



Fagskolen Vestfold og Telemark

Studieplan

for

Elkraft

Heltid/deltid

Revisjonslogg

Revisjon	Dato	Endring	Kontrollert	Godkjent
7.0	07.06.2021	Hovedrevisjon etter ny struktur	Ks-leder	Avd. leder
7.1	11.06.2021	Lagt inn nye emnekoder, TE13A for realfaglig redskap og TE13B for yrkesrettet kommunikasjon. Revidert avsnitt 8.4 Vurdering av Emne Hovedprosjekt og emnebeskrivelsen 10.9 Emne: Hovedprosjekt	Ks-leder	Avd. leder
7.2	22.06.2021	Revidert LØM, Realfaglig redskap, Elektriske systemer, Elektroniske systemer, Installasjonssystemer ..., Elektrisk energiproduksjon ..., Elektriske installasjoner	Ks-leder	Avd. leder
7.3	11.08.2021	Revidert hovedprosjekt emnet. Oppdatert kapittelreferanser og formatert dokument.	Ks-leder	Avd. leder
7.4	30.08.2021	Revidert hovedprosjekt avsnittet. Revidert beskrivelse av kapittel «Digitale rammer og forutsetninger» Revidert timeantall for hovedprosjektemnets omfang.	Ks-leder	Avd. leder



Innhold

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



8.5.	Eksamensordning	17
8.6.	Rettigheter og plikter i forbindelse med eksamen og vurdering	17
8.7.	Beskrivelse av karakterskalaen.....	18
9.	Vitnemål	18
10.	Emnebeskrivelser	18
10.1.	Realfaglig redskap	18
10.2.	Yrkesrettet kommunikasjon	20
10.3.	LØM-emnet	22
10.4.	Elektriske systemer.....	25
10.5.	Elektroniske systemer	27
10.6.	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse.....	29
10.7.	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse.....	31
10.8.	Elektronisk kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	34
10.8.1	Lover og forskrifter	35
10.9.	Emne: Elektriske installasjoner og – elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon eller el.energi).....	37
10.9.1	Lover og forskrifter	39
10.10.	Emne: 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 elektobransjen.

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 elkraft

Elkraftfaget omfatter hele energikjeden, fra produksjon og fordeling til forbruk og er et fagområde i rask utvikling. Alternativ energi og automatisering er noen stikkord her. Det er stort behov for fagskoleingeniører innen elkraft. Her får du også teorien som kreves for autorisasjon som elektroinstallatør og ekominstallatør.

Elkraftfaget har i Norge vært sterkt knyttet til vannkraft. Nå er det alternative energikilder og energibærere og også den rivende utviklingen innen automasjon som preger fagområdet sterkest. Ekom er også kommet inn som et nytt emne. Studiet gir kompetanse for prosjektering og faglig ledelse og tilfredsstillende teoretiske kvalifikasjonskrav for de som skal ha det faglige ansvar i Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Studiet tilfredsstillende også de teoretiske kvalifikasjonskrav til NKOMs autorisasjonsforskrift. Studentene som gjennomfører studiet etter denne planen, har rett til å søke autorisasjon som ekomnettverksinstallatør (ENA).



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, 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 elkraft

Overordnede læringsutbyttebeskrivelser (O-LUB) for elkraft 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, komponenter, prosesser og verktøy som benyttes innen elkraftsystemer
- har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystemer
- har kunnskap om energieffektiviseringstiltak
- har kunnskap om drift og vedlikehold av elektriske anlegg
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om entrepriserformer, kontraktstandarder samt innkjøpsordninger
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om risikovurdering i alle faser av kundeoppdrag og prosjekter
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt knyttet opp mot bygging av elektriske anlegg i bygge- og anleggsprosjekter
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende elektrotekniske forskrifter, normer, lover, forskrifter og krav med fokus på elsikkerhet og personsikkerhet som gjelder for elektrotekniske systemer
- har kunnskap om ulike virksomheter og aktører innen elkraftsystemer og kjennskap til yrkesfeltet
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor elkraftsystemer gjennom faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen
- kan holde seg faglige oppdatert, omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- kjenner til elkraftbransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt, internasjonalt innen kraftproduksjon, distribusjon og elektrisk installasjon
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elkraftsystemer

