



Fagskolen i Nord

Fagskolen i Nord

Studieplan Elektro

Fordypning Elkraft

120 studiepoeng



Utdanningstilbudets kode: FTE13N

Kull: 2026

Godkjent av Rektoratet etter fullmakt fra fagskolestyret.

Innholdsfortegnelse

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav.....	4
1.1 Studieplan	4
1.2 Høyere yrkesfaglig utdanning	4
1.2.1 Fagskolen i Nord	4
1.2.2 Forskrift	4
1.3 Om studiet.....	5
1.3.1 Bakgrunn for studiet	5
1.3.2 Overordnet læringsutbytte	6
1.3.3 Sammenheng mellom overordnet læringsutbytte og emnene i studiet	7
1.4 Krav	8
1.4.1 Opptakskrav	8
1.4.2 Innpassing og fritak	8
1.4.3 Studiekontrakt	8
1.4.4 Semesteravgift og skolepenger.....	8
1.4.5 Krav til deltakelse	8
1.4.6 Litteraturliste/utstyr	8
1.5 Oppbygging og organisering.....	9
1.5.1 Emneoversikt.....	9
1.5.2 Gjennomføring.....	10
1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde.....	11
1.6 Opplæringsaktiviteter	12
1.6.1 Undervisning	12
1.6.2 Arbeidsformer	12
1.6.3 Audio- og videoopptak.....	12
1.6.4 Veiledning.....	12
1.6.5 Læringsplattform	12
1.7 Vurdering	13
1.7.1 Språk og målform	13
1.7.2 Arbeidskrav	13
1.7.3 Vurdering.....	13
1.7.4 Karakterskala	14
1.7.5 Adgang til å klage på resultat (karakter) med videre.....	14
Del 2 Studieinnhold fordelt på emner	15
2.1 Emne 1: Realfaglige redskap.....	15
2.1.1 Matematikk	16
2.1.2 Fysikk	16
2.1.3 Læremidler	17
2.2 Emne 2: Yrkesrettet kommunikasjon	18
2.2.1 Plan for kommunikasjonsemnet	19
2.2.2 Norsk	19
2.2.3 Engelsk.....	20

2.2.4 Læremidler	21
2.3 Emne 3: LØM-emnet.....	22
2.3.1 Felles temaer.....	23
2.3.2 Økonomi	23
2.3.3 Organisasjon og ledelse.....	23
2.3.4 Markedsføring	24
2.3.5 Læremidler	24
2.4 Emne 4: Elektriske systemer	25
2.4.1 Elektromatematikk.....	26
2.4.2 Kretsteknikk i likestrømskretser.....	26
2.4.3 Magnetisme og elektrostatikk.....	26
2.4.4 Kretsteknikk i vekselstrømskretser.....	26
2.4.5 Måleteknikk	27
2.4.6 Konstruksjon, dokumentasjon og regelverk	27
2.4.7 Laboratoriarbeid/simulering.....	27
2.4.8 Læremidler	27
2.5 Emne 5: Elektroniske systemer	28
2.5.1 Elektromatematikk.....	29
2.5.2 Analog- og digitalteknikk	29
2.5.3 Mikrokontrollerteknikk.....	29
2.5.4 Elektronisk kommunikasjon.....	29
2.5.5 Elektronisk måleteknikk.....	29
2.5.6 Laboratoriarbeid	29
2.5.7 Læremidler	30
2.6 Emne 6: Installasjonssystemer	31
2.6.1 Standarder og normer	32
2.6.2 Elektriske anlegg og -utstyr	32
2.6.3 Dimensjonering, måleteknikk og verifisering.....	32
2.6.4 Læremidler	33
2.7 Emne 7: Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon	34
2.7.1 Faglig ledelse	35
2.7.2 Elektriske maskiner og omformere.....	35
2.7.3 EMI og EMC	35
2.7.4 Elektriske overføringsanlegg og utstyr	35
2.7.5 Styrings- og reguleringssystemer.....	36
2.7.6 Dimensjonering og måleteknikk	36
2.7.7 Driftsanalyse- og feildiagnostikk.....	36
2.7.8 Dokumentasjon	36
2.7.9 Laboratoriarbeid	36
2.7.10 Læremidler	37
2.8 Emne 8: Automatiserte- og reguleringssystemer.....	38

2.8.1 Prosjektering av automatiserte anlegg	39
2.8.2 Styrings- og reguleringssystemer	39
2.8.3 Bygningsautomatisering og energibruk	39
2.8.4 Laboratoriearbeid	39
2.8.5 Læremidler	39
2.9 Emne 9: Prosjekt- og faglig ledelse	40
2.9.1 Faglig ledelse og ansvar	42
2.9.2 Prosjektering og prosjektleidelse	42
2.9.3 Læremidler	42
2.10 Emne 10: Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)	43
2.10.1 Lover, forskrifter og standarder	44
2.10.2 Oppbygging av ekomnett og anvendelse av fysiske og digitale verktøy	44
2.10.3 Elsikkerhet/EMC	44
2.10.4 Infrastruktur	44
2.10.5 Læremidler	44
2.11 Emne 11: Hovedprosjekt.....	45
2.11.1 Hovedprosjektets beskrivelse.....	46
2.11.2 Faglig innhold	46
2.11.3 Læremidler	46
Kryssreferanser.....	46

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav

1.1 Studieplan

Studieplanene beskriver hva studentene skal lære og setter rammene for hvordan opplæringen skal foregå. Studieplanen beskriver blant annet målet for studiet, opptakskrav, læringsutbyttene, oppbyggingen og vurderingsformene.

Studieplanene lagres i kvalitetssystemet og sorteres på navn på studium og årskull. På den måten sikrer vi at studenter og andre i mange år etter avsluttet studium kan finne tilbake til hva studiet inneholdt den gangen de tok det.

1.2 Høyere yrkesfaglig utdanning

Høyere yrkesfaglig utdanning (fagskole) ligger på nivået over videregående opplæring.

Fagskoleutdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak.

Utdanningen er et fullverdig alternativ til høyskole- og universitetsutdanning og gir studiepoeng.

Utdanningen bygger på enten yrkesfaglig utdanningsprogram med fag- eller svennebrev, eller på lang relevant praksis uten fagbrev. Enkelte studier kan bygge på studieforberedende utdanningsprogram.

De fleste utdanningene har en varighet fra ett til tre år. De kan være tilrettelagt som nettbasert og/eller deltidstilbud slik at utdanning kan tas mens studenten er i jobb. Noen studier er fulltids stedbaserete.

Høyere yrkesfaglig utdanning skiller seg fra annen høyere utdanning på en del områder. Det er ikke krav om at opplæringen skal være forskningsbasert. Derimot er et viktig krav at utdanningenes innhold er relevante for det enkelte yrket. Tilbudene skal være koblet til arbeids- og næringslivets behov.

1.2.1 Fagskolen i Nord

Fagskolen i Nord skal utdanne dyktige og reflekterte fagfolk som bidrar til utvikling og merverdi for næring og samfunn, og som er utviklet i tett samarbeid med arbeids- og næringslivet.

Vi skal gi samfunn og næringsliv fagfolk som har relevant høyere yrkesfaglig kompetanse som er etterspurt av en næring og et samfunn i utvikling.

Vi tilbyr i alt 20 ulike studier spredt på tre studiesteder og har ytterligere ni tilbud under utvikling.

Fagskolen har et sertifisert styringssystem etter DNV-GL ST 0029.

Styret har det overordna ansvaret for skolen. Rektor har det overordna ansvaret for den daglige driften. Avdelingsleder har ansvaret for den daglige drifta av avdelingen. Ulik praksis på hver enkel avdeling gjør at andre roller er definert i EK-web, ledelsessystem for kvalitet.

1.2.2 Forskrift

Beskrivelse av rettigheter og plikter for studentene og tilbyder (skolen) vises i «Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord» ref. 2.1 under eksterne ressurser.

1.3 Om studiet

1.3.1 Bakgrunn for studiet

Om fagretningen Elektro

Fagretningen elektro blir stadig mer kompleks og avansert og stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Utviklingen i elektrobransjene og mer internasjonal standardisering har ført til at kravene fra myndigheter skjerpes.

Fagområdet omfatter energiproduksjon, energidistribusjon, installasjon i forskjellige typer bedrifter som vanlige installatørbedrifter, heis, Ekom-nett og annet. Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag, samtidig som han eller hun kan utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt.

Med planverket ønsker en å sikre at utdanningene er i tråd med de krav myndighetene setter til enhver tid, både når det gjelder vurdering av teknisk kvalitet, HMS og økonomi knyttet til elektroteknisk virksomhet.

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

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Automatisering
- Elkraft

Om fordypningen Elkraft

Elkraft har et vidt fagområde. Fagområdet består av emner som gjør studentene i stand til å bli gode bidragsytere for næringslivet og samfunnet ellers. Fagområdet dekker energidistribusjon og elektroinstallasjon i alle typer næringer. En ferdig utdannet student vil kunne virke som tekniker, prosjektleder eller lignende og etter tre års relevant praksis etter studiet være faglig ansvarlig for egne anlegg og etter bestått elektroinstallatørprøve kunne være faglig ansvarlig i bedrift som utfører tjenester for andre. Se Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Utdanningen tilfredsstiller også NKOM sine krav til utdanning i henhold til Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften). Opplæringen skal gi et godt fundament for å forstå de forhold som må vurderes av faglige ansvarlige, med vekt på vurderinger av teknisk/økonomiske valg, ledelse og HMS. Denne fagskoleutdanningen står for en vesentlig del av rekruttering til faglige ledere i elektrovirksomheter.

