

## Studieplan

# Elkraft - Nettutdanning

120 studiepoeng

Høyere yrkesfaglig utdanning i tekniske fag ved Fagskolen i Agder



Fagskolen  
i Agder

2	30.01.2021	Mindre revisjon av beskrivelser, arbeidskrav og litteraturliste	Anne Siri Lied Fagervoll	Eva Merete Hornnes	
1	28.01.2020	Oppdatering av navn og med ny forskrift	Anne Siri Lied Fagervoll		
0	14.9.2019	Studieplan for Elkraft. 120 stp. Nettutdanning	Vivian M. Luth-Hanssen	Anne Siri Lied Fagervoll	Gunnbjørg Tveiten Engehagen
Rev.	Dato	Kort beskrivelse	Laget av	Sjekket av	Godkjent

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Nettbasert og deltid	4
1.2	Om fagretning elektro	4
1.3	Om fordypning elkraft	5
1.4	Lov om høyere yrkesfaglig utdanning	5
1.5	Samarbeid med bransjen	5
2	Forventet overordnet læringsutbytte	6
2.1	Overordnede læringsutbyttebeskrivelser	6
3	Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder	8
3.1	Opptak	8
3.2	Vurdering og eksamen	9
3.3	Disiplinære sanksjoner	9
3.4	Klage og klagebehandling	9
3.5	Dokumentasjon	9
3.6	Andre bestemmelser	10
4	Digitale rammer og forutsetninger	10
5	Utdanningens oppbygning og organisering	11
5.1	Sammenheng mellom emnene	11
5.2	Oversikt over utdanningens omfang	11
5.3	Oversikt over forventet arbeidsmengde	12
6	Undervisningsformer og læringsaktiviteter	13
6.1	Deling av faglige innleveringer	13
6.2	Nettsamling i videokonferanse	13
6.3	Opptak av nettsamlingene	13
6.4	Gruppearbeid i nettsamlingene	13
6.5	Læringsnotat	13
6.6	Faglige innleveringsoppgaver som læringsaktivitet	14
6.7	Lesing av fagstoff	14
6.8	Læringsgrupper og medstudentvurdering	14
6.9	Veiledning	14
6.10	Læringsrapporter	15

7	Arbeidskrav og vurderingsordninger	15
7.1	Mappevurdering	15
7.2	Læringsnotater	16
7.3	Innlevering av faglige oppgaver	16
7.4	Læringsrapporter	16
7.5	Sluttvurdering	16
7.6	Karakterbeskrivelse	16
7.7	Vitnemål	17
8	Emneutbyttebeskrivelser	17
8.1	Redskapsemner	17
8.1.1	Realfaglig redskapsemne	17
8.1.2	Yrkesrettet kommunikasjon	18
8.2	LØM. Ledelse, økonomi og markedsføring	20
8.3	Grunnlagsemner	22
8.3.1	Elektriske systemer	22
8.3.2	Elektroniske systemer	24
8.4	Fordypningsemner	25
8.4.1	Faglig ledelse	25
8.4.2	Installasjonssystemer og automatiserte anlegg med faglig ledelse	26
8.4.3	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	28
8.4.4	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	30
8.4.5	Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse	33
9	Hovedprosjekt	36
10	Litteraturliste	38

# 1 Innledning

## 1.1 Nettbasert og deltid

Fordypning i elkraft er en deltidsutdanning på 120 studiepoeng fordelt over 3 år. Det er derfor egnet for studenter som ikke kan være heltidsstudent eller kan møte fysisk. Nettsamlingene gjennomføres ca. en gang ukentlig.

Utdanningen er organisert slik at studentene kan delta i nettsamlinger i videokonferanse og være i direkte kontakt med læreren og medstudenter. Hvis studenten ikke kan følge undervisningen «live» blir den tatt opp og gjort tilgjengelig på læringsplattformen, som også inneholder oppgaver, fagstoff, supplerende videoer, mm. Studentene arbeider både individuelt og i grupper med læringsstoff og oppgaver, som er tilgjengelig på læringsplattformen.

Læringsaktivitetene i utdanningen inkluderer individuelt arbeid med fagstoff som man finner på den digitale læringsplattformen, nettsamlinger hvor den enkelte student sammen med medstudenter og lærerne fordyper deg i temaene, og gruppearbeid og veiledning fra både medstudenter og lærer mellom nettsamlingene.

Studentene må bekrefte å ha lest skolens forskrift (Lovdata.no) ved oppstart. Ved fravær må faglærer / e-læringskoordinator kontaktes. Studentene må i tillegg bekrefte å ha lest studieplanen ved oppstart.

På grunn av bestemmelsene i personvernloven må studentene bekrefte en samtykkeerklæring for bruk av persondata i de digitale verktøy i utdanningen og skolens administrasjon.

## 1.2 Om fagretning elektro

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 elektrobredrifter 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.

Utdanningene er i tråd med de krav myndighetene setter til enhver tid, både når det gjelder vurdering av teknisk kvalitet, HMS og økonomi knyttet til elektroteknisk virksomhet.

Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre at studenten har gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere, og at han eller hun er fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette formålet. Studenten skal beherske moderne databaserte systemer og verktøy for styring av økonomi og administrasjon.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Automatisering
- Elektronikk
- Elkraft

## 1.3 Om fordypning elkraft

Elkraft har et vidt fagområde. Fagområdet består av emner som installasjonssystemer og

automatiserte system med faglig ledelse, elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse, elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse og elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse. Kunnskap om alternative energikilder og -bærere er viktig.

En ferdig utdannet student vil kunne virke som leder og etter tre års relevant praksis etter studiet kunne gå opp til installatørprøve og etter bestått prøve kunne ha det faglige ansvaret for arbeid knyttet til elektriske anlegg i forhold til de krav som stilles i *Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr*. Utdanningen tilfredsstillende også NKOM sine krav i henhold til *Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)*.

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.

Høyere yrkesfaglig utdanning i fagretning elektro med fordypning elkraft kvalifiserer blant annet for arbeid som:

- Prosjektleder
- Kundebehandler
- Saksbehandler
- Driftsleder
- Installatør
- Tilsynsinspektør
- Faglærer

#### **1.4 Lov om høyere yrkesfaglig utdanning**

Lov om høyere yrkesfaglig utdanning ble vedtatt i 2019, og avløste Fagskoleloven fra 2003. Loven gjelder for den som tilbyr høyere yrkesfaglig utdanning, og som har søkt eller søker Nasjonalt organ for kvalitet i utdanning, NOKUT, om godkjenning av høyere yrkesfaglig utdanning. Høyere yrkesfagligutdanninger bygger på videregående opplæring eller tilsvarende realkompetanse, og som har et omfang tilsvarende minimum et halvt studieår og maksimum to studieår (normert tid). En høyere yrkesfaglig utdanning skal være praktisk og yrkesrettet.

#### **1.5 Samarbeid med bransjen**

Faginnholdet i utdanningen er utviklet i samarbeid med aktører innen elektrobransjen i Agder.

Det er etablert et fagråd, som minst en gang i året skal delta i samarbeidsmøte med fagskolen for å justere og videreutvikle utdanningen elkraft, og å gi innspill til nye utdanninger på feltet. Aktørene i fagrådet vil bidra til markedsføring av utdanningen, og selv benytte utdanningen til sine arbeidstakere

og ledere. Fagrådet vil også kunne bidra med faglærere med operativ erfaring. Fagskolen i Agder har vektlagt å ha deltakere i fagrådet, som er operative i feltet.

## 2 Forventet overordnet læringsutbytte

**Elkraft** er et vidt fagområde som omfatter alt fra produksjon og fordeling til forbruk av elektrisk energi. Studentene må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag og utøve og tilegne seg avansert kompetanse i eget fagfelt. Temaer i utdanningen er blant annet produksjon, overføring, lysanlegg, varmeanlegg, enøk, alternative energikilder, linjebygging, dimensjonering av elektriske installasjoner og maskiner, styringsteknikk og overvåkning.

Utdanningen skal stimulere studentens lederferdigheter med vekt på holdninger og atferd og sikre gode kommunikasjonsferdigheter. Utdanningen gir et fundament for å forstå de forhold som må vurderes av faglige ansvarlige, med vekt på vurdering av teknisk/økonomisk valg, ledelse og HMS.

