

# Nordland fagskole og Trøndelag høyere yrkesfagskole elektro

## Studieplan elektro fordypning elkraft Deltid 2021-2024

Utdanningstilbudets kode: FTE13N

Rev. nr.	Dato	Godkjent av	Anm.
1	01.02.20	Hans Gunnar Hansen (faglig leder)	
2	22.02.21	Hans Gunnar Hansen (faglig leder)	

## Innhold

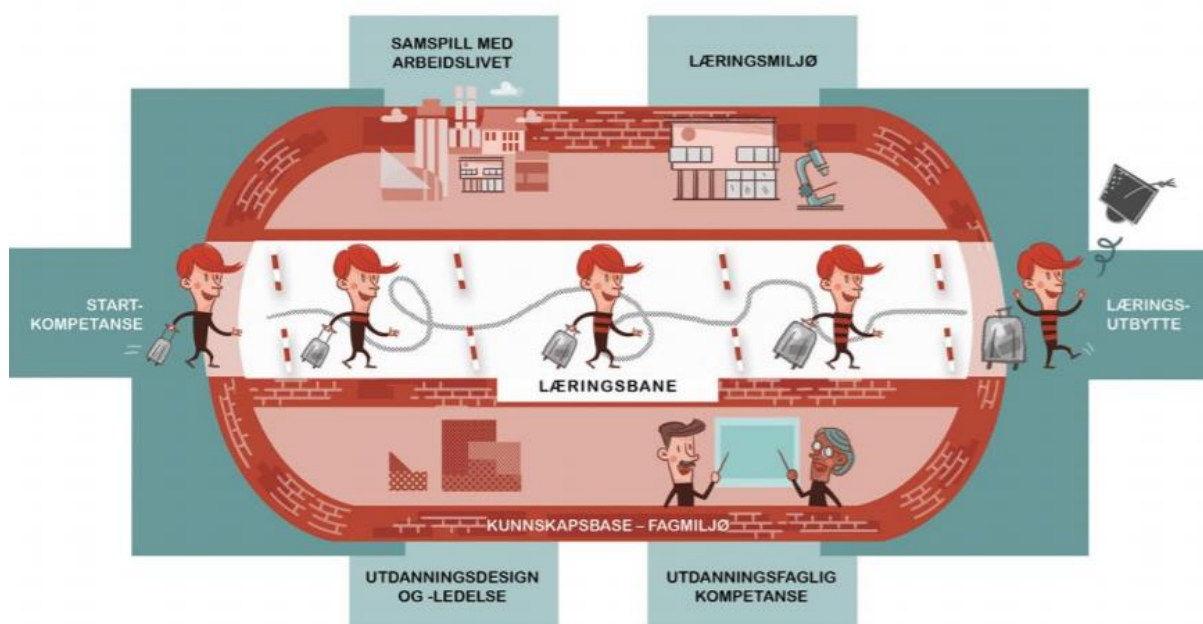
1.0 Generelt om fagskoleutdanningen i elektro .....	4
1.1 Mål med utdanningen innen elektro.....	4
1.2 Om fordypning elkraft .....	4
1.3 Om planverket.....	5
1.4 Læringsutbytte .....	6
1.5 Opptakskrav.....	7
1.6 Realkompetansevurdering .....	7
1.7 Opptak, poengberegning, vurdering og rangering av søkere.....	8
1.8 Poengberegning ved rangering av søkere .....	8
1.9 Kunngjøring av opptak .....	9
2.0 Utdanning nivå EQF/NKR.....	9
2.1 Fører til grad .....	9
3.0 Organisering av studiet .....	9
3.1 Skjematisk gjennomføringsmodell .....	10
4.0 Omfang/gjennomføringsmodell.....	11
4.1 Fordeling samling og nettstøttet undervisning .....	12
5 Undervisningsformer og læringsaktiviteter .....	13
5.1 Undervisningsformer og læringsaktiviteter .....	13
5.2 Vurdering.....	14
5.3 Arbeidskrav.....	15
5.4 Mappemetodikk .....	15
6 Sluttvurdering og eksamen.....	16
6.1 Sluttvurderinger .....	16
6.2 Eksamen .....	16
6.3 Kvantitativ forklaring av karaktertrinn .....	17
7 SLUTTDOKUMENTASJON.....	17
7.1 Vitnemål .....	17
7.2 Karakterutskrift .....	18
7.3 Tilknyningskrav for utstedelse av vitnemål.....	18
8.0 Emner som inngår i utdanningen .....	19
8.1 00TE13A - Realfaglige redskap .....	19

8.2 00TE13B – Kommunikasjon .....	21
8.3 00TX00A – LØM .....	23
8.4 00TE00D – Elektriske systemer .....	25
8.5 00TE00E – Elektroniske systemer .....	28
8.6 00TE13I - Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse.....	31
8.7 00TE13J – Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse.....	34
8.8 00TE13K – Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse.....	36
8.9 00TE13L – Elektriske installasjoner og -el-energianlegg med faglig ledelse .....	39
8.10 00TE03H - Hovedprosjekt.....	43
9.0 Vedlegg .....	45
Vedlegg 1 – Litteraturliste .....	45

## 1.0 Generelt om fagskoleutdanningen i elektro

### 1.1 Mål med utdanningen innen elektro

Fagretningen elektro blir mer kompleks og avansert og vil stille yrkesutøvere ovenfor store utfordringer. Utviklingen i elektrobransjen og tilpasninger til internasjonale standarder har ført til at kravene fra myndighetene skjerpes. Fagområdet omfatter arbeidstakere fra elektrobedrifter som energiselskaper, installasjonsvirksomheter og elektronikkproduksjon til bedrifter der elektro inngår som del i en industriell prosess. Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag, samt utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt. Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig og bærekraftig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre å gi studenten gode ferdigheter til å kommunisere, planlegge, beregne og koordinere arbeid. I tillegg så skal studenten bli fortrolig med bruk av digitale verktøy som skal fremme dette formålet. Studenten skal beherske databaserte systemer og verktøy for styring av økonomi og administrasjon.



**Fig 1.** Læringsmodellen er utgangspunkt for NOKUTs arbeid med å fremskaffe og sammenstille kunnskap om kvalitetstilstanden ved fagskolene. Kvalitetsområdene kan gjenkjennes i NOKUTs krav, tilsyn, evalueringer, undersøkelser og indikatorutvikling

### 1.2 Om fordypning elkraft

Elkraft er et vidt fagområde. Det omfatter alt fra produksjon og fordeling av elektrisk energi til sluttbruker. Fagområdet består av emner som for eksempel produksjon, overføring, lysanlegg, varmeanlegg, enøk, linjebygging, dimensjonering av elektriske installasjoner og maskiner, styringsteknikk og overvåking. En yrkesutøver må ha solid praksis og oppdatert teoretisk kunnskap som bygger videre på denne praksisen. Kunnskap om alternative energikilder og -overføringer er også viktig. Arbeidsmarkedet krever kunnskapsrike og reflekterte medarbeidere for å løse oppgaver i en teknologi som er fremtidsorientert og i stadig utvikling. Videre vil en ferdig student kunne virke som leder og faglig ansvarlig i ulike arbeidssituasjoner og skal tilfredsstille den nødvendige teoretiske kompetanse i forhold til de krav som stilles i Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Utdanningen er et minimumsnivå i henhold til denne forskrift for å avlegge kvalifiserende prøve

og avlegge elektriske installatørprøven. Den som har avlagt og bestått Elektroinstallatørprøven, har dokumentert formell grunnleggende kompetanse for å kunne ha det faglige ansvaret for bygging og vedlikehold av andres elektriske anlegg på en forskriftsmessig og sikkerhetsmessig forsvarlig måte.

### 1.3 Om planverket

Planverket for denne fordypningen består av:

- Denne planen
- Lov om høyere yrkesfaglig utdanning med tilhørende forskrifter (<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28>)
- Nasjonal plan for Elkraft (Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning under fagretning elektro [Nasjonal plan elektro fordypning elkraft.](#))
- Nasjonal standard ([Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning, generell del Nasjonal plan for teknisk fagskoleutdanning Generell del.](#))

## 1.4 Læringsutbytte

### Overordnet læringsutbytte for fordypning elkraft

#### **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 drift og vedlikehold av elektriske anlegg
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om entrepreiserformer, 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 vedlikeholds strategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt og sette dette i sammenheng med elektriske anlegg i bygge- og anleggsvirksomhet
- kan utarbeide og drifte kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer tilpasset bedriftens/prosjektets størrelse og behov
- kan praktisere god ledelse
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen elkraftsystemer og justere disse ved behov
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til elkraftsystemer og vurdere relevansen for elektrofaglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor elkraftsystemer og behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

#### **Generell kompetanse:**

Kandidaten...