Det er viktig at elkraftbransjen får tilgang på oppdatert kompetanse og at fagskolen som kompetansetilbyder derfor er effektive og løsningsorienterte med hensyn på å justere det faglige innholdet i forhold til brukernes og arbeidslivets kompetansebehov.

Gjennom denne reviderte planen tilrettelegges det for en bedre tilpasning til DSB og NKOM sine forskrifter og regionalt og nasjonalt kompetansebehov.

Endringene er forankret i Lov om fagskoleutdanning.

Lov om fagskoleutdanning, § 1, formål sier blant annet:

Med fagskoleutdanning menes - - - utdanning som gir kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere generelle opplæringstiltak.

Og videre i § 1a:

Fylkeskommunen skal sørge for at det tilbys godkjent fagskoleutdanning som tar hensyn til lokalt, regionalt og nasjonalt kompetansebehov innenfor prioriterte samfunnsområder.

Denne utdanningen er derfor tilpasset Internkontrollforskriftens prinsipper, ny teknologi og fremtidens marked. Denne reviderte planen for elkraftutdanningen dekker de formelle krav til utdanningen som tidligere, samt gir en oppdatering av utdanningen i forhold til den teknologiske og markedsmessige utvikling og kompetansebehovet i elkraftbransjene. Denne utdanningen har et faglig innhold som gir grunnlag for økt trivsel, kvalitet, effektivitet og lønnsomhet i bedrifter som velger disse fagskoleingeniører til tekniske- og faglige ledere.

1.3.2 Overordnet læringsutbytte

Overordnet læringsutbytte for fordypning elkraft

Kunnskap:

Kandidaten:

- har kunnskap om begreper, prosesser og verktøy som anvendes innen elektriske og elektroniske systemer.
- har kunnskap om økonomi, ledelse og markedsføring i en bedrift.
- har kunnskap prosjektstyring, risikovurdering og gjennomføring i prosjekter.
- har kunnskap om drift og vedlikehold av elektriske anlegg.
- har kunnskap om bærekraftige energisystemer.
- har kunnskap om elkraftbransjen og hvilket utviklingsarbeid som foregår innenfor fagområdet.
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende krav og standarder knyttet til elkraftfaget.
- kan vurdere eget arbeid med risikovurdering, kvalitetssikring og internkontroll i forhold til gjeldende krav til HMS og kvalitet.
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor elkraftfaget.
- kjenner til betydning av bransjen historie og utvikling i et samfunns- og verdiskapingsperspektiv.

Ferdigheter:

Kandidaten:

- kan gjøre rede for sine faglige valg i planlegging, prosjektering og verifisering av elektriske og elektroniske anlegg.
- kan gjøre rede for valg av drifts- og vedlikeholdsstrategier for elektroniske og elektriske anlegg og innen kraftproduksjon og distribusjon.
- kan reflektere over egen utøvelse av faglig ledelse.
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen installasjon av elektriske og elektroniske systemer, kraftproduksjon og -distribusjon og justere denne under veiledning.
- kan finne og vise til informasjon og fagstoff som er relevant for å løse oppgaver innen elkraftfaget.
- kan kartlegge en situasjon og identifisere elkraftfaglige problemstillinger og iverksetting av tiltak.
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen elkraftsystemer og justere disse ved behov.

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre risikovurdering, kvalitetssikring og internkontroll for å ivareta krav HMS og kvalitet
- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre yrkesretta arbeidsoppgaver og prosjekter 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 bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen bransjen som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon
- kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen -engasjere og motivere samt bygge relasjoner på tvers av andre tekniske fag
- kan utveksle synspunkter på elektrofaglige problemstillinger med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

1.3.3 Sammenheng mellom overordnet læringsutbytte og emnene i studiet

Tabellen viser hvordan læringsutbyttebeskrivelsen (LUB) for det enkelte emne henger sammen med den overordna LUB for studiet og som samlet viser det totale læringsutbyttet for studiet

Emnekode	Emnenavn	Referanse til overordnet læringsutbytte
00TE13A	Realfaglige redskap	Kunnskap punkt nr.: 1, 2 og 5 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 5 og 6 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2 og 5
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	Kunnskap punkt nr.: 12 Ferdighet punkt nr.: 8 Generell kompetanse punkt nr.: 7
00TX00A	LØM	Kunnskap punkt nr.: 2 og 11 Ferdighet punkt nr.: 8 Generell kompetanse punkt nr.: 7
97TE00D	Elektriske systemer	Kunnskap punkt nr.: 1, 4 og 9 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 4, 5 og 6 Generell kompetanse punkt nr.: 2 og 5
97TE00E	Elektroniske systemer	Kunnskap punkt nr.: 1, 4 og 5 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 4, og 6 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2, 3 og 5
97TE13F	Installasjonssystemer	Kunnskap punkt nr.: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 og 10 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 4, 5, 6 og 7 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2, 3 og 5
97TE13G	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon	Kunnskap punkt nr.: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 og 10 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 4, 5, 6 og 7 Generell kompetanse punkt nr.: 2 og 5
97TE13I	Automatiserte- og reguleringssystemer	Kunnskap punkt nr.: 1, 4, 7, 8 og 10 Ferdighet punkt nr.: 1, 4, 5 og 6 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2, 3 og 5
97TE13J	Prosjektledelse og Faglig ledelse	Kunnskap punkt nr.: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 og 10 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2, 3, 4 og 5
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)	Kunnskap punkt nr.: Ferdighet punkt nr.: Generell kompetanse punkt nr.:
00TE13H	Hovedprosjekt	Kunnskap punkt nr.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9 Ferdighet punkt nr.: 1, 2, 3, 4, 5 og 6 Generell kompetanse punkt nr.: 1, 2, 3, 4 og 5

1.4 Krav

1.4.1 Opptakskrav

For å bli tatt opp på studiet, kreves minimum ett av følgende punkt:

1. Formelt opptakskrav: Søker må ha fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev innen fagretningen Elektro.
2. Realkompetanse: Søker må fremlegge dokumentasjon på at de har realkompetanse tilsvarende de formelle opptakskravene og være fylt 23 år innen opptaksåret.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fag-/svenneprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve innen påfølgende semester.

Relevante fagbrev: Automatiseringsfaget, Avionikerfaget, Dataelektronikerfaget, Elektrikerfaget, Elektroreparatørfaget, Energimontørfaget, Energioperatørfaget, Fjernstyrte undervannsoperasjoner, Flymotormekanikerfaget, Flystrukturmekanikerfaget, Flysystemmekanikerfaget, Heismontørfaget, Kilde- og varmepumpemontørfaget, Maritim elektrikerfaget Vg4, Produksjonselektronikerfaget, Signalmontørfaget, Tavlemontørfaget, Telekommunikasjonsmontørfaget, Togelektrikerfaget, Viklerfaget.

1.4.2 Innpassing og fritak

Studenten kan etter opptak, få innpassing og/eller fritak for deler av utdanningen. Det skal dokumenteres at studenten har «annen likeverdig utdanning og kompetanse». Det gis innpass/fritak kun i hele emner.

1.4.3 Studiekontrakt

Alle studentene på studiet må skrive under en studiekontrakt før de starter på studiet.

1.4.4 Semesteravgift og skolepenger

Styret til Fagskolen i Nord vedtok 11.03.25 saksnr. 17/25 ny sats for semesteravgift og innføring av skolepenger.

- Semesteravgift kr 900,-/semester
- Skolepenger kr 2000,-/år, det faktureres kr. 1000,-/semester

1.4.5 Krav til deltakelse

Det er krav om en tilstedeværelse på 80 %, det vil si at en student med lavere tilstedeværelse vil ikke få godkjent sine arbeidskrav og kan ikke fremstille seg til eksamen. Tilstedeværelsen registreres på obligatoriske samlinger og nettundervisninger. Studentene deltar på nettundervisning med kamera og mikrofon tilgjengelig. Når tilstedeværelse registreres, kan studentene bli bedt om å skru på kamera. Ved inaktivitet fra studenten vil det kunne føres fravær. Tilstedeværelsen vil registreres innenfor hvert skoleår. Dersom studenten har fått lavere tilstedeværelse innenfor et skoleår må han/hun ta dette skoleåret på nytt.

1.4.6 Litteraturliste/utstyr

Litteraturliste og utstyrsliste vil bli opplyst om på læringsplattformen i god tid før hvert skoleår starter. Begge listene kan bli endret underveis dersom skolen ser det nødvendig. Grunnen kan være at det kommer ut læremidler som er bedre, nyere eller at de er utgått i løpet av studieplanens levetid.