Studenten skal etter endt utdanning beherske moderne databaserte systemer og verktøy for kommunikasjon, økonomi og administrasjon.

Utdanningen tilfredsstiller minimumsnivå i henhold til Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr.

Utdanningen skal utvikle studentene til reflekterte yrkesutøvere. Studentene skal etter gjennomført utdanning ha etablert et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling.

Læringsutbytte for de enkelte emnene er konkretisert og beskrevet under hvert enkelt emne i form av emnelæringsutbytte beskrivelser (emnelub), se kap. 8.

### 2.1 Overordnede læringsutbyttebeskrivelser

Fagskole med to års varighet er plassert på nivå 5.2 i Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR) og studieplanen Veiledning av lærlinger følger dette nivået i beskrivelse av læringsutbytte ved endt utdanning. Nivåene i NKR er beskrevet som tre nivåer: kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Alle læringsutbyttebeskrivelsene er delt etter de tre nivåene. Læringsutbyttebeskrivelser skal tydeliggjøre forbindelsen mellom innholdet i utdanningen og behovet i arbeidslivet.

Med begrepene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse menes:

- 1. Kunnskaper:** Forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
- 2. Ferdigheter:** Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. De ulike typene ferdigheter kan være kognitive, praktiske, kreative eller kommunikative ferdigheter.
- 3. Generell kompetanse:** Evne til 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.

Utdanningen skal gi studentene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse som er relevant for den fagspesifikke fordypning.

Ved fullført høyere yrkesfaglig utdanning i fagretning elektro med fordypning elkraft skal studenten ha oppnådd følgende læringsutbytte:

Kunnskap:  
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 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 entrepreform, 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 henviser 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 elektronikkssystemer 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, nyskaping og innovasjon

### 3 Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder

Fagskolens forskrift skal vise studentenes og tilbyders rettigheter og plikter samt sikre upartisk og rettferdig behandling av studentene. Fagskolens forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder er publisert på [lovdata.no](http://lovdata.no).

- Kapittel 1: Generelle bestemmelser
- Kapittel 2: Opptak, studierett, progresjon
- Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd
- Kapittel 4: Vurdering og eksamen
- Kapittel 5: Dokumentasjon
- Kapittel 6: Disiplinære sanksjoner
- Kapittel 7: Politiattest
- Kapittel 8: Skikkethet
- Kapittel 9: Annullering
- Kapittel 10: Klage og klagebehandling
- Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser

#### 3.1 Opptak

Opptaksordningen er beskrevet i kapittel 2 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 2-1 Kvalifisering for opptak
- § 2-2 Generelt om opptak
- § 2-3 Opptakskrav
- § 2-4 Reservasjon av studieplass
- § 2-5 Spesielle opptakskrav
- § 2-6 Utfyllende regler om språkkrav for søkere med utenlandsk utdanning
- § 2-7 Poengberegningen og rangering
- § 2-8 Rangering av søkere som ikke kan poengberegnes
- § 2-9 Karakterforbedringer fra videregående opplæring
- § 2-10 Realkompetansevurdering
- § 2-11 Ansvar for opptak
- § 2-12 Klage på vedtak om opptak
- § 2-13 Godskriving og fritak
- § 2-14 Studierett
- § 2-15 Studieprogresjon
- § 2-16 Permisjon



For opptak til **Elkraft** kreves relevant fag- eller svennebrev innen elektrofag, eller realkompetanse. Realkompetansen vurderes i forhold til det formelle opptakskravet.

For fordypning elkraft er følgende fagbrev relevante:

Elektriker, energimontør, heismontør, skipselektriker, tavlemontør, vikler, vikler - og transformormontør, togelektriker, automatiker, energioperatør, elektroreparatør, produksjonselektroniker, signalmontør, telekommunikasjonsmontør, automatikkmechaniker og verktøymaker.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve i løpet av første semester i opptaksåret.

Søkere som ikke fyller kravene til generelt opptaksgrunnlag kan søke om opptak på grunnlag av realkompetanse, se forskrift § 2-10.

Opptak på grunnlag av utenlands utdanning, se forskrift § 2-6.

Opptak, poengberegning og rangering gjøres av en egen opptaksnemnd som består av fagskolens studieledere og rektor. Rektor leder opptaksnemnda og fatter vedtak om opptak. Poengberegning og rangering ved opptak er beskrevet i § 2-7 i fagskolens forskrift.

### **3.2 Vurdering og eksamen**

Vurdering og eksamensordning er beskrevet i kapittel 4 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Vurderingsordningene skal være i samsvar med utdanningens læringsutbyttebeskrivelser og temaer, samt lærings- og vurderingsformer. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 4-1 Vurderingsformer
- § 4-2 Ekstern evaluering av vurdering og vurderingsordningene
- § 4-3 Vurderingsuttrykk
- § 4-4 Emne vurdering
- & 4-5 Vurdering av praksis
- § 4-6 Vilkår for å gå opp til eksamen
- § 4-7 Gyldig fravær ved eksamen
- § 4-8 Utsatt eksamen og forbedringseksamen
- § 4-9 Eksamen under særlige vilkår
- § 4-10 Sensur
- § 4-11 Fusk og plagiering

### **3.3 Disiplinære sanksjoner**

Ordninger ved disiplinære sanksjoner er beskrevet i kapittel 6 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 6-1 Utestengning og bortvisning
- § 6-2 Forbud mot bruk av klesplagg som helt eller delvis dekker ansiktet

### **3.4 Klage og klagebehandling**

Klager skal behandles etter reglene i forvaltningsloven. Fagskolen i Agder har beskrevet ordninger ved klager i kapittel 10 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Fagskolens forskrift

inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 10-1 Klageordning og klageorgan
- § 10-2 Fremgangsmåte og frister
- § 10-3 Klage på formelle feil ved eksamen
- § 10-4 Rett til begrunnelse for karakter
- § 10-5 Klage på karakterfastsetting

### 3.5 Dokumentasjon

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Dette er beskrevet i kapittel 5 i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder*. Fagskolens forskrift inneholder følgende beskrivelser og ordninger:

- § 5-1 Vitnemål
- § 5-2 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

Fagskolen utferdiger vitnemål om fullført fagskoleutdanning.

Vitnemålet skal inneholde fagskolens logo, være utstedt på ark tilrettelagt for formålet og videre dokumentere:

- Gradsbetegnelse: Fagskolegrad (30–90 studiepoeng) eller Høyere fagskolegrad (120 studiepoeng)
- Det overordnede læringsutbyttet
- Emner og eventuell praksis
- Tittel og omtale av hovedprosjekt
- Kvalifikasjonsnivået som oppnås (Nivå 5 i NKR og Fagskole 1 eller Fagskole 2)
- Karaktersystemet som benyttes (A-F eller bestått/ikke bestått)
- Antall studiepoeng
- Karakterer

Studenter som avslutter utdanningen uten å ha bestått alle emner får utstedt karakterutskrift.

### 3.6 Andre bestemmelser

Andre aktuelle bestemmelser i *Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder* omhandler:

- Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd
- Kapittel 7: Politiattest
- Kapittel 8: Skikkethet
- Kapittel 9: Annullering
- Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser

## 4 Digitale rammer og forutsetninger

Studentene må ha adgang til egen datamaskin med operativsystem Windows. Dette skyldes at det meste av den relevante programvaren til nettutdanninger støttes av Windows operativsystem. Skolen tildeler studentene Office 365. I tillegg må datamaskinene enten ha innebygd videokamera eller eksternt videokamera og høretelefoner med støyreducerende mikrofon. Studentene må ha tilgang til internett med minimum hastighet tilsvarende mobilt nettverk 4G. Studentene må selv sikre seg teknisk bistand til egen PC og eget internett.

Fagskolen vil gi studentene støtte i å utvikle den nødvendige digitale kompetansen gjennom utdanningen.

Nettstudenter bør inneha en viss digital kompetanse. De bør kunne identifisere, lokalisere, hente, lagre, organisere og analysere digital informasjon. Det er viktig å kunne dele ressurser, knytte kontakt med andre og samarbeide via digitale verktøy. Grunnleggende tekstbehandling og bruk av presentasjonsverktøy regnes som grunnleggende digital kompetanse.

Med utgangspunkt i formål og behov bør studenten kunne identifisere digitale behov og ressurser, slik at studenten kan oppdatere sin egen og andres kompetanse.