Ferdigheter

Kandidaten

- kan gjøre rede for sine faglige valg i planlegging, prosjektering og verifisering av elektrotekniske anlegg ved hjelp av lov- og forskriftskrav, elektrotekniske beregninger, relevante instrumenter og programvare
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi.
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt og sette dette i sammenheng med elektriske anlegg i bygge- og anleggsvirksomhet
- kan utarbeide og drifte kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer tilpasset bedriftens/prosjektets størrelse og behov
- kan praktisere god ledelse
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen elkraftsystemer og justere disse ved behov
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til elkraftsystemer og vurdere relevansen for elektrofaglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor elkraftsystemer og behov for iverksetting av tiltak



- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan utføre risikovurdering og kvalitetssikring og internkontroll for å ivareta krav til sikkerhet og kvalitet
- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen elkraftsystemer alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers spesifikasjoner og behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elkraft - og elektronikk-systemer og på tvers av fag som, bygg og anlegg og andre tekniske fag, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på elektrofaglige problemstillinger med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen elkraftsystemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning 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 fordypning elkraft er følgende fagbrev relevante: skipselektriker, elektriker, heismontør, energimontør, energioperatør, automatiker, signalmontør, vikler og tavlemontør.

Dersom søkeren kan dokumentere at han/hun skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan søkeren tildeles plass. Fagprøven må være gjennomført innen utgangen av første studieår 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. Relevant yrkespraksis er hjelpearbeider / tekniker uten fagbrev ift yrkene og fagbrevene nevnt over. Vurderingen baseres på gjeldende utdanningsprogram i videregående opplæring for utdanningen. 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 nettportal.

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.

IKT avdelingen hos Vestfold og Telemark Fylkeskommune er tilgjengelig for teknisk bistand. Det er tilgang til trådløst internett over hele skolen, hvor studenten kan kople seg på med egne bærbare maskiner når de er fysiske på fagskolen. Fagskolen gir også tilgang til skrivere.

PC – minimumskrav

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

Bibliotekstjeneste

Bibliotekstjenesten ved skolen tilbyr utlån av faglitteratur iht 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

Studiet har en normert studietid på to år og gir 120 studiepoeng. Dette studietilbudet er organisert som heltid over to år eller som et deltidstudium over normert fire år. Forelesningene på heltid og deltid studium er stedbaserte.



5.1. Oversikt over emnene

Studiet består av 9 emner: 3 redskapsemner, 2 grunnlagsemner og 5 fordypningsemner som er fagspesifikke for utdanningen, se tabell 5.1.1.

Tabell 5.1.1. Oversikt over studiets emner

Emnekode	Emnenavn	Omfang
	1.Studieår	60 Sp
TE13A	Realfaglige redskap	10 Sp
TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 Sp (hvorav 2 Sp i hovedprosjektet)
00TX00A	LØM	10 Sp
00TE00D	Elektriske systemer	20 Sp
00TE00E	Elektroniske systemer	10 Sp
	2.studieår	60 Sp
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13 Sp
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	12 Sp
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10 Sp
00TE13L	Elektriske installasjoner og –elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi)	15 Sp
00TE13H	Hovedprosjekt	10 Sp (+ 2 Sp kommunikasjon)
	sum	120 Sp

5.2. Oversikt over studiets omfang og gjennomføring

Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng. Det gis 60 studiepoeng for læringsutbytte oppnådd på bakgrunn av ett års bestått fagskoleutdanning på heltid.. Arbeidsmengden for hele studiet er for studentene beregnet til 3400 timer, tilsvarende 1700 timer per år. Av denne tiden blir det organisert ca1300 timer på skolen med lærer tilstede, og det er satt av ca. 400 timer til eget arbeid. Ett skoleår er på 38 uker.

Under forelesning gjennomgås det nytt stoff og veiledningstimene er satt av for repetisjon, oppgaveløsning, innleveringsarbeid o.l.

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

Emnekode	Emnenavn	Fagskole- poeng	Fore- lesing	Vei- ledning	Egen- arbeid	Totalt timetall
TE13A	Realfaglige redskap	10 Sp	107	113	64	284
TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 Sp	91	129	64	284
00TX00A	LØM	10 Sp	99	121	64	284
00TE00D	Elektriske systemer	20 Sp	198	242	125	565
00TE00E	Elektroniske systemer	10 Sp	99	121	64	284
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13 Sp	130	150	87	367
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	12 Sp	120	140	79	339
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10 Sp	100	120	64	284
00TE13L	Elektriske installasjoner og – elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi)	15 Sp	116	199	110	425
00TE13H	Hovedprosjekt	10 Sp		54	230	284
	Sum	120 Sp	1132	1456	812	3400

5.3. Emneplan

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

I begynnelsen av hvert studieår 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 tidspunkt for avvikling. Planen gjøres kjent for studentene ved at den publiseres på læringsplattformen og gjennomgås med klassen i starten av hvert emne.

