A |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse |
| Forutsetninger | Ingen |
| Læringsutbytte | <p>Kunnskap Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteorihar innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelserhar kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegginghar kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalysehar erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer. <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltakkan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkylerkan utarbeide en markedsplankan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behovkan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltakkan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig <p>Generell kompetanse Studenten:</p> |



| | |
|------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring• kan utarbeide og følge opp planer. Studenten kan utøve personalledelse og lede medarbeidere• kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt• kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling |
| Sentrale temaer | Aktuelt lovverk innenfor LØM <ul style="list-style-type: none">• Etikk• Samfunnsansvar• Bedriftsetablering Økonomi <ul style="list-style-type: none">• Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse• Regnskapsanalyse• Budsjettering• Kalkyler• Lønnsomhetsbetraktninger Ledelse <ul style="list-style-type: none">• Organisasjonsteori/struktur• Organisasjonsutvikling• Motivasjonsteori• Psykososialt arbeidsmiljø• Organisasjonskultur• Praktisk ledelse• Personalledelse Markedsføring <ul style="list-style-type: none">• Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked• Markedsplan• Situasjonsanalyse, mål, strategier og planer |
| Arbeidskrav | Studentene arbeider med et prosjekt gjennom hele emnet, og dette gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Arbeidskravene underveis i emnet er refleksjonsnotater knyttet til egen læringsprosess i prosjektarbeidet. De tre refleksjonsnotatene er knyttet til <ul style="list-style-type: none">• markedsføringsledelse• ledelse og organisasjon |



| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• økonomistyring <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <p>Emneoppgave (100%)</p> <p>Studentene arbeider med et prosjekt gjennom semester, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og presentasjon. I tillegg følger en individuell muntlig høring. Ved muntlig høring får student mulighet til å forsvare og forklare emneprosjekt.</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | <p>Eksamen</p> <ul style="list-style-type: none">• Valgfri, sentralgitt eksamen med ekstern sensor• Eksamen består av en Produksjonsdel (2 dager) og en Dokumentasjonsdel (4 timer skoleoppgave). Se www.fagskolen.info.• Hjelpemidler Produksjonsdel: Alle. Svar på produksjonsdel innleveres maskinskrevet.• Hjelpemidler Dokumentasjonsdel:<ul style="list-style-type: none">○ Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler○ Kalkulator <p>Svar på dokumentasjonsdel innleveres håndskrevet</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Litteratur | <ul style="list-style-type: none">• Høiseth, P. & Holan M. (2019) <i>Organisasjon og ledelse</i>. LØM. Bergen, Fagbokforlaget. ISBN: 978-82-450-3208-3 394 sider• Høiseth, P. & Holan M. (2019) <i>Økonomistyring</i>. LØM. Bergen. Kap. 1 – 11, 252 s., kap. 12, s. 253 – 260, kap. 13, s. 269 – 285. Fagbokforlaget. ISBN: 978-82-450-3209-3. 270 sider.• Holan M. (2019) <i>Markedsføringsledelse</i>. LØM. Bergen, Fagbokforlaget. ISBN: 978-82-450-3207-9. 289 sider |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordning | <p>Emnekarakter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ekstern deltakelse ved utforming av prosjektoppgave og sensorveiledning• Ekstern kontroll av intern sensors vurdering av et tilfeldig utvalg kandidater <p>Eksamenskarakter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sentralgitt eksamen, utformet av gruppe utnevnt av Rådet for offentlige fagskoler• Ekstern sensur på alle eksamensbesvarelser |