1.5 Oppbygging og organisering

1.5.1 Emneoversikt

Emnekode	Emnenavn	Omfang
00TE13A	Realfaglige redskap	10 sp
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp
00TX00A	LØM	10 sp
97TE00D	Elektriske systemer	15 sp
97TE00E	Elektroniske systemer	15 sp
97TE13F	Installasjonssystemer	10 sp
97TE13G	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon	10 sp
97TE13I	Automatiserte- og reguleringssystemer	10 sp
97TE13J	Prosjektledelse og Faglig ledelse	10 sp
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)	10 sp
00TE13H	Hovedprosjekt	10 sp
	Sum	120 sp

1.5.2 Gjennomføring

Fremdriftsplan

NVB		Omfang Studiepoeng	1. år		2. år		3. år	
			Høst	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår
00TE13A	Realfag redskap	10						
	Matematikk	6	3	3				
	Fysikk	4	2	2				
00TE13B	Kommunikasjon	10						
	Norsk	8	3	3	2			
	Engelsk	2			2			
00TX00A	LØM-emnet	10						
	Økonomistyring	4	2	2				
	Organisasjon og ledelse	3	1,5	1,5				
	Markedsføringsledelse	3	1,5	1,5				
97TE00D	Elektriske systemer	15						
	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser	10	3	5	2			
	Elektromagnetisme	2	2					
	Tegne DAC	3		2	1			
97TE00E	Elektroniske systemer	15						
	Analog- og digitalteknikk	4		2	2			
	Mikrokontrollteknikk	3			3			
	Elektronisk kommunikasjon	4			4			
	Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid	4			4			
97TE13F	Installasjonssystemer	10						
	Elektriske anlegg og -utstyr	3				3		
	Standarder og normer	4				4		
	Dimensjonering, måleteknikk og verifisering	3				3		
97TE13G	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon	10						
	Elektriske overføringsanlegg og -utstyr	5				4	1	
	Elektriske maskiner og omformere	4				3	1	
	Bærekraftig energikilder	1					1	
97TE13I	Automatiserte- og reguleringssystemer	10						
	Prosjektering av automatiserte anlegg	2				1	1	
	Styrings- og reguleringssystemer	4				1	3	
	Byggautomatisering og energibruk	4				1	3	
97TE13J	Prosjektledelse og faglig ledelse	10						
	Faglig ledelse og ansvar	4					4	
	Prosjektering og prosjektledelse	6					6	
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)	10						
	Prosjektering	3						3
	Lover, forskrifter og standarder	3						3
	Praktisk utførelse, måling, dokumentasjon og drift	2						2
	Infrastruktur	1						1
	Kundenett	1						1
00TE13H	Hovedprosjekt	10					1	9
		120	18	22	20	20	21	19

I tillegg til denne studieplanen og fremdriftsplan for hvert kull, foreligger det undervisningsplan i alle emner og temaer som er disponible for studentene. I denne planen fremkommer alle arbeidskrav med tidsfrist, samt beskrivelse av forventet selvstudium. Det foreligger også en nettlelesningsplan og samlingsplan for hvert kull.

1.5.3 Studiets omfang og arbeidsmengde

Studietid er beregnet til 3.300 studietimer for studenten. Siden studiet er et deltidsstudium over tre år, har studentene 1.100 studietimer per år. Studiebelastningen er på 67% av et fulltidsstudium. Studentene skal i snitt bruke 27,5 timer for hvert studiepoeng.

Emne-kode	Navn	Omfang Sp	Under-visning	Veiled-ning	Selvstudie	SUM timer
00TE13A	Realfaglige redskap	10 sp	55	4	216	275
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	55	4	216	275
00TX00A	LØM-emnet	10 sp	55	4	216	275
97TE00D	Elektriske systemer	15 sp	82,5	6	323	412,5
97TE00E	Elektroniske systemer	15 sp	82,5	6	323	412,5
97TE13F	Installasjonssystemer	10 sp	55	4	216	275
97TE13G	Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	10 sp	55	4	216	275
97TF13I	Automatiserte- og reguleringssystemer	10 sp	55	4	216	275
97TE13J	Prosjektledelse og faglig ledelse*	10 sp	55	4	216	275
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)	10 sp	55	4	216	275
00TE13H	Hovedprosjekt**	10 sp	55	4	216	275
	Totalt	120 sp	661	48	2591	3.300
			20%	1,5%	78,5%	100%

* Tilrettelagt for fordypning installasjon/elenergi

** I hovedprosjektet brukes undervisningstidene i hovedsak til veiledning.

Tabellen viser antall timer studenten får undervisning og veiledning, og som studenten bør bruke på selvstudie. I veiledningen inngår det synkron veiledning via nett eller telefon, og asynkron veiledning via nett og tilbakemelding på arbeidskrav.

sp = studiepoeng

1.6 Opplæringsaktiviteter

1.6.1 Undervisning

Studiet er et nettbasert deltidsstudium med samlinger. Det har en varighet på tre år. Det er et toårig heltidsstudium som er gjort om til et treårig deltidsstudium. Det vil si at studentene har en studiebelastning på 67% av et heltidsstudium.

Det er totalt 15 ukessamlinger i løpet av studiet. Disse er fordelt med 5 samlinger per år, 2 på høsten og 3 på våren. De starter mandag klokken 11 og avsluttes fredag klokken 14. Disse samlingene inneholder all tilstedeværelse der studentene trenger å være på skolen, dersom ikke noe uforutsett skjer. Samlingen inneholder laboratoriearbeid, demonstrasjoner, ekskursjoner, forelesninger, oppgaveløsning, gruppearbeid, presentasjoner, rollespill, veiledning, prøver, tester, eksamener osv. Forelesningene på samling vil bli tatt opp og lagt ut til studentene. Skolen har som mål at samlingene skal fortrinnsvis bli brukt til praktiske oppgaver som studentene ikke kan gjennomføre hjemme.

I mellomperiodene mellom samlingene er det nettforelesning og innleveringer av arbeidskrav. Arbeidskravene kan bestå av oppgaver, tester, prøver og laboratorierapporter. Dette gis som individuelt- eller gruppearbeid. Det gjennomføres en nettundervisning per studiepoeng slik at det i gjennomsnitt blir en til to nettundervisningsøkter per uke på en fast ukedag på kveldstid i tidsrommet kl. 18-21. Nettundervisning er obligatorisk for studentene og må være en dialog, det vil si at studentene må delta.

Lærerne vil være tilgjengelig for asynkron og synkron veiledning over nett og telefon. Det veiledes også på innleverte oppgaver.

Studentene bruker tiden i mellomperioden til selvstudie med hjelp av faglitteratur og videoer som er lagt ut.

1.6.2 Arbeidsformer

Læringsarbeidet foregår i forbindelse med deltakelse på forelesninger og andre læringsaktiviteter, ved å lese og bearbeide fagstoff, arbeid med oppgaver, gjennomføre tester, gjennomføre tverrfaglige prosjektoppgaver, føre logg og refleksjonsnotater, samt andre aktiviteter nevnt under pkt. 1.6.1. Det forventes at studentene deltar aktivt i undervisningen slik at man oppnår toveis kommunikasjon.

1.6.3 Audio- og videoopptak

Studiet medfører opptak, både av egne innleveringer og opptak av undervisning. Dette er for å forberede studentene til det mediebilde som er i dagens samfunn. Studentene må basere seg på at de må være med på opptak i studiesituasjonen. Dette blir brukt i undervisnings- og vurderingssammenheng. Det har også den fordelen at studenter kan se og høre opptak av tidligere undervisning om de ønsker.

1.6.4 Veiledning

Lærerne er tilgjengelig for veiledning på oppsatte veiledningsøkter og ellers via skriftlig og muntlig kommunikasjon. Det gis også veiledning i forbindelse med tilbakemeldinger på arbeidskrav.

1.6.5 Læringsplattform

Vi benytter Canvas som læringsplattform. Her vil vi legge ut all informasjonen til studentene samt alle arbeidskrav. Studentene bruker plattformen til å laste opp sine besvarelser samt å kommunisere skriftlig med lærere og med studenter. Til gjennomføring av skriftlige eksamener er det valgt å bruke Wiseflow som plattform.

1.7 Vurdering

1.7.1 Språk og målform

Fagskolen i Nord har valgt at studiet skal benytte norsk som språk og bokmål som målform. Dette innebærer at all muntlig kommunikasjon foregår på norsk og all skriftlig kommunikasjon gjennomføres på bokmål. Dette gjelder både i undervisning, på arbeidskrav og på skriftlig og muntlig avsluttende vurderinger.

1.7.2 Arbeidskrav

Arbeidskrav defineres som arbeidsoppgaver som må være godkjent for å få fremstille seg til eksamen. Disse kravene kan bestå av tester, rapporter, innleveringer, gruppearbeid, laboratorieoppgaver og gjennomføring av læringssti. Arbeidskravene sørger for at studenten får vært innom alle praktiske og teoretiske temaer i emnene. Det er cirka et arbeidskrav for hvert studiepoeng i utdanningen i alle emner unntatt i emne hovedprosjekt. Dersom det er store arbeidskrav, kan dette fravikes. Arbeidskravene er tidsbestemt og må leveres innenfor fristen som er oppgitt. Dersom det er uforutsette hendelser som forhindrer studenten å levere, kan studenten søke om å få levere utenom fristen. Søknad om utsettelse må sendes til faglærer minimum to virkedager før fristen utløper. Studenten kan da få utsettelse med inntil en uke. Hvis studenten ikke leverer arbeidskravet innen fristen og ikke søker om utsettelse vil studenten få varsel om fare for å ikke kunne fullføre emnet. Mottar studenten to varsel i samme emnet vil studenten måtte gjennomføre emnet på nytt. Dersom ikke arbeidskravet blir godkjent første gang, kan de levere for andre gang innen 10 dager. Dersom studenten ikke får godkjent arbeidskravet for andre gang, må studenten søke rektor eller den rektor bemyndiger om et tredje og siste forsøk.

1.7.3 Vurdering

Eksamen

Eksamen gjennomføres som en fem timers skriftlig eksamen på skolen i alle emner unntatt hovedprosjekt emne. Det åpnes opp for andre typer vurderinger i fordypningseminene, men dette må studentene informeres om ved emnets start. Eksamen bygger på det de har vært igjennom i arbeidskravene. Alle arbeidskrav skal være godkjent før studenten kan møte til eksamen.