Det er viktig at studenten ivaretar personlig integritet og sikkerhet, har kjennskap til rettighet og lisenser, samt beskytter sin egen data for en sikker og bærekraftig bruk.

## 5 Utdanningens oppbygning og organisering

### 5.1 Sammenheng mellom emnene

#### Redskapsemner

Redskapsemnene danner grunnlaget for de etterfølgende emnene i utdanningen.

Emne 1, realfaglige redskap består av anvendt matematikk og anvendt fysikk.

Emne 2, yrkesrettet kommunikasjon består av norsk kommunikasjon og engelsk kommunikasjon

#### Ledelse, økonomi og markedsføringsledelse (LØM - emnet)

LØM-emnet skal gi studentene kompetanse på økonomiske og administrative fagområder, samt innen ledelse. LØM-emnet består av temaene:

- Markedsføringsledelse
- Organisasjon og ledelse
- Økonomistyring

Det trekkes veksler på praktisk erfaring fra arbeidslivet, slik at teoretisk kunnskap i størst mulig grad yrkesrettes og integreres i opplæringen.

#### Grunnlagsemner og fordypningsemner

*Grunnlagsemner* er betegnelsen på emner som er felles for flere fordypninger innen en fagretning. I grunnlagsemner der det er relevant, gjennomføres øvinger med simuleringsverktøy, mikrokontrollere og dataprogrammer.

*Fordypningsemner* er betegnelsen på emner som er spesifikke for den enkelte fordypning. I fordypningsemner der det er relevant, gjennomføres det øvinger med simuleringsverktøy og dataprogrammer.

#### Hovedprosjekt

Hovedprosjektet er et fagspesifikt fordypningsarbeid. Prosjektet skal være tverrfaglig og relevant i henhold til fordypningsfagene og kan ha tilknytning til relevante oppgaver i næringslivet eller offentlig forvaltning.

### 5.2 Oversikt over utdanningens omfang

Emnekode	Emnenavn	Omfang – studiepoeng (stp)
1. Studieår		40 stp
00TE13A	Realfaglige redskap	10 stp
00TE00D	Elektriske systemer	20 stp
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 stp

2.Studieår		40 stp
00TE00E	Elektroniske systemer	10 stp
00TX00A	LØM	10 stp
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13 stp
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse (del 1)	7 stp
3.Studieår		40 stp
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse (del 2)	5 stp
00TE13L	Elektriske installasjoner og –elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi)	15 stp
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10 stp
00TE13H	Hovedprosjekt	10 stp
	Sum	120 stp

### 5.3 Oversikt over forventet arbeidsmengde

Emnekode	Emnenavn	Studiepoeng	Lærerstyrte aktiviteter	Veiledning	Eget arbeid	Totalt timetall
00TE13A	Realfaglige redskap	10 stp	51	79	140	270
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 stp	51	79	140	270
00TX00A	LØM	10 stp	51	79	140	270
00TE00D	Elektriske systemer	20 stp	102	158	280	540
00TE00E	Elektroniske systemer	10 stp	51	79	140	270
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13 stp	66	103	182	351
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	12 stp	61	95	168	324
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10 stp	51	79	140	270
00TE13L	Elektriske installasjoner og – elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi)	15 stp	76	119	210	405
00TE13H	Hovedprosjekt	10 stp	14	79	177	270
	Sum	120 stp	574	949	1717	3240

Veiledningen i utdanningen er en kontinuerlig prosessveiledning som består av følgende elementer:

- Muntlig og skriftlig medstudentveiledning i læringsgrupper
- Muntlig og skriftlig individuell veiledning fra faglærer
- Felles veiledning på nettsamlinger ut fra læringsnotatene og faglige oppgaver
- Faglærers innlegg og svar i diskusjonsgrupper
- Læringsrapporter og oppfølging fra e-læringskoordinator
- Prosjektveiledning

Totalt antall individuelle veiledningstimer vil variere fra student til student ut fra individuelle behov og ønsker. Timene som er oppført i tabellen over, er timene som er tilgjengelige for studentene. Se nærmere om veiledningspraksisen i pkt. 6.9.

## 6 Undervisningsformer og læringsaktiviteter

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige i henhold til læringsutbyttebeskrivelsene for utdanningen. Læringsaktivitetene skal motivere til selvstendighet og aktiv refleksjon over egen læringsprosess. Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar medansvar for egen læring. Gjennom utdanningen legges det vekt på at studentene utvikler evne til praktisk yrkesutøvelse, selvstendig arbeid, kommunikasjon, samarbeid og faglig ledelse. Et viktig fokus i utdanningen er å se

-----  
teknologien i et bredere samfunns og miljøperspektiv og kunne foreta etiske vurderinger.

Utdanningen skal være nært knyttet til studentenes egne erfaringer, problemstillinger fra praksisfeltet, utfordringene i arbeidslivet og sentral teori. I høyere yrkesfaglig utdanning legges det vekt på at teori og praksis danner en integrert helhet. Det er lagt vekt på å tilrettelegge for studentaktive læringsaktiviteter. Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse.

Studentene skal levere flere obligatoriske arbeidskrav i alle emner. Samtlige arbeidskrav må være levert. Et arbeidskrav er enten et læringsnotat eller en faglig innleveringsoppgave. Studentene vil få en formativ tilbakemelding fra faglærer på utvalgte arbeidskrav. Studentene kan da velge å bearbeide de utvalgte arbeidskrav og levere på nytt. Utvalgte arbeidskrav vil danne utgangspunkt for en summativ sluttvurdering som samles i en mappe pr emne.

Studenten skal levere en obligatorisk refleksjonsoppgave i hver vurderingsmappe. Disse oppgavene har som hensikt at studenten skal bli bevisst på hva de har lært i løpet av hvert emne.

Refleksjonsoppgavene inngår ikke i den summative vurderingen, men mappenes innhold vil ikke bli vurdert dersom refleksjonsoppgavene ikke er levert.

## 6.1 Nettsamling i videokonferanse

Den lærerstyrte undervisningen foregår gjennom videokonferanser i sanntid. Nettsamlingene er basert på at studentene har orientert seg i fagstoffet knyttet til temaet før samlingene. Samlingene er preget av teoretisk underbygning og praktisk anvendelse av temaene. Ettersom fagskolen skal utdanne praktikere som skal kunne gå rett inn i relevant arbeid, må studentene i løpet av utdanningen kople teorien til sin egen nåværende og framtidige praksis.

Studentene veksler mellom plenum, hvor alle studentene ser og kan samtale med hverandre og faglærer samtidig, og smågrupper, hvor studentene ser og kan samtale med medlemmene av gruppen. Læreren kan kople seg inn i gruppene etter ønske og behov.

## 6.2 Opptak av nettsamlingene

Det gjøres opptak av hver nettsamling i videokonferanse, som legges ut på læringsplattformen. Opptakene er tilgjengelig for studentene gjennom hele utdanningen, og kan avspilles så mange ganger som studentene ønsker. Opptakene kan benyttes som læringsstoff i læringsnotater og faglige oppgaver. Opptakene er unike for hver utdanning og hvert kull.

## 6.3 Gruppearbeid i nettsamlingene

Flere ganger i løpet av en nettsamling deles studentene inn i grupper, hvor de diskuterer og reflekterer over temaet. Deretter hentes de inn i klasserommet igjen av læreren, som løfter frem diskusjonspunkter, undringer og refleksjoner fra studentene.

## 6.4 Læringsnotat

Etter ca. hver nettsamling skal studentene levere inn et skriftlig læringsnotat, hvor de skal synliggjøre sitt faglige utbytte, og reflektere over sammenhengen mellom det faglige stoffet og deres egen faglige praksis. I tillegg skal de reflektere over sitt læringsutbytte i forhold til læringsutbyttebeskrivelsene. Notatet skal ha et omfang på mellom 300 og 500 ord. Det benyttes en ferdig mal på læringsplattformen til å skrive notatet i.

Å skrive læringsnotat gir ferdigheter i å uttrykke seg skriftlig på en kortfattet og forståelig måte. Samtidig er en personlig refleksjon over sitt faglige utbytte og sin læringsprosess av stor betydning for den enkeltes kompetanseutvikling. Studentene skal utvikle en faglig stemme i løpet av utdanningen.