10.4. Elektroniske systemer

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE50M |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | Analog- og digitalteknikk Mikrokontrollteknikk Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid |
| Forutsetninger | Ingen |
| Oppmøtekrav | 1 obligatorisk ekskursjon/aktivitet på skole(samling). Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig. |
| Læringsutbytte | Kunnskaper Studenten: <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer• har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter• har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer• har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer• har kunnskap om fiberteori og forskjellig typer kabler og kablingssystemer• har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter• har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger• har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav• har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer Ferdigheter Studenten: <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer• kan gjøre rede for valg av tester tatt på enkle elektroniske systemer i laboratorieøvinger for å verifisere virkemåte• kan gjøre rede for valg av elektroniske tegneverktøy til framstilling og systematisering av dokumentasjon• kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og temperaturendringer• kan reflektere over resultat fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge, gjennomføre og dokumentere laboratorieøvinger med elektronikkomponenter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer• kan utføre arbeidet etter kundens behov• kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektroniske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper• kan utveksle synspunkter med andre innen elektrofaget med medarbeidere og formidle sin kompetanse til brukere av systemene• kan bidra til organisasjonsutvikling |
| Sentrale tema | <p>Analog- og digitalteknikk</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Mikrokontrollteknikk</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Elektronisk kommunikasjon</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB |
| Arbeidskrav | <ul style="list-style-type: none">• 4 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver.• 3 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på elektronisk design og simuleringsverktøy.• 2 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på mikrokontroller. <p>Vurderingsuttrykk: Karakter/godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering)</p> |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <p>De obligatoriske innleveringene inngår i en mappe som gir summativ vurdering av innleverte oppgaver</p> <ul style="list-style-type: none">• Innleveringer/laboppgaver (30%)• Emneprøver (70%) <p>Hver del må bestås separat.</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | Trekkfag |
| Litteratur | Se skolens nettside for oppdatert litteraturliste |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved sluttevaluering og vurderingsordning. |



10.5. Elektriske systemer

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE50L |
| Omfang | 20 studiepoeng |
| Innhold | Kretsteknikk i like- og vekselstrøms kretser Magnetisme og statisk elektrisitet Måleteknikk og laboratoriearbeid Tegne- og simuleringsverktøy Dokumentasjon og regelverk |
| Forutsetninger | Ingen |
| Oppmøtekrav | 1 obligatorisk ekskursjon/aktivitet på skole(samling). Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig. |
| Læringsutbytte | Kunnskap Studenten: <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om grunnleggende elektrotekniske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer• har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder• har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer• har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy• har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder• har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet• kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid Ferdigheter Studenten: <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for strømmer, spenninger og effekter i sammensatte parallelle og seriekoblede elektriske DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder• kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for beregning av strømmer og spenninger i elektriske kretser• kan gjøre rede for målinger på elektriske kretselementer og systemer med relevant måleutstyr, og vurdere måleresultatene• kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling |



| | |
|------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre arbeid i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer• kan planlegge, gjennomføre og dokumentere elektrotekniske laboratorieøvinger alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer• kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter målgruppers behov• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god elsikkerhetspraksis• kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon |
| Sentrale temaer | <p>Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Magnetisme og statisk elektrisitet</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Måleteknikk og laboratoriearbeid</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Tegne- og simuleringsverktøy</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB• Tekniske standarder/normer <p>Dokumentasjon og regelverk</p> <ul style="list-style-type: none">• Se LUB <p>Tekniske standarder/normer og regelverk</p> |
| Arbeidskrav | <ul style="list-style-type: none">• 8 obligatoriske innleveringer/laboratorierapporter <p>Vurderingsuttrykk: Karakter/godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering)</p> <p>Vurderingsuttrykk: Godkjent/ikke godkjent.</p> |



| | |
|--|--|
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | De obligatoriske innleveringene inngår i en mappe som gir summativ vurdering av innleverte oppgaver <ul style="list-style-type: none">• Summativ vurdering av mappe (30%)• Emneprøver (70%) Hver del må bestås separat. Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger» |
| Eksamen | Trekkfag |
| Litteratur | Se skolens nettside for oppdatert litteraturliste |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved sluttevaluering og vurderingsordning. |

10.6. Energidesign og bygningsfysikk med faglig ledelse

| | |
|-----------------------|---|
| Emnekode | 35TE50N |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | Faglig ledelse (integrert) Energimerking Energivurdering Klimaskjerm NS3031 TEK SIMIEN Dokumentasjon Bygningsfysikk |
| Forutsetninger | Emnene Realfaglige redskap, Elektroniske- og Elektriske systemer må være bestått før emnet blir vurdert. |
| Oppmøte | 1 obligatoriske ekskursjoner/aktiviteter på skole(samlings). Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig. |
| Læringsutbytte | Kunnskaper Studenten: <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om energiflyten i bygg• har kunnskap om byggeskikk (tette bygg, kullebuer med mer)• har kunnskap om FDV• har kunnskap om energivurdering og energimerking av bygg• har kunnskap om myndighetenes krav til energibruk i bygg• har kunnskap om dokumentasjon innen energidesign og bygningsfysikk• kan oppdatere sin kunnskap om energidesign og bygningsfysikk• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet energidesign og bygningsfysikk |