Hovedprosjekt

Hovedprosjektmappe består av disse arbeidskravene: Prosjektmøter, innleveringer, refleksjonsnotat og prosjektdokumentasjon. Studentene skal jobbe i grupper i prosjektet. Gruppestørrelsen skal være fra tre til fire medlemmer. Unntaksvis kan det være to eller fem. Gruppen får en samlet karakter på hovedprosjektmappe. Denne karakteren tar de med seg på muntlig eksamen som består av en presentasjon og individuell utspørring. Presentasjon gjøres i plenum, mens utspørring skjer enkeltvis. Den individuelle utspørringen baserer seg på hovedprosjektmappe, refleksjonsnotat og gjennomføringen av hovedprosjektet. I den muntlige eksamen forsvaret de karakteren som de fikk på hovedprosjektmappe, det vil si at de kan gå to karakterer opp eller ned, eller bli stående. Studenten må bestå alle tre delene som hovedprosjektmappe, presentasjon og individuell utspørring for å få bestått i emnet.

Eksternsensor

Det brukes eksternsensor til å godkjenne vurderingsordningene og eksamen med sensorveiledning i alle emnene unntatt i hovedprosjekt. I emne hovedprosjekt brukes det en ekstern sensor til å godkjenne vurderingsordningen, og til å sensurere hovedprosjektmappe og være med på å vurdere muntlig eksamen.

1.7.4 Karakterskala

Nedenfor finner du karakterskalaen som brukes og som kommer fram på vitnemålet.
Karakterskala jf. Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord.

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som skiller seg klart ut. Studenten har svært gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten har meget gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten har gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
D	Nokså god	Akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten har nokså gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten har oppfylt minimumskravene som blir stilt til kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende minimumskravene. Studenten har ikke bestått på grunn av vesentlige mangler når det gjelder faglige kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

1.7.5 Adgang til å klage på resultat (karakter) med videre

Du har adgang til å klage på løpende vurdering, avsluttende vurdering som for eksempel eksamen, formelle feil på eksamen og disiplinære sanksjoner. Nærmere opplysninger om klageadgang finner du i Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord kapittel 7 – Klage og klagebehandling ref. ekstern ressurs 2.4.

Del 2 Studieinnhold fordelt på emner

2.1 Emne 1: Realfaglige redskap

Emne 00TE13A	Tema
Realfaglige redskap (10 sp)	• Matematikk • Fysikk
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen • kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag	
Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak	
Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag • kan bidra til organisasjonsutvikling	

2.1.1 Matematikk

Algebra

- Anvende reglene for brøkkregning
- Trekke sammen, faktorisere og forenkle bokstavuttrykk
- Regne med potenser
- Regne med rotuttrykk, også uttrykt som potenser
- Komplekstall
- Tallsystemer

Likninger/Ulikheter/Formelregning

- Løse likninger av første og andre grad, likninger med to ukjente, uoppstilte likninger og enkle eksponentiallikninger
- Løse likninger, likningssett og ulikheter ved hjelp av kalkulator/dataverktøy
- Tilpasse og omforme formeluttrykk

Praktiske emner

- Regne med forskjellige måleenheter
- Regne med formlike figurer og forskjellige målestokker
- Beregne areal, omkrets og volum av geometriske figurer
- Anvende prosentregning
- Beregne sum og differens av generelle vektorer i planet
- Gi grafisk presentasjon av tallmaterialer og beregne gjennomsnitt og avvik

Trigonometri

- Anvende Pytagoras setning på rettvinklede trekkanter
- Definisjonene på sinus, cosinus og tangens og anvende disse
- Anvende enhetssirkelen
- Skille mellom de forskjellige vinkelmålene grader, radianer og gon
- Anvende areal-, sinus- og cosinussetningen

Funksjoner 1

- De matematiske uttrykkene for lineære funksjoner, parabler og hyperbler og benytte disse i beregninger
- Regne med enkle vekstfunksjoner
- Løse likninger, likningssett og ulikheter grafisk

Funksjoner 2

- Derivere og drøfte polynomfunksjoner
- Benytte kalkulator/dataverktøy til å drøfte andre typer funksjoner og beregne bestemte integraler
- Benytte kalkulator/dataverktøy til å bestemme funksjonsuttrykk ved regresjon

2.1.2 Fysikk

Innledende emner

- Anvende SI-systemet
- Forstå begrepene masse, tyngde og massetetthet
- Utføre omregning mellom enheter
- Anvende prefikser og tierpotenser
- Regne med formler og enheter
- Vurdere gjeldende siffer og foreta usikkerhetsberegning

Statikk

- Identifisere og tegne krefter
- Skille mellom fjernkrefter og kontaktkrefter

- Anvende Newtons 3. lov
- Forstå og beregne kraftlikevekt og rotasjonslikevekt

Kraft og rettlinjet bevegelse

- Anvende Newtons 1. og 2. lov
- Regne med bevegelsesligningene ved konstant fart og akselerasjon

Energi

- Beregne arbeid, effekt og virkningsgrad
- Beregne kinetisk energi og potensiell energi
- Anvende loven om bevaring av energi

Fysikk i væsker og gasser

- Regne med trykk
- Beregne oppdrift
- Regne om mellom temperaturskalaer
- Anvende tilstandslikningen

Termofysikk

- Forstå begrepene varme og indre energi
- Anvende termofysikkens 1.hovedsetning
- Forstå begrepene varmekapasitet, faser og faseoverganger
- Utføre kalorimetrisk beregninger

2.1.3 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.2 Emne 2: Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TE13B	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon 10 sp	- Norsk - Engelsk
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten - har kunnskap om språk som verktøy for presis, målrettet og profesjonell kommunikasjon i arbeidslivet, og kjenner til norsk og grunnleggende engelsk fagterminologi innen eget fagområde - har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse og språklige, stilistiske og grafiske virkemidler som benyttes i yrkesrettede tekster og dokumentasjon - har kunnskap om relevante digitale verktøy og plattformer som brukes i profesjonell kommunikasjon, dokumentasjon og informasjonsdeling i arbeidslivet - kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, rapporter, avtaler og kontrakter som benyttes i yrkesutøvelse - kjenner til grunnleggende metoder for forhandling, dialog og samhandling i arbeidslivet - har kunnskap om kulturelle forskjeller og kommunikasjonsformer i arbeidsliv og samfunn, og kan reflektere over hvordan disse påvirker samhandling og forståelse	
Ferdigheter Studenten - kan kommunisere presist og hensiktsmessig på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, i både generelle og yrkesrettede sammenhenger - kan tilpasse språk, form og uttrykk til mottaker, situasjon og kontekst, og er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon på arbeidsplassen og i samfunnet - kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier på en profesjonell måte i planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av arbeidet - kan sette opp en agenda, lede møter og skrive referat fra møter i tråd med etablerte krav og praksis i arbeidslivet - kan utarbeide tekniske rapporter og annen yrkesrettet dokumentasjon i henhold til gjeldende standarder og formelle krav. - kan holde muntlige presentasjoner og innlegg for ulike målgrupper - kan instruere, veilede og formidle faglig informasjon til kolleger og samarbeidspartnere - kan skrive formelle tekster som e-poster, rapporter, arbeidsavtaler og kontrakter - kan analysere, strukturere og anvende informasjon i ulike yrkesmessige sammenhenger	
Generell kompetanse Studenten - kan kommunisere tydelig, presist og profesjonelt i arbeidslivet og i samhandling med ulike aktører - kan utvise etisk bevissthet og profesjonelle holdninger i kommunikasjon og samhandling i arbeidslivet og samfunnet. - kan reflektere over verdier, normer og ulike tenkemåter i samfunnet og hvordan dette påvirker kommunikasjon og samarbeid - har kompetanse i effektiv bruk av IKT, inkludert korrekt kildebruk og enkel dokumentasjon av informasjonsgrunnlag - kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av prosjekter og arbeidsoppgaver - kan representere sin virksomhet i møter, befaringer og kundeoppfølginger på en profesjonell måte - kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon - kan planlegge, lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen - kan vurdere eget behov for videre utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse innen yrkesrettet kommunikasjon	

2.2.1 Plan for kommunikasjonsemnet

Kommunikasjonsfaget omfatter norsk og engelsk og har som hovedformål å utvikle studentenes evne til profesjonell, presis og hensiktsmessig kommunikasjon i arbeidslivet. Faget retter seg primært mot mellommenneskelige relasjoner gjennom skriftlig og muntlig samhandling, både i formelle og uformelle yrkessammenhenger. Digitale verktøy og IKT inngår som en naturlig del av studiet og benyttes som støtte for kommunikasjon, dokumentasjon og informasjonsdeling.

Evnen til å kommunisere tydelig og korrekt på både norsk og engelsk er en sentral kompetanse for yrkesutøvere og ledere. Kommunikasjonsfaget legger derfor stor vekt på funksjonell språkbruk, tilpasset mottaker, situasjon og kontekst, samt bevissthet rundt kultur, etikk og profesjonell rolleutøvelse.

I norskfaget skal studentene utvikle ferdigheter i å uttrykke seg presist og strukturert gjennom et bredt spekter av sjangere som e-post, formelle brev, møtetreferater, prosjekt- og prosjektdokumentasjon, tekniske rapporter, faglige tekster, resonnerende og retoriske tekster, samt muntlige presentasjoner og foredrag. Bruk av digitale plattformer og medier, inkludert profesjonell kommunikasjon i sosiale og digitale kanaler, inngår som en del av opplæringen. En del av fagets ressurser knyttes til arbeid med tverrfaglig hovedprosjekt som avslutter fagskolestudiet, der kommunikasjon, dokumentasjon og formidling står sentralt.

Engelskfaget består av to hovedområder: generell yrkesrettet engelsk og studierettet engelsk. Undervisningen tar sikte på å gjøre studentene i stand til å kommunisere effektivt på engelsk i situasjoner de kan møte i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig. Det legges særlig vekt på praktisk språkbruk, muntlig samhandling, skriftlig kommunikasjon og forståelse av kulturelle forskjeller i internasjonale og flerkulturelle arbeidsmiljøer.

