

# FAGSKOLEN VESTFOLD OG TELEMARK

## STUDIEPLAN

FOR

## ELEKTRONIKK

## Nettbasert med samlinger

02	25.02.20	Endret navn på skole og revidert tekst. Justert ned antall læringsrapporter.	Jan Erik Lie	Jan Erik Lie	Jan Erik Lie
01	03.09.18	Oppdatert etter « <i>Oversendelse av utkast til rapport – Godkjenning av vesentlig endring av fagskoleutdanningen Elektronikk ved Fagskolen i Vestfold – Ny leveringsform - NS.</i> » fra NOKUT	Vivian Luth-Hanssen	Marit Carlsen Vidar Luth-Hanssen Jan Erik Lie	Jan Erik Lie
Rev.	Dato	Kort beskrivelse	Laget av	Sjekket av	Godkjent

Studieplanen bygger på:

Nasjonal plan for fagskoleutdanning nasjonal standard FTE02, rev. 120615. Elektronikk.



## Innhold

1. Revisjoner .....	6
1.1 .....	6
2. Innledning .....	6
2.1 Nettbasert, deltid med samlinger .....	6
2.2 Om elektronikk .....	7
3. Forventet læringsutbytte .....	7
3.1 Læringsutbyttebeskrivelser/faglig innhold.....	7
4. Bruk av kompetanse etter gjennomført fagskoleutdanning .....	9
5. Opptakskrav.....	9
5.1 Vurdering av realkompetanse .....	9
6. Digitale forutsetninger .....	10
6.1 Fysiske og digitale labøvelser .....	10
6.1.1. Simuleringslab .....	11
6.1.2. Praktisk lab, hvor studentene hver især etablerer en fysisk og individuell lab til hjemmebruk .....	11
7. Studiets organisering og oppbygging .....	12
7.1 Oversikt over emnene fordelt på 3 år – 6 semestre .....	12
7.2 Oversikt over samlinger.....	13
7.3 Oversikt over forventet arbeidsmengde pr. student .....	14
8. Læringsutbyttebeskrivelser/faglig innhold pr emne: .....	15
8.1 Realfaglige redskaper .....	15
8.2 Yrkesrettet kommunikasjon .....	17
8.3 LØM – ledelse, økonomi og markedsføring .....	19
8.4 Elektriske systemer.....	20
8.5 Elektroniske systemer .....	22
8.6 Fordypningsemner elektronikk .....	24
8.7 Elektronikk og elektronikkproduksjon med faglig ledelse .....	25
8.8 Databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon med faglig ledelse .....	27
8.9 Lokal tilpassing/spesialiseringsemne .....	29
8.10 Hovedprosjekt .....	31
9. Undervisningsformer og læringsaktiviteter .....	33
9.1 Undervisning i videokonferanse.....	33



9.2 Opptak av undervisningen.....	34
9.3 Gruppearbeid i undervisningen.....	34
9.4 Læringsnotat.....	34
9.5 Faglig diskusjon i blogg.....	35
9.6 Faglige innleveringsoppgaver som læringsaktivitet.....	35
9.7 Lesing av fagstoff.....	35
9.8 Læringsgrupper.....	36
9.9 Veiledning.....	36
9.10 Hovedprosjekt.....	36
9.11 Samlinger.....	37
9.12 Læringsrapporter.....	37
10. Vurderingsformer.....	38
10.1 Mappedvurdering.....	38
10.2 Læringsnotater.....	38
10.3 Innlevering av faglige oppgaver.....	38
10.4 Læringsrapporter.....	38
10.5 Vurdering av prosjektarbeid (utvalg fra Kvalitetssystem).....	39
10.6 Sluttvurdering.....	39
10.7 Karakterbeskrivelse.....	39
10.8 Vitnemål.....	40
11. Litteraturliste/læremidler/utstyr:.....	40



BEGREP	FORKLARING
<b>Arbeidskrav</b>	Obligatorisk læringsaktivitet
<b>Arbeidsplan</b>	Planen gir en oversikt over alle aktivitetene gjennom semesteret. Planen viser hvilken uke det undervises i de enkelte emnene og når det er innleveringer av læringsnotater, oppgaver og læringsdata. Planen legges ut på læringsplattformen ved skolestart.
<b>Eksamen</b>	I denne studieplanen er «sluttvurdering» benyttet som begrep i stedet for «eksamen».
<b>Emnebeskrivelse</b>	Emnebeskrivelsen viser detaljer om temaene i hvert emne, hvilke arbeidskrav som gjelder og hvordan arbeidskravene vurderes.
<b>Ferdighet (fra NKR)</b>	Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter – kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter.
<b>Generell kompetanse (fra NKR)</b>	Generell kompetanse er å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i studier og yrke.
<b>Innlevering</b>	Et studentarbeid som innleveres til vurdering.
<b>Kunnskap (fra NKR)</b>	Kunnskap er forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper og prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
<b>Læringsutbytte beskrivelse (LUB)</b>	Beskrivelse av det en person vet, kan og er i stand til å gjøre som et resultat av en læringsprosess. Læringsutbytte er beskrevet i kategoriene kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Nivået på læringsutbyttet er avhengig av kompleksiteten av kunnskapen, ferdigheten og den generelle kompetansen. Dette er et begrep som er hentet fra NKR (se under).  Studieplanen beskriver læringsutbyttet både på overordnet- (OLUB) og emnenivå (ELUB).
<b>Mappevurdering</b>	En mappe består av en rekke arbeider som studenten har produsert i løpet av utdanningsløpet, og som han eller hun selv har valgt ut til å bli gjenstand for vurdering. Arbeidene lagres i en arbeidsmappe og kan bearbeides og forbedres