- kan utføre risikovurdering og kvalitetssikring og internkontroll for å ivareta krav til sikkerhet og kvalitet
- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen elkraftsystemer alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers spesifikasjoner og behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elkraft - og 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

### 1.5 Opptakskrav

Grunnlag for opptak teknisk fagskole er:

- a) fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev jmf. Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning (fagskoleforskriften) § 7.
- b) opptak på grunnlag av realkompetanse jmf. Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Nordland fagskole § 2-2 første ledd og § 2-8.  
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2020-12-09-2804>
- c) betinget og dokumentert bestått gjennomført fag-/svenneprøve etter opptaksfristen jmf. Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Nordland fagskolene § 2-3 Opptak på vilkår.
- d) Fagbrev/yrkeskompetanse som kvalifiserer for inntak til fagretning elektro med elkraft fordypning.
  - Automatiseringsfaget
  - Avionikker faget
  - Dataelektronikerfaget
  - Elektrikerfaget
  - Energimontørfaget
  - Energioperatørfaget
  - Elektroreparatørfaget
  - Flysystemmekanikerfaget
  - Fjernstyrte undervannsoperasjoner
  - Heismontørfaget
  - Maritim elektrikerfaget Vg4
  - Produksjonselektronikerfaget
  - Romteknologi
  - Signalmontørfaget
  - Tavlemontørfaget
  - Telekommunikasjonsmontørfaget
  - Togelektriker faget
  - Viklerfaget
  - Vikler- og transformatormontørfaget

Henviser ellers til utdanningsløp iht. til UDIR sin orientering, <https://www.udir.no/kl06/EL>

Dette er fagbrev, svennebrev og yrkeskompetanse i Kunnskapsløftet. Tilsvarende fagbrev etter eldre betegnelser vil også kvalifisere til inntak.

### 1.6 Realkompetansevurdering

Fagskoleforskriften § 2 Bokstav b gir følgende definisjon av realkompetanse:

«Realkompetanse: Dokumentert kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse tilegnet uavhengig av læringsarena, gjennom formell, ikke-formell og uformell læring. Formell læring er den vurdering som skjer i utdanningssystemet, eventuelt for annet autorisasjons- og/eller sertifiseringsformål, ikke-formell læring er strukturert opplæring gjennom kurs og andre tilbud som ikke inngår i utdanningssystemet. Uformell læring skjer gjennom livet på arenaer som ikke først og fremst er beregnet på strukturert læring, gjennom yrkespraksis, ubetalt arbeid, organisasjonsarbeid eller lignende.»

Fagskoleforskriften § 2 Bokstav c gir følgende definisjon av realkompetansevurdering:

«Realkompetansevurdering: Måling av realkompetansen opp mot kriterier fastsatt i gjeldende læreplan eller studieplan. Realkompetansevurdering kan gi grunnlag for opptak til fagskoleutdanning eller fritak for emner som del av en fagskoleutdanning.»

Studiet er delt inn i emner. Det er også mulig for studenten å søke om fritak for et eller flere emner dersom de kan dokumentere at de har tilsvarende emne eller realkompetanse fra før.

Søkere kan ta hvert enkelt emne for seg og får, ved gjennomført og bestått emne, karakterutskrift for det gjennomførte emnet.

### 1.7 Opptak, poengberegning, vurdering og rangering av søkere

Opptak, poengberegning og rangering gjøres av en egen arbeidsgruppe, som består av fagskolens avdelingsleder, merkantil og rektor. Rektor leder opptaknemnda.

Ved realkompetansevurdering utvides arbeidsgruppa med kvalifisert faglærer fra utdanningen det søkes til.

### 1.8 Poengberegning ved rangering av søkere

Kategori/poenggrunnlag	Poeng	Beregnet poeng
For fag- eller svennebrev som inngår i kvalifikasjonsgrunnlaget, gis søkere følgende poeng:	10	
Minst 5 års relevant praksis uten fagbrev, og med realkompetanse i felles allmenne fag, tilsvarende læreplanene i VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige studieretninger	10	
Kan dokumentere gjennomføring av fag-/svenneprøve etter opptaksfristen	10	
For fag- eller svennebrev som inngår i kvalifikasjonsgrunnlaget, gis søkere følgende ekstra poeng. Dette omfatter også utdanninger som i dag fører til fag- eller svennebrev, men som i tidligere struktur ble avsluttet med yrkesfaglig eksamen og dokumentert med vitnemål.	5	
Hvert fag- eller svennebrev med resultatet meget godt bestått gir ytterligere 5 poeng for det første fag- eller svennebrevet og 2 poeng for det andre.	5 eller 2	
Relevant yrkespraksis gir 1 poeng per 6. måned i tilsvarende 100 prosent stilling. Læretid og yrkespraksis som inngår i grunnlaget for å gå opp til fag- eller svenneprøve som praksiskandidat gir ikke poeng. Det kan gis inntil 10 poeng for relevant yrkespraksis.	Maks 10	



Alle fag med tallkarakterer som inngår i kvalifikasjonsgrunnlaget skal tas med i beregning av karakterpoeng. Karakterpoeng er gjennomsnitt av alle tallkarakterer, med to desimaler.	Multipliseres med 10	
	Sum	

## 1.9 Kunngjøring av opptak

Det vises til Samordna opptak, under fanen <https://www.samordnaopptak.no/info/>

## 2.0 Utdanning nivå EQF/NKR

Toårig fagskole elkraft er på nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk – [NKR](#)

### 2.1 Fører til grad

Høyere fagskolegrad

## 3.0 Organisering av studiet

Utdanningen ved Nordland fagskole er nettbasert studium. Fagretningen består av flere fordypninger og bygges opp av emner. Et emne består av ett eller flere temaer. Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng i et poengsystem som er særskilt for skoleslaget. Et fullt studieår som er nettbasert er normert til 40 studiepoeng.

Fagskoleutdanningen elkraft, nettbasert med samlinger, har en samlet normert studietid på tre år. Studentens arbeidsbelastning er delt i undervisning, veiledning og selvstudier (se tabell nedenfor). Total arbeidsbelastning vil utgjøre ca. 1117 timer pr. år (nettbasert), totalt ca. 3350 timer.

For den nettbaserte utdanningen strekkes den enkelte halvårshet over ett skoleår, med 5 obligatoriske samlinger á 4,5 dager, totalt 22,5 dager pr år. Eksamen kommer i tillegg.

I de nettbaserte utdanningene kreves det større grad av selvstudium, spesielt mellom samlingene. For alle gjennomføringsmodeller brukes ItsLearning som læringsplattform, og for nettbaserte studier vil mer av både undervisning, veiledning og tilbakemeldinger foregå via nettplattformen ItsLearning. Det oppfordres til at studenten leser teori og ser anbefalte videoer som en forberedelse til det som skal gjennomgås på nettsamling. Det vil gi større utbytte av samlingen. Arbeid mellom samlinger baseres på at oppgaver tilknyttet emne. Fagstoff løses individuelt eller i studentgrupper som etableres første studieår. Studentgrupper egner seg til erfaringsdeling og fremmer den kognitive læringen. Det forventes at studenten deltar på alle obligatoriske arbeidskrav, og dette skal være bekjentgjort av faglærer på forhånd i en egen aktivitetsplan for klassen, som ligger på ItsLearning. Arbeidskrav og dokumentasjon kommenteres og rettes ved tilbakemelding på ItsLearning i innleveringsmapper når arbeidskravet er levert, jfr. kapittel om vurdering. Arbeidskrav vil være tilstedeværelse i undervisningen, innleveringer, presentasjoner, prøver, ekskursjoner, samarbeid med medstudenter, laboratoriearbeid, studentlogg, refleksjonsnotater osv. Dokumentasjon i forhold til disse kravene samles for hver student.

Gjennom mappevurdering kan studentene rette opp og forbedre arbeidskrav før endelig sluttvurdering gis. Veiledning fra lærer utføres enten via E-post, telefon, nettmøter som Skype/Zoom, eller videoer i henhold til skolens rutiner for nettundervisning. Ikke gjennomførte arbeidskrav kan føre til annullering av emnekarakter og mistet rett til å gå opp til eksamen.

### 3.1 Skjematisk gjennomføringsmodell

Studieplanen i Elkraft består av 10 emner. Emnene er bygget opp av sentrale temaer med tanke på det overordnede læringsutbytte for utdanningen. Emnene bygger på hverandre for å gi studentene en bred kompetanse innen Elkraft. Emnene kan grupperes som fellesemner (Realfaglige redskap, Yrkesrettet kommunikasjon og LØM), grunnleggende teknologiemner og fagspesifikke fordypningsemner. De fagspesifikke fordypningsemnene bygger på grunnleggende teknologiemner som igjen bygger på fellesemnene.

Elektro fordypning elkraft nettbasert over 3 år.								
FTE13N								
Emne	Fag/tema	Studiepoeng	1. år		2. år		3. år	
			1. sem.	2. sem.	3. sem.	4. sem.	5. sem.	6. sem.
00TE13A	Realfaglig redskap (Matte - fysikk)	10	5	5				
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon (norsk - engelsk)	10	2	2	1,5	1,5	1	2 **
00TX00A	LØM - Økonomistyring, organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse	10			3	3	4	
00TE00D	Elektriske systemer (Elektroteknikk, tegning m/dok og måleteknikk)	20	10	10				
00TE00E	Elektroniske systemer (elektronikk og datakommunikasjon)	10	3	3	4			
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13			6	7		
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og –distribusjon med faglig ledelse	12			6	6		
00TE13L	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10				5	5	
	Elektriske installasjoner og -elenergianlegg med faglig ledelse	15						
00TE13K	(tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi) ***						8	7
00TE03H	Hovedprosjekt	10					2	8 **
	<b>Sum fagskolepoeng</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20,5</b>	<b>22,5</b>	<b>20</b>	<b>17</b>

\* Emne avsluttes februar måned

\*\* To av studiepoengene inngår i hovedprosjektet

\*\*\* Emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre oppgaver som faglig ansvarlig for elkraftanlegg og som prosjekterende for valgt fordypning/spesialisering.