En av hensiktene ved å skrive et læringsnotat er å speile det faglige slik at læreren og studentene

sikrer at de når det faglige utbyttet som er beskrevet i studieplanen om emnet. I tillegg trener studentene seg på å formulere en faglig redegjørelse og å underbygge denne. Det andre er at studentene trener seg på å beskrive og vurdere sin personlige læringsprosess.

Alle læringsnotat er arbeidskrav, utvalgte læringsnotat inngår i vurderingsmappen.

## 6.5 Faglige innleveringsoppgaver som læringsaktivitet

Oppgavene tar utgangspunkt i emnelæringsutbyttebeskrivelsene og gir studentene trening i å benytte teorien og forslag til praktisk anvendelse inn mot de aktuelle temaene. Studentene kan samarbeide og benytte alle hjelpemidler. Oppgavene er laget for å utvikle faglig dybdekunnskap.

## 6.6 Lesing av fagstoff

Studentene skal lese seg opp på / se / høre faglig stoff i henhold til litteraturlistene i hvert emne og tilleggsressurser som er tilgjengelig på læringsplattformen. Stoffet er valgt ut fra at det skal understøtte læringsutbyttebeskrivelsene, og er organisert etter temaene som gjennomgås. Studentene skal utvikle evnen til å lese fagstoff og vurdere om den er troverdig, relevant og kunnskapsbasert.

## 6.7 Læringsgrupper og medstudentvurdering

Studentene deles inn i læringsgrupper. Studentene jobber sammen mellom nettsamlingene. Studentene kan gi hverandre tilbakemelding og vurdering på læringsnotater og oppgaver, innen læreren gir sin tilbakemelding og vurdering. Det vil være en obligatorisk medstudentvurdering. Deltakelsen i læringsgruppene er viktig for å skape et læringsfellesskap, som bidrar til engasjement og forankring.

## 6.8 Veiledning

Veiledning skal bidra til at studentene ser sammenheng mellom teori og praksis, og styrker studentenes refleksjon i eget arbeid.

Hver student får en individuell og skriftlig tilbakemelding med veiledning fra læreren på utvalgte læringsnotat og faglige innleveringsoppgave, og har anledning til å forbedre både notatene og innleveringene ut fra veiledningen. Det legges vekt på en konstruktiv og styrkeorientert tilbakemelding, som bidrar til videre motivasjon for studenten.

Det blir gitt felles tilbakemelding på alle øvrige læringsnotat og faglige innleveringsoppgaver. Dette kan være i form av oppsummering under samling eller ved at løsningsforslag blir gjort tilgjengelig.

Studentene tilbys individuell muntlig veiledning etter ønske og behov på grunnlag av innsendt veiledningsgrunnlag. Veiledningen begrenses til 20 minutter pr gang inntil 3 ganger pr emne. Totalt har studentene anledning til å få ca. 1 time pr emne. Ved særlige behov kan studenten tilbys mer. Læreren henter informasjon fra læringsnotatene om hvilke faglige temaer som er uklare for studentene. Det er ofte de samme uklarhetene og spørsmålene blant flere studenter. Disse tas så opp i etterfølgende nettsamling, slik at studentene får felles oppklaring i tillegg til individuell veiledning.

Veiledningen i utdanningen er en kontinuerlig prosessveiledning som består av følgende elementer:

- Muntlig og skriftlig medstudentveiledning i læringsgrupper
- Muntlig og skriftlig individuell veiledning fra faglærer
- Felles veiledning på nettsamlinger ut fra læringsnotatene og faglige oppgaver
- Faglærers innlegg og svar i diskusjonsgrupper
- Læringsrapporter og oppfølging fra e-læringskoordinator
- Prosjektveiledning

## 6.9 Læringsrapporter

Fagskolen i Agder har etablert en funksjon for nettutdanningene – e-læringskoordinator – som både skal støtte og avlaste undervisningspersonalet og gi studentene lærings- og gjennomføringsstøtte. E-læringskoordinator skal også bistå ledelsen med etablering og utvikling av nettutdanningene.

E-læringskoordinator innhenter «læringsdata». Dataene er en blanding av data generert av systemet, og studentenes egenrapportering og respons på spørreundersøkelse. Dataene skal sammenstilles som månedlig rapport, som skal gi både studentene, faglærerne, avdelingslederne og rektor styringsdata. Rapporten danner grunnlag for at studenter og faglærere kan ha dialog om viktige aspekter av læringsprosessen.

I tillegg vil rapportene gi avdelingsledere og rektor informasjon om forhold som viser om praksis stemmer med systembeskrivelser. Rapportene tenkes å fungere som underveisvurderinger, som gjør at nødvendige tiltak kan iverksettes i tide. Viktige faktorer her er f.eks. lærernes funksjonsnivå, frafall blant studentene og utvikling av studentenes karakterbilde over tid.

Både studenter og lærere / ledere mottar månedlig en læringsrapport, hvor studentenes innsats, fremdrift og læringsutbytte og vurdering av læringsmiljøet blir oppsummert. Besvarelse av undersøkelsene er obligatorisk for studentene. Læringsrapportene synliggjør om studentene har behov for oppfølging i forhold til innsats, fremdrift og læringsutbytte og om det er behov for at lærerne justerer arbeidsmåtene for å bedre læringsmiljøet. Videre oppfølging av studentene gjøres av lærer og e-læringskoordinator i samarbeid.

## 7 Arbeidskrav og vurderingsordninger

### 7.1 Mappevurdering

Mappevurdering benyttes for å få bedre sammenheng og helhet i læringsprosessen. Dette oppnås blant annet ved at innleveringer ikke er avsluttet i det øyeblikk de er levert, men at de i større grad benyttes som et ledd i læringsprosessen og som et grunnlag for veiledning til studenten om hva det må arbeides videre med. Forutsetningen er også at det skal være en tett dialog mellom faglærer og student om progresjon og utvikling i læringen, noe som innebærer at lærer og student går gjennom utvalgte arbeidskrav.

Mappevurdering som vurderings-, arbeids- og læringsform fremmer formativ vurdering og har vurdering for læring som prinsipp, samtidig som studentene får tydelige tilbakemeldinger underveis på hvor de står faglig sett, og på hvordan de kan jobbe videre.

Studenten vil få tilbakemelding på utvalgte arbeidskrav tidlig i emnet, midtveis og mot slutten. Tidlig tilbakemelding gis for å raskt veilede studenten i riktig retning.

Den summative sluttvurderingen - vurdering av læring i form av karakter blir ivaretatt av at utvalgte besvarelser flyttes til en digital vurderingsmappe. Disse besvarelsene har studentene bearbeidet og forbedret på bakgrunn av veiledning og tidligere tilbakemelding. Både student og lærer foretar utvalg av oppgaver – de fleste velges av faglærer.

I tillegg til arbeidskrav skal studenten levere en obligatorisk refleksjonsoppgave over egen læring i hver vurderingsmappe. Denne oppgaven skal bevisstgjøre studenten på hva de har lært i løpet av emnet.

Denne inngår ikke i den summative vurderingen.

Sluttvurdering for hovedprosjektet består av gruppeinnlevering av prosjektrapport, som sluttvurderes av faglærer og en ekstern sensor og gis en samlekarakter A-F, og muntlig samtale med hver enkelt student med faglærer og ekstern sensor med karakter A-F.

### 7.2 Læringsnotater

Det skal leveres obligatoriske læringsnotat i løpet av nettstudiet. Som hovedregel leveres det ett læringsnotat pr. nettsamling. Grunnlaget for å besvare læringsnotatene er undervisningsstoff som er



lagt ut som forberedelse før nettsamlingen, selve nettsamlingen, samt etterarbeid i form av refleksjon og informasjonsinnhenting fra relevante kilder.

Læringsnotatene inneholder en faglig redegjørelse og en refleksjon over egen læringsprosess og læringsutbytte. Studentene får en individuell og skriftlig tilbakemelding fra læreren på utvalgte notat ut fra definerte vurderingskriterier. Vurderingen av læringsnotatene i form av veiledning og tilbakemelding er en vurdering *for* læring og *som* læring.

### 7.3 Innlevering av faglige oppgaver

Studentene skal også levere obligatoriske faglige oppgaver for ca. hvert 5. studiepoeng gjennom utdanningen. For denne fordypning på 120 studiepoeng vil kravet være ca. 25 innleveringer. Studentene kan benytte tilgjengelige hjelpemidler og samarbeide seg i mellom, men levere skriftlige individuelle besvarelser.