Manglende ferdigheter i arbeidsrelevant engelsk og kulturell forståelse har i praksis ført til tap av kontrakter og samarbeidsmuligheter for norske virksomheter. Kommunikasjonsfaget skal derfor bidra til å styrke studentenes språkkompetanse, interkulturelle forståelse og profesjonelle trygghet i møte med internasjonale aktører. I tillegg vil deler av undervisningen være tilpasset den enkelte studieretnings fagterminologi og bransjespesifikke behov.

Kommunikasjonsfagene er redskapsfag og skal i størst mulig grad integreres i studiets øvrige emner og fordypningsfag. Dette innebærer at språk, dokumentasjon og formidling knyttes tett til faglige problemstillinger, prosjekter og praktiske arbeidsoppgaver, slik at studentene utvikler relevant og anvendbar kommunikasjonskompetanse for yrkeslivet.

2.2.2 Norsk

Mål:

- kunne kommunisere presist, strukturert og profesjonelt på norsk i yrkes- og studiesammenheng
- kunne bruke språk som verktøy for samhandling, dokumentasjon og formidling i arbeidslivet

Skriftlige kommunikasjon

- e-post og annen profesjonell digital skriftlig kommunikasjon
- søknader og formelle henvendelser
- rapporter og prosjektdokumentasjon
- møtetreferat
- beskrivelser, prosedyrer og instruksjoner
- saktekster og faglige tekster
- argumenterende og retoriske tekster
- planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av tverrfaglige prosjekter

Muntlige kommunikasjon

- foredrag og faglige presentasjoner
- presentasjoner individuelt og i grupper
- faglige innlegg og deltakelse i møter
- instruksjon og veiledning
- møteledelse, struktur og framdrift i møter

Digital kommunikasjon

- digital formidling på nettbaserte plattformer
- profesjonell bruk av digitale medier
- tilpasning av budskap til kanal og mottaker
- bevissthet rundt etikk, rolleforståelse og kildebruk i digitale rom
- referering og kildebruk i henhold til Kildekompasset og IEEE-standard
- kritisk og ansvarlig bruk av kunstig intelligens (KI/AI) som støtteverktøy i skrive- og kommunikasjonsprosesser

Tverrfaglig arbeid

- anvendelse av norsk som redskapsfag i fordypningsemner
- støtte til tverrfaglig prosjekt og hovedprosjekt
- dokumentasjon og presentasjon av faglige løsningen

Hovedprosjekt

Emnet skal klargjøre studentene til arbeid med hovedprosjektet gjennom veiledning i faglig kommunikasjon, dokumentasjon og formidling.

Til hovedprosjektet skal studentene ha gjennomgått:

- Planlegging og gjennomføring av faglig presentasjon
- Struktur og oppbygging av hovedprosjektrapport
- Faglig språk og kildebruk (IEEE)
- Dokumentbehandling og bruk av digitale verktøy
- Akademisk redelighet
- Møteledelse og referatskriving
- Refleksjon over egen læringsprosess

2.2.3 Engelsk

Mål: Studentene skal kunne kommunisere på en hensiktsmessig måte innenfor generell og fagteknisk engelsk og legge grunnlag for bevisste holdninger til andre kulturer og nasjoner.

Språk og språkutvikling

- Engelsk som verktøy for god kommunikasjon.
- Engelsk fagterminologi.
- Engelsk grammatikk
- Innhenting av informasjon gjennom bl.a. lærebøker, manualer, internett, aviser og tidsskrifter.
- Bruk av IKT som hjelpemiddel for skriftlig og muntlig kommunikasjon.

Den engelskspråklige verdenen

- Tverrkulturelle emner
- Eget yrke og arbeidsliv sett i et globalt perspektiv

Skriftlige sjangre

- Formelle og uformelle brev
- Sammensatte tekster
- Rapporter
- Utfyllingsoppgaver

Muntlige sjangre

- Muntlig presentasjon på engelsk om relevante temaer én til én/i plenum.
- Dialog/diskusjon på engelsk i klasserommet.
- Nettbasert dialog på engelsk med lærer/medstudenter.

2.2.4 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.3 Emne 3: LØM-emnet

Emne 00TX00A	Tema
LØM-emnet (10 sp)	• Økonomistyring • Organisasjon og ledelse • Markedsføringsledelse
Læringsutbytte	
Kunnskaper Studenten • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelse, motivasjon og samhandling, med særlig vekt på praktisk ledelse i små og mellomstore virksomheter. • har kunnskap om etablering, utvikling og drift av virksomheter, inkludert forretningsmodeller, verdiskaping, entreprenørskap, innovasjon og bærekraftige forretningsstrategier. • har innsikt i sentrale lover og rammevilkår som påvirker virksomheter, herunder arbeidsrett, selskapsformer, kontrakts forståelse, personvern, HMS og grunnleggende økonomiske og etiske forpliktelser. • har kunnskap om markedsforståelse, kjøpsatferd, kundereiser, merkevarebygging og markedsplanlegging, inkludert bruk av digitale kanaler og datadrevet markedsføring. • har kunnskap om sentrale økonomiske begreper og sammenhenger som er nødvendige for å etablere og drive virksomhet, herunder enkle og sammensatte kalkyler, lønnsomhetsvurderinger, budsjettering, regnskapsforståelse og økonomisk beslutningsstøtte. • har kunnskap om hvordan kunstig intelligens og digitale verktøy brukes i moderne virksomheter innen ledelse, markedsføring, økonomistyring og analyse, samt innsikt i muligheter, begrensninger og etiske problemstillinger knyttet til bruk av kunstig intelligens. • har erfaringsbasert og praksisnær kunnskap om bransjers økonomiske utvikling, endringstakt, teknologiske drivere og typiske ledelsesutfordringer i arbeidslivet. Ferdigheter Studenten • kan planlegge, etablere og videreutvikle en virksomhet ved å utarbeide forretningsidé, forretningsmodell, målstruktur og en helhetlig plan for drift og utvikling. • kan analysere regnskap og økonomiske nøkkeltall, vurdere virksomhetens økonomiske situasjon og bruke denne informasjonen som grunnlag for konkrete tiltak og beslutninger. • kan utarbeide og følge opp budsjetter, kalkyler og enkle lønnsomhetsanalyser som støtte for drift, investeringer og etableringsvalg. • kan utarbeide og anvende markedsplaner som inkluderer målgrupper, verdiforslag, kanaler, kommunikasjon og bruk av digitale og KI-baserte verktøy. • kan identifisere, vurdere og håndtere menneskelige, organisatoriske, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovverk, virksomhetens mål og bransjens praksis. • kan kartlegge en virksomhets rammebetingelser, identifisere relevante problemstillinger, formulere mål og iverksette begrunnede og realistiske tiltak. • kan innhente, vurdere, strukturere og formidle faglig informasjon, analyser og beslutningsgrunnlag, både muntlig og skriftlig, ved bruk av digitale verktøy og kunstig intelligens som støtte. Generell kompetanse Studenten • kan innen gitte tidsfrister planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter knyttet til etablering, drift og utvikling av virksomheter, både selvstendig og i samarbeid med andre. • kan kommunisere klart, presist og profesjonelt med medarbeidere, kunder, samarbeidspartnere og andre interessenter, og delta i faglige diskusjoner og beslutningsprosesser. • har kompetanse i effektiv bruk av digitale verktøy og IKT, inkludert regneark, analyseverktøy og KI-baserte løsninger, til støtte for økonomistyring, planlegging og beslutningstaking. • kan utarbeide, gjennomføre og følge opp planer innen ledelse, marked, økonomi og virksomhetsutvikling. • kan utøve praktisk personalledelse, motivere og lede medarbeidere i tråd med virksomhetens mål, verdier og gjeldende regelverk. • kan opptre profesjonelt og ansvarlig, behandle medarbeidere, kunder og samarbeidspartnere med respekt, og bidra til et godt arbeidsmiljø.	

- kan utøve samfunnsansvar og bidra til bærekraftig organisasjons- og forretningsutvikling i et arbeidsliv preget av teknologisk endring og økt bruk av kunstig intelligens.

2.3.1 Felles temaer

Aktuelt lovverk innenfor LØM

- Arbeidsmiljøloven
- Ferieloven
- Markedsføringsloven
- Forbrukerkjøpsloven

Etikk

- Samfunnsansvar
- Ethiske retningslinjer
- Korrupsjon

Situasjonsanalyse og mål

- SOFT/SWOT-analyse
- Kortsiktige- og langsiktige mål

2.3.2 Økonomi

Bedriftsetablering

- Forretningsplan

Kostnads- og inntekstforståelse

- Kostnadstyper
- Inntekter
- Tidsavgrensninger

Regnskapsforståelse og regnskapsanalyse

- Driftsregnskap i håndverksbedrifter
- Resultatregnskap
- Balanse
- Analyse av nøkkeltall

Budsjettering

- Resultat -og likviditetsbudsjett
- Budsjettkontroll

Kalkyler og lønnsomhetsbetraktninger

- Selvkost- og bidragskalkyler
- For- og etter kalkyler

Investeringsanalyse

- Tilbakebetalingstidsmetoden
- Nåverdimetoden
- Internrentemetoden

2.3.3 Organisasjon og ledelse

Personalledelse og personaladministrasjon

- Rekruttering
- Daglig personaloppfølging
- Kompetanseutvikling
- Oppsigelse/avskjed