## 4.0 Omfang/gjennomføringsmodell

Fagskole elkraft deltid har et omfang på 120 studiepoeng

Forventet arbeidsmengde for hele studiet er ca. 3350 arbeidstimer

**Antall studentarbeidstimer fordelt på emner og semester – deltid.**

Elektro fordypning elkraft nettbasert over 3 år.								
FTE13N								
Emne	Fag	Studiepoeng	1. år		2. år		3. år	
			1. sem.	2. sem.	3. sem.	4. sem.	5. sem.	6. sem.
00TE03A	Realfaglig redskap (Matte - fysikk)	10	140	140				
00TE03B	Yrkesrettet kommunikasjon (norsk - engelsk)	10	56	56	42	42	28	56
00TX00A	LØM - Økonomistyring, organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse	10			84	84	112	
00TE00D	Elektriske systemer (Elektroteknikk, tegning m/dok og måleteknikk)	20	280	280				
00TE00E	Elektroniske systemer (elektronikk og datakommunikasjon)	10	84	84	112			
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse	13			168	196		
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og –distribusjon med faglig ledelse	12			168	168		
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse	10				140	140	
00TE13L	Elektriske installasjoner og -elenergianlegg med faglig ledelse (tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi) ***	15						
							176	154
00TE03I	Hovedprosjekt	10					56	224
	<b>Sum fagskolepoeng</b>	<b>120</b>	<b>560</b>	<b>560</b>	<b>574</b>	<b>630</b>	<b>560</b>	<b>476</b>

## 4.1 Fordeling samling og nettstøttet undervisning

Pr. år	Antall emner i snitt	Omfang i studiepoeng		Undervisning/veiledning samling	Timer veiledning/nettleksjoner individuelt eller gruppe	Selvstudium pr. uke (uke ca. 12,5t – år =38 uker)	Sum
5 samlinger à 4,5 dag à 9,5t	4 – 5	40		170	235	470	875
<b>Totalt over 3 år</b>	10	120		680	940	1880	3500
<b>Ca. fordeling i %</b>				20	27	53	100

I nettbasert modell vil ca. 53% av studiet være selvstudium og ca. 47% være lærerstyrt undervisning og veiledning, fordelt på samlinger og ulike nettløsninger.

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## 5 Undervisningsformer og læringsaktiviteter

Undervisningen ved fagskolen tar utgangspunkt i nyere pedagogisk forskning. Som lærere har vi fokus på å veilede studentene til en mest mulig effektiv læring. Læreren skal legge til rette for at studentene er aktive i sitt læringsarbeid. Vi velger å aktivisere studentene mest mulig og kutte i antall forelesninger. Sentralt i vår pedagogikk er lærerens relasjon og dialog med studentene. Studentenes egenaktivitet og egenvurdering er også sentralt. Læringsarbeidet skal foregå både individuelt og i grupper.

Læringsaktivitetene skal være relevante og målrettet i forhold til læringsutbyttebeskrivelsen til utdanningen. I det pedagogiske arbeidet vektlegger vi i tillegg til faglig utvikling at studentene utvikler evne til selvstendig arbeid, kommunikasjon, samarbeid og praktisk yrkesutøving. Vi velger også å legge vekt på at studentene skal utvikle evnen til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv, og at de skal kunne foreta etiske refleksjoner.

Vi ser det som vesentlig at vi benytter toveis dialog i vår undervisning. Når fagstoffet blir presentert av læreren i klasserom eller over nett, vil dialog med studentene og deres praktiske erfaring, danne grunnlag for å skape gode diskusjoner i klassen.

### 5.1 Undervisningsformer og læringsaktiviteter

I vårt læringsarbeid vil vi benytte mange undervisningsformer og læringsaktiviteter. Prinsippet om variasjon i undervisningen gjør at vi benytter mange forskjellige undervisningsmåter og læringsaktiviteter. Studentene skal ha mulighet til å påvirke valg av læringsaktivitet. Det faglige innholdet i undervisningen vil også være med på å styre valget av læringsaktiviteter. I vårt nett- og samlingsbaserte studium vil vi mellom samlingene benytte digital kommunikasjon. Vi vil vektlegge veiledning og oppfølging av enkeltstudenter og grupper gjennom dialog.

Aktuelle undervisningsformer og læringsaktiviteter er:

- forelesing
- nettførelser
- dialogpreget undervisning med erfaringsdeling
- praksisorientert undervisning med arrangerte og tilrettelagte øvinger
- gruppeoppgaver og individuelle oppgaver med veiledning i grupper og individuelt
- muntlige framlegg/presentasjoner
- prosjektarbeid med tverrfaglig fokus
- ekskursjoner/studieturer
- praktisk arbeid
- mappemetodikk (arbeidsmapper og vurderingsmapper)
- logg
- observasjon og refleksjon
- refleksjon over eget og andres arbeid
- refleksjonsnotat
- medstudentvurdering
- vurdering som læring

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- vurdering for læring
- fagsamtaler
- forbedringssamtaler
- selvstudium
- nettstøttet læring med videosnutter
- opptak av undervisning som gjennomføres på samlinger og over nett.
- omvendt klasserom
- arbeidskrav

Den individuelle veiledningen vil foregå både synkront og asynkront.

Den **synkrone veiledningen** og oppfølgingen av den enkelte student følger en plan som blir utarbeidet til hver enkelt student.

Hvert semester starter opp med en kontaktsamtale mellom klassens hovedlærer og den enkelte student. Temaene i disse møtene er særlig knyttet til den enkelte student sin læring, framgang og eventuelle problemer.

Det blir også gjennomført muntlig og synkron veiledning knyttet til innlevering av arbeidskrav. Dette kan skje enkeltvis eller gruppevis (alt etter typen oppgave). Det er ingen øvre grense for hvor mye veiledning den enkelte kan få.

Verktøyet til bruk i den synkrone veiledningen og oppfølgingen er konferanseverktøy er Zoom, Skype, Teams og liknende.

Den **asynkrone veiledningen** blir gitt i form av tilbakemeldinger på innsendte arbeidskrav og oppgaver med videre. Det brukes også direkte kontakt mellom student og lærer eller omvendt via e-post eller meldinger på Its'learning eller andre meldingstjenester. Lærerens meldinger blir gitt via Its'learning, men det er også viktig å besvare alle former for henvendelser fra studentene uansett kanal.

Når det gjelder læringsaktiviteter på nett, er disse ulike fra emne til emne (ut fra emnets egenart). Emnelærer utarbeider en plan for disse aktivitetene og markerer i denne hva som er obligatoriske arbeidskrav.

I alle emner er arbeidskravene det sentrale å forholde seg til. Nettaktivitet kan være et eller flere av disse. Det er obligatorisk å levere inn/delta i minimum 80%.

## 5.2 Vurdering

Vurderingsformene er i samsvar med utdanningens mål og innhold. Vurderingene er tverrfaglige og hele emnets innhold skal til slutt bli vurdert samlet. Mappevurdering skal bli brukt.

Vurdering skal kunne bli brukt til å måle kompetansen til studenten og fremme læring. Når vurdering skal måle kompetansen benytter vi begrepet sluttvurdering. Sluttvurdering skal måle kompetansen på slutten av undervisningen i et emne. For å måle kompetansen benytter vi eksamen (skriftlig og muntlig), prøver, prosjektoppgaver, gruppeoppgaver, arbeidskrav, innleveringer og liknende. Når vi benytter vurdering som redskap for at studentene skal lære mer, er dette formativ vurdering. Denne vurderingen skal være slik at studenten kan benytte vurderingen til å forbedre/oppdatere seg og arbeide med de områdene der de har manglende kompetanse. På denne måten blir vurdering en

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

rettledning for studenten. Denne formen for vurdering blir benyttet på alle arbeidskrav som studenten skal gjennomføre i de enkelte emnene. Eksempler på dette, er oppgaver, innleveringer, prøver, presentasjoner med mer. Alle arbeidskrav blir lagt i arbeidsmappen til studenten (se eget punkt som beskriver arbeidsmappe og vurderingsmappe). Studenten kan bearbeide alle arbeidskrav i arbeidsmappen etter innleveringsfristen. Lærer og student velger i samarbeid ut et utvalg av arbeidskravene som blir overført til vurderingsmappen. Vurderingen kan være både skriftlig og muntlig. I mange sammenhenger får studenten et godt utbytte av både skriftlig og muntlige tilbakemeldinger.

Når vurdering skal være en læringsmetode, blir begrepet «vurdering for læring» benyttet. Typisk for denne vurderingsformen er at studenten vurderer sitt eget eller medstudenters arbeid. En effektiv læringsmetode er at studentene setter seg inn i andre studenters arbeid. Når studenter skal vurdere andre sitt arbeid, oppstår det ofte gode drøftinger og refleksjoner.

Ved å benytte vurdering som læringsmetode, ønsker vi at studentene skal kunne lære så vel av hverandre som av læreren. Vi fremmer med dette en aktivitet som gjør studentene bevisste på egen kompetanse.

### 5.3 Arbeidskrav

Vi benytter arbeidskrav i alle emner. Formålet med arbeidskravene er å sikre en progresjon i læringen og en jevnest mulig arbeidsinnsats gjennom studiet. Arbeidskravene inngår i den formative delen av læreprosessen.

Arbeidskravene kan bestå av ulike læringsaktiviteter som kan være individuelle eller i grupper. Faglærer vurderer arbeidskravene. For å få sluttvurdering må studentene ha utført de arbeidskravene som blir krevd i de enkelte emnene. Disse arbeidskravene må være godkjente.

Dersom studenten ikke har levert arbeidskravet innen fristen for innlevering, blir ikke arbeidskravet godkjent. Studenten kan kontakte lærer før innleveringsfristen. Læreren kan i slike tilfeller lage avtaler med studentene. Til vanlig er antallet oppgaver større enn det er arbeidskrav. På denne måten kan studentene oppnå det antall med arbeidskrav som blir krevd i det enkelte emne.