Innleveringene utfordrer læringsutbyttet som helhet i emnene som inngår. I disse innleveringene inkluderes ikke refleksjoner over egen læringsprosess eller læringsutbytte. Her etterspørres faglig dybdelæring. Vurderingen er både *av* læring og *for* læring.

### 7.4 Læringsrapporter

Studentene skal levere obligatoriske undersøkelser om fremdrift og læringsmiljø hver måned til bruk i utarbeiding av læringsrapporter.

### 7.5 Sluttvurdering

Den digitale vurderingsmappen for hvert emne med de utvalgte obligatoriske læringsnotatene og faglige innleveringsoppgaver danner grunnlaget for karakterfastsettelse i alle emnene. Denne vurderingen utføres av faglærer og en intern sensor.

Gruppeinnlevering av hovedprosjektet legges også i en vurderingsmappe og sluttvurderes av faglærer og en ekstern sensor. I denne vurderingen inngår en muntlig samtale med hver enkelt student med faglærer og ekstern sensor basert på faglig fordypning. Det blir gitt karakter på skriftlig hovedprosjekt før den muntlige samtalen. Sluttkarakter settes etter muntlig høring. Muntlig høring kan påvirke sluttkarakter opp eller ned en karakter. Dersom det under muntlig kommer fram at studenten ikke tilfredsstillers de faglige minimumskravene vurderes det til karakter F.

Det skal inngå et obligatorisk refleksjonsnotat i hver vurderingsmappe. Refleksjonsnotatet vil ikke bli vurdert.

### 7.6 Karakterbeskrivelse

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 tilfredsstillers minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillers de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

Kilde: Nasjonal plan for teknisk fagskoleutdanning, generell del, godkjent av Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning 5. mars 2013\_v4

Det kreves karakter E for bestått sluttvurdering.

## 7.7 Vitnemål

Etter fullført og bestått høyere yrkesfaglig utdanning i *Elkraft* utstedes det vitnemål. Vitnemålet omfatter de emner som inngår i utdanningen, med emnets omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd. Beskrivelse av prosjektet vil også framgå. Vitnemålet merkes med begrepet *Vocational Diploma* (VD) med tanke på internasjonal bruk og gradsbestemmelse «Høyere fagskolegrad».

## 8 Emneutbyttebeskrivelser

### 8.1 Redskapsemner

#### 8.1.1 Realfaglig redskapsemne

Emne 00TE13A	Tema
Realfaglige redskap (10 stp)	<p>Matematikk: Matematiske metoder og praktiske anvendelser, matematisk tenkning, enheter, målestokk, algebra, formelregning, trigonometri, funksjoner, ligningssystemer, polynomfunksjoner, derivasjon, statistikk.</p> <p>Fysikk: Fysiske størrelser, tallformer, omgjøring mellom enheter. Rettlinjet bevegelse. Kraft og bevegelse, vektorer (ekstra fokus Bygg, El) Newtons lover. Arbeid og energi, effekt, virkningsgrad. Grunnleggende statikk. Fysikk i væsker og gasser. Enkle beregninger innen varme, indre energi, faseoverganger</p>
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen</li> <li>• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover</li> <li>• har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen</li> <li>• kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag</li> <li>• kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag</li> </ul> <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten ...</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger</li> <li>• kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> </ul>
<p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag</li> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling</li> </ul>
<p>Læringsaktiviteter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på ITs Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> </ul>
<p>Obligatoriske arbeidskrav</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 læringsnotat</li> <li>• 2 oppgaver</li> </ul>
<p>Vurderingsformer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> <li>• Summative tester som må bestås</li> </ul>
<p>Sluttvurdering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<p>Litteratur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekern, Guldahl, Holst. <i>Matematikk for fagskolen</i></li> <li>• Ekern, Guldahl. <i>Fysikk for fagskolen</i></li> </ul>

### 8.1.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TE13B	Tema
--------------	------

<p>Yrkesrettet kommunikasjon 10 stp</p>	<p>Yrkesrettet skriving. Rapport, formelle brev, søknad, CV, referat. Argumenterende skriving. Studieteknikk. Skriveregler, grammatikk. Samarbeidslæring, oppgaveløsning. Evaluering, tilbakemelding. Yrkesrettet muntlig kommunikasjon. Instruksjoner, presentasjoner, framlegg, diskusjon, ulike roller i kommunikasjon. Norsk språk, kommunikasjon på arbeidsplassen. Lese ulike sjangere, snakke om tekster. Massemedier, sosiale medier. Digitale verktøy. Mål- og mottakeranalyse. Kildebruk.</p> <p>Engelsk fagterminologi fra eget fagområde, generelt ordforråd, sjangerforståelse, kjennskap til formelt og uformelt språk og forskjellene mellom disse, kjennskap til formelle og uformelle tekster og forskjellene mellom disse, skrive formelle (forretningsbrev, jobbsøknad/cv, rapport) og uformelle tekster, kjennskap til relevante kulturelle forskjeller, telefonsamtaler på engelsk, engelsk grammatikk/idiomatikk, uttale.</p>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p>Kunnskaper Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst.</li> <li>• har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon</li> <li>• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.</li> <li>• kjenner til ulike metoder for forhandlinger</li> <li>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li> </ul> <p>Ferdigheter Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.</li> <li>• er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon</li> <li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen</li> <li>• kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter</li> <li>• kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard</li> <li>• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora</li> <li>• kan instruere og veilede andre</li> <li>• kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter</li> <li>• kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger</li> </ul>	

<b>Generell kompetanse</b>	
Studenten ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte</li> <li>• kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet</li> <li>• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet</li> <li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk</li> <li>• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.</li> <li>• kan representere sin bedrift i møter og befaringer</li> <li>• kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon</li> <li>• kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen</li> <li>• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.</li> </ul>	
<b>Læringsaktiviteter</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It´s Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> </ul>	
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 læringsnotater</li> <li>• 4 oppgaver</li> </ul>	
<b>Vurderingsformer</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> </ul>	
<b>Sluttvurdering</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold (inkl. videoopptak av presentasjoner) med karakter A-F av faglærer og en intern sensor</li> </ul>	
<b>Litteratur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Holand, Høiseth. Organisasjon og ledelse (LØM)</i></li> <li>• <i>Egenprodusert fagstoff</i></li> </ul>	

## 8.2 LØM. Ledelse, økonomi og markedsføring

<b>Emne 00TX00A</b>	<b>Tema</b>
<b>LØM-emnet</b> (10 stp)	<i>Økonomistyring</i> <i>Organisasjon og ledelse</i> <i>Markedsføringsledelse</i>
<b>Læringsutbytte</b>	
Kunnskaper	

<p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori</li> <li>• har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser</li> <li>• har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging</li> <li>• har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse</li> <li>• har kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og ledelsesutfordringer</li> </ul> <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak</li> <li>• kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler</li> <li>• kan utarbeide en markedsplan</li> <li>• kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov</li> <li>• kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak</li> <li>• kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.</li> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter</li> <li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring</li> <li>• kan utarbeide og følge opp planer</li> <li>• kan utøve personalledelse og lede medarbeidere</li> <li>• kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt</li> <li>• kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling</li> </ul>
<p><b>Læringsaktiviteter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjon innhenting på internett</li> </ul>
<p><b>Obligatoriske arbeidskrav</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 læringsnotater</li> <li>• 2 oppgaver</li> </ul>
<p><b>Vurderingsformer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgave av faglærer</li></ul>
Sluttvurdering
<ul style="list-style-type: none"><li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li></ul>
Litteratur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Holan, M. <i>Markedsføringsledelse, LØM</i></li><li>• Holan, Høiseth. <i>Økonomistyring, LØM</i></li><li>• Holan, Høiseth. <i>Organisasjon og ledelse, LØM</i></li><li>• Hubro lisens– simulering LØM, lærer informerer</li></ul>