	frem til de blir lagt i en presentasjonsmappe, som inngår i den endelige vurderingen med karakter.
<b>Nettsamling</b>	Når studentene møtes digitalt i sanntid med lærer. I gjeldende studie møtes man på webbasert videokonferanse tjeneste.
<b>NKR</b>	Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk. Kvalifikasjonsrammeverket for høyere utdanning beskriver hva alle som har fullført en utdanning skal ha lært. Graderingen av prestasjonen gjøres ved hjelp av karakterskalaen.
<b>Samling</b>	Når begrepet samling benyttes alene betyr det fysisk tilstedeværelse på studiestedet.
<b>Studieplan</b>	En helhetlig plan for et studium innenfor høyere utdanning. Planen inneholder mål og innhold, forventet læringsutbytte, oppbygging av studiet, lærings- og vurderingsformer samt andre obligatoriske krav (Fra NKR).
<b>Vurderingsform</b>	Hvordan kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse tilegnet av studenten gjennom studiet vurderes



# 1. Revisjoner

## 1.1

Denne studieplanen er revidert i forbindelse med «*Oversendelse av utkast til rapport – Godkjenning av vesentlig endring av fagskoleutdanningen Elektronikk ved Fagskolen i Vestfold – Ny leveringsform - NS.*» fra NOKUT. Det er i hovedsak følgende punkter som er revidert:

§3-1 Grunnleggende forutsetninger for å tilby fagskoleutdanning. Opptak.

§ 3-3 Utdanningens innhold og oppbygning. Innhold og Emner

§ 3-4 Undervisningsformer og læringsaktiviteter. Veiledning og oppfølging.

§ 3-6 Eksamen og sensur. Eksamens- og vurderingsordningene. Sensorenes kompetanse

§ 3-7 Infrastruktur

Det er i tillegg satt inn to nye elementer i starten av studieplanen: Tabell med revisjoner av studieplanen og tabell med begrepsavklaring.

## 2. Innledning

### 2.1 Nettbasert, deltid med samlinger

Fordypning i elektronikk tilbys som nettbasert studie med samlinger. Studiet er lagt opp slik at du som student kan bo hvor som helst og gjennomføre studiet. Studiet er et deltidsstudie på 120 studiepoeng fordelt over 3 år. Det er derfor egnet for en som ikke kan være heltidsstudent eller kan møte på en skole hver dag. Undervisningen foregår etter normal arbeidstid mellom kl. 16 og 20. Det er en studieform som egner seg når studentene er i jobb. Det er tre samlinger i løpet av studietiden, en i oppstart av hvert studieår. Samlingene foregår i skolens lokaler/laboratorier på dagtid over to dager.

Studiet er lagt opp slik at studenten kan følge undervisningen på nettbasert videokonferanse i sanntid og være i direkte kontakt med læreren og medstudenter. Hvis studentene ikke kan følge undervisningen «live» blir den tatt opp og gjort tilgjengelig på læringsplattformen, som også inneholder oppgaver, fagstoff, supplerende videoer, mm.

Studentene tilbys å være medlemmer av en lukket gruppe på sosiale media på nett. Den benyttes til deling av fagstoff og annen kommunikasjon mellom deltakerne.

Studentene må bekrefte å ha lest skolens reglement og undertegne dokumentet «Retningslinjer som student ved nettstudier med samlinger ved FVT» som hentes fra fagskolens nettside ved oppstart. Reglementet for nettstudier med samlinger innebærer krav om 80 % fremmøte eller gjennomsyn av opptakene på Adobe Connect, i tillegg til 90 % deltakelse i samlingene. Ved fravær må faglærer / e-læringskoordinator kontaktes.



## 2.2 Om elektronikk

En fagskoleingeniør med fordypning innen elektronikk kan lede og være ansvarlig for planlegging og gjennomføring av arbeidet relatert til elektronikkproduksjon og installasjon. Dette kan innbefatte innkjøp, vedlikehold og reparasjon av elektronisk utstyr.

Forståelsen og bruken av mikrokontrollere er et viktig element i elektronikkutdanningen.

Mikrokontrollere er i bruk på en rekke områder, fra styringssystemer i produksjonsprosesser til datamaskiner, telefoner, TV med mer. Arbeid innenfor dette fagfeltet er mangfoldig og mulighetene for å behandle store datamengder ved hjelp av informasjonsteknologi har endret innholdet i mange arbeidsoppgaver både i butikk-, bank, kontorarbeid og for produksjonsprosesser i industrien.

Arbeidet med elektronikkprodukter krever nøyaktighet og systematikk kombinert med teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter.

Utdanningen kvalifiserer for arbeid med elektronisk utstyr. Eksempler på dette kan være produksjon av elektrisk kraft, oppvarming av boliger, radar og kommunikasjonssystemer i fly og båter, kontroll av industriprosesser og personaladministrasjon og økonomiforvaltning.

## 3. Forventet læringsutbytte

### 3.1 Læringsutbyttebeskrivelser/faglig innhold

Sluttkompetansen for utdanningen beskrives i overordnede læringsutbyttebeskrivelser, i kategoriene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Læringsutbyttebeskrivelsene tilsvarer nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (Kunnskapsdepartementet, 2011; Veiledning til fagskoletilsynsforordningen, 2014, s. 63). Læringsutbyttet for de enkelte emnene er beskrevet under hvert enkelt emne.

Kategoriene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse beskrives som:

<b>Kunnskap</b>	<b>Ferdigheter</b>	<b>Generell kompetanse</b>
Kunnskaper er: forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og / eller yrker.	Ferdigheter er: evne til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter: kognitive, praktiske og evnen til kommunikasjon.	Generell kompetanse er: Evne til å anvende kunnskap og ferdigheter på en selvstendig måte i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i studier og yrke.