| | |
|-----------------------------|--|
| | <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg og bruk av tekniske løsninger i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon• kan kartlegge en situasjon i et bygg relatert til energibruk og funksjoner for å identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energidesign og bygningsfysikk og justere denne under veiledning• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet energidesign og bygningsfysikk og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt• kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et energidesign og bygningsfysikk anlegg• kan kartlegge funksjonsfeil i bygget ved feilsøking og finne og iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et energidesign og bygningsfysikk anlegg for å avdekke bygningas teoretiske og faktiske energibruk• kan planlegge og gjennomføre arbeid inne energidesign og bygningsfysikk ved å utøve tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler• kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav• kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedringer |
| <p>Sentrale tema</p> | <ul style="list-style-type: none">• Ventilasjon• Bruk av energiberegningsprogram• Varmepumpe og kjøleteknikk• Energiklassifisering• Bygningsfysiske oppbygninger konstruksjonselementer<ul style="list-style-type: none">○ Kondens og fuktprosjektering○ Materialvalg○ Grunnleggende lyd og lysprosjektering.○ Brannklasser○ Varmetapsberegninger |



| | |
|--|--|
| Arbeidskrav | 1 innleveringer Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | Studentene arbeider med en oppgave gjennom semester, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og presentasjon. Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger» |
| Eksamen | Det er ikke eksamen i emnet. |
| Litteratur | Kompendium og tilgjengelig via Canvas |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved utforming av prosjektoppgave og sensorveiledning for prosjektrapport og muntlig høring. |

10.7. Klima- og energistyring m/faglig ledelse

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE500 |
| Omfang | 10 studiepoeng |
| Innhold | <ul style="list-style-type: none">• Faglig ledelse (integret)• Vannbåren varme• Ventilasjon• Inneklima• ITB• NS• Dokumentasjon• Energisentraler |
| Forutsetninger | Emnene Realfaglige redskap, Elektroniske- og Elektriske systemer må være bestått før emnet blir vurdert |
| Oppmøte | 1 obligatoriske ekskursions/aktiviteter på skole(samlings). Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig. |
| Læringsutbytte | Kunnskaper Studenten: <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om vannbårenvarme• har kunnskap om ventilasjon• har kunnskap om inneklima• har kunnskap om system integrasjon og ITB• har kunnskap om aktuelle NS• har kunnskap om dokumentasjon innen klima og energistyring• kan oppdatere sin kunnskap om klima og energistyring |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet klima og energistyring <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg og bruk av tekniske løsninger i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon• kan kartlegge en situasjon i et bygg relatert innemiljø og kunne identifisere teoretiske og praktiske problemstillinger• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen klima og energistyring og justere denne under veiledning• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet klima og energistyring og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt• kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et klima og energistyring anlegg• kan kartlegge funksjonsfeil i bygget ved feilsøking og finne og iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et bygg for å avdekke klima og energistyring problemstillinger• kan planlegge og gjennomføre arbeid inne klima og energistyring og utføre tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler• kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedringer |
| Sentrale tema | <ul style="list-style-type: none">• Faglig ledelse (integreert)• Vannbåren varme• Ventilasjon• Inneklima• ITB• NS• Dokumentasjon• Energisentraler |
| Arbeidskrav | <ul style="list-style-type: none">• 1 innleveringer <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | Studentene arbeider med en oppgave gjennom semester, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og |



| | |
|--|--|
| | <p>presentasjon. I tillegg følger en individuell muntlig høring. Ved muntlig høring får student mulighet til å forsvare og forklare emneoppgave.</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | Det er ikke eksamen i emnet. |
| Litteratur | Enøk i bygninger, ISBN 978-82-05-37496-6 Kompendium fra lærere |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved utforming av prosjektoppgave og sensorveiledning for prosjektrapport og muntlig høring. |