Ledelsesteori

- Lederstil
- Lederroller
- Historisk utvikling

Organisasjonsteori/struktur

- Klassiske- og nyere organisasjonsteorier

Organisasjonsutvikling/endringer

- Organisasjonsutvikling i samspill med en verden i endring
- Endringsprosess

Motivasjonsteori

- Indre- og ytre motivasjon
- Motivasjonsteorier

Psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø

- Mobbing
- Konflikter
- Trivsel
- Ledelsens ansvar

Bedriftskultur

- Subkultur
- Kulturutvikling

2.3.4 Markedsføring

Markedsplan

Segmentering

- Målgrupper
- Segmenteringskriterier

Kjøpsatferd i privat og bedriftsmarked

Markedsføringsstrategi, konkurransemidler

- Produkt
- Pris
- Plass
- Påvirkning
- Personell

2.3.5 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.4 Emne 4: Elektriske systemer

Emne 97TE00D	Tema
Elektriske systemer (15 sp)	• Kretsteknikk i likestrømskretser • Kretsteknikk i vekselstrømskretser • Magnetisme og statisk elektrisitet • Konstruksjon, dokumentasjon og regelverk
Læringsutbytte	
Kunnskap: Studenten • har kunnskap om grunnleggende elektriske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer • har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder • har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer • har kunnskap om måleteknikk for elektriske systemer og bruk av relevant måleverktøy • har kunnskap om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • har innsikt i relevant regelverk som omhandler elsikkerhet • kan vurdere om dokumentasjon er i henhold til gjeldende standarder og krav til kvalitet for arbeid med elektriske systemer • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om elektriske systemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektriske systemer Ferdigheter: Studenten • 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 gjennom laboratoriearbeid/simulering anvende relevant måleutstyr for måling og feilsøking på elektriske kretselementer og systemer, og vurdere måleresultatene • kan reflektere over resultater fra målinger med relevant måleutstyr på elektriske systemer og justere disse under veiledning • kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektriske systemer 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, dokumentere og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter kundens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektriske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger • kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektriske systemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon	

2.4.1 Elektromatematikk

Er en integrert del av emnet

2.4.2 Kretsteknikk i likestrømskretser

- Kirchoffs lover
- Elektrisk resistans
 - I ledere
 - Som komponent
 - Sammensatte kretser med resistanser
- Spenning, strøm, effekt og energi i likestrømskretser
- Spenningskilder og strømkilder
- Metoder for analyse av elektriske kretser
 - Strømdeling og spenningsdeling
 - Thevenins teorem og Nortons teoremer
 - Superposisjonsprinsippet
 - Maskeligning

2.4.3 Magnetisme og elektrostatikk

- Forståelse av elektriske og magnetiske fenomener som beskrevet av Maxwells ligninger
 - Elektrisk ladning
 - Elektrisk strøm
 - Elektriske og magnetiske felt
 - Elektriske og magnetiske krefter
 - Elektromagnetisk stråling
- Lenz lov
- Spolen
 - Oppbygging og virkemåte
 - Selvinduktans
 - Serie- og parallellkoplinger av induktanser
 - Strøm og spenning ved inn- og utkopplingsforløp
- Kondensatoren
 - Oppbygging og virkemåte
 - Kapasitans
 - Serie- og parallellkoplinger av kapasitanser
 - Strøm og spenning ved inn- og utkopplingsforløp

2.4.4 Kretsteknikk i vekselstrømskretser

- Sinusformede strøm- og spenningsstørrelser
- RLC kretser
 - Faseforhold
 - Impedans
 - Spenning
 - Strøm
 - Effekt
 - Resonans
- Effekthorhold i enfasekretser og trefasekretser
- Trefasesystemer med symmetriske belastninger
- Trefasesystemer med usymmetriske belastninger

2.4.5 Måleteknikk

- Måling av strøm, spenning, effekter i like og vekselstrømskretser.
- Måling av kurveformer og faseforskyvninger i vekselstrømskretser.
- Fysiske prinsipper som forklaring for målemetoder
- Nøyaktighet og oppløsning, feilanalyse og vurderinger
- Bruke egnet måleutstyr for å tolke måleresultatene riktig

2.4.6 Konstruksjon, dokumentasjon og regelverk

- Planlegg, kalkuler og dokumenter elektriske installasjoner i 2D og 3D med BIM programvare
 - Tegne en bygning og dokumentere den elektriske installasjonen bygningen
 - Dokumentere jordingsanlegg, føringsveier, og tavlearrangementer i næringsbygg
 - Tegne ut en installasjon i et tverrfaglig prosjekt med IFC-filer
 - Utføre kollisjonstester og eksportere filer til prosjektet
 - Lage egne symboler og egne brukeroppsett
- Planlegg og dokumenter automatiserte anlegg
 - Dokumentere tavler
 - Tegne motorstyringer og teknisk flytskjema (P&ID)
 - Utføre kollisjonstester og eksportere filer til prosjektet
 - Lage egne symboler og egne brukeroppsett

2.4.7 Laboratoriearbeid/simulering

- Utføre målinger av elektriske størrelser som strøm, spenning og effekt
- Bygge kretser med forskjellige typer belastning L, C og R for å undersøke hvordan dette påvirker faseforholdene mellom strøm og spenning
- Dataverktøy for simulering av elektriske systemer

2.4.8 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.5 Emne 5: Elektroniske systemer

Emne 97TE00E	Tema
Elektroniske systemer (15 sp)	• Analog- og digitalteknikk • Mikrokontrollteknikk • Elektronisk kommunikasjon • Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
Læringsutbytte	
Kunnskap: 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 mikrokontrollerkretser og bruken av disse • har kunnskap om ESD og måleteknikk for elektroniske systemer og bruk av relevant måleverktøy • kan vurdere eget arbeid med elektroniske systemer i henhold til gjeldende standarder og krav til kvalitet • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om elektroniske systemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer Ferdigheter: Studenten • kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr til digitale og analoge systemer fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til EMC i forbindelse med støypåvirkning og temperaturendringer • kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy til elektroniske systemer for test og verifisering av virkemåte • kan gjennom laboratoriearbeid/simulering anvende relevant måleutstyr for måling og feilsøking på elektroniske systemer, og vurdere måleresultatene • kan reflektere over resultater fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning • kan gjøre rede for valg av elektroniske tegneverktøy til framstilling- og systematisering av dokumentasjon • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektroniske systemer 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, dokumentere og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter i forbindelse med elektroniske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektroniske systemer 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 og formidle sin kompetanse til brukere av systemene • kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroniske systemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon	

2.5.1 Elektromatematikk

Er en integrert del av emnet.

2.5.2 Analog- og digitalteknikk

Simuleringsprogram brukes som metode i å skape forståelse for virkemåte innen analog- og digitalteknikk.

- Analoge komponenter
- Resonansforhold i serie- og parallellkretser (Filter)
- Desibel
- Signalforsterkere og effektforsterkere
- Varmetap og kjøling
- Kraftforsyninger
- Tallsystemer
- Logiske elementer
- Sekvenskretser
- Programmerbare logiske kretser
- Forskjellige typer minnekretser
- AD/DA-omforming
- ESD-krav ved håndtering av utstyr
- Tegningsunderlag for elektroniske kretser og kretskortlayout for elektronikkproduksjon

2.5.3 Mikrokontrollerteknikk

- Mikroprosessorbaserte systemer
- Mikrokontrollere i enkle måle- og styringssammenhenger
- Enkel programmering og funksjonstesting

2.5.4 Elektronisk kommunikasjon

- Datakommunikasjonssystem
- Benyttede former for overføring av digitale signaler
- Ulike kommunikasjonsprotokoller
- Trådløs overføring av måle- og styresignal
- Ethernet
- Kabler og kablingssystemer
- Fiberoptiske nettsystemer
- Bussystemer i industrien
- Regelverk

2.5.5 Elektronisk måleteknikk

- Måle på elektroniske systemer og tolke måleresultat
- Målemetoder for måling av temperatur, nivå og trykk
- Signalstandarder
- Metoder for kalibrering
- Bruk av håndholdte instrumenter til måling, feilsøking og kalibrering

2.5.6 Laboratoriearbeid

- Koble opp og teste instrument og måleomformer
- Utføre kalibrering og justering av instrumenter
- Bruk av måleinstrument/kalibrator til test og feilsøking
- Oppkopling av datanettverk for industriell måling og styring

2.5.7 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.6 Emne 6: Installasjonssystemer

Emne 97TE13F	Tema
Installasjonssystemer (Omfang 10 sp) Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr.	• Elektriske anlegg og -utstyr • Standarder • Dimensjonering, måleteknikk og verifisering
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten • har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for installasjonssystemer etter gjeldende standarder og forskrifter • har kunnskap om el-tilsynsloven • har kunnskap om lovverk og plassering av lede- og nødlys • har kunnskap om risikovurderinger og sikkerhetsfilosofi ved installasjonssystem med vekt på elektrisk sjokk, induerte spenninger, overbelastning og kortslutning • har kunnskap om varmepumper, vannbårne energisystemer, ventilasjonssystemer og deres bruk i boliger og industri, med vekt på Enøk, sikkerhet, klima og kvalitet • har kunnskap om hvordan elektriske installasjoners egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur og fuktighet • har kunnskap om EMC og EMI i elektriske system • har kunnskap om overspenninger i elektriske anlegg • kan vurdere utførelse av installasjonssystem opp mot gjeldende forskrifter og standarder • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen installasjonssystemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen installasjonssystemer Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for bruk av elektroniske verktøy ved prosjektering, kontrahering og framstilling av dokumentasjon av installasjonssystemer og automatiserte system • kan gjøre rede for valg av installasjonssystem som anvendes til lavenergiløsninger og bygningsautomatisering • kan gjøre rede for lovverk og valg av plassering for lede- og nødlys • kan gjøre rede for beregninger og dokumentasjon av vernetiltak i elektriske anlegg • kan finne og henvise til lover, forskrifter, standarder, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for installasjonssystemer • kan kartlegge og feilsøke installerte installasjonssystemer og vurdere behov for iverksetting av tiltak • kan bruke metoder og verktøy som anvendes ved risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av installasjonssystem • kan gjøre rede for valg av løsninger etter kundens behov og som oppfyller krav til sikkerhet, klima, miljø og kvalitet Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og dokumentere installasjonssystemer alene og som deltaker i en gruppe og i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter • kan utføre arbeid på installasjonssystem etter kundens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen installasjonssystem og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med installasjonssystem og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis for gjennomføring av prosjekt	