### Overordnet læringsutbytte for fordypning elektronikk

#### **Kunnskap:** Studenten ...

- Har kunnskap om begreper som nyttes innen elektronikk, teorier, modeller, prosesser, elektriske instrumenter, verktøy, overføringsmedier, programvare, kretser og systemer som anvendes innenfor elektronikkfaget
- Har kunnskap om framstillingsprosesser og måle- og loggeutstyr som anvendes innen elektronikk og informasjons- og kommunikasjonssikkerhet
- Har kunnskap om vedlikehold av elektronikkssystemer
- Har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- Har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- Har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt innenfor eget fagområde
- Kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende elektrotekniske forskrifter, normer og krav, IPC-kvalitetsstandard innenfor elektronikkproduksjon
- Har kunnskap om elektronikkbransjen og kjennskap til yrkesfeltet
- Kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor elektronikk med faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert og kan omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- Kjenner til elektronikkbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- Har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektronikkbransjen

#### **Ferdigheter:** Studenten ...

- Kan gjøre rede for valg av verktøy, programvare, løsninger, instrumenter og prosesser som benyttes i elektronikkfaget
- Kan gjøre rede for valg av måle- og feilsøkningsmetoder
- Kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- Kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt innenfor eget fagområde
- Kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektronikk og justere denne ved behov
- Kan finne og henvise til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- Kan kartlegge en situasjon, gjøre en risikovurdering og identifisere faglige problemstillinger i elektroniske produkter og systemer og kartlegge behov for iverksetting av tiltak
- Kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

#### **Generell kompetanse:** Studenten ...

- Kan planlegge, prosjektere og gjennomføre arbeidsoppgaver innen elektronikkproduksjon og installasjon alene og som deltaker eller leder i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt
- Kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller kunde og oppdragsgivers behov





- Kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektronikk og på tvers av fag som informasjonsteknologi, tekniske fag, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektronikkfaget og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- Kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektronikkfaget som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon

## 4. Bruk av kompetanse etter gjennomført fagskoleutdanning

Arbeidet med elektronikkprodukter krever nøyaktighet og systematikk. Fagskoleingeniøren må ha en logisk tenkemåte kombinert med teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter. En fagskoleingeniør med fordypning innen elektronikk kan lede arbeidet med produksjon, installasjon, innkjøp, vedlikehold og reparasjoner av elektronisk utstyr.

## 5. Opptakskrav

Det generelle grunnlaget for opptak til teknisk fagskole er fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev. For utdanning innen de ulike fagretningene kreves fagbrev/svennebrev fra korresponderende utdanningsprogram i videregående opplæring eller tilsvarende.

For fordypning elektronikk er følgende fagbrev relevante: Serviceelektroniker, produksjonselektroniker, telekommunikasjonsmontør, dataelektroniker, svakstrømsmontør S.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fag-/svenneprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve. Siste dato for slik prøve er 1. oktober om studieplassen skal beholdes. Om prøven ikke består, mister søker studieplassen.

### 5.1 Vurdering av realkompetanse

Søker må ha minst fem års relevant yrkespraksis etter skolegang. Relevant yrkespraksis er hjelpearbeider / tekniker uten fagbrev ift yrkene og fagbrevene nevnt over. Vurderingen baseres på gjeldende utdanningsprogram i videregående opplæring for utdanningen. Det må også kunne dokumenteres tilstrekkelig grunnlag i felles allmenne fag tilsvarende læreplanene i VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige utdanningsprogram.

Søkere med fullført videregående opplæring fra de andre nordiske landene er kvalifiserte for opptak når den videregående opplæringen i de respektive landene gir generelt opptaksgrunnlag til tertiærutdanning tilsvarende kravene til fagskoleutdanning i Norge.

Søkere utenfor Norden må dokumentere opplæring og praksis ved autorisert translatør og ha bestått eller ha likeverdig realkompetanse fellesfag tilsvarende VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige



utdanningsprogram. Den faglige opplæringen må gi relevant opptaksgrunnlag til tertiærutdanning tilsvarende kravene til fagskoleutdanning i Norge.

Søker må ha kunnskaper i norsk tilsvarende Europeisk rammeverk for språk, krav B2.

## 6. Digitale forutsetninger

Studenten må ha tilgang til egen datamaskin med oppdatert Windows operativsystem. Skolen tildeler studentene Office 365 i studieperioden. Ytterligere utstyr som studentene må kjøpe er øretelefoner med støyreducerende mikrofon og videokamera som enten er integrert i datamaskinen eller eksternt. Studentene må selv ha tilgang til internett med minimum hastighet tilsvarende mobilt nettverk 4G. For ytterligere informasjon henvises til «bok- og materialliste» for studiet på fagskolens nettside. Studentene må selv sikre seg teknisk bistand til egen PC og eget internett.

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

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

Studentene bør også inneha en viss digital kompetanse. De bør kunne identifisere, lokalisere, hente, lagre, organisere og analysere digital informasjon samt vurdere relevans og hensikt. Det er viktig å kunne dele ressurser gjennom elektroniske verktøy, knytte kontakt med andre og samarbeide via digitale verktøy. Å kunne redigere alt fra verbaltekst til bilder og video er også en grunnleggende digital kompetanse. Med utgangspunkt i formål og behov bør studenten kunne identifisere digitale behov og ressurser, slik at man kan oppdatere sin egen og andres kompetanse. Det er viktig at studenten ivaretar personlig integritet og sikkerhet, har kjennskap til rettighet og lisenser, samt beskytter sin egen data for en sikker og bærekraftig bruk.