10.8. Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse

| | |
|-----------------------|---|
| Emnekode | 35TE50R |
| Omfang | 15 studiepoeng |
| Innhold | Normer og forskrifter Oppbygging og bruk av utstyr. Elsikkerhet/EMC Infrastruktur Kundenett HMS |
| Forutsetninger | Emnene Realfaglige redskap, Elektroniske- og Elektriske systemer må være bestått før emnet blir vurdert. |
| Oppmøte | 1 obligatoriske ekskursjoner/aktiviteter på skole(samlings). Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig. |
| Læringsutbytte | Kunnskaper Studenten: <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM) på ulike plattformer• har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi som gjelder EKOM-nett• har kunnskap om relevante HMS- og EMC-krav og el-sikkerhet• kan vurdere eget arbeid i forhold til EKOM-loven, forskrifter om elektroniske kommunikasjonsnett, standarder og normer og vet hvilke reguleringer som gjelder• kan vurdere alle aspekter ved installasjon og innmåling i forhold til gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet• har bransjekunnskap og kjenner til fagområde |



| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------------------|---|------------------------------|---|--------------------|---|---------------|------------------------------|-----------|--|-----|-----------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • kan oppdatere sin kunnskap og kjenner til den teknologiske utviklingen innen EKOM • kjenner til EKOM utvikling og plass i samfunnet i dag • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen EKOM <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for sine valg av komponenter og utstyr fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC • kan gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av EKOM-nett • kan gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser • kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer og tolke resultater og justere under veiledning • kan finne og henviser til informasjon, som datablader og fagstoff innen EKOM og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon innen EKOM og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å bygge og drifte EKOM-nett alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk • kan utføre arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav • kan bygge relasjoner med fagfeller innen EKOM og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen EKOM og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis | | | | | | | | | | | | |
| <p>Sentrale tema</p> | <table border="0"> <tr> <td>Normer og forskrifter</td> <td>EKOM-, elsikkerhets- og autorisasjonsforskriften, NEK 700</td> </tr> <tr> <td>Oppbygging og bruk av utstyr</td> <td>Nettverksutstyr, Kabel-TV utstyr, kabler, antenner, signaler og måleteknikk</td> </tr> <tr> <td>EL-sikkerhet / EMC</td> <td>Utjevningsforbindelser, galvanisk skille, skjerming</td> </tr> <tr> <td>Infrastruktur</td> <td>Nett-typer, kablingsstruktur</td> </tr> <tr> <td>Kundenett</td> <td>Planlegging, prosjektering, dimensjonering</td> </tr> <tr> <td>HMS</td> <td>Sikkerhetstiltak og -utstyr</td> </tr> </table> | Normer og forskrifter | EKOM-, elsikkerhets- og autorisasjonsforskriften, NEK 700 | Oppbygging og bruk av utstyr | Nettverksutstyr, Kabel-TV utstyr, kabler, antenner, signaler og måleteknikk | EL-sikkerhet / EMC | Utjevningsforbindelser, galvanisk skille, skjerming | Infrastruktur | Nett-typer, kablingsstruktur | Kundenett | Planlegging, prosjektering, dimensjonering | HMS | Sikkerhetstiltak og -utstyr |
| Normer og forskrifter | EKOM-, elsikkerhets- og autorisasjonsforskriften, NEK 700 | | | | | | | | | | | | |
| Oppbygging og bruk av utstyr | Nettverksutstyr, Kabel-TV utstyr, kabler, antenner, signaler og måleteknikk | | | | | | | | | | | | |
| EL-sikkerhet / EMC | Utjevningsforbindelser, galvanisk skille, skjerming | | | | | | | | | | | | |
| Infrastruktur | Nett-typer, kablingsstruktur | | | | | | | | | | | | |
| Kundenett | Planlegging, prosjektering, dimensjonering | | | | | | | | | | | | |
| HMS | Sikkerhetstiltak og -utstyr | | | | | | | | | | | | |
| <p>Arbeidskrav</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 1 innleveringer <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> | | | | | | | | | | | | |



| | |
|--|--|
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <p>Studentene arbeider med en oppgave gjennom semester, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og presentasjon. I tillegg følger en individuell muntlig høring. Ved muntlig høring får student mulighet til å forsvare og forklare emneoppgave.</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | Det er eksamen i emnet. |
| Litteratur | <p>Bøker:</p> <ul style="list-style-type: none">• TV-håndboken, Mats Røjne, forlag TemaSat AB ISBN 978-91-980461-1-3• Prosjektering av teleinstallasjoner, Per Kleppstad, EI-forlaget ISBN 976-82-7345-527-7 <p>Annet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Robust elektronisk kommunikasjon - veiledning og råd til kommuner. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, november 2014• Kompendier og annet trykt materiell |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved utforming av oppgave og sensorveiledning. |