5.4. Sammenheng mellom emnene

Redskapsemnene er felles for tekniske 5.2 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 elkraft og gjennomføres i det andre studieåret. I arbeidet med fordypningsemnene anvender studentene kompetanse fra både redskapsemnene og grunnlagsemnene.

Hovedprosjekt gjennomføres i siste studieår. 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 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 heltid og deltid studium er stedbaserte.



6.3. Veiledning

I utdanningen spiller veiledning en sentral rolle som læringsaktivitet. Studenten vil få veiledning både i studiesituasjonen på skolen, 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. 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. Graden av behov for individuell veiledning varierer fra emne til emne. Gruppeveiledning gjennomføres i all hovedsak i forbindelse med prosjekt- og gruppearbeid. Det er studentens/gruppens ansvar å søke veiledning på sine problemstillinger.

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/læringsnotat, 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 emnekarakteren. 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 ferdypningsemner. 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.

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 kapittelet «Emnebeskrivelser».

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 framovermelding 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 emne 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 kapitlet «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. 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 tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

9. Vitnemål

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning, utstedes det vitnemål med gradsbenevnelsen *høyere fagskolegrad*. 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	TE13A
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 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 • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover



	<ul style="list-style-type: none">• har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen• kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag• kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag <p>Ferdigheter Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger• kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes 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 Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer• kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov• kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper• 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"> • Tallbehandling og algebra • Likninger og formler • Geometri • Trigonometri • Rette linjer • Polynomfunksjoner • Derivasjon av polynomfunksjoner • Praktisk bruk av integralregning • Funksjoner i praktiske situasjoner • Komplekse tall • Statistikk <p>Fysikk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rettlinjet bevegelse • Kraft og bevegelse • Arbeid og energi • Statikk • Fysikk i væske og gass • Termofysikk
Arbeidskrav	<ul style="list-style-type: none"> • 6 individuelle innleveringsoppgaver <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"> • Summativ vurdering av mappe (20%) • Emneprøver (80%) <p>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»</p>
Eksamen	Det er ikke eksamen i emnet.
Litteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Tillegglitteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern kontroll av intern sensors vurdering av et tilfeldig utvalg kandidater

10.2. Yrkesrettet kommunikasjon

Emnekode	TE13B
Omfang	10 studiepoeng



Innhold	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, arbeidsavtaler og kontrakter• 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• 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 skriftlig summativ vurdering (60 %) • Muntlig høring (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	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern deltakelse ved sluttevaluering og vurderingsordning

10.3. LØM-emnet

Emnekode	00TX00A
Omfang	10 studiepoeng



Innhold	Økonomistyring, Organisasjon og ledelse og Markedsføringsledelse
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	<p>Kunnskap Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori• har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser• har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging• har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse• har 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 tiltak• kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler• kan utarbeide en markedsplan• kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov• kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak• kan 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 utvikling
Sentrale temaer	<p>Aktuelt lovverk innenfor LØM</p> <ul style="list-style-type: none">• Etikk• Samfunnsansvar



	<ul style="list-style-type: none">• Bedriftsetablering <p>Økonomi</p> <ul style="list-style-type: none">• Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse• Regnskapsanalyse• Budsjettering• Kalkyler• Lønnsomhetsbetraktninger <p>Ledelse</p> <ul style="list-style-type: none">• Organisasjonsteori/struktur• Organisasjonsutvikling• Motivasjonsteori• Psykososialt arbeidsmiljø• Organisasjonskultur• Praktisk ledelse• Personalledelse <p>Markedsføring</p> <ul style="list-style-type: none">• Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked• Markedsplan• Situasjonsanalyse, mål, strategier og planer
Arbeidskrav	<p>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 emneprosjektet, med vekt på:</p> <ul style="list-style-type: none">• markedsføringsledelse/markedsplanen• økonomistyring, med vekt på regnskapsanalyse og budsjettering• ledelse og organisasjon, med vekt på erfaringene knyttet til prosjektarbeidet• markedsføringsledelse <p>Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent</p>
Vurderingsgrunnlag for emnekarakter	<p>Emneprosjekt (70%), samt individuelle vurderinger (30%).</p> <p>Studentene arbeider i grupper med et prosjekt gjennom studieåret, som gir grunnlag for fastsettelse av emnekarakter. Dette munner ut i grupperapport og presentasjon. I tillegg følger en individuell muntlig høring. Med muntlig høringen får student mulighet til å forsvare eller 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	Det er eksamen i emnet.
Litteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste



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. Elektriske systemer

Emnekode	00TE00D
Omfang	20 studiepoeng
Innhold	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser Magnetisme og statisk elektrisitet Måleteknikk og laboratoriearbeid Tegne- og simuleringsverktøy Dokumentasjon og regelverk
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	<p>Kunnskap Studenten:</p> <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 <p>Ferdigheter Studenten:</p> <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



	<ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for beregning av strømmen 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 • 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
<p>Sentrale temaer</p>	<p>Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser Se LUB</p> <p>Magnetisme og statisk elektrisitet Se LUB</p> <p>Måleteknikk og laboratoriearbeid Se LUB</p> <p>Tegne- og simuleringsverktøy Se LUB</p> <p>Tekniske standarder/normer</p> <p>Dokumentasjon og regelverk Se LUB</p> <p>Tekniske standarder/normer og regelverk</p>
<p>Arbeidskrav</p>	<p>8 obligatoriske innleveringer/laboratorierapporter</p> <p>Vurderingsuttrykk: Karakter/godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering)</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 fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern deltakelse ved sluttevaluering og vurderingsordning.

10.5. Elektroniske systemer

Emnekode	OOTE00E
Omfang	10 studiepoeng
Innhold	Analog- og digitalteknikk Mikrokontrollteknikk Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	Kunnskaper Studenten: <ul style="list-style-type: none">har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemerhar kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheterhar kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemerhar kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturerhar kunnskap om fiberteori og forskjellig typer kabler og kablingssystemerhar kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytterhar kunnskap om forskjellige typer kraftforsyningerhar kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av dissekan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og kravhar kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemerkan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemerhar innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer Ferdigheter



	<p>Studenten:</p> <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• kan finne og henviser 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</p> <p>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 Se LUB</p> <p>Mikrokontrollteknikk Se LUB</p> <p>Elektronisk kommunikasjon Se LUB</p> <p>Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid Se LUB</p>
Arbeidskrav	<p>4 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver. 3 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på elektronisk design og simuleringsverktøy. 2 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på mikrokontroller.</p> <p>Vurderingsuttrykk: 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%)



	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

10.6. Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse

Emnekode	00TE13I
Omfang	13 studiepoeng
Innhold	<p>Faglig ledelse (integrert)</p> <p>Risikovurdering</p> <p>Elektriske anlegg og –utstyr</p> <p>Styrings- og reguleringsystemer</p> <p>Elektronisk kommunikasjon</p> <p>Tavler og koblingsutstyr</p> <p>Byggautomatisering og energibruk</p> <p>Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser</p> <p>Dokumentasjon</p>
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for installasjonssystemer og automatiserte system etter gjeldende normer og forskrifter • har kunnskap om el-tilsynsloven • Har kunnskap om power over ethernet, reguleringstekniske prinsipper, byggautomatisering, energikretser og styrestrømskretser med programmerbare styringer • har kunnskap om analoge og digitale signal og anvendelse av disse ved bruk av styring og regulering • har kunnskap om risikovurderinger og sikkerhetsfilosofi ved installasjonssystem og automatiserte anlegg med vekt på elektrisk sjokk, induerte spenninger, overbelastning og kortslutning • har kunnskap om varmepumper, vannbårne energisystemer, ventilasjonssystemer og deres anvendelse i boliger og industri, med vekt på Enøk, sikkerhet, klima og kvalitet • har kunnskap om hvordan elektriske og automatiserte installasjoners egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet



	<ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte system• har kunnskap om overspenninger i elektriske og automatiserte anlegg• har kunnskap om anvendt styrings- og reguleringsteknikk• kan vurdere utførelse av installasjonssystem og automatiserte system opp mot gjeldene forskrifter og normer• har kunnskap om funksjon, karakteristikker og egenskaper til ulike statiske og roterende maskiner• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen installasjonssystemer og automatiserte system• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen installasjonssystemer og automatiserte anlegg. <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for bruk av elektroniske verktøy ved prosjektering, kontrahering og framstilling av dokumentasjon av installasjonssystemer og automatiserte system• kan gjøre rede for valg av installasjonssystem og automatiserte system som anvendes til lavenergiløsninger og byggautomatisering• kan gjøre rede for beregninger og dokumentasjon av vernetiltak i elektriske anlegg og automatiserte system• kan finne og henvise til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for installasjonssystemer og automatiserte anlegg• kan kartlegge og feilsøke installerte installasjonssystemer og automatiserte anlegg og vurdere behov for iverksetting av tiltak• kan bruke metoder og verktøy som anvendes ved risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av installasjonssystem og automatiserte system• kan gjøre rede for valg av løsninger etter kundens behov og som oppfyller krav til sikkerhet, klima, miljø og kvalitet <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og dokumenter installasjonssystemer og automatiserte system alene og som deltaker i en gruppe og i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter• kan utføre arbeid på installasjonssystem og automatiserte system etter kundens behov• kan bygge relasjoner med fagfeller innen installasjonssystem og automatiserte systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper• kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med installasjonssystem og automatiserte anlegg og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis for gjennomføring av prosjekt• kan utøve faglig ledelse
<p>Sentrale tema</p>	<p>Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner.</p> <p>Sentrale ressurser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr



	<ul style="list-style-type: none"> • FEL • FSE • FEK • FME • Forskrift om maskiner • FEU <p><i>Gjesteforeleser(e) bør vurderes for å synliggjøre praktiske behov</i></p>
Arbeidskrav	<ul style="list-style-type: none"> • Seks obligatoriske arbeider/innleveringer <p>Vurderingsuttrykk: 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"> • Summativ vurdering av mappe (30%) • Emneprøve (70%) <p>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»</p>
Eksamen	Det er trekk eksamen i emnet.
Litteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern sensor ved eksamen.

10.7. Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse

Emnekode	00TE13J
Omfang	12 studiepoeng
Innhold	<p>Faglig ledelse (integret)</p> <p>Risikovurdering</p> <p>Elektriske maskin- og omformere</p> <p>Bryteranlegg og koblingsutstyr</p> <p>Elektriske overføringsanlegg og –utstyr</p> <p>Styrings- og reguleringsystemer</p> <p>Elektronisk kommunikasjon</p> <p>Dimensjonering og måleteknikk</p> <p>Driftsanalyser og feildiagnostikk</p> <p>Dokumentasjon</p>
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi • har kunnskap om dagens energikilder og nye typer fornybar energi



	<ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om kraftproduksjon og dens påvirkning på sikkerhet, miljø og klima• har kunnskap om samfunnsikkerhet og nødstrømsforsyning i kraftsystemer• har kunnskap om vedlikehold, driftstilstander og feilsituasjoner i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg• har kunnskap om transformatorer, vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg• har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg• Kan vurdere behov for sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med bakgrunn i relevante lover og forskrifter• har kunnskap om hvordan elektriske produksjons- og forsyningsanleggs egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet• har kunnskap om EMC og hvordan EMI i påvirker elektriske produksjon- og forsyningsanlegg• har kunnskap om hvordan overspenninger påvirker elektriske produksjon- og forsyningsanlegg• Har kunnskap om relevante forskrifter og normer som regulerer energiproduksjon og distribusjonsanlegg• kjenner til elkraftbransjens historie og utvikling• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektrisk energiproduksjon og – distribusjon• har kunnskap om AMS, lastprioritering og smartgrid <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan utføre og gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner og omformere for å kartlegge aktuelle karakteristikk, og for å avdekke normale og unormale driftstilstander• Kan utføre og gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjon- og distribusjonsnett• Kan gjøre rede for selvinduktans, kapasitans, resistans, spenningsfall, fasekompensering, kortslutninger, effekttap og spenningsfall i elektriske produksjon- og forsyningsanlegg• kan finne, lese og utarbeide relevant dokumentasjon elektriske produksjons- og forsyningsanlegg, elektriske maskiner og omformere og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling• kan gjøre rede for valg av elektriske maskiner og omformere som anvendes i elektriske produksjons- og distribusjonsanlegg• kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
--	--