Faglærer, e-læringskoordinator, studiekoordinator og IT-avdelingen støtter studenten i å utvikle den nødvendige digitale kompetansen gjennom studiet.

På samlingene er IT avdelingen tilgjengelig for teknisk bistand.

### 6.1 Fysiske og digitale labøvelser

Studiet er et nettstudie, med supplerende aktiviteter i samlinger, som understøtter nettarbeidet og sikrer de praktiske ferdighetene. Studentene skal i hovedsak utvikle sine praktiske laborieferdigheter ved å gjennomføre øvelser hjemmefra. Øvelsene skal ta utgangspunkt i studentenes praktiske arbeidsfelt, slik at de er mest mulig relevante. Øvelsene dokumenteres gjennom videoopptak av arbeidet hjemmefra, som leveres gjennom læringsplattformen. På de samlingene introduseres dataprogrammer og teknisk utstyr som studentene skal benytte hjemme. I tillegg sikrer faglærerne at studentene forstår bruken av programmene og utstyret, og har et godt utgangspunkt til å gjennomføre øvelsene hjemmefra.

Under er en beskrivelse av de to typene laborieøvelser i elektrostudiene på nett.



### 6.1.1. Simuleringslab

Proteus er programvare som Fagskolen Vestfold og Telemark holder lisenser til studentene

Studenten jobber med følgende emner i disse labbene:

- Elektrisk nettverk med resistanser i serie og parallell, Kirchhoffs lover
- Elektriske nettverk med resistanser og to spenningskilder, superposisjonsprinsippet
- Simulering av sammensatt analog krets, induktive og kapasitive laster, like og vekselspanning
- Analog kopling, impedans og faseforhold i induktive kretser
- Simulering av måling av nettkvalitet, Fluke Norge.
- Sammensatte digitale kretser
- Sammensatt analog kopling - operasjonsforsterker med koplingsendringer

### 6.1.2. Praktisk lab, hvor studentene hver især etablerer en fysisk og individuell lab til hjemmebruk

Studentene må selv kjøpe en mikrokontroller.

For eksempel en Arduino mikrokontroller med analoge innganger (0-5V) og digitale I/O (0-5V) noen av utgangene er PWM (puls bredde modulering). Arduino koples til PC med USB (RS232). Arduino programmeres med et enkelt programmeringsverktøy, som er gratis. Studentene må selv anskaffe labutstyret som skal brukes ved disse praktiske oppgavene.

Studenten jobber med følgende emner i disse labene:

- Volt, resistanse, strøm, effekt og energi
- Tallsystemer (Binær, hexa, titall)
- Logikk (AND, OR, SR med mer)
- Måleteknikk (0-5V, 4-20mA)
- Målenøyaktighet
- EMC og støy
- Inneklimate målinger
- Styring og regulering (To punkt, P, PI, PID, PWM)
- Enkel programmering
- Ethernet (IP adresser, porter, Power over Ethernet)
- IoT
- Mikrokontroller (Arduino)
- Mikro pc (Raspberry Pi)

AutoCAD, MS Visio og PC Schematic er tegneprogram, som Fagskolen Vestfold og Telemark forsyner studentene med lisens til.

Studenten jobber med følgende emner i disse labene:

- Grunnleggende tegneteknikk
- Skjemateknikk



- BIM

## 7. Studiets organisering og oppbygging

### 7.1 Oversikt over emnene fordelt på 3 år – 6 semestre

Emnekode	Emnenavn	Omfang – antall studiepoeng
1.Semester		20
00TE02A	Realfaglige redskap	10
00TE02B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 (hvorav 2 i hovedprosjektet)
2.Semester		20
00TX00A	LØM	10
00TE00E	Elektroniske systemer	10
3.Semester		20
00TE00D	Elektriske systemer	20
4.Semester		20
00TE02F	Elektronikk og elektronikkproduksjon med faglig ledelse	20
5.Semester		20
00TE02G	Databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon med faglig ledelse	15
30TE02X	Lokal tilpasning/kvalifisering m/faglig ledelse (Ekom er et alternativ her)	5
6.Semester		20
30TE02X	Lokal tilpasning/kvalifisering m/faglig ledelse (Ekom er et alternativ her)	10
00TE02H	Hovedprosjekt	10 (+ 2 kommunikasjon)
	Sum	120



## 7.2 Oversikt over samlinger

Studiet er inndelt i 3 studieår på til sammen 120 studiepoeng

Tid	Emne	Aktivitet/innhold	Varighet
Oppstart 1.studieår  2-dagers samling	Alle emnene på første år:  Realfaglige redskapsfag (00TE02A)  Kommunikasjon (00TE02B)  LØM (00TX00A)  Elektroniske systemer (00TE00E)	Bli kjent program.  Oppstartinformasjon om emnene ved aktuelle faglærere.  Introduksjon av elæringskoordinator sin rolle  Gjennomgang av læringsplattformen, studiestrukturen (herunder læringsaktiviteter og vurderingsformer) og teknisk utstyr.  Forberedelse til labarbeid hjemmefra. Gjennomgang av dataprogrammer, teknisk utstyr og metoder.  Bedriftsbesøk hos f.eks. Noratron AS i Horten.  FVT inviterer studentene ut på pizza mm. på kvelden	Totalt 20 timer.  Herav 5 timer til laboratorieøvelse
Oppstart 2. studieår	Elektriske systemer (00TE00D)  Elektronikk og elektronikkproduksjon med faglig ledelse (00TE02F)	Informasjon om emnene ved aktuelle faglærere  Forberedelse til labarbeid hjemmefra. Gjennomgang av dataprogrammer, teknisk utstyr og metoder.  Bedriftsbesøk  Sosiale samvær på kvelden	Totalt 20 timer.  Herav 5 timer laboratorieøvelser
Oppstart 3. studieår	Databasert styringsteknikk og elektrokommunikasjon med faglig ledelse (00TE02G)  Lokalt tilpasset (e-kom) (30TE02xx)	Informasjon om emnene ved aktuelle faglærere  Forberedelse til labarbeid hjemmefra. Gjennomgang av dataprogrammer, teknisk utstyr og metoder.  Bedriftsbesøk	Totalt 20 timer  Herav 5 timer laboratorieøvelser