2.6.1 Standarder og normer

- NEK400
- Automat-/effektbryternormen (60898 og 60947)
- Tavlenormen
- NEK399

2.6.2 Elektriske anlegg og -utstyr

Kabler og koblingsutstyr

- Kabler
- Standardutstyr i bygg

Belysningsteknikk

- Lystekniske definisjoner, normer og standarder
- Beregninger og målinger av lystekniske størrelser
- Oppbygging LED lys
- Lede og nødlys
- Dataprogrammer for prosjektering av lysanlegg

Varmeteknikk

- Varmetekniske definisjoner, normer og standarder
- Varmetekniske anvendelser i industrielle prosesser og i bygg
- Miljømessige forhold og ENØK-tiltak
- Dataprogrammer ved prosjektering av varmeanlegg

Tavler og koblingsutstyr

- Definisjoner, termer, forskrifter, normer og standarder for tavlesystemer.
- Oppbygging av tavlesystemer i industrielle prosesser og bygg.
- Risikovurdering av tavlesystemer.
- Dokumentasjon av tavlesystemer.

Teknisk prosjektering

- Gjeldende standarder og forskrifter
- Prosjektering av installasjoner med hensyn på EMI og EMC
- Mengdeberegning

2.6.3 Dimensjonering, måleteknikk og verifisering

Dimensjonering av kabel og vern

- Dimensjonering av strømføringsevne i kabel
- Valg av overstrømsvern i elektriske anlegg
- Kortslutningsberegninger
- Berøringsspenning
- Spenningsfall
- Jordingsanlegg
- Dataprogrammer for dimensjonering av kabler og vern

Sluttkontroll og verifikasjon

- Dokumentasjon av sluttkontroll.
- Metoder for måling og prøving.
- Håndtering av avvik i eksisterende installasjoner.

Dokumentasjon

- Internkontroll og dokumentasjon i henhold til gjeldene lover og forskrifter (FDV, KS, FSE, avvik, sluttkontroll, revisjon)
 - Utarbeidelse
 - Oppbevaring
 - Overlevering

2.6.4 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.7 Emne 7: Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon

Emne 97TE13G	Tema
Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon (Omfang 10 sp) Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner Gjesteforeleser(e) bør vurderes for å synliggjøre praktiske behov	• Elektriske overføringsanlegg og -utstyr • Elektriske maskiner og omformere • Bærekraftig energikilder
Læringsutbytte	
Kunnskap 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 samfunnssikkerhet og nødstrømsforsyning i kraftsystemer • har kunnskap om vedlikehold, driftstilstander og feilsituasjoner i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg • har kunnskap om transformatorer, vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg • har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg • kan vurdere behov for sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med bakgrunn i relevante lover og forskrifter • har kunnskap om funksjon, karakteristikker og egenskaper til ulike statiske og roterende maskiner • har kunnskap om hvordan elektriske produksjons- og forsyningsanleggs egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur og 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 karakteristikker, 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 • kan gjøre rede for valg av elektriske maskiner og omformere som anvendes i elektriske produksjons- og distribusjonsanlegg • 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 tilfredsstiller krav til HMS og elsikkerhet ved arbeid på elektriske anlegg i henhold til FEK, FSE og Forskrift om maskiner
- kan feilsøke, diagnostisere og prosjektere elektriske forsyningsanlegg alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter
- kan lede faglige grupper som arbeider med elektriske maskiner med hensyn til tekniske krav, 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

2.7.1 Faglig ledelse

- Faglig ledelse i henhold til overordnede lover, forvaltning og ledelse
- Faglig ledelse med hensyn til ansvar, roller og sikkerhet (FSE)
- Faglig valg på basis av forskrifter, normer og standarder

2.7.2 Elektriske maskiner og omformere

Transformatoren

- Oppbygging og virkemåte for enfase- og trefasetransformatorer
- Beregninger og målinger på grunnlag av ekvivalentskjema
- Paralleldrif og transformatorkoblinger

Synkronmaskinen

- Oppbygging og virkemåte
- Beregninger og målinger på grunnlag av ekvivalentskjema
- Bruksområder og funksjoner i det elektriske kraftsystemet

Asynkronmaskinen

- Oppbygging og virkemåte
- Beregninger og målinger på grunnlag av ekvivalentskjema
- Metoder for turtallstyring og start

Kraftelektronikk

- Ulike omformertyper
- Frekvensomformere

2.7.3 EMI og EMC

- Kilder til EMI
- Utstrålt og ledningsbundet støy
- Overharmoniske strømkomponenter
- Metoder for å oppnå EMC
- Metoder for å måle EMI

2.7.4 Elektriske overføringsanlegg og utstyr

Produksjon

- Elektrisk kraftproduksjon fra ulike energikilder som vann, vind, sol og damp.
- Vannkraft og ulike turbintyper
- Regler og standarder for kraftproduksjon og handel med energi

Distribusjon

- Fordelingsnett, overføringsnett og aktuelle systemspenninger
- Spenningsfall, effekttap og fasekompensering
- Kortslutning og jordslutning i lav- og høyspentnett
- Oppbygging og funksjon til koplingsstasjoner og nettstasjoner
- Kondensatoranlegg
- Jordspoleanlegg
- Dimensjonering av kabel og vern
- Kraftstasjoner og nettstasjoner
- Overføringslinjer og kabelanlegg
- Fasekompenseringsanlegg

2.7.5 Styrings- og reguleringssystemer

- Styring og overvåking av energiproduksjon og distribusjon
- Spennings- og frekvensregulering
- Kontrollanlegg for energiproduksjon og distribusjon i Norge
- Overvåkningssystemer og prinsipper for fjernstyring av systemer
- Reguleringsstyrke og stabilitet

2.7.6 Dimensjonering og måleteknikk

- Foreta vurderinger ut fra driftsmessige og økonomiske forhold
- Utføre målinger på kraftelektronisk utstyr koplet mot elektriske belastninger
- Valg av brytere og vern
- Beregninger og målinger av spennings- og effekttap
- Beregninger og målinger på generatorer og transformatorer
- Teknisk-økonomiske dimensjonering
- Fjernavlesning og AMS

2.7.7 Driftsanalyse- og feildiagnostikk

- Funksjonsprøving
- Risikovurdering
- Internkontroll/HMS
 - Gjøre rede for normer og forskrifter for forsyningsanlegg
 - Gjøre rede for lover, forskrifter og normer for verne- og sikkerhetsarbeid
 - Utføre brannvern og gi førstehjelp ved ulykker i elektriske anlegg
 - Vurdere bruk av sikkerhetsforanstaltninger ved arbeid på eller nær ved spenningsførende anlegg
- Kortslutningsberegninger
- Jordfeilberegninger og kompenseringsmetoder
- Lastflyt
- Overspenninger

2.7.8 Dokumentasjon

- Bruke dataprogrammer ved prosjektering av energiforsyningsnett
- Gjøre rede for ulike typer tariffier og ha kjennskap til tariffieringsutstyr
- Dokumentasjon i henhold til gjeldende lover.
 - Utarbeidelse, oppbevaring, overlevering
- Dokumentering av nettsystemer

2.7.9 Laboratoriearbeid

- Utføre og vurdere målinger av elektriske og mekaniske størrelser på elektriske motorer under forskjellig belastning
- Utføre kraftproduksjon med generator og analysere forhold som påvirker spenning og frekvens
- Frekvensomformer
- Linjemodul

2.7.10 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.8 Emne 8: Automatiserte- og reguleringssystemer

Emne 97TE13I	Tema
Automatiserte- og reguleringssystemer (Omfang 10 sp) Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre riktig valg av bygningsautomatisering for å automatisere og samordne styringen over VVS, energi, belysning m.m. i og utenfor bygninger og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner. Gjesteforeleser(e) bør vurderes for å synliggjøre praktiske behov	• Prosjektering av automatiserte anlegg • Styrings- og reguleringssystemer • Bygningsautomatisering og energibruk
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten • har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for automatiserte system etter gjeldende normer og forskrifter • har kunnskap om strømforsyning over ekomnett, reguleringstekniske prinsipper, bygningsautomatisering, energikretser og styrestrømkretser med programmerbare styringer • har kunnskap om analoge og digitale signaler og bruk av disse ved bruk av styring og regulering • har kunnskap om risikovurderinger og sikkerhetsfilosofi ved installasjonssystem og automatiserte anlegg med vekt på elektrisk sjokk, induserte spenninger, overbelastning og kortslutning • har kunnskap om hvordan automatiserte installasjoners egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur og fuktighet • har kunnskap om anvendt styrings- og reguleringsteknikk • har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte system • kan vurdere utførelse av automatiserte system opp mot gjeldene forskrifter og normer • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen automatiserte system • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen automatiserte anlegg	
Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for bruk av elektroniske verktøy ved prosjektering, kontrahering og framstilling av dokumentasjon av automatiserte system • kan gjøre rede for valg av automatiserte system som anvendes til lavenergiløsninger og bygningsautomatisering • kan gjøre rede for beregninger og dokumentasjon av vernetiltak i automatiserte system • kan finne og henvise til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for automatiserte anlegg • kan kartlegge og feilsøke installerte automatiserte anlegg og vurdere behov for iverksetting av tiltak • kan bruke metoder og verktøy som anvendes ved risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av automatiserte system • kan utføre og gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjon- og distribusjonsnett • kan gjøre rede for valg av løsninger etter kundens behov og som oppfyller krav til sikkerhet, klima, miljø og kvalitet	
Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og dokumenter automatiserte system alene og som deltaker i en gruppe og i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter • kan utføre arbeid på automatiserte system etter kundens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen automatiserte systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med automatiserte anlegg og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis for gjennomføring av prosjekt	