	<ul style="list-style-type: none">• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektrisk energiproduksjon og - distribusjon og justere denne under veiledning <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan utarbeide relevant dokumentasjon og tegningsunderlag for transformatorer, elektriske maskiner og elektriske produksjons- og forsyningsanlegg• Kan velge arbeidsmetoder som tilfredsstillende krav til HMS og elsikkerhet ved arbeid på elektriske anlegg ihht FEK, FSE og Forskrift om maskiner• Kan feilsøke, diagnostisere og prosjektere elektriske forsyningsanlegg alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter.• kan lede faglige grupper som arbeider med elektriske maskiner med hensyn til tekniske krav, HMT og relevante forskrifter• kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektrisk kraftproduksjon og – distribusjon og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper• kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis• kan utøve faglig ledelse
Sentrale tema	<p>Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner. <i>Gjeste foreleser(e) bør vurderes for å synliggjøre praktiske behov.</i></p> <p>Sentrale ressurser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr• FEL• FSE• FEK• FME• FEU• FEF• Forskrift om maskiner• NEK439• REN
Arbeidskrav	Seks obligatoriske arbeider/innleveringer Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering).
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%)• Emneprøve (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	Det er trekk eksamen i emnet.



Litteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern sensor ved eksamen.

10.8. Elektronisk kommunikasjonsystemer (Ekom) med faglig ledelse

Emnekode	00TE13K
Omfang	10 studiepoeng
Innhold	Faglig ledelse (integrert) Ekom regelverk Risikovurdering Planlegging Prosjektering Utførelse, måling, dokumentasjon og drift Elsikkerhet/Jording/EMC Infrastruktur HMS Kvalifikasjoner
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	Kunnskaper Studenten <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om planlegging, oppbygging og virkemåte for elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett) og de tjenester som skal distribueres. Med EKOM nett menes alle typer nett bygget som parkabel, koaksialkabel, fiberkabel eller trådløse forbindelser. Med tjenester menes alle former for distribusjon av analoge- og digitale elektromagnetiske signaler. Eksempler på dette er: Tele- og datasignaler, bredbåndssignaler, mobilkommunikasjon, kabelTV, riks TV, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, alle typer alarmanlegg, anlegg for hørselshemmede, IoT mm.• kan vurdere eget arbeid i forhold til ekomloven, relevante forskrifter og standarder• kan vurdere alle aspekter ved installasjon i forhold til gjeldende standarder og krav til elsikkerhet, og kvalitet• Har kunnskap om jording, EMC og EMI i ekomnett og hvordan elektromagnetisk støy påvirker andre installasjoner• har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og dokumentasjon av ekomnett Ferdigheter Studenten <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekomnett



	<ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut ifra teknisk dokumentasjon og de typer tjenester som skal distribueres• kan bruke test- og måleinstrumenter og vurdere resultatet av målinger, tester og analyser• utarbeide dokumentasjon• kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer, tolke resultater og justere under veiledning• kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekom-nett alene og som deltaker i gruppe, ihht gjeldende regelverk og etiske krav• kan utføre arbeidet etter spesifikasjoner og gjeldene krav• kan forstå innholdet i kontrakt og referanser til standarder• kan bygge relasjoner med andre fagfelt innen ekom og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger• kan utveksle kunnskap og erfaring med andre med bakgrunn innen ekom og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis• kan bidra til å utvikle en sunn bedriftskultur basert på de verdier som samfunnet ønsker og som vil gi bedriften et godt omdømme• kan utøve faglig ledelse
<p>Sentrale tema</p>	<p>10.8.1 Lover og forskrifter</p> <p>Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven). http://www.nkom.no/lover-og-regler/forskrifter</p> <p>Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften)</p> <ul style="list-style-type: none">• Forskrift om elsikkerhet i elektronisk kommunikasjonsnett• Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften)<ul style="list-style-type: none">○ Nasjonal frekvensplan• Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon• Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)• Informative forskrifter<ul style="list-style-type: none">○ Forskrift om registrering og krav til innføring og omsetning av radio-, teleterminal- og nettutstyr○ Forskrift om gebyr til Post- og teletilsynet○ Forskrift om EØS-krav til radioutstyr