10.9. Feltbus, systemintegrasjon og vedlikehold

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE50S |
| Omfang | 15 studiepoeng |
| Innhold | <ul style="list-style-type: none">• Feltbus• Energisentraler• Reguleringssteknikk• Prosjektadministrasjon• Mikroprosessor |
| Forutsetninger | Emnene Realfaglige redskap, Elektroniske- og Elektriske systemer må være bestått før emnet blir vurdert. |
| Oppmøte | <p>1 obligatoriske ekskursjoner/aktiviteter på skole(samlinger).</p> <p>Oppmøteplikt kan unngås hvis sammenlignbare oppgaver kan gjøres ellers og hvis alternativ oppgave godkjennes av emnelærer og faglig ansvarlig.</p> |



| | |
|-----------------------|---|
| Læringsutbytte | <p>Kunnskaper</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om feltbusser og protokoller som er aktuelle for bygg• har kunnskap om elektronikk og mikroprosessorer• har kunnskap om programmering fra sensor til web• har kunnskap om Integreerte Teknisk Bygg• har kunnskap om grensesnitt mellom feltbusser og HMI• har kunnskap om programmering av HMI• har kunnskap om programmering av app for mobil tlf• har kunnskap om oppbygging og programmering av dataprogrammer• har kunnskap om styring og regulering av bygningsautomatisering• har kunnskap om inneklima• har kunnskap om DSB sin rolle• har kunnskap om NKOM sin rolle• har kunnskap om vedlikehold• har kunnskap om FDV• har kunnskap om bruk av EPC kontrakter• har kunnskap om entreprisereformer• har kunnskap om kvalitetsledelse• har kunnskap om dokumentasjon• kan oppdatere sin kunnskap• har innsikt i egne utviklingsmuligheter <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg og bruk av tekniske løsninger i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon• kan kartlegge og dokumentere bruk av mikroprosessorer i bygningsautomatisering• kan gjøre rede for valg og bruk av tekniske løsninger• kan gjøre rede for bruk av OPC server og klient• kan gjøre rede for bruk av topologiskisser• kan gjøre rede for valg programmerings verktøy• kan gjøre rede for bruk av app innen bygningsautomatisering• kan kartlegge og dokumentere behov for HMI innen bygningsautomatisering• kan gjøre rede for valg av styrings strategier innen bygningsautomatisering• kan gjøre rede for parametere som påvirker inneklima• kan gjøre rede for valg av måletekniske løsninger• kan gjøre rede for valg og bruk av entreprisereformer• kan gjøre rede for valg og bruk av vedlikeholds strategier <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter for å bruke feltbus teknologi i et bygg• kan planlegge og gjennomføre ITB rollen• kan planlegge og gjennomføre programmering av et HMI system• kan planlegge og gjennomføre idriftsettelse av tekniske anlegg innen bygningsautomatisering |
|-----------------------|---|



| | |
|----------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre vedlikehold• kan ta i bruk FDV systemer• kan planlegge EPC kontrakter• kan planlegge og gjennomføre anbudsrunder• kan planlegge og gjennomføre prosjekter• kan planlegge og gjennomføre arbeid inne feltbus og utføre tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler |
| Sentrale tema | <ul style="list-style-type: none">• Faglig ledelse (integreert)• Energisentraler• Feltbus• Mikroprosessor• Fra sensor til WEB• Topologi• ITB• Generell programmering, App for mobil tlf.• Generell styring og regulering (byggningsrelatert)• Måleteknikk (byggningsrelatert)• Entrepriseformer• Kvalitetsledelse• Vedlikeholds strategier• EPC• NS• Dokumentasjon • Energisentraler• KNX• RS232/RS285• Arduino (mikroprosessor)• Programmering Visual Studio• EPC• FDV• Lean• Måleteknikk (CO2, temp, fukt)• Reguleringsteknikk |
| Arbeidskrav | <ul style="list-style-type: none">• 1 innlevering <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p> |