### 5.4 Mappemetodikk

Mappemetodikk benyttes for å få bedre sammenheng og helhet i læringsprosessen. Dette blir oppnådd ved at arbeidsoppgaven ikke er avsluttet i det øyeblikk de er levert, men blir benyttet som et ledd i læringsprosessen og som grunnlag for videre veiledning av studenten.

Målet er tettere dialog mellom lærer og student om progresjon og utvikling i læringsprosessen. Studenten bør jevnlig føre logg over det som blir plassert i arbeidsmappen. Loggen bør inneholde elementer som tidspunkt for når noe blir lagt inn. Beskrivelse og egen vurdering av arbeid som er gjort skal også være med. Studenten skal også lage et eget, avsluttende refleksjonsnotat om progresjon og læringsprosess samt logger som er lagt i arbeidsmappen for det enkelte emne.

#### **Det skilles mellom arbeidsmappen og vurderingsmappen:**

**Arbeidsmappen** skal minimum inneholde dokumentasjon på alle obligatoriske aktiviteter i emnene (jfr. arbeidskrav). Dokumentasjonen skal bli vurdert av lærer som gir fortløpende tilbakemelding til K studenten. Alt innhold i arbeidsmappen kan bli fortløpende forbedret fram til en gitt dato fastsatt av læreren. Et utvalg av innholdet i arbeidsmappen blir deretter overført til vurderingsmappen. Utvalget

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

blir bestemt av lærer i samarbeid med studenten. Studenten skal få beskjed om utvalget i rimelig tid før endelig dato, slik at de har tid til å bearbeide/forbedre arbeidskravene.

**Vurderingsmappen** skal inneholde et utvalg av dokumentasjon fra arbeidsmappen, herunder det avsluttende refleksjonsnotatet for emnet. Mappens innhold danner grunnlag for sluttvurderingen i emnet. Det blir benytt bokstavkarakterer. Karakterskalaen går fra A til F, hvor A er beste karakter og F er *Ikke bestått*.

## 6 Sluttvurdering og eksamen

Studenten får to former for sluttvurdering.

1. Emnekarakterer som gir uttrykk for kompetansen som er oppnådd i de ulike vurderingssituasjonene i emnet utenom eksamen.
2. Eksamenskarakter som er resultatet ved eventuell eksamen.

### 6.1 Sluttvurderinger

I hvert emne skal det gjøres en sluttvurdering av studenten etter læringsutbyttet i emnet. Vurderingsgrunnlag og kriterier er beskrevet i studieplanen.

Det blir gitt en helhetsvurdering av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse til studentene i alle tema i emnet.

Det er læreren eller lærerne (hvis det er flere) som gjennomfører sluttvurderingen.

Dersom en student blir vurdert til ikke bestått i et emne, må emnet bli gjennomført på nytt.

Arbeidskravene må være godkjent før studenten kan få endelig karakter i et emne og avlegge eksamen.

### 6.2 Eksamen

Eksamen skal gjennomføres etter følgende kriterier:

1. LØM er en sentralgitt eksamen (PPD – eksamen)
2. Hovedprosjekt avsluttes med individuell muntlig eksamen
3. Andre emner med unntak av realfag og kommunikasjon kan trekkes ut til eksamen (PPD-eksamen) Eventuell eksamen er lokalgitt.

Eksamen i LØM og andre emner gjennomføres som tredagers PPD (Planlegging/produksjon – Dokumentasjon) i uke 21 hvert år. Studenten kan trekkes ut til eksamen i de fagspesifikke emnene i løpet av studiet. Eksamen gjennomføres som tredagers PPD eksamen. Emnene realfag og kommunikasjon kan bare trekkes ut som del av et fagspesifikt emne. Kunngjøring av hvilket emne som trekkes til eksamen kunngjøres minimum en måned før eksamen starter. Trekkeksamen gjennomføres normalt i januar og mai/juni, når det aktuelle emnet er avsluttet.

Eksamen i hovedprosjektet gjennomføres som muntlig eksamen, 20 min pr kandidat.



## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Generelt om tredagers PPD eksamen:

Dag 1 og 2: Planlegging /produksjon Tid: 09:00 dag 1 til kl. 15:00 dag 2. Hjelpemidler: Alle tillatt  
Det som er produsert i denne fasen leveres elektronisk klokken senest kl. 15.15 dag 2.

Dag 3: Dokumentasjon (skriftlig hjemmeeksamen) Tid: 09:00 –13:00 eller 14.00 avhengig av om det er en 4 eller 5 timers skriftlig eksamen. Hjelpemidler: Alle tillatte.

Studentene skal sikrest en upartisk vurdering av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Eksterne fagkyndige personer blir oppnevnt som sensorer sammen med faglærer(e).

### 6.3 Kvantitativ forklaring av karaktertrinn

Vurderingen blir gjennomført slik at skolen kan vurdere på et sikkert grunnlag at studentene har tilegnet seg kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse slik som det er beskrevet i den overordnede læringsutbyttebeskrivelsen. Det skal benyttes bokstavkarakterer fra A til F. Karakteren A er beste karakter, og E er dårligste karakter for å bestå eksamen. Karakteren F innebærer at emnet ikke er bestått.

Tabell 4: Kvantitativ forklaring på karaktertrinnene

Symbol	Betegnelsen	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Kandidaten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Kandidaten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	Nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Kandidaten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Kandidaten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Kandidaten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

## 7 SLUTTDOKUMENTASJON

### 7.1 Vitnemål

Studenter som har fullført og bestått fagskoleutdanningen, får et vitnemål som dokumentasjon. På vitnemålet står utdanningens tittel, navn på skolen, omfanget av utdanningen i studiepoeng.

Overordnet læringsutbyttebeskrivelse er også med.

Studieplan elektro fordykning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

I hvert emne står det omfang i form av studiepoeng og oppnådde karakterer i emnene og eventuelle eksamenskarakterer. For at det skal kunne bli skrevet ut vitnemål, må hele studiet være fullført og bestått. Dette gjelder enkeltemner og emner som er trukket ut til eksamen.

## 7.2 Karakterutskrift

For studenter som kun gjennomfører deler av et fagskolestudium eller som har fullført, men ikke bestått utdanningen, blir det utstedt karakterutskrift for antall avtalte emner som er fullført.

## 7.3 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

For at en fagskole skal kunne utstede vitnemål eller annen dokumentasjon for fullført utdanning, må minst 30 av studiepoengene som skal inngå i beregningsgrunnlaget være avlagt ved fagskolen. Det er normalt den siste fagskolen som har en student før fullført utdanningsløp, som har ansvaret for å utstede vitnemålet. Ved innpassing mellom fagskoler kan det avtales særskilte ordninger for utstedelse av vitnemål mellom de berørte fagskolene. (Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Nordland fagskole, § 5-1)

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## 8.0 Emner som inngår i utdanningen

### Grunnlagsemner

#### 8.1 00TE13A - Realfaglige redskap

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Antall studiepoeng: 10

Læringsutbytte:

<b>Kunnskaper – Studenten:</b>
<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, dimensjonerings, 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>
<b>Ferdigheter – Studenten:</b>
<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 henviser 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>
<b>Generell kompetanse – Studenten:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer</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>
<b>Temaer:</b>
Matematikk: Likninger 1. og 2. grad, Likningssett.

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Tilpasning og omforming av formler.

Praktiske problemstillinger.

(måleenheter, formlikhet, bruk av Pytagoras setning, areal, omkrets og volum, prosentregning)

Vektorregning.

Trigonometri 1 og 2.

(Bruk av sinus, cosinus, tangens, arealsetningen, sinusproporsjon og cosinussetning)

Funksjonslære (lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner og vekstfunksjoner.

Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter.)

Derivasjon/integrasjon og drøfting av polynomfunksjoner.

Vekstfunksjoner/ likninger.

Statistikk

Algebra

Fysikk:

Bruk av SI-systemet i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer

Kraft og bevegelse

Energi (arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, loven om bevaring av energi)

Statikk

Fysikk i væsker og gass. (trykk, oppdrift, gasslover og indre energi)

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

**Obligatoriske arbeidskrav**

80% av alle faglige oppgaver.

Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

**Vurderingsordning for emnekarakter**

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.

Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.

Karakterskala A – F

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet.

For emnet Realfag er vektingen slik:

Matematikk: 60%

Fysikk: 40%

**Eksamen**

Emnet realfaglig redskap kan ikke trekkes til eksamen separat.

**Læremidler**

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Se vedlegg 1 til studieplanen
-------------------------------

## 8.2 OOTE13B – Kommunikasjon

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

<b>Kunnskaper – Studenten:</b>
<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>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li><li>• kjenner til ulike metoder for forhandlinger</li></ul>
<b>Ferdigheter – Studenten:</b>
<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 - Studenten</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte</li><li>• har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet</li><li>• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet</li><li>• har kompetanse i 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 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>Temaer</b>
<b>Kommunikasjonsteori og praktisk anvendelse av denne.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kjenner til kommunikasjonsmodellen og kan benytte mål- og mottakeranalyse for å tilpasse kommunikasjonen til ulike situasjoner.</li><li>• Klarere å vurdere bruk av både verbal og ikke verbal kommunikasjon i ulike situasjoner.</li></ul>

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- Kjenner til sentrale grammatiske regler og kan benytte de hjelpemidler for stavekontroll, grammatikk og synonymer som finnes i tekstbehandlingsprogram. Kan aktivt søke etter og bruke den hjelp som finnes på nettet for å forbedre språket.
- Kjenner til ulike sjangre og kan vurdere valg av egnet sjanger i ulike situasjoner.
- Kjenner til hva språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i ulike typer tekst er, og kan vurdere og anvende bruken i ulike situasjoner.