	<ul style="list-style-type: none"> ○ Forskrift om EØS-krav til sikkerhet for utstyr til elektronisk kommunikasjon ○ Forskrift om EØS-godkjenning av maritimt radioutstyr ● Normer/standarder/rekommandasjoner <ul style="list-style-type: none"> ○ NEK 399 ○ NEK 700 serien <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fokusområder prosjektering NEK 701 ▪ Fokusområder installasjon NEK 702 ● Informative normer/standarder/rekommandasjoner <ul style="list-style-type: none"> ○ NEK-EN 60950-serien Information technology equipment – Safety ○ NS-EN-300.253 Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres ○ ITU-T K-rekommandasjoner <ul style="list-style-type: none"> ▪ ITU-T K.8 Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities ▪ ITU-T K.12 Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations ▪ ITU-T K.26 Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines ▪ ITU-T K.35 Bonding configuration and earthing at remote electronic sites ▪ ITU-T K.57 Protection measures for radio base stations sited on power line towers ▪ ITU K.66 Protection of customer premises from overvoltages ▪ ITU-T K.68 Management of electromagnetic interference on telecommunication systems due to power systems. ▪ ITU-T K.73 Shielding and bonding for cables between buildings ▪ ITU-T K.97 Lightning protection of distributed base stations ▪ ITU-T K.98 Overvoltage protection guide for telecommunication equipment installed in customer premises ○ Relevante REN-blad <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4100 Lavspenningsnett – kundetilknytning – boliginstallasjon - utførelse ▪ 4120 Lavspenningsnett – Kundetilknytning – Boliginstallasjon – installatørblad ▪ 9000 Kabel – Montasje ▪ 2008 – HS distribusjonsnett luft – Avstandskrav ○ Tekniske veiledninger <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromagnetiske felt og installatører
Arbeidskrav	Fire innleveringer Vurderingsuttrykk: Godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering)
Vurderingsgrunnlag for emnekarakter	De obligatoriske innleveringene inngår i en mappe som gir summativ vurdering av innleverte oppgaver 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 i eksamen i emnet.



Litteratur	Se skolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern deltakelse ved sluttevaluering og vurderingsordning Ekstern sensor ved eksamen.

10.9. Emne: Elektriske installasjoner og – elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon eller el.energi)

Emnekode	00TE13L
Omfang	15 studiepoeng
Innhold	Faglig ledelse og ansvar Risikovurdering og elsikkerhet Lover, forskrifter, normer, internkontroll og rammebetingelser Prosjektledelse/avtaler og kontrakter i praksis Prosjektering/BIM/FEBDOK
Forutsetninger	Ingen
Læringsutbytte	Kunnskaper Studenten <ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om styring, kommunikasjon og overvåkning av elektriske forsynings- og produksjonsanlegg• har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte installasjoner• har kunnskap om risikovurdering, forhandlinger, kontraktsinngåelse, leveranser og personalhåndtering• kan vurdere hvilke etiske, juridiske og økonomiske forutsetninger som ligger til grunn for eget arbeid• har kunnskap om metoder som analyserer sammenheng mellom ledelse, tidsbruk, økonomi og kvalitet i en arbeidsprosess• har kunnskap om kontrakter, ansvarsrett og entrepriserformer• har kunnskap om interkontrollforskriften og IK-systemer• har kunnskap om relevante lover, forskrifter, og normer som regulerer elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg• har kunnskap om BIM• har kunnskap om verktøy og metoder som anvendes til prosjektplanlegging og prosjektstyring av elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg• har kunnskap om elsikkerhet, internkontroll og HMS for et elektroforetak• har kunnskap om elsikkerhetsmessig og samfunnsmessig risiko knyttet til elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg Ferdigheter Studenten <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for hvordan EMC og EMI påvirker elektriske og automatiserte system• kan gjøre rede for hvordan overspenninger påvirker elektriske og automatiserte system



	<ul style="list-style-type: none">• kan finne, anvende og henvise til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for elektriske installasjoner, elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg• kan anvende BIM ved prosjektering av elektriske installasjoner, elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg• kan kartlegge en arbeidssituasjon og vurdere behov for ressurser og hvilke aktiviteter som skal gjennomføres• kan gjøre rede for rutiner for kartlegging av kompetanse omkring elsikkerhet i et foretak <p><u>Spesielt for fordypning</u></p> <p>Tre fordypninger</p> <ul style="list-style-type: none">- elektriske installasjoner- elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg <ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for sine valg ved prosjektering og drift av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan gjøre rede for valg av entrepriseformer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• Kan gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan gjøre rede for utførelsen av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan vurdere hvordan forskrifter og normer påvirker internkontrollsystem ved arbeid på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan gjøre rede for valg og anvendelse av verktøy og metoder som benyttes til risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <p><u>Spesielt for fordypning</u></p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg alene og som deltaker i gruppe og i tråd med kundens behov for tekniske løsninger, kvalitet og økonomi• kan utarbeide/vedlikeholde kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan prosjektere elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg etter kundens behov• kan bygge relasjoner på tvers av fag og lede arbeide med tverrfaglige prosjekter• kan planlegge og gjennomføre arbeid med elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske
--	--