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• kan utøve faglig ledelse |
|--|

2.8.1 Prosjektering av automatiserte anlegg

- Lover, forskrifter og standarder for automatiserte anlegg
- Maskinsikkerhet og risikovurdering
- Dokumentasjon av automatiserte anlegg

2.8.2 Styrings- og reguleringssystemer

- Instrumenteringsteknikk
- Pådragsorganer og aktuatorer
- HMI og Styringssystemer
- Undersentraler, kontrollsystemer og PLS'er
- IO-systemer og felthbusser
- Standarder for programmerbare styringer
- Praktisk programmering
- Grunnleggende reguleringsteknikk
- Regulatorer
- Reguleringsmetoder
- Optimalisering og innjustering av reguleringssystemer

2.8.3 Bygningsautomatisering og energibruk

- Styring/ regulering av tekniske anlegg i bygninger
- Prosesser, utstyr og komponenter
- Varme-, kjøle- og luftbehandlings-systemer
- Kommunikasjon, felthbusser og smarthusprotokoller
- Smarthus
- Lysstyring
- Adgangskontroll
- Brannalarmanlegg
- Toppsystemer/ SD-anlegg
- Energifordeling og forbruk i bygninger
- Energioppfølgingsystemer
- Vedlikeholds- og tilstandskontroll

2.8.4 Laboratoriearbeid

- Konfigurasjon, programmering og idriftsettelse av lys og varmestyring med KNX
- Simulering av reguleringstekniske systemer

2.8.5 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.9 Emne 9: Prosjekt- og faglig ledelse

Emne 97TE13J	Tema
Prosjekt- og faglig ledelse (Omfang 10 sp) Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre oppgaver som faglig ansvarlig for arbeid knyttet til elkraftanlegg og som prosjekterende for valgt fordypning.	- Faglig ledelse og ansvar - Prosjektering og prosjektledelse
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten - 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 entreprisereformer - har kunnskap om internkontrollforskriften 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 el-sikkerhet, internkontroll og HMS for et elektroforetak - har kunnskap om el-sikkerhetsmessig og samfunnsmessig risiko knyttet til elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg - har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning - kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres - kjenner organiseringen av arbeidet på egen arbeidsplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet. - kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet. - kjenner metoder for kontinuerlig forbedring	
Ferdigheter Studenten - 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 kartlegge en arbeidssituasjon og vurdere behov for ressurser og hvilke aktiviteter som skal gjennomføres - kan gjøre rede for rutiner for kartlegging av kompetanse omkring elsikkerhet i et foretak - kan gjøre rede for sine valg ved prosjektering og drift av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/maritime anlegg - kan gjøre rede for valg av entreprisereformer 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 - kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv. - kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt	

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

Generell kompetanse

Studenten

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

2.9.1 Faglig ledelse og ansvar

- Faglig ansvarlig
- Internkontroll
- Oppfølging av ressurser
- Oppfølging av kostnader
- Risikovurderinger
- Elsikkerhet
- Lover, forskrifter, normer og rammebetingelser

2.9.2 Prosjektering og prosjektledelse

- Prosjektledelse
- Prosjektstyring
- Prosjektering av elektriske anlegg
- Lover, forskrifter, normer, standarder og entrepriserformer i byggeprosesser
- Dokumentasjon
 - Skjemaunderlag
 - Manualer
- Byggeprosessen
- Avtaler i praksis
- BIM
 - Bruke BIM tegneprogram i prosjektering
 - IFC- filer
 - Sammensatte modeller

2.9.3 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.10 Emne 10: Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)

Emne 00TE13K	Tema
Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse (Omfang 10 sp)	• Faglig ledelse (integrert) • Prosjektering • Lover, forskrifter og standarder • Infrastruktur • Kundenett • Praktisk utførelse, måling, dokumentasjon og drift
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten • har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon) • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende lovverk og standarder • kan vurdere installasjoner i forhold til gjeldende lovverk og standarder • har kunnskap om EMC og EMI i ekomnett • har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekomnett • har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekomnett • kjenner til utviklingen av elektroniske kommunikasjonsnett • har kunnskap om nødstrøm og reservekraft i elektroniske kommunikasjonsnett	
Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekomnett • kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut ifra teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC i grensesnitt mot andre nett og brukerutstyr • kan bruke og gjøre rede for valg av verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekomnett • kan bruke og gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser	
Generell kompetanse Studenten • kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekomnett alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk • kan utføre arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav • kan bygge relasjoner med andre fagpersoner 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	

2.10.1 Lover, forskrifter og standarder

- Nødvendige forskrifter og standarder for en Ekom-installasjon
- Relevante veiledninger fra leverandører
- Risikovurdering av en Ekom-installasjon
- Dokumentasjon av alle deler av den tekniske installasjonen

2.10.2 Oppbygging av ekomnett og anvendelse av fysiske og digitale verktøy

- Oppbygging og anvendelse av kabel og kontaktmateriell som benyttes i en Ekom-installasjon
- Infrastruktur for en Ekom-installasjon
- Bruksområder for og funksjonen til ulike typer instrumenter som benyttes i Ekom-installasjoner
- Måling, registrering og analyser
- Verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll, dokumentasjon og administrasjon på Ekom-installasjoner.

2.10.3 Elsikkerhet/EMC

- Strømforsyningsanlegg og andre elektriske forsyningstavler
- Anlegg under gatenivå
- Prosjektering og risikovurdering for jording og vern
- Dokumentasjon
- Elsikkerhet
- Risikoanalyse

2.10.4 Infrastruktur

Transmisjon

- Prinsipiell virkemåte til transmisjon og transmisjonsutstyr
- Valg av transmisjonslinjer og transmisjonsutstyr
- Montasje og idriftsettelse av transmisjonsutstyr
- Planlegging og gjennomføring av ettersyn, feilsøking og feilretting på transmisjonsutstyr
- Verktøy for måling, test og analyse av transmisjonsutstyr

Lokale datanett

- Aktuelle standarder og måletekniske begreper i lokale datanett
- Gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet i ekom nett
- Prinsipper for nettverkskomponenter
- Nettverkskomponenter
- Montasje og idriftsettelse av lokale datanett i samsvar med prosjekteringsunderlag.
- Verktøy for måling i datanett

2.10.5 Læremidler

Læremidler oppdateres og publiseres i læreplattformen Canvas.

2.11 Emne 11: Hovedprosjekt

Emne 00TE13H	Tema
Hovedprosjektet (Omfang 10 sp) Hovedprosjektet kobles til relevant prosjekt, hvor studentene jobber i grupper for å prosjektere elektrisk anlegg. Prosjektgjennomføringen følges av veiledere.	Skal inneholde to av følgende fagområder: • Lavspenningsinstallasjon • Energiproduksjonsanlegg/kraftverk eller distribusjonsanlegg høyspenning/lavspenning • Motorinstallasjoner • EKOM
Læringsutbytte	
Kunnskap Studenten • har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt • har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen • har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt • har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis • kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende lovverk og standarder • kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet	
Ferdigheter Studenten • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i gruppearbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en rapport om et prosjekt • kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt	
Generell kompetanse Studenten • kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer • har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende • kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifters eller arbeidsgivers behov • kan utveksle synspunkter med andre i grupper eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt	

2.11.1 Hovedprosjektets beskrivelse

Hovedprosjektet består av tre deler, hovedprosjektmappa, presentasjon og individuell utspørring. Alle tre delene må være bestått for å få bestått i emnet. Se mer informasjon under delkapittel om vurdering.

Tverrfaglig

- Hovedprosjektet tar utgangspunkt i foregående temaer som studentene har hatt. Det kan i noen tilfeller også være aktuelt at studenter lærer seg temaer som ikke er pensum på skolen.
- Hovedprosjektet skal modne studenten til selvstendighet og styrke evnen til å arbeide i grupper.

2.11.2 Faglig innhold

Valg av hovedprosjekt

Hovedprosjektet skal minst inneholde to av følgende fagområder:

- Lavspenningsinstallasjon
- Energiproduksjonsanlegg/kraftverk eller distribusjonsanlegg høyspenning/lavspenning
- Motorinstallasjoner
- EKOM

I tillegg skal prosjektrapporten minimum inneholde følgende:

Økonomisk vurdering rundt prosjektet. For eksempel ett kostnadsestimat for deler av prosjektet eller en besparelses modell for ENØK tiltak.

2.11.3 Læremidler

Alt som er tilgjengelig fra tidligere emner. Hvis det legges til nye læremidler vil de publiseres i læreplattformen Canvas. I tillegg må studentene selv finne frem til aktuell og relevant litteratur på det aktuelle feltet.

Kryssreferanser

Eksterne referanser

[.1.1 Lov om høyere yrkesfaglig utdanning- "Fagskoleloven"](#)

[.2.1 Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord](#)

[.2.3 Forskrift Fagskolen i Nord - Kapittel 7. Klage og klagebehandling](#)

Interne referanser