## 8.3 Grunnlagsemner

### 8.3.1 Elektriske systemer

Emne 00TE00D	Tema
Elektriske systemer (20 stp)	<i>Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser</i> <i>Magnetisme og statisk elektrisitet</i> <i>Måleteknikk</i> <i>Tegne- og simuleringsverktøy</i> <i>Dokumentasjon og regelverk</i>
Læringsutbytte	
<p>Kunnskap: Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om grunnleggende elektrotekniske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer</li> <li>• har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder</li> <li>• har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer</li> <li>• har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy</li> <li>• har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder</li> <li>• har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet</li> <li>• kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid</li> </ul> <p>Ferdigheter: Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for analyse av egenskaper ved elektriske kretser</li> <li>• kan gjøre rede for målinger på elektriske kretselementer og systemer med relevant måleutstyr, og vurdere måleresultatene</li> <li>• kan utarbeide tekniske tegninger innen fagområdet elektro</li> <li>• kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> </ul> <p>Generell kompetanse:</p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre arbeid i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• kan planlegge, gjennomføre og dokumentere elektrotekniske øvinger gjennom simuleringsverktøy, alene og som deltaker i gruppe, og i tråd med krav og retningslinjer</li> <li>• kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområdet elektriske systemer etter målgruppers behov</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god elsikkerhetspraksis</li> <li>• kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon</li> </ul>
<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> <li>• Øvelse med bruk av simuleringsverktøy, både individuelt og i gruppe</li> <li>• Individuell øvelse i bruk av elektronisk tegneverktøy</li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 læringsnotater</li> <li>• 2 oppgaver med simuleringsverktøy</li> <li>• 2 oppgaver med elektronisk tegneverktøy</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> <li>• Summative tester som må bestås</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Litteratur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, Rolf. <i>Elektroteknikk for teknisk fagskole</i></li> <li>• <i>Mikrokontroller til simulering</i></li> </ul>

### 8.3.2 Elektroniske systemer

Emne 00TE00E	Tema
Elektroniske systemer (10 stp)	<i>Analog- og digitalteknikk</i> <i>Mikrokontrollteknikk</i> <i>Elektronisk kommunikasjon</i> <i>Elektronisk måleteknikk</i>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer</li> <li>• har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter</li> <li>• har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer</li> <li>• har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer</li> <li>• har kunnskap om fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer</li> <li>• har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter</li> <li>• har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger</li> <li>• har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer</li> <li>• kan gjøre rede for valg av tester tatt på enkle elektroniske systemer for å verifisere virkemåte</li> <li>• kan gjøre rede for valg av elektroniske verktøy til framstilling og systematisering av dokumentasjon</li> <li>• kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og temperaturendringer</li> <li>• kan reflektere over resultat fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge, gjennomføre og dokumentere øvinger med elektronikkomponenter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer</li> <li>• kan utføre arbeidet etter kundens behov</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektroniske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre innen elektrofaget med medarbeidere og formidle sin kompetanse til brukere av systemene</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling</li> </ul>
<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på Its Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> <li>• Øving individuelt og i gruppe med bruk av simuleringverktøy og mikrokontrollere</li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 læringsnotater</li> <li>• 4 oppgaver med simuleringverktøy og / eller mikrokontrollere</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> <li>• Summative tester som må bestås</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Litteratur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haug, Rolf. <i>Elektroniske systemer for teknisk fagskole</i></li> <li>• Larsen. <i>Instrumentering og måleteknikk</i></li> <li>• <i>Mikrokontroller til simulering</i></li> </ul>

## 8.4 Fordypningsemner

### 8.4.1 Faglig ledelse

Faglig ledelse skal integreres i fordypningsemnene. Følgende læringsutbyttebeskrivelser skal danne grunnlaget for integreringen.

<p><b>Kunnskap</b></p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning</li> <li>• kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres</li> <li>• kjenner organiseringen av arbeid på en arbeidsplass med tanke på planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.</li> <li>• kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.</li> <li>• kjenner metoder for kontinuerlig forbedring</li> <li>• kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv.</li> </ul>
---

- kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet på en arbeidsplass på best mulig måte
- kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på arbeidsplassen
- kan håndtere alle typer arbeidskraft

#### Generell kompetanse

Studenten ...

- kan arbeide i team som har ansvar for flere fag, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk.
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.
- kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).
- kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen - engasjere og motivere.
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

### 8.4.2 Installasjonssystemer og automatiserte anlegg med faglig ledelse

Emne 00TE53I	Tema
Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse  (13 stp)	<i>Faglig ledelse (integert)</i> <i>Risikovurdering</i> <i>Elektriske anlegg og -utstyr</i> <i>Styrings- og reguleringsystemer</i> <i>Elektronisk kommunikasjon</i> <i>Tavler og koblingsutstyr</i> <i>Byggautomatisering og energibruk</i> <i>Dimensjonering og måleteknikk</i> <i>Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser</i> <i>Dokumentasjon</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for installasjonssystemer og automatiserte system etter gjeldende normer og forskrifter</li> <li>• har kunnskap om el-tilsynsloven</li> <li>• Har kunnskap om strømforsyning over ekomnett, reguleringstekniske prinsipper, byggautomatisering, energikretser og styrestrømskretser med programmerbare styringer</li> <li>• har kunnskap om analoge og digitale signal og anvendelse av disse ved bruk av styring og regulering</li> <li>• har kunnskap om risikovurderinger og sikkerhetsfilosofi ved installasjonssystem og automatiserte anlegg med vekt på elektrisk sjokk, induserte spenninger, overbelastning og kortslutning</li> <li>• har kunnskap om varmepumper, vannbårne energisystemer, ventilasjonssystemer og deres anvendelse i boliger og industri, med vekt på Enøk, sikkerhet, klima og kvalitet</li> <li>• har kunnskap om hvordan elektriske og automatiserte installasjoners egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet</li> </ul>	

- 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, karakteristikk 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.

#### Ferdigheter:

##### Studenten ...

- kan gjøre rede for bruk av elektroniske verktøy ved prosjektering, kontrahering og framstilling av dokumentasjon av installasjonssystemer og automatiserte system
- kan gjør rede for valg av installasjonssystem og automatiserte system som anvendes til lavenergiløsninger og byggautomatisering samt smarthus løsninger
- kan gjøre rede for beregninger og dokumentasjon av vernetiltak i elektriske anlegg og automatiserte system
- kan finne og henviser til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for installasjonssystemer og automatiserte anlegg
- kan kartlegge og beskrive måter å feilsøke i 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

#### Generell kompetanse

##### Studenten ...

- kan planlegge og dokumentere 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 planlegge 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

#### Læringsaktiviteter

- Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene
- Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling
- Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling
- Delta i læringsgrupper
- Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver
- Løse oppgaver i læringsgruppe

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It´s Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> <li>• Øving individuelt og i grupper med et dataprogram for dimensjonering og dokumentasjon</li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 læringsnotater</li> <li>• 2 oppgaver</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Ressurser</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr</li> <li>• FEL</li> <li>• FSE</li> <li>• FEK</li> <li>• FME</li> <li>• Ekom-regelverk</li> <li>• Forskrift om maskiner</li> <li>• FEU</li> </ul>
<b>Litteratur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ormbostad. <i>Normguiden. Veiledning til NEK 400:2018</i></li> <li>• Haugen, Finn. <i>Reguleringsteknikk</i></li> <li>• Hanssen. <i>Programmerbare logiske styringer</i></li> <li>• Standard.no (studentlisens)</li> </ul>

### 8.4.3 Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse

Emne 00TE53J	Tema
Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse  (Omfang 12 stp - del 1 tilsvarer 5 stp og del 2 tilsvarer 7 stp)	<i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Risikovurdering</i> <i>Elektriske maskin- og omformere</i> <i>Bryteranlegg og koblingsutstyr</i> <i>Elektriske overføringsanlegg og -utstyr</i> <i>Styrings- og reguleringsystemer</i> <i>Elektronisk kommunikasjon</i> <i>Dimensjonering og måleteknikk</i> <i>Driftsanalyser og feildiagnostikk</i> <i>Dokumentasjon</i>
<b>LUB</b>	
Kunnskap Studenten ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi</li> <li>• har kunnskap om dagens energikilder og nye typer fornybar energi</li> </ul>	

- har kunnskap om kraftproduksjon og dens påvirkning på sikkerhet, miljø og klima
- har kunnskap om samfunnssikkerhet 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 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

#### Ferdigheter

##### Studenten ...

- kan 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 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 for 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
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektrisk energiproduksjon og – distribusjon og justere denne under veiledning