	<p>produksjonsanlegg med tanke på planlegging, kvalitet, arbeidsfordeling og kontroll av framdrift og effektivitet</p> <ul style="list-style-type: none">• kan planlegge og gjennomføre tekniske entrepriser og totalentrepriser for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan utføre arbeid som faglig ansvarlig på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg• kan planlegge og gjennomføre kontroll og diagnostisering av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg alene og i gruppe og vurdere om anlegget er i tråd med etiske krav og retningslinjer• kan planlegge og gjennomføre arbeid med internkontroll i et foretak
<p>Sentrale tema</p>	<p>10.9.1 Lover og forskrifter</p> <p>Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre oppgaver som faglig ansvarlig for arbeid knyttet til elkraftanlegg og som prosjekterende for valgt fordypning.</p> <p><i>Gjesteforeleser(e) bør vurderes for å synliggjøre praktiske behov.</i></p> <p>Sentrale ressurser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr• Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg (FEK)• Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)<ul style="list-style-type: none">○ Tilhørende relevante normer som f.eks.:<ul style="list-style-type: none">▪ NEK 144▪ NEK 399▪ NEK 400▪ NEK 420• Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)<ul style="list-style-type: none">○ Tilhørende relevante normer som f.eks.:<ul style="list-style-type: none">▪ NEK 144▪ NEK 399▪ NEK 400▪ NEK 440▪ NEK 445▪ NEK 900○ Relevante REN-blad• Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)<ul style="list-style-type: none">○ Bygger på relevante direktiver som f.eks.:<ul style="list-style-type: none">▪ Lavspenningsdirektivet▪ EMC-direktivet• Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)<ul style="list-style-type: none">○ Tilhørende relevante normer:<ul style="list-style-type: none">▪ NEK EN 50110▪ En rekke utstyrsnormer○ Tilhørende relevante guider:<ul style="list-style-type: none">▪ Lavspenningsguiden



	<ul style="list-style-type: none">▪ Høyspenningssguiden• Forskrift om maskiner<ul style="list-style-type: none">○ Bygger på relevante direktiver som f.eks.:<ul style="list-style-type: none">▪ Maskindirektivet○ Bygger på relevante normer som f.eks.:<ul style="list-style-type: none">▪ NEK EN 60204• Forskrift om det lokale eltilsyn og sakkyndige som utfører arbeid for netteier• ATEX produktforskrift og brukerforskrift• Produktkontroll loven• Internkontrollforskriften• Nyhetsbladet elsikkerhet.• Bygningsdelstabellen <p>Relevante NS-standarder</p>
Arbeidskrav	Seks obligatoriske arbeider/innleveringer Vurderingsuttrykk: godkjent/ikke godkjent (formativ vurdering).
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%)• Emneprøve (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	Det er trekk eksamen i emnet.
Litteratur	Se fagskolens nettside for oppdatert litteraturliste
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	Ekstern sensor ved eksamen.



10.10. Emne: Hovedprosjekt

Emnekode	00TE13H
Omfang	10 stp. (2 stp av kommunikasjon skal integreres)
Innhold	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. Hovedprosjektet blir også grunnlaget for en muntlig eksamen. Jf. «Retningslinjer hovedprosjekt Elektro»
Forutsetninger	Redskap- og grunnlagsemner skal være bestått. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk. 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.• 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	<p>Vurderingen bygger på hovedprosjektrapporten i sin helhet og grunnlaget for karakteren er prosjektarbeidet som en prosess, jf. læringsutbytte-beskrivelsene for hovedprosjekt emne. I tillegg til det faglige innholdet, inkluderer dette en fremdriftsplan med arbeidsoppgaver, tidsestimater og milepæler. Samt kommunikasjon, samarbeid, problemløsning og rapportering.</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>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».</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	<p>Faglitteratur fra tidligere emner og selvvalgt litteratur</p>
Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene	<p>Ekstern sensor ved eksamen.</p>