	Hovedprosjekt 00TE02H)	Prosjekt – forberedelse til prosjektgjennomføring. Herunder valg av tema, prosjektgruppe, prosjektplan.  Sosialt samvær på kvelden	
--	---------------------------	--	--

### 7.3 Oversikt over forventet arbeidsmengde pr. student

Studieår	Emnekode	Emnenavn	Studie Poeng	Timer forelesing på nett- samling	Timer vei- ledning Totalt	Timer egen- arbeid	Timer samlinger	Total Timetall
1.	00TE02A	Realfaglige redskap	10	78	76	128	2	284
	00TE02B	Yrkesrettet kommunikasjon	10	78	76	128	2	284
	00TX00A	LØM	10	78	74	128	4	284
	00TE00E	Elektroniske systemer	10	80	72	120	12	284
2.	00TE00D	Elektriske systemer	20	160	154	247	4	565
	00TE02F	Elektronikk og elektronikk- produksjon med faglig ledelse	20	160	142	247	16	565
3.	00TE02G	Databasert styreteknikk og elektronikkommunik asjon med faglig ledelse	15	120	109	186	10	425
	30TE02*	Lokal tilpassing/kvalifisere nde spesialisering m/faglig ledelse	15	120	115	186	4	425
	00TE02H	Hovedprosjekt	10	8	18	252	6	284
		<b>Sum</b>	<b>120</b>	<b>882</b>	<b>836</b>	<b>1622</b>	<b>60</b>	<b>3400</b>



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

- Robotveiledning
- Muntlig og skriftlig medstudentveiledning i læringsgrupper
- Muntlig og skriftlig individuell veiledning fra faglærer
- Felles veiledning på nettsamlinger ut fra læringsnotatene og faglige oppgaver
- Blogginlegg fra faglærer
- Læringsrapporter og oppfølging fra e-læringskoordinator
- Prosjektveiledning

Totalt antall individuelle veiledningstimer vil variere fra student til student ut fra individuelle behov og ønsker. Timene som er oppført i tabellen over, er timene som er tilgjengelige for studentene. Se nærmere om veiledningspraksisen i pkt. 9.9, s. 36.

## 8. Læringsutbyttebeskrivelser/faglig innhold pr emne:

### 8.1 Realfaglige redskaper

Emne 00TE02A	Tema
Realfaglige redskap (10 studiepoeng)	Matte: <ul style="list-style-type: none"><li>- Tallbehandling og algebra</li><li>- Likninger og formler</li><li>- Geometri</li><li>- Trigonometri</li><li>- Rette linjer</li><li>- Polynomfunksjoner</li><li>- Derivasjon av polynomfunksjoner</li><li>- Praktisk bruk av integralregning</li><li>- Funksjoner i praktiske situasjoner</li><li>- Statistikk</li></ul> Fysikk: <ul style="list-style-type: none"><li>- Rettlinjet bevegelse</li><li>- Kraft og bevegelse</li><li>- Arbeid og energi</li><li>- Statikk</li><li>- Fysikk i væsker og gasser</li><li>- Termofysikk</li></ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper:</b> Studenten ... <ul style="list-style-type: none"><li>• Har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde</li><li>• Har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen</li></ul>	



- 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

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Oppgaver og læringsnotater
- Kommentere andre studenters læringsnotat
- Studie av fagstoff som er tilgjengelig på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon
- Repetisjon, opptak av undervisningsøkt på læringsplattform
- Blogg

**Arbeidskrav**

- 5 obligatoriske læringsnotater
- 5 obligatoriske innleveringsoppgaver

**Vurderingsformer**





**Mappevurdering:** Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.

#### Sluttvurdering

De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av læringsperioden til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TE02B	Tema
<b>Yrkesrettet kommunikasjon</b>  (10 studiepoeng)	<b>Norsk:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studieteknikk</li><li>- Kommunikasjon</li><li>- Sjangerlære</li><li>- Mål og mottakeranalyse</li><li>- Muntlig kommunikasjon</li><li>- Tekst med god sammenheng</li><li>- Prosjektteori</li><li>- Søkermotorer og rett kildebruk</li><li>- Møter og forhandlinger</li><li>- Retorikk</li><li>- Mediekommunikasjon</li><li>- Tverrspråklig kommunikasjon</li></ul> <b>Engelsk:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Doing business, same but different</li><li>- Management and leadership</li><li>- Social small talk</li><li>- Technology</li><li>- Beloved blue planet</li><li>- Presentations</li><li>- Writing, business letters, applications, reports and summaries.</li></ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper:</b> Studenten ... <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></ul>	



- Har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon
- Kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.
- Kjenner til ulike metoder for forhandlinger
- Kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn

**Ferdigheter:** Studenten ...

- Kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.
- Er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon
- Kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen
- Kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter
- Kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard
- Kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora
- Kan instruere og veilede andre
- Kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter
- Kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger

**Generell kompetanse:** Studenten ...

- Kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte
- Kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet
- Kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet
- Har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk
- Kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.
- Kan representere sin bedrift i møter og befaringer
- Kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon
- Kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen
- Kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Oppgaver og læringsnotater
- Kommentere andres studenters læringsnotat
- Studie av fagstoff som er tilgjengelig på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon.
- Repetisjon, opptak av undervisningsøkt på læringsplattform