#### Generell kompetanse

##### Studenten ...

- 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 iht. FEK, FSE og Forskrift om maskiner
- kan planlegge feilsøking, diagnostisering 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, HMS og relevante forskrifter

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektrisk kraftproduksjon og – distribusjon og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis</li> <li>• kan utøve faglig ledelse</li> </ul>
<b>Ressurser</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr</li> <li>• FEL</li> <li>• FSE</li> <li>• FEK</li> <li>• FME</li> <li>• FEU</li> <li>• FEF</li> <li>• Ekom-regelverk</li> <li>• Forskrift om maskiner</li> </ul>
<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> <li>• Øving individuelt og i grupper med et dataprogram for dimensjonering og dokumentasjon</li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 læringsnotater</li> <li>• 2 oppgaver</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Litteratur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasse Sivertsen. <i>Elektriske maskiner – oppbygging, virkemåte og drift</i></li> <li>• Svarte, Sebergsen. <i>Energiproduksjon og -distribusjon. Produksjon, nettsystemer og beregning</i></li> <li>• Svarte, Sebergsen. <i>Energiproduksjon og -distribusjon. Jordfeil, anlegg og sikkerhet</i></li> </ul>

#### 8.4.4 Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse

Emne 00TE13K	Tema
Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse (Omfang 10 stp)	<i>Faglig ledelse (integret)</i> <i>Ekom regelverk</i> <i>Risikovurdering</i> <i>Planlegging</i>



	<p><i>Prosjektering</i>  <i>Utførelse, måling, dokumentasjon og drift</i>  <i>Elsikkerhet/EMC</i>  <i>Infrastruktur</i>  <i>Kundenett</i>  <i>HMS</i>  <i>Kvalifikasjoner</i></p>
<p><b>Kunnskap</b>                  Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett, brannalarm, innbrudd, overfall, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, styringssystemer, etc.)</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til ekomloven, relevante forskrifter og normer</li> <li>• kan vurdere alle aspekter ved installasjon i forhold til gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet</li> <li>• Har kunnskap om EMC og EMI i ekomnett</li> <li>• har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekomnett</li> <li>• har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekomnett</li> <li>• kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet</li> <li>• ha kunnskap om behov for og krav til reservekraft</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b>                  Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut i fra teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC i grensesnitt mot andre nett og brukertstyr</li> <li>• kan gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekomnett</li> <li>• kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekomnett</li> <li>• kan gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen ekom og justere denne under veiledning</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>                  Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekomnett alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk</li> <li>• kan planlegge arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• kan utøve faglig ledelse</li> </ul>	
<p><b>Læringsaktiviteter</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 læringsnotater</li> <li>• 1 oppgave</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Ressurser</b>
<p>Bra oversikt her: <a href="http://www.nkom.no/lover-og-regler/forskrifter">http://www.nkom.no/lover-og-regler/forskrifter</a></p> <p>Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven).</p> <p>Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (Ekomforskriften)</p> <p>Forskrift om elsikkerhet i elektronisk kommunikasjonsnett</p> <p>Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften)</p> <p>Nasjonal frekvensplan</p> <p>Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon</p> <p>Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)</p> <p>Informative forskrifter</p> <p>Forskrift om registrering og krav til innførsel og omsetning av radio-, teleterminal- og nettutstyr</p> <p>Forskrift om gebyr til Post- og teletilsynet</p> <p>Forskrift om EØS-krav til radioutstyr</p> <p>Forskrift om EØS-krav til sikkerhet for utstyr til elektronisk kommunikasjon</p> <p>Forskrift om EØS-godkjenning av maritimt radioutstyr</p> <p>Normer/standarder/rekommandasjoner</p> <p>NEK 399</p> <p>NEK 700</p> <p>Fokusområder installasjon</p> <p>NEK EN 50174-1 og del 2 kap. 4 og 5</p> <p>NEK EN 50174-2 kap. 4, 5 og 6</p> <p>Informative normer/standarder/rekommandasjoner</p> <p>NEK-EN 60950-serien Information technology equipment – Safety</p> <p>NS-EN-300.253 Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres</p> <p>ITU-T K-rekommandasjoner</p> <p>ITU-T K.8 Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities</p> <p>ITU-T K.12 Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations</p>

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

4100 Lavspenningsnett – kundetilknytning – boliginstallasjon - utførelse

4120 Lavspenningsnett – Kundetilknytning – Boliginstallasjon – installatørblad

9000 Kabel – Montasje

2008 – HS distribusjonsnett luft – Avstandskrav

Tekniske veiledninger

[Elektromagnetiske felt og installatører](#)

#### Litteratur

- Standard.no (studentlisens)
- Klepsland, Per. *Prosjektering av teleinstallasjoner*

### 8.4.5 Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse

Emne 00TE13L	Tema
Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse (15 stp)	<i>Faglig ledelse og ansvar</i> <i>Risikovurdering</i> <i>Lover, forskrifter, normer, rammebetingelser</i> <i>Elsikkerhet</i> <i>Internkontroll</i> <i>Avtaler og kontrakter i praksis</i> <i>Prosjektering</i> <i>Prosjektledelse</i>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om styring, kommunikasjon og overvåking av elektriske forsynings- og produksjonsanlegg</li> <li>• har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte installasjoner</li> <li>• har kunnskap om risikovurdering, forhandlinger, kontraktsinngåelse, leveranser og personelhåndtering</li> <li>• kan vurdere hvilke etiske, juridiske og økonomiske forutsetninger som ligger til grunn for eget arbeid</li> <li>• har kunnskap om metoder som analyserer sammenheng mellom ledelse, tidsbruk, økonomi og kvalitet i en arbeidsprosess</li> </ul>	

- 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:

- kan gjøre rede for hvordan EMC og EMI påvirker elektriske og automatiserte system
- kan gjøre rede for hvordan overspenninger påvirker elektriske og automatiserte system
- 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
- kan gjøre rede for sine valg ved prosjektering og drift av elektriske installasjoner
- kan gjøre rede for valg av entrepriserformer for elektriske installasjoner
- kan gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske installasjoner kan gjøre rede for utførelsen av elektriske installasjoner
- kan vurdere hvordan forskrifter og normer påvirker internkontrollsystem ved arbeid på elektriske installasjoner
- kan gjøre rede for valg og anvendelse av verktøy og metoder som benyttes til risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av elektriske installasjoner
- kan planlegge og gjennomføre kontroll og diagnostisering av elektriske installasjoner 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

### **Generell kompetanse**

Studenten:

- kan planlegge elektriske installasjoner 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
- kan prosjektere elektriske installasjoner etter kundens behov
- kan bygge relasjoner på tvers av fag og lede arbeide med tverrfaglige prosjekter
- kan planlegge og gjennomføre arbeid med elektriske installasjoner med tanke på planlegging, kvalitet, arbeidsfordeling og kontroll av framdrift og effektivitet
- kan planlegge og gjennomføre tekniske entrepriser og totalentrepriser for elektriske installasjoner
- kan planlegge arbeid som faglig ansvarlig på elektriske installasjoner
- kan planlegge kontroll og diagnostisering av elektriske installasjoner alene og i gruppe og vurdere om anlegget er i tråd med etiske krav og retningslinjer