**Tekstproduksjon**

- Kan beskrive, forklare, begrunne, gjøre rede for, vurdere og drøfte ulike problemstillinger.
- Kan produsere tekster i ulike sjangre til ulike medier, og kan som minimum utarbeide forretningsbrev, faktura, søknader, cv, fagartikler, avtaler/kontrakter, møteagenda, møteinnkallinger, møtereferater, veiledninger, ulike rapporter (lab, prosjekt etc.), notater for å dokumentere ulike aktiviteter, rutiner, handlings/aktivitetsplaner og ulike salgsfremmende tekster.
- Kan vurdere kildebruk og kan referere kilder korrekt
- Kan bruke ulike programvare for å produsere ulike typer dokumenter. Som minimum kunne bruke tekstbehandlingsprogram som f.eks. Word, presentasjonsprogram som PowerPoint og regnearket Excel.

**Samfunnsengasjement og lederrolle**

- Kjenner til begreper som holdninger, verdier, handlingskompetanse, bærekraft, likeverd, demokrati og refleksjon
- Kjenner til særtrekk ved egen kultur og andre aktuelle kulturer
- Kan utarbeide tekster som viser evne til vurdering av samfunnsutviklingen
- Kan gjennomføre møter med ulike intensjoner som styremøter, bygge møter, arbeidsmøter, lønnsforhandlinger og kundemøter/kontraktforhandlinger.
- Kan presentere et budskap til kolleger/ansatte, kunder, ulike samarbeidspartnere, myndigheter og andre aktuelle mottakere
- Kjenner til metoder for samarbeid og gruppearbeid/workshops
- Kjenner til hvordan læring skjer og har innsikt i studieteknikk
- Kan foreta en situasjonsanalyse, utarbeide mål og foreslå tiltak

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

**Obligatoriske arbeidskrav**

80% av alle faglige oppgaver.  
Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

**Vurderingsordning for emnekarakter**

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.  
Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.  
Karakterskala A – F

Aktiv deltakelse i opplæringen vektlegges til 20%. Alle innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet vurderer lærerne om den enkelte student har oppnådd læringsutbyttet i emnet. Emnekaraktoren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. I sluttvurderingen blir arbeidet med ulike oppgaver i hvert fag/tema vektlagt etter arbeidsomfanget.

For emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* er vektingen mellom fagene/temaene slik:

Norsk: 75%

Engelsk: 25%

**Eksamen**

Emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* kan ikke trekkes til eksamen separat.

**Læremidler**

Se vedlegg 1 til studieplanen

**8.3 00TX00A – LØM**

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

**Kunnskaper – Studenten:**

- har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori
- har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser
- har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging
- har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse
- har erfarings-basert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer

**Ferdigheter – Studenten:**

- kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak
- kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler
- kan utarbeide en markedsplan
- kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov
- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak
- kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig

**Generell kompetanse - Studenten**

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.
- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring
- kan utarbeide og følge opp planer
- kan utøve personalledelse og lede medarbeidere
- kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt
- kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling

## Temaer

**Økonomistyring:**

- Bedriftsetablering
- Kapitalbehov og finansiering
- Investeringsanalyse
- Kostnads- og inntektsforståelse
- Regnskapsforståelse og regnskapsanalyse
- Budsjettering
- Kalkyler og lønnsomhetsbetraktninger

**Organisasjon og ledelse:**

- Endringer i organisasjoner (eksterne og interne rammebetingelser)
- Ledelse (lederskap og styring)
- Personalledelse
- Organisering og administrasjon
- Strategisk planlegging
- Arbeidslivets regelverk
- Bedriftskulturen
- Den teknologiske utviklingen, næringslivet og internasjonalisering

**Markedsføringsledelse:**

- Segmentering og målgrupper
- Kjøpsprosessen (inkl. kjøpsatferd)
- Markedsundersøkelser
- Sentrale lover
- Markedsplan
- Markedsføringsstrategi, konkurransevirkemidler
- Serviceledelse

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, link, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

## Obligatoriske arbeidskrav

80% av alle faglige oppgaver.  
Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.



## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

<b>Vurderingsordning for emnekarakter</b>
<p>Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren. Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.</p> <p>Karakterskala A – F</p> <p>Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet LØM er vektingen slik:</p> <p><b>Økonomistyring: 40%</b></p> <p><b>Organisasjon og ledelse: 35%</b></p> <p><b>Markedsføringsledelse: 25%</b></p>
<b>Eksamen</b>
Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen med egen eksamenskarakter
<b>Læremidler</b>
Se vedlegg 1 til studieplanen

#### 8.4 00TE00D – Elektriske systemer

Antall studiepoeng: 20

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

<b>Kunnskaper – Studenten:</b>
<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 maleteknikk 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>
<b>Ferdigheter – Studenten:</b>

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- kan gjøre rede for strømmer, spenninger og effekter i sammensatte parallelle og seriekoblede elektriske DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder
- kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for beregning av strømmer og spenninger i elektriske kretser
- kan gjøre rede for målinger på elektriske kretselementer og systemer med relevant måleutstyr, og vurdere måleresultatene
- kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak
- 

## Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeid i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge, gjennomføre og dokumentere elektrotekniske laboratorieøvinger alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer
- kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter målgruppers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god elsikkerhetspraksis
- kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

## Temaer

**Kretsteknikk i likestrøms kretser:**

- fundamentale elektrotekniske lover
- elektrisk motstand i ledere
- metoder for analyse av elektriske kretser
- effekt og energi i likestrøms kretser
- serie- og parallellkoplinger av resistanser

**Kretsteknikk i vekselstrøms kretser:**

- sinusformede strøm- og spenningsstørrelser
- faseforhold og impedans i RLC kretser
- effektforhold i enfase kretser og trefasekretser
- overharmoniske strømmer i nettet
- resonansforhold i serie- og parallellkretser
- trefasesystemer med symmetriske belastninger
- nettsystemene IT, TN og TT

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

**Magnetisme og statisk elektrisitet:**

- magnetiske feltbegreper og sammenhenger
- magnetisk flukstetthet og feltstyrke samt elektrisk induksjon
- induktans og inn- og utkoplingsforløp i induktive koplinger
- magnetiske felts miljøpåvirkning
- EMC og betydningen for samspill mellom elektriske apparater
- elektrostatiske feltbegreper og sammenhenger
- ladning og spenninger ved serie- og parallellkoplinger av kapasitanser
- kapasitans og inn- og utkoplingsforløp i kapasitive koplinger
- elektrostatiske felts miljøpåvirkning

**Måleteknikk:**

- Måling av strøm, spenning, effekter i like og vekselstrøms kretser.
- Måling av kurveformer og faseforskyvninger i vekselstrøms kretser.
- Måling av overharmoniske
- fysiske prinsipper som forklaring for målemetoder
- nøyaktighet og oppløsning, feilanalyse og vurderinger
- systemer og metoder for kalibrering
- målemetoder for trykk, temperatur, nivå, fuktighet, mengde, posisjon og hastighet
- Signalstandarder
- Måle på elektriske systemer og tolke måleresultat

**Tegne- og simuleringsverktøy:**

- elektrotekniske standarder for tegninger og symboler
- dataverktøy for fremstilling og oppdatering av tegninger
- bygge tekniske tegninger
- mekaniske tegninger
- isometriske tegninger

**Dokumentasjon og regelverk:**

- gjeldene forskrifter og normer
- strukturer for dokumentoppbygging
- fremstille og oppdatere dokumentasjon
- kryssreferanser og objekt symboler
- tverrfaglig dokumentasjon og forståelse.

Laboratorieøvingene utføres med Proteus simuleringsverktøy

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

**Obligatoriske arbeidskrav**

80% av alle faglige oppgaver.

Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

**Vurderingsordning for emnekarakter**

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.  
Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.  
Karakterskala A – F

**Eksamen**

Emnet kan bli trukket ut til eksamen  
Eksamen gjennomføres normalt som 3 dagers PPD.  
Emnet må være vurdert med bestått, minimum karakteren E for at studenten kan oppmeldes til eksamen.