**Arbeidskrav**

- 5 obligatoriske læringsnotater
- 4 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver

**Vurderingsformer**

**Mappevurdering:** Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.



### Sluttvurdering

De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av læringsperioden til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.3 LØM – ledelse, økonomi og markedsføring

Emne 00TX00A	Tema
<b>LØM</b> (10 studiepoeng)	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper: Studenten ...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori</li><li>• Har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser</li><li>• Har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging</li><li>• Har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse</li><li>• Har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer</li></ul>	
<b>Ferdigheter: Studenten ...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak</li><li>• Kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler</li><li>• Kan utarbeide en markedsplan</li><li>• Kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov</li><li>• Kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak</li><li>• Kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig</li></ul>	
<b>Generell kompetanse: Studenten ...</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.</li><li>• Kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter</li><li>• Har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring</li><li>• Kan utarbeide og følge opp planer</li><li>• Kan utøve personalledelse og lede medarbeidere</li><li>• Kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt</li><li>• Kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling</li></ul>	



<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undervisning «live» på læringsplattform</li> <li>• Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt</li> <li>• Oppgaver og læringsnotater</li> <li>• Kommentere andre studenters læringsnotat</li> <li>• Studie av fagstoff som er tilgjengelig på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon.</li> <li>• Repetisjon, opptak av undervisningsøkt på læringsplattform</li> </ul>
<b>Arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 obligatoriske læringsnotater.</li> <li>• 3 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver</li> <li>• 1 obligatorisk prosjektrapport med muntlig fremføring innlevert som videoopptak</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<b>Mappevurdering:</b> Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.
<b>Sluttvurdering</b>
De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.4 Elektriske systemer

Emne 00TE00D	Tema
<b>Elektriske systemer</b> (20 studiepoeng)	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser  Magnetisme og statisk elektrisitet  Måleteknikk og laboratoriearbeid  Tegne- og simuleringsverktøy  Dokumentasjon og regelverk
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten ...	
<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> </ul>	



- Har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer
- Har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy
- Har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder
- Har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet
- Kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid

**Ferdigheter:** Studenten ...

- 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 henviser 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

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Læringsnotater og oppgaver
- Bruk av egne praktiske erfaringer i læringsnotater og oppgaver
- Individuell skriftlig tilbakemelding pr læringsnotat og oppgave.
- Gruppeveiledning i forbindelse med undervisning på læringsplattform.



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommentere andre studenters læringsnotat</li> <li>• Studie av fagstoff som er tilgjengelig på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon.</li> <li>• Repetisjon, opptak av undervisnings økt på læringsplattform.</li> <li>• Laboratoriearbeid hjemmefra med bruk av elektronisk design og simuleringstøytøyt og betjening og måling med oscilloskop.</li> </ul>
<b>Arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 obligatoriske læringsnotater</li> <li>• 5 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver</li> <li>• 5 obligatoriske laboratorierapporter</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<b>Mappevurdering:</b> Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.
<b>Sluttvurdering</b>
De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.5 Elektroniske systemer

Emne 00TE00E	Tema
<b>Elektroniske systemer</b> (10 studiepoeng)	Analog- og digitalteknikk  Mikrokontrollteknikk  Elektronisk kommunikasjon  Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer</li> <li>• Har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter</li> <li>• Har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer</li> <li>• Har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer</li> <li>• Har kunnskap om fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer</li> <li>• Har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter</li> </ul>	



- 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 henviser til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- Kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

**Generell kompetanse:** Studenten ...

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

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform.
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Læringsnotater og oppgaver
- Bruk av egne praktiske erfaringer i læringsnotater og oppgaver
- Individuell skriftlig tilbakemelding pr læringsnotat og oppgave
- Gruppeveiledning i forbindelse med undervisning på læringsplattform
- Kommentere andre studenters læringsnotat
- Studie av fagstoff som er tilgjengelig på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon.
- Repetisjon, opptak av undervisnings økt på læringsplattform.
- Laboratoriearbeid hjemmefra med bruk av elektronisk design og simuleringsverktøy (Proteus).
- Laboratoriearbeid hjemmefra med mikrokontroller.



<b>Arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 4 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver.</li><li>• 3 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på elektronisk design og simuleringstøytøy.</li><li>• 2 obligatoriske laboratorierapporter (læringsrapporter) basert på mikrokontroller.</li></ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<b>Mappevurdering:</b> Obligatoriske læringsnotater, faglige oppgaver og laboratorierapporter vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.
<b>Sluttvurdering</b>
De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.6 Fordypningsemner elektronikk

Faglig ledelse integreres i fordypningsemnene. Denne rammen inneholder læringsutbyttebeskrivelser som skal danne grunnlag for slik integrering.