| | |
|--|---|
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | <p>Studentene arbeider med en oppgave gjennom semester, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og presentasjon. I tillegg følger en individuell muntlig høring. Ved muntlig høring får student mulighet til å forsvare og forklare emneoppgave.</p> <p>Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger»</p> |
| Eksamen | Det er ikke eksamen i emnet. |
| Litteratur | <p>Bøker</p> <ul style="list-style-type: none">• Industriell Måleteknikk, Bjørnar Larsen, ISBN: 978-82-412-0703-7• Enøk i bygninger, ISBN 978-82-05-37496-6 <p>Annet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kompendium fra lærere |
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern deltakelse ved utforming av oppgave og sensorveiledning. |

10.10. Hovedprosjekt

| | |
|-----------------------|--|
| Emnekode | 35TE50P |
| Omfang | 10 stp. (2 stp. av kommunikasjon skal integreres) |
| Innhold | <p>Studenter velger en problemstilling basert på en eller flere tema innenfor fordypningsemnene. Problemstilling blir utarbeidet, en prosjektkontrakt leveres inn og produktet blir to presentasjoner og en rapport.</p> <p>Hovedprosjektet blir også grunnlaget for en muntlig eksamen. Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro»</p> |
| Forutsetninger | Redskap- og grunnlagsemner skal være bestått. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk. |
| Oppmøte | Oppmøtekrav i henhold til prosjektkontrakt og arbeidskrav. |
| Læringsutbytte | <p>Kunnskaper Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan, med basis i studiet, planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver og kjenner til kontrakter og ledelsesutfordringene knyttet til en prosjektprosess. <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan delta i teamarbeid, ta ansvar for egen læring, kommunisere og presentere prosjektarbeid. |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• skal kunne bruke prosjektarbeid som metode og kunne planlegge, styre/lede, kommunisere og presentere resultatet.• skal kunne gjennomføre et prosjekt på oppdrag fra bedrifter for å utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester. <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none">• kan bruke erfaringer, kunnskaper, ferdigheter og holdninger i praktiskprosjektarbeid kan, gjennom kreativitet og nytenkning, fordype seg i de aktuelle temaene som danner grunnlag for prosjektoppgaven og løse denne på en måte som reflekterer kunnskap om teknologi og faglig ledelse. |
| Gjennomføring av hovedprosjektet | Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro» |
| Arbeidskrav | Prosjektkontrakt, underveis- og sluttpresentasjon er arbeidskrav som alle må være godkjent for å få en vurdering av hovedprosjektemnet. Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro» Vurderingsuttrykk for arbeidskravene er: godkjent/ikke godkjent |
| Vurderingsgrunnlag for emnekarakter | Vurderingen bygger på hovedprosjektrapporten i sin helhet og grunnlaget for karakteren er prosjektarbeidet som en prosess, jf. læringsutbyttebeskrivelsene for hovedprosjekt emne. I tillegg til det faglige innholdet, inkluderer dette en fremdriftsplan med arbeidsoppgaver, tidsestimater og milepæler. Samt kommunikasjon, samarbeid, problemløsning og rapportering. Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger» |
| Eksamen | Det er en obligatorisk individuell muntlig eksamen. Det skal være en samtale der studenten forteller og reflekterer over sine erfaringer med hovedprosjektet. I tillegg til personlige beskrivelser vil det også være fagspørsmål relatert til hovedprosjektet. Det legges vekt på studentens refleksjoner rundt de valg som er tatt i arbeidet med hovedprosjektet og spørsmål som stilles skal gi studenten anledning til å vise bredest mulig kompetanse i emnet. Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro». Vurderingsuttrykk: Gradert skala med fem trinn fra A til E for bestått, og F for ikke bestått. Jf. kap. «Vurderings- og eksamensordninger» |
| Litteratur | Faglitteratur fra tidligere emner og selvvalgt litteratur |



| | |
|--|-----------------------------|
| Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene | Ekstern sensor ved eksamen. |
|--|-----------------------------|