**Læremidler**

Se vedlegg 1 til studieplanen

**8.5 00TE00E – Elektroniske systemer**

Antall studiepoeng: 20

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

**Kunnskaper – Studenten:**

- har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer
- har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter
- har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer
- har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer
- har kunnskap om fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer
- har kunnskap om aktuelle bus systemer som industrien benytter
- har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger
- har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav
- har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer

**Ferdigheter – Studenten:**

- kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer
- kan gjøre rede for valg av tester tatt på enkle elektroniske systemer i laboratorieøvinger for å verifisere virkemåte
- kan gjøre rede for valg av elektroniske tegneverktøy til framstilling og systematisering av dokumentasjon
- kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og temperaturendringer
- kan reflektere over resultat fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

## Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og dokumentere laboratorieøvinger med elektronikk komponenter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektroniske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre innen elektrofaget med medarbeidere og formidle sin kompetanse til brukere av systemene
- kan bidra til organisasjonsutvikling

## Temaer

**Analogteknikk:**

- Analoge komponenter
- Operasjonsforsterkere
- Kjøling av komponenter
- Forskjellige typer kraftforsyninger
- Metoder som brukes til å redusere støy i kretsløsninger
- Prinsipper for A/D- og D/A-omforming

**Digitalteknikk:**

- Logiske elementer
- Boolsk algebra/karnaugh som en metode for optimalisering av kretser
- Integreerte digitale kretser
- Sekvenskretser
- Programmerbare logiske kretser
- Forskjellige typer minnekretser

**Mikrokontrollerteknikk:**

- Mikrokontroller, oppbygging og virkemåte.
- Mikrokontroller. brukt som komponent i enkle måle- og styringssammenhenger.
- Datalogging og bruke logging i måleoppgaver

**Elektronisk kommunikasjon:**

- Oppbyggingen av et datakommunikasjonssystem på blokkform
- Mest benyttede former for overføring av digitale signaler
- Ulike typer av protokoller og grensesnitt.
- Nettverk tilkoplede relevant utstyr

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- Forskjellige typer kabler og kablingsystemer
- Fiberoptikk og fiberoptiske nettsystemer
- Aktuelle bus systemer som brukes i måle- og styringssystemer.
- Fjernmåling og styringer

Laboratorieøvingene utføres med Proteus simuleringsverktøy

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

**Obligatoriske arbeidskrav**

80% av alle faglige oppgaver.  
Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

**Vurderingsordning for emnekarakter**

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.  
Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.  
Karakterskala A – F

**Eksamen**

Emnet kan bli trukket ut til eksamen  
Eksamensform: PPD eksamen (Se punkt 6.2 Eksamen)

**Læremidler**

Se vedlegg 1 til studieplanen

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## Fordypningsemner

### 8.6 OOTE13I - Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 13

Emnet bygger på: Grunnlagsemner

Læringsutbytte:

#### Kunnskaper – Studenten:

- har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av elektriske lavspenningssystemer
- har kunnskap om HMS og IK systemer i en installasjonsbedrift
- har kunnskap om regelverk, normer, bransjestandarder og forskrifter som er relevante for elektriske installasjoner og automatiserte anlegg
- har kunnskap om kalkulasjon og kostnader i forbindelse med elektriske installasjoner og automatiserte anlegg
- har kunnskap om ulike målemetoder og om virkemåten til måleutstyr som brukes i elektriske installasjoner og automatiserte anlegg
- har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdene elektriske installasjoner og automatiserte anlegg, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- har kunnskap om reguleringsprinsipper og programmering av styresystemer for automatiserte anlegg
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav
- har kjennskap til yrkesfeltet installasjonssystemer og automatiserte anlegg
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen installasjonssystemer og automatiserte anlegg
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen installasjonssystemer og automatiserte anlegg

#### Ferdigheter – Studenten:

- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for å gjennomføre risikovurdering, planlegging og prosjektering
- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging og beregning for reguleringsystemer i automatiserte anlegg
- kan gjøre rede for bruk av elektroniske prosjekteringsverktøy og anbudsverktøy for beregninger av elektriske installasjoner
- kan gjøre rede for valg av elektroniske verktøy for fremstilling og systematisering av dokumentasjon
- kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling innen elektriske installasjoner og automatiserte anlegg
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

#### Generell kompetanse - Studenten

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- kan planlegge, prosjektere og dokumentere elektriske installasjoner og automatiserte anlegg i avgrensede prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe
- kan utføre arbeidet på elektriske installasjoner og automatiserte anlegg etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektriske installasjoner og automatiserte anlegg og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med elektriske installasjoner og automatiserte anlegg og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling

## Temaer

## Installasjonssystemer:

## Dokumentasjon og regelverk:

- Lov for elektrotekniske anlegg
- Forskrifter for elektrotekniske anlegg
- NEK 400.
- NS for elektrotekniske anlegg
- Beregningsmetoder
- Prosjektering

## Tegne - og prosjekteringsverktøy:

- DDS-Cad
- Febdok/Eldata
- Optiwin/Dialux
- Simien

- a) Interkontroll, Forskrift Ansvarsforhold, Oppbygging,
  - a. Bruk, Målsetting.
- b) Lysteori, Forskrifter, Beregnings metoder, Lyskultur, NS for lyanlegg, IEC, ISO.
- c) Varmeteori, Forskrifter
  - a. Beregnings metoder, Varmetekniske anlegg, NS for varmeanlegg, IEC, ISO.
- d) Dimensjonering og prosjektering
  - a. av kabel og vern, Beregningsmetoder, NEK for elektrotekniske anlegg, Forskrifter, Lov, IEC, ISO.
- e) Kortslutningsbergninger av elektrotekniske anlegg,
  - a. Beregningsmetoder, NEK for elektrotekniske anlegg, Forskrifter, Lov, IEC, ISO.
- f) Planlegge og risiko vurdere elektriske anlegg i tråd med gjeldende elsikkerhetskrav.

Laboratorieøvinger etter emnets tema krav.

## Automatiserte systemer:

- Begrepene styring og regulering
- Kombinatoriske og sekvensielle koblinger
- Forskjeller og likheter mellom relestyring og programmerbar styring
- Dokumentasjon for ulike typer styringer
- Pådragsorganer
- Standarder for programmerbare styringer
- Praktisk programmering av PLS



## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- Kommunikasjonsprotokoller
  - Metoder for fjernstyring
  - Bussteknologi i elektriske installasjoner
  - Metoder for bruk av automatisk regulering
  - Reguleringstekniske begreper
- a) Introduksjon til faget, grunnleggende begreper, installering av programvare, Dokumentasjon.
- b) Målemetoder og utstyr for måling, minnehåndtering, introduksjon av nye funksjoner, fjernstyring ved hjelp av feltbuss, Dokumentasjon.
- c) Introduksjon av nye funksjoner, bruk av funksjonsblokker, sekvensiell styring, Dokumentasjon
- d) Systemdiagnose, idriftsettelse, forskrift om maskiner, Dokumentasjon
- e) Reguleringsteknikk, Dokumentasjon
- f) Laboratorieøvinger

## Andre ressurser:

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr
- FEL
- FSE
- FEK
- FME
- Ekom-regelverk
- Forskrift om maskiner
- FEU

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

## Obligatoriske arbeidskrav

80% av alle faglige oppgaver.  
Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

## Vurderingsordning for emnekarakter

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.  
Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.  
Karakterskala A – F

## Eksamen

Emnet kan bli trukket ut til eksamen  
Eksamensform: PPD eksamen (Se punkt 6.2 Eksamen)

## Læremidler

Se vedlegg 1 til studieplanen

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

### 8.7 00TE13J – Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 12

Emnet bygger på: Grunnlagsemner

Læringsutbytte:

#### Kunnskaper – Studenten:

- har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi
- har kunnskap om dagens energikilder og nye typer fornybar energi
- har kunnskap om kraftproduksjon og dens påvirkning på sikkerhet, miljø og klima
- har kunnskap om samfunnsikkerhet og nødstrømsforsyning i kraftsystemer
- har kunnskap om vedlikehold, driftstilstander og feilsituasjoner i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om transformatorer, vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- Kan vurdere behov for sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med bakgrunn i relevante lover og forskrifter
- har kunnskap om hvordan elektriske produksjons- og forsyningsanleggs egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet
- har kunnskap om EMC og hvordan EMI påvirker elektriske produksjons- og forsyningsanlegg
- har kunnskap om hvordan overspenninger påvirker elektriske produksjons- 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 utføre og gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner og omformere for å kartlegge aktuelle karakteristikk, og for å avdekke normale og unormale driftstilstander
- Kan utføre og gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjons- og distribusjonsnett
- Kan gjøre rede for selvinduktans, kapasitans, resistans, spenningsfall, fasekompensering, kortslutninger, effekttap og spenningsfall i elektriske produksjons- 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

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- 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 feil-søke, diagnostisere og prosjektere elektriske forsyningsanlegg alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter.
- kan lede faglige grupper som arbeider med elektriske maskiner med hensyn til tekniske krav, HMS og relevante forskrifter
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektrisk kraftproduksjon og – distribusjon og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan utøve faglig ledelse

## Temaer

Faglig ledelse (integreert)  
Risikovurdering  
Elektriske maskin- og omformere  
Bryteranlegg og koblingsutstyr  
Elektriske overføringsanlegg og -utstyr  
Styrings- og reguleringssystemer  
Elektronisk kommunikasjon  
Dimensjonering og måleteknikk  
Driftsanalyser og feildiagnostikk  
Dokumentasjon  
Nettsystemer, trefase, spenningsfall  
Kortslutningsberegninger  
Vekselstrøms maskiner og omformere  
Bryter- og koblingsanlegg  
Elkraft-simulator (lab)

## Andre ressurser:

Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr

FEL

FSE

FEK

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

FME FEU FEF Ekom-regelverk Forskrift om maskiner
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>
Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.
<b>Obligatoriske arbeidskrav</b>
80% av alle faglige oppgaver. Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.
<b>Vurderingsordning for emnekarakter</b>
Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren. Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen. Karakterskala A – F
<b>Eksamen</b>
Emnet kan bli trukket ut til eksamen Eksamensform: PPD eksamen (Se punkt 6.2 Eksamen)
<b>Læremidler</b>
Se vedlegg 1 til studieplanen

**8.8 00TE13K – Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse**

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Grunnlagsemner

Læringsutbytte:

<b>Kunnskaper – Studenten:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonssystemer (ekom-nett, brannalarm, innbrudd, overfall, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, styringssystemer, etc.)</li><li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til ekom-loven, 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 ekom-nett</li><li>• har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekom-nett</li><li>• har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekom-nett</li><li>• kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet</li><li>• ha kunnskap om behov for og krav til reservekraft</li></ul>

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## Ferdigheter – Studenten:

- 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 brukerutstyr
- kan bruke og gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekom-nett
- kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekom-nett
- kan bruke og gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser
- kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer, tolke resultater og justere under veiledning

## Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekom-nett alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk
- kan utføre arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen ekom og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger
- kan utveksle kunnskap og erfaring med andre med bakgrunn innen ekom og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis
- kan bidra til å utvikle en sunn bedriftskultur basert på de verdier som samfunnet ønsker og som vil gi bedriften et godt omdømme
- kan utøve faglig ledelse

## Temaer

Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven).  
Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften)  
Forskrift om elsikkerhet i elektronisk kommunikasjonsnett  
Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (fribruksforskriften)  
Nasjonal frekvensplan  
Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon  
Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)  
Informative forskrifter  
Forskrift om registrering og krav til innførsel og omsetning av radio-, teleterminal- og nettutstyr  
Forskrift om gebyr til Post- og teletilsynet  
Forskrift om EØS-krav til radioutstyr  
Forskrift om EØS-krav til sikkerhet for utstyr til elektronisk kommunikasjon  
Forskrift om EØS-godkjenning av maritimt radioutstyr

<http://www.nkom.no/lover-og-regler/forskrifter>

Normer/standarder/rekommandasjoner  
NEK 399

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## NEK 700

Fokusområder installasjon

NEK EN 50174-1 og del 2 kap. 4 og 5

NEK EN 50174-2 kap. 4, 5 og 6

Informative normer/standarder/rekommandasjoner

NEK-EN 60950-serien Information technology equipment – Safety

NS-EN-300.253 Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centers

ITU-T K-rekommandasjoner

ITU-T K.8 Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities

ITU-T K.12 Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations

ITU-T K.26 Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines

ITU-T K.35 Bonding configuration and earthing at remote electronic sites

ITU-T K.57 Protection measures for radio base stations sited on power line towers

ITU K.66 Protection of customer premises from overvoltage's

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

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

## Obligatoriske arbeidskrav

80% av alle faglige oppgaver.

Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

## Vurderingsordning for emnekarakter

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.

Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.

Karakterskala A – F

## Eksamen

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Emnet kan bli trukket ut til eksamen Eksamensform: PPD eksamen (Se punkt 6.2 Eksamen)
--

Læremidler
------------

Se vedlegg 1 til studieplanen
-------------------------------

## 8.9 OOTE13L – Elektriske installasjoner og -el-energianlegg med faglig ledelse

**(tilrettelagt for fordypning installasjon eller el-energi)**

Antall studiepoeng: 15

Emnet bygger på: Grunnlagsemner

Dette emnet skal gi studenten kunnskap til utføre oppgaver som faglig ansvarlig for arbeid knyttet til elkraftanlegg og som prosjekterende for valgt fordypning.

Læringsutbytte:

**Kunnskaper – Studenten:**

- har kunnskap om styring, kommunikasjon og overvåking av elektriske forsynings- og produksjonsanlegg
- har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte installasjoner
- har kunnskap om risikovurdering, forhandlinger, kontraktsinngåelse, leveranser og personalhåndtering
- kan vurdere hvilke etiske, juridiske og økonomiske forutsetninger som ligger til grunn for eget arbeid
- har kunnskap om metoder som analyserer sammenheng mellom ledelse, tidsbruk, økonomi og kvalitet i en arbeidsprosess
- har kunnskap om kontrakter, ansvarsrett og entrepriserformer
- har kunnskap om interkontrollforskriften og IK-systemer
- har kunnskap om relevante lover, forskrifter, og normer som regulerer elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg
- Har kunnskap om BIM
- har kunnskap om verktøy og metoder som anvendes til prosjektplanlegging og prosjektstyring av elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg
- har kunnskap om elsikkerhet, internkontroll og HMS for et elektroforetak
- har kunnskap om el sikkerhetsmessig 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

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- kan gjøre rede for rutiner for kartlegging av kompetanse omkring elsikkerhet i et foretak

**Spesielt for fordypning**

Tre fordypninger

- elektriske installasjoner
- elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- maritime anlegg
- kan gjør rede for sine valg ved prosjektering og drift av elektriske installasjoner/ elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan gjøre rede for valg av entreprisformer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- Kan gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan gjøre rede for utførelsen av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan vurdere hvordan forskrifter og normer påvirker internkontrollsystem ved arbeid på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan gjøre rede for valg og bruk av verktøy og metoder som benyttes til risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg

## Generell kompetanse - Studenten

**Spesielt for fordypning**

- kan planlegge elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg alene og som deltaker i gruppe og i tråd med kundens behov for tekniske løsninger, kvalitet og økonomi
- kan utarbeide/vedlikeholde kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/maritime anlegg
- kan prosjektere elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg etter kundens behov
- kan bygge relasjoner på tvers av fag og lede arbeide med tverrfaglige prosjekter
- kan planlegge og gjennomføre arbeid med elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg med tanke på planlegging, kvalitet, arbeidsfordeling og kontroll av framdrift og effektivitet
- kan planlegge og gjennomføre tekniske entrepriser og totalentrepriser for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan utføre arbeid som faglig ansvarlig på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg
- kan planlegge og gjennomføre kontroll og diagnostisering av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg 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

## Temaer

Faglig ledelse og ansvar

Risikovurdering

Lover, forskrifter, normer og rammebetingelser



## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## Elsikkerhet

## Internkontroll

## Avtaler og kontrakter i praksis

## Prosjektering

## Prosjektledelse

## Faglig ledelse (integreert)

- Forprosjektering av tverrfaglige prosjekter.
- Kunnskap om overordnet prosjekteringsverktøy.
- Anbudsprosesser
- Avtaler, kontrakter, juridiske forhold.
- Fremdriftsplaner og oppfølging av disse, endringsmeldinger
- Økonomiske forhold og tidsbruk, lønnsomhetsberegninger.
- Kvalitetssikring
- Slutføring/evalueringer

## Risikovurdering

- HMS
- Planlegging og vurdering av arbeidsprosesser
- Risikoanalyse:
  - Elsikkerhet
  - Kompetanse
  - Lovverk, forskrifter og normer
  - Holdninger/bedriftskultur
  - Sikkerhetstiltak

## Lover, forskrifter, normer og rammebetingelser

- Alle relevante lover og normer gjennomgås med utgangspunkt i vedlagt ressursliste

## Elsikkerhet

- FEBDOK/Dokumentasjon av kortslutningsstrømmer, ledere og vern
- Sikkerhetsbarrierer
- AUS
- Kontroll av måleutstyr og verneutstyr
- Sikkerhetsprosedyrer

## Internkontroll

- Gjennomgang og bruk av internkontrollforskriften i praksis

## Avtaler og kontrakter

- Eksempler på virkelige avtaler og kontrakter gjennomgås med utgangspunkt i gjennomførte byggeprosjekter.

## Prosjektering av elektriske anlegg

- Mengdeberegninger og kalkulasjon, El.data
- Bruk av FEBDOK og DDS-CAD
- Tariffer

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- Varmeberegninger
- Lysberegninger
- Programmering av KNX, smarthus

## Montasje og praktisk arbeid knyttet til høyspentanlegg

- Komponentlære, riktig valg av komponenter i høyspentanlegg
- Montasje av HV-anlegg, skjøting av kabler
- Valg og bruk av måleutstyr og testing/vedlikehold av disse.
- Feilsøking på HV-installasjoner
- Jordingsmetoder
- Sikkerhetstiltak ved kopling av anlegg/arbeid på høyspent.

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

## Obligatoriske arbeidskrav

80% av alle faglige oppgaver.  
Refleksjonsnotat over egen læring skal leveres.

## Vurderingsordning for emnekarakter

Mappevurdering hvor innholdet i vurderingsmappen danner grunnlag for emnekarakteren.  
Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.  
Karakterskala A – F

## Eksamen

Emnet kan bli trukket ut til eksamen  
Eksamensform: PPD eksamen (Se punkt 6.2 Eksamen)

## Læremidler

Se vedlegg 1 til studieplanen

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

### 8.10 00TE03H - Hovedprosjekt

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag
- Kommunikasjon
- LØM
- Elektriske systemer
- Elektroniske systemer
- Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse
- Elektrisk energiproduksjon og –distribusjon med faglig ledelse
- Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse
- Elektriske installasjoner og -el-energianlegg med faglig ledelse

Læringsutbytte:

<b>Kunnskaper – Studenten:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt</li><li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen</li><li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li><li>• har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis</li><li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav</li><li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li></ul>
<b>Ferdigheter – Studenten:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt</li><li>• kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling</li><li>• kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat</li><li>• kan skrive en rapport om et prosjekt</li><li>• kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis</li><li>• kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk</li><li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt</li></ul>
<b>Generell kompetanse - Studenten</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li><li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li><li>• kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li><li>• kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt</li></ul>
<b>Temaer</b>

## Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

Planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver.

Kjenne kontrakter og kjenne til ledelsesutfordringene knyttet til en prosjektprosess.

Deltakelse i teamarbeid, ta ansvar for egen læring, kommunisere og presentere prosjektarbeid.

Bruke prosjektarbeid som metode og kunne planlegge, styre/lede, kommunisere og presentere resultatet.

Gjennomføring av et prosjekt på oppdrag fra bedrifter for å utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester.

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesing og veiledning på samlinger og over nett. Over nett benytter vi Zoom som verktøy, arbeid via læringsplattformen (artikler, kompendier, linker, filmer osv.). Vi benytter læringsaktiviteter som beskrevet i punkt 5.1.