### **Kunnskap:** Studenten ...

- 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
- Kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

### **Ferdigheter:** Studenten ...

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

## 8.7 Elektronikk og elektronikkproduksjon med faglig ledelse

Emne 00TE02F	Tema
<b>Elektronikk og elektronikkproduksjon med faglig ledelse</b> (20 studiepoeng)	Faglig ledelse (integert)  Komponent Analog- og digitalteknikk  Mikrokontrollteknikk  Elektronisk kommunikasjon  Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid - og systemlære  Måleteknikk og feilsøking  Dokumentasjon og IPC-standarder
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten ... <ul style="list-style-type: none"><li>• Har kunnskap om elektronikkomponenter og analoge, digitale og mikrokontrollerbaserte systemer</li><li>• Har kunnskap om beregning av forsterkere og hvordan forvrengning og støy oppstår</li><li>• Har kunnskap om standarder som gjelder for kretskortproduksjon</li><li>• Har kunnskap til å forstå sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess</li><li>• Har kunnskap om vedlikehold og bygging av kretskort og kan lage prototyper og produktdokumentasjon i samarbeid med kortprodusent og montasjebedrift</li><li>• Kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende elektrotekniske forskrifter, normer og krav,</li><li>• ISO-standard, IPC-standard innenfor elektronikkproduksjon og NEK700</li><li>• Har bransjekunnskap og kjenner til elektronikk og elektronikkproduksjon fagområde</li><li>• Kan oppdatere sin kunnskap innen fagfeltet elektronikk, både gjennom informasjonsinnhenting, kontakt med fagmiljøer og egen praksis</li><li>• Kjenner bransjens historie fra radorør til halvledere med økende miniatyriseringsgrad og frekvensområder og hva det betyr for dagens informasjonssamfunn</li></ul>	



- Har innsikt i egne utviklingsmuligheter og utfordringer i en bransje som er i rask endring

**Ferdigheter:** Studenten ...

- Kan gjøre rede for sine valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning, temperaturendringer og EMC
- Kan gjøre rede for bruk av programmerbare kretser, bussystemer og lagringsmedier
- Gjøre rede for sine faglige valg ved konstruksjon av lineære og switchmode kraftforsyninger ut fra gitte spesifikasjoner
- Kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å feilsøke og laborere på elektroniske kretser med riktig valg av metoder, instrumenter, verktøy og programvare og kan tolke resultater og justere under veiledning
- Kan finne og henvise til informasjon, som datablader og fagstoff innen elektronikk og elektronikkproduksjon og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- Kan kartlegge en situasjon innen elektronikk og elektronikkproduksjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

**Generell kompetanse:** Studenten ...

- Kan planlegge, driftsette, dokumentere og vedlikeholde elektroniske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer for en sikker og effektiv produksjon
- Kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav
- Kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektronikk og elektronikkproduksjon og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger
- Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektronikk og elektronikkproduksjon 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

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Læringsnotater og oppgaver
- Gruppeveiledning i forbindelse med undervisning på læringsplattform
- Kommentere andre studenters læringsnotat
- Studie av fagstoff på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon.
- Repetisjon, opptak av undervisnings økt på læringsplattform
- Laboratoriearbeid hjemmefra ved hjelp av PC for programmering og simulering av sammensatte elektroniske kretser og mikrokontrollere.

**Arbeidskrav**

- 10 obligatoriske læringsnotater
- 7 obligatoriske innleveringsoppgaver



- 3 obligatoriske laboratorierapporter (læringsnotater)

#### Vurderingsformer

**Mappevurdering:** Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.

#### Sluttvurdering

De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.8 Databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon med faglig ledelse

Emne 00TE02G	Tema
<b>Databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon med faglig ledelse</b>  (15 studiepoeng)	Faglig ledelse (integrrert)  Operativsystemer og nettverk  Logging og styring  Signaloverføring og signalbehandling
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper:</b> Studenten ... <ul style="list-style-type: none"><li>• Har kunnskap om anvendelse av grensesnitt og drivere</li><li>• Har kunnskap om begreper, teorier, verktøy og fysiske størrelser som benyttes innen informasjons- og kommunikasjonsteknikk</li><li>• Har kunnskap om sikkerhetsmessige vurderinger av utstyret og overføringssystemer som benyttes innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon</li><li>• Har kunnskap om hvordan utstyr kobles sammen og hvordan gode rutiner lages for datasikkerhet</li><li>• Har kunnskap om hvordan å konfigurere, driftsette og feilsøke systemer for signaloverføring</li><li>• Kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende forskrifter, normer og krav fra datatilsynet for databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon</li><li>• Har bransjekunnskap og kjenner til databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon fagområde</li><li>• Kan oppdatere sin kunnskap innen fagfeltet databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon gjennom informasjonsinnhenting, kontakt med fagmiljøer og egen praksis</li><li>• Kjenner databransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet i dag</li><li>• Har innsikt i egne utviklingsmuligheter og utfordringer i databransjen som er i rask endring</li></ul>	



**Ferdigheter:** Studenten ...

- Kan gjøre rede for operativsystemer, lisenser og brukerprogrammer som benyttes i databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon
- Kan gjøre rede for signalbehandling, ulike transmisjonsmedier og utstyr som benyttes i databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon
- Kan gjøre rede for valg av programvare og utstyr
- Kan gjøre rede for transmisjonsregnskap og vurdere signal/støyforhold
- Kan reflektere over egen faglige utøvelse, som anvendelse av Fourier analyse og Smith diagram og justere denne under veiledning
- Kan finne og henviser til informasjon, som datablader og fagstoff innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- Kan kartlegge en situasjon innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

**Generell kompetanse:** Studenten ...

- Kan planlegge og gjennomføre prosjekter innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for innsyn
- Kan utarbeide nødvendig dokumentasjon og brukerveiledninger for prosjekter innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon
- Kan utføre arbeidet etter kunders, leverandørers og spesialisters behov og krav
- Kan bygge relasjoner med fagfeller innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av innovative løsninger
- Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen databasert styreteknikk og elektronikkommunikasjon og delta i diskusjoner om ulike overføringsystemer og utvikling av 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

**Læringsaktiviteter**

- Undervisning «live» på læringsplattform
- Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt
- Læringsnotater og oppgaver
- Gruppeveiledning i forbindelse med undervisning på læringsplattform
- Kommentere andre studenters læringsnotat
- Studie av fagstoff på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformasjon.
- Repetisjon, opptak av undervisnings økt på læringsplattform
- Laboratoriearbeid hjemmefra ved hjelp av PC for programmering og simulering.