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre arbeid med internkontroll i et foretak</li> </ul>
<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delta i undervisning i nettsamlinger eller se opptak fra nettsamlingene</li> <li>• Gruppearbeid i løpet av hver nettsamling</li> <li>• Skrive individuelle læringsnotater i forhold til hver nettsamling</li> <li>• Delta i læringsgrupper</li> <li>• Gi medstudenter vurdering og tilbakemelding på læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Løse oppgaver i læringsgruppe</li> <li>• Skrive i felles læringsblogg</li> <li>• Lesing av fagstoff på It's Learning og i pensumlitteratur</li> <li>• Relevant informasjonsinnhenting på internett</li> </ul>
<b>Ressurser</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr</li> <li>• Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg (FEK)</li> <li>• Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tilhørende relevante normer som f.eks.:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NEK 144</li> <li>▪ NEK 399</li> <li>▪ NEK 400</li> <li>▪ NEK 420</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tilhørende relevante normer som f.eks.:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NEK 144</li> <li>▪ NEK 399</li> <li>▪ NEK 400</li> <li>▪ NEK 440</li> <li>▪ NEK 445</li> <li>▪ NEK 900</li> </ul> </li> <li>○ Relevante REN-blad</li> </ul> </li> <li>• Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bygger på relevante direktiver som f.eks.:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lavspenningsdirektivet</li> <li>▪ EMC-direktivet</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tilhørende relevante normer:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NEK EN 50110</li> <li>▪ En rekke utstyrsnormer</li> </ul> </li> <li>○ Tilhørende relevante guider:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lavspenningsguiden</li> <li>▪ Høyspenningsguiden</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Forskrift om maskiner             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bygger på relevante direktiver som f.eks.:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maskindirektivet</li> </ul> </li> <li>○ Bygger på relevante normer som f.eks.:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NEK EN 60204</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Forskrift om det lokale eltilsyn og sakkyndige som utfører arbeid for netteier</li> <li>• ATEX produktforskrift og brukerforskrift</li> <li>• Produktkontrollloven</li> <li>• Internkontrollforskriften</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyhetsbladet elsikkerhet.</li> <li>• Bygningsdelstabellen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relevante NS-standarder</li> </ul> </li> </ul>
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 læringsnotater</li> <li>• 2 oppgaver</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilbakemeldinger og veiledning fra faglærer og medstudenter</li> <li>• Formativ mappevurdering av utvalgte læringsnotat og oppgaver av faglærer</li> </ul>
<b>Sluttvurdering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Summativ vurdering av mappens innhold av faglærer og en intern sensor. Karakter A-F.</li> </ul>
<b>Litteratur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ormbostad. <i>Normguiden. Veiledning til NEK 400:2018</i></li> <li>• Standard.no (studentlisens)</li> </ul>

## 9 Hovedprosjekt

Emne 00TE03I	Tema
<b>Hovedprosjekt</b> (10 stp)	Fagspesifikt fra fordypningsemnene
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan med basis i studiet, planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver</li> <li>• kjenne kontrakter</li> <li>• kjenne til ledelsesutfordringene knyttet til en prosjektprosess.</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter:</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan delta i teamarbeid</li> <li>• ta ansvar for egen læring</li> <li>• kommunisere og presentere prosjektarbeid</li> <li>• kan bruke prosjektarbeid som metode</li> <li>• kan planlegge, styre, lede, kommunisere og presentere resultatet</li> <li>• kan gjennomføre et prosjekt på oppdrag fra bedrifter for å utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester</li> </ul>	
<p><b>Generell kompetanse:</b> Studenten ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bruke erfaringer, kunnskaper, ferdigheter og holdninger i praktisk prosjektarbeid</li> <li>• kan gjennom kreativitet og nytenkning fordype seg i de aktuelle temaene som danner grunnlag for prosjektoppgaven</li> <li>• kan løse prosjektoppgaven på en måte som reflekterer kunnskap om teknologi og faglig ledelse</li> </ul>	

Læringsaktiviteter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hovedprosjektet utføres i samarbeid med industri/næringsliv innenfor rammene av Hovedprosjektkompendiet</li> <li>• Innhenting av relevant faginformatjon</li> <li>• Veiledning over læringsplattform eller direkte mot veileder</li> </ul>
Obligatoriske arbeidskrav
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innlevering av prosjektkontrakt</li> <li>• Innlevering av prosjektplan med milepæler</li> <li>• 5 avtalte veiledningsmøter iht. prosjektplan</li> <li>• Innlevering av hovedprosjektrapport</li> </ul>
Vurderingsformer
<p>Prosjektarbeidet som helhet vurderes i forhold til følgende vurderingskriterier for både underveis- og sluttvurdering:</p> <p><u>Faglig rettet</u></p> <p>Oppgaven skal gjenspeile relevante problemområder innenfor fagområdet til studenten. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk. Se forøvrig studieplanens emne- og læringsutbyttebeskrivelser.</p> <p><u>Metodisk redegjøringskrav</u></p> <p>Det skal gjøres rede for metodevalg og vise evne til å finne fram kildestoff, bruke kilder i behandlingen av eget materiale og til å vise saklig kildekritikk. Oppgaven må være utført i samsvar med gjeldende etiske retningslinjer.</p> <p><u>Krav til skriftlig framstilling</u></p> <p>Rapporten skal ha en form som samsvarer med generelle retningslinjer for en god tekst. Det vil si at det kreves korrekt rettskriving og tegnsetting. En tekst deles inn i avsnitt og disse bør stå i naturlig og logisk rekkefølge. Teksten skal kommunisere godt med relevant ordvalg og ha en rød tråd.</p> <p><u>Krav til referanseteknikk</u></p> <p>Det skal være benyttet kildehenvisninger og referanseoversikt etter IEEE-standard. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) er en referansestil som ofte blir brukt innen tekniske studier, som IT og elektroteknikk.</p> <p><u>Selvstendighet</u></p> <p>Prosjektet skal vise selvstendige vurderinger og at temaet behandles saklig, kritisk og analytisk med drøfting av standpunkter og påstander.</p> <p><u>Oppgavelikhet</u></p> <p>Prosjektet må ikke vise påfallende likhet med andre besvarelser eller tidligere publikasjoner.</p>
Sluttvurdering
<p>Skriftlig prosjektrapport som innleveres til avsluttende summativ vurdering av faglærer og en intern sensor med karakter A-F.</p> <p>Individuell prosjektpresentasjon til avsluttende summativ vurdering med karakter A-F av faglærer i samarbeid med ekstern sensor.</p>
Litteratur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Holand, Høiseth. Organisasjon og ledelse (LØM)</i></li> </ul>

## 10 Litteraturliste

### Obligatorisk litteratur

ISBN	Forfatter	Boktittel
<b>Realfaglige redskap:</b>		
978 82 450 34196	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
978 82 562 69518	Ekern, Guldahl	Fysikk for fagskolen
<b>Yrkesrettetkommunikasjon:</b>		
978 82 450 32086	Mette Holan	Organisasjon og ledelse
<b>LØM:</b>		
978 82 450 32079	Mette Holan	Markedsføringsledelse
978 82 450 32086	Mette Holan	Organisasjon og ledelse (som i Yrkesrettetkom.)
978 82 450 32093	Mette Holan	Økonomistyring
		Hubro lisens- simulering LØM, lærer informerer
<b>Elektriske systemer:</b>		
978 82 420 05571	Rolf Haug	Elektriske systemer for teknisk fagskole
		Mikrokontroller for simulering, oppgis av faglærer
<b>Elektroniske systemer:</b>		
978 82 420 05564	Rolf Haug	Elektroniske systemer for teknisk fagskole
978 82 052 97319	Larsen	Instrumentering og måleteknikk
		Mikrokontroller for simulering, oppgis av faglærer
<b>Installasjonssystemer og automatiske anlegg:</b>		
978 82 734 56830	Ormbostad	Normguiden, Veiledning til NEK400:2018
978 82 450 16840	Finn Haugen	Reguleringsteknikk
978 82 450 17977	Hanssen	Programmerbare logiske styringer
<b>Energiproduksjon, -distribusjon og forbrukere:</b>		
978 82 450 32963	Lasse Sivertsen	Elektriske maskiner – oppbygging, virkemåte og drift
978 82 052 74938	Svarte, Sebergesen	Energiproduksjon og -distribusjon Produksjon, nettsystemer og beregning
978 82 053 04253	Svarte, Sebergesen	Energiproduksjon og distribusjon Jordfeil, anlegg og sikkerhet
<b>Ekom:</b>		
978 82 734 56571	Per Klepsland	Prosjektering av teleinstallasjoner



<b>Elektriske installasjoner og elenergianlegg:</b>		
Standard.no	Studentlisens	Tilgang til elektrotekniske- og andre standarder Viktige standarder: NEK 400, NEK 700
<a href="http://www.ren.no">www.ren.no</a>	REN AS	REN-blad
<a href="http://www.dsb.no">www.dsb.no</a>	DSB	Nyhetsbrev fra DSB
<a href="http://www.lovdatabank.no">www.lovdatabank.no</a>	Lovdata	Diverse forskrifter som er aktuelle for elektrobransjen

Tekniske standarder - **standard.no** – elektronisk studentabonnement ca. 500.- pr. år.  
Det kan komme utgifter til programvarelisenser og utstyr i tillegg.