**Obligatoriske arbeidskrav**

- Forprosjekt
- Statusrapporter
- Framdriftsplan og logg
- Prosjektrapport
- Nettsted
- Framføring av prosjekt
- Oppsummeringsnotat med refleksjon

Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

**Vurderingsordning for emnekarakter**

Egne vurderingskriterier utarbeides av veileder for hvert enkelt prosjekt

Se punkt 5.2, 5.3 og 5.4 i studieplanen.

Karakterskala A – F

**Eksamen**

Muntlig individuell eksamen

Eksamensform: Muntlig (Se punkt 6.2 Eksamen)

**Læremidler**

Se vedlegg 1 til studieplanen

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

## 9.0 Vedlegg.

### Vedlegg 1 – Litteraturliste

#### **00TE13A Realfaglige redskap (består av fagene matematikk og fysikk)**

##### **Fysikk: (denne boka er obligatorisk)**

Faglærer: Geir Higræff, Melbu

Ekren, Guldahl: Fysikk for fagskolen

Fagbokforlaget ISBN: 9788256269518

Pris ca. kr 569,-

##### **Matematikk: (denne boka er obligatorisk)**

Faglærer: Olav Elstad, Melbu

Trond Ekern, Øyvind Guldahl og Erik Holst: Matematikk for fagskolen.

Fagbokforlaget ISBN: 9788245034196

Pris ca. 729,-

#### **00TE13B Yrkesrettet kommunikasjon (består av fagene norsk og engelsk.)**

**Norskfaget går over alle 3 årene. Engelsk kommer i år to.**

##### **Kommunikasjon – norsk**

Faglærer: Mette Holan, Steinkjer og Frode Holdhus, Melbu

Organisasjon og ledelse. [Mette Holan](#) og [Per Høiseth](#)

Fagbokforlaget

ISBN: 9788245032086

Utgitt: 2019

Utgave:3 (NB! Ny utgave i 2019)

Pris ca. kr 599,-

Denne boka vil også bli benyttet i emnet: LØM (Ledelse, økonomi og markedsføringsledelse)

#### **00TX00A LØM**

**Organisasjon og ledelse** NB! Samme som står oppført under yrkesrettet kommunikasjon

Mette Holan og Per Høiseth (2019)

Fagbokforlaget

ISBN: 978-82-450-3208-6

Markedsføringsledelse, Pris ca. 619,-

Mette Holan (2019)

Fagbokforlaget

ISBN: 978-82-450-3207-9

Økonomistyring, Pris ca. 619,-

Mette Holan og Per Høiseth (2019)

Fagbokforlaget

ISBN: 978-82-450-3290-3

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

**00TE00D Elektriske systemer (består av fagene elektroteknikk, tegning og dokumentasjon samt måleteknikk)**

**Elektroteknikk: (anbefalt støttelitteratur – vi anbefaler at dere kjøper boka men det er ikke et krav)**

Faglærer: Olav Elstad, Melbu

Elektriske systemer for Teknisk fagskole Rolf Haug Pris: ca. 400,-

ISBN: 9788242005571

Yrkeslitteratur AS

**Tegning og dokumentasjon:**

Faglærere: Bjørn Iver Eng

1. NEK IEC 61082-1:2014 (finnes ikke i norsk versjon – engelsk)
2. NEK 144:2017

Disse kan kjøpes fra Norsk Standard, men de er forholdsvis dyre. Dere kan få disse og mye mer elektronisk fra Norsk standard. Det anbefales at det tegnes et studentabonnement hos Norsk Standard (standard.no). Dette koster kr. 500,- for ett skoleår.

For å tegne et studentabonnement hos standard.no, må dere ha en mailadresse som tilhører skolen. Denne mailadressen får dere ved første samling.

**Tegneprogrammet Pcschematic.**

Vi har abonnement på skoleversjonen av Pc Schematic, men på grunn av lisensavtaler, får dere dette først på startsamlingen.

**Merk! Skoleversjon er kun til bruk for skoler i undervisningsøyemed. Det er ikke tillatt å bruke programmet til annet formål.**

Det finnes en serie med quickstart guider i PDF format.

Disse kan lastes ned fra følgende link:

<http://www.pcschematic.com/da/software/automation/manualer/automation-manualer.htm>

Her ligger også hoved manualer, database manual, verktøy manual med flere.

Det kan også lastes ned et lynkurs for PC|SCHEMATIC Automation, gå til [www.pcschematic.no](http://www.pcschematic.no)

**Måleteknikk: (denne boka er obligatorisk)**

Faglærer: Vegard Tangen, Steinkjer

Industriell Måleteknikk Automatiseringsteknikk 1 Bjørnar Larsen (pris: ca. kr. 599,-)

ISBN: 9788241207471 (bokmål)

Fagbokforlaget

NB! Denne boka finnes i to versjoner. Sørg for å få den som ble utgitt 2017/18 og som er på 390 sider. Boka skal være merket, men «NY UTGAVE) oppe i høyre hjørne.

**00TE00E Elektroniske systemer (består av fagene elektroniske systemer og datakommunikasjon)**

**Elektroniske systemer kommer første studieår og datakommunikasjon kommer år to.**

**Elektroniske Systemer: (anbefalt støttelitteratur – vi anbefaler at dere kjøper boka, men det er ikke et krav)**

Faglærer: Hans Gunnar Hansen

Elektroniske systemer for Teknisk fagskole Rolf Haug Pris: ca. kr. 390,-

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

ISBN: 9788242005564

Yrkeslitteratur AS

Datakommunikasjon: NB! Andre skoleår

Innføring i datakommunikasjon 2. utgave, Pris: ca. kr. 539,-

Hallsteinsen/Klefstad/Skundberg, Gyldendal, 2008

ISBN: 9788205384149

### **00TE13I - Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse**

#### **Installasjonssystemer:**

Forfattere: Pål-Albert Olsen og Svend Øvrebekk

ISBN: 9788211020543

Utgitt: 2016

Utgave: 1

Sider: 339

Pris ca. 505,-

**NEK 400 siste utgave (2018)**

**FEL 1999.**

#### **Automatiserte systemer:**

Programmerbare logiske styringer,

Forfattere: Dag Håkon Hanssen

ISBN:9788245017977

Utgitt: 2015

Utgave: 4

Sider: 476

Pris ca. 699,-

### **00TE13J – Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse**

#### **Elektriske maskiner - oppbygning, virkemåte og drift**

Forfatter: Lasse Sivertsen

ISBN: 9788245032963

#### **Energiproduksjon og energidistribusjon - produksjon, nettsystemer og beregninger**

Forfatter: Steinar Svarte og Jan H. Sebergesen

ISBN: 9788205274938

#### **Energiproduksjon og energidistribusjon - jordfeil, anlegg og sikkerhet**

Forfatter: Steinar Svarte og Jan H. Sebergesen

ISBN: 9788205304253

Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

### **00TE13J – Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse**

Bruk av tidligere kjøpt litteratur.

Annen litteratur avklares ved start av emnet

### **00TE13K – Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse**

Mads Røjne: TV-handboken

ISBN 978-91-980461-0-6

(Forlag: [www.teamsat.se](http://www.teamsat.se))

Per Klepsland: Prosjektering av teleinstallasjoner

ISBN 978-82-7345-657-1

([www.elforlaget.no](http://www.elforlaget.no))

NEK 700 del A (som er erstattet av 701, 702 og 703)

NEK 700 del B

NEK 399.

### **00TE03H – Hovedprosjekt**

Bruk av tidligere kjøpt litteratur og eventuell nødvendig litteratur ut fra valgt hovedprosjekt.

### **Annet nødvendig utstyr som brukes i flere emner/tema:**

#### **Formelsamling:**

Peter Bastian: Elektroteknisk formelsamling.

El forlaget ISBN: 978-82-7345-411-9 (kr 167 for medlemmer, kr 201 ellers)

Denne formelsamlingen dekker fagene matematikk, fysikk, elektroteknikk og elektroniske systemer.

#### **Kalkulator**

Opplæringen vil basere seg på bruk av Casio FX-9860GII eller

FX-9860GII SD. Andre kalkulatorer kan også benyttes, men det kan ikke regnes med å få fullverdig

veiledning på andre enn de foreslåtte.

#### **Bærbar PC.**

Alle studenter må disponere bærbar pc. Som student vil du benytte mange ulike

programpakker/simuleringsprogrammer.

Krav til PC:

- De fleste moderne PCer er greie nok, men min. 8Gb RAM og tilstrekkelig harddisk (Mac kan brukes, men da må man ha installert Windows på den i tillegg)
- Studentene må ha full tilgang til egen PC (administrasjonsrettigheter) for installasjon av programmer. (Bruker å være et problem med bedrifts-PCer)
- Bra skjermkort
- Mus (absolutt nødvendig for tegneprogram)
- Tilgang til skanner og skriver
- Headset med mikrofon
- Webkamera med nødvendig programvare





Studieplan elektro fordypning elkraft. Nettbasert med samlinger (deltid)

- Internettilgang med tilstrekkelig hastighet for streaming av video/lyd
- Alle studenter får fri tilgang til Office365
- Tilgang til skytjeneste som Onedrive, Dropbox eller liknende (Studentene får tilgang til Onedrive som en del av officepakke.)

Er dere usikre på noe så avvent til dere kommer på første samling, eller kontakt skolen.

**NB!** Det kan være at noen ISBN-nummer er feil, da det ikke er alltid at vi får beskjed om at forlag skifter nummer ved nye opptrykk/revideringer.

Vi vil alltid benytte siste utgave av læremidler.

Hvis det er spørsmål eller uklarheter så ta kontakt med den enkelte faglærer.

Alle priser som er oppgitt er ca. priser. (Prisene er hentet fra nettsidene til forlagene)