**Arbeidskrav**

- 7 obligatoriske læringsnotater
- 4 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver
- 3 obligatoriske laboratorierapporter (læringsnotater)



<b>Vurderingsformer</b>
<b>Mappevurdering:</b> Obligatoriske læringsnotater, faglige oppgaver og laboratorierapporter vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.
<b>Sluttvurdering</b>
De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.9 Lokal tilpassing/spesialiseringsemne

Generelt

Emne 30TE02*	Tema
<b>Lokal tilpassing/spesialisering med faglig ledelse</b> (15 studiepoeng)	Skolen skal opprette et lokalt emne eller en kvalifiserende spesialisering som skal gi studenten faglig bredde og/eller bidra til faglig fordypning. Ved fullført emne skal studenten demonstrere utvidet forståelse og kompetanse knyttet til emnet.
<b>Læringsutbytte</b>	
Tilbyder beskriver kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i henhold til NKR.	

Spesielt

## EKOM

Emne 00TE00A	Tema
--------------	------



**Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)  
med faglig ledelse.**

(Omfang 15 studiepoeng)

Faglig ledelse (integret)

Normer og forskrifter

Oppbygging og anvendelse av utstyr.

Elsikkerhet/EMC

Infrastruktur

Kundenett

HMS

**Læringsutbytte**

**Kunnskap:** Studenten ...

- Har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekom) på ulike plattformer
- Har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi som gjelder ekom-nett
- Har kunnskap om relevante HMS- og EMC-krav og el-sikkerhet
- Kan vurdere eget arbeid i forhold til ekomloven, forskrifter om elektroniske kommunikasjonsnett, standarder og normer og vet hvilke reguleringer som gjelder
- Kan vurdere alle aspekter ved installasjon og innmåling i forhold til gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet
- Har bransjekunnskap og kjenner til ekom fagområde
- Kan oppdatere sin kunnskap og kjenner til den teknologiske utviklingen innen ekom
- Kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet i dag
- Har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen ekom

**Ferdigheter:** Studenten ...

- Kan gjøre rede for sine valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC
- Kan gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekom-nett
- Kan gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser
- Kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer og tolke resultater og justere under veiledning
- Kan finne og henvise til informasjon, som datablader og fagstoff innen ekom og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- Kan kartlegge en situasjon innen ekom og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

**Generell kompetanse:** Studenten ...



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å bygge og drifte ekom-nett alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk</li> <li>• Kan utføre arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav</li> <li>• Kan bygge relasjoner med fagfeller innen ekom og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger</li> <li>• Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen ekom og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis</li> <li>• Kan bidra til å utvikle en sunn bedriftskultur basert på de verdier som samfunnet ønsker og som vil gi bedriften et godt omdømme</li> </ul>
<b>Læringsaktiviteter</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undervisning «live» på læringsplattform</li> <li>• Gruppearbeid på læringsplattform i løpet av hver undervisningsøkt</li> <li>• Læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Bruk av egne praktiske erfaringer i læringsnotater og oppgaver</li> <li>• Individuell skriftlig tilbakemelding pr læringsnotat og oppgave</li> <li>• Gruppeveiledning i forbindelse med undervisning på læringsplattform</li> <li>• Kommentere andre studenters læringsnotat</li> <li>• Studie av fagstoff på læringsplattformen og innhenting av relevant faginformatjon</li> <li>• Repetisjon, opptak av undervisningsøkt på læringsplattform</li> </ul>
<b>Arbeidskrav</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 obligatoriske læringsnotater</li> <li>• 7 obligatoriske faglige innleveringsoppgaver</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>
<b>Mappevurdering:</b> Obligatoriske læringsnotater og faglige oppgaver vurderes som godkjent / ikke godkjent i løpet av studiet. Dette er en formativ vurdering.
<b>Sluttvurdering</b>
De obligatoriske innleveringene samles på et gitt tidspunkt på slutten av semesteret til en presentasjonsmappe, som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 8.10 Hovedprosjekt

Emne 00TE02H	Tema
<b>Hovedprosjekt</b> (10 studiepoeng)	10 studiepoeng fagspesifikt.



## 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 normer og krav
- 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 teamarbeid, 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 henwise 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 bedrifter eller arbeidsgivers behov
- Kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt

## Læringsaktiviteter

- Hovedprosjektet utføres i samarbeid med industri/næringsliv innenfor rammene av Hovedprosjektkompendiet
- Innhenting av relevant faginformatjon
- Veiledning over læringsplattform eller direkte mot veileder

## Arbeidskrav

- Innlevering av prosjektkontrakt
- Innlevering av prosjektplan med milepæler
- 5 avtalte veiledningsmøter ihht prosjektplan
- Innlevering av hovedprosjektrapport

## Vurderingsformer

Prosjektarbeidet som helhet vurderes i forhold til følgende vurderingskriterier for både underveis- og sluttvurdering:





#### Faglig rettet

Oppgaven skal gjenspeile relevante problemområder innenfor fagområdet til studenten. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk. Se forøvrig studieplanens emne- og læringsutbyttebeskrivelser.

#### Metodisk redegjøringskrav

Det skal gjøres rede for metodevalg og vise evne til å finne fram kildestoff, bruke kilder i behandlingen av eget materiale og til å vise saklig kildekritikk. Oppgaven må være utført i samsvar med gjeldende etiske retningslinjer.

#### Krav til skriftlig framstilling

Rapporten skal ha en form som samsvarer med generelle retningslinjer for en god tekst. Det vil si at det kreves korrekt rettskriving og tegnsetting. En tekst deles inn i avsnitt og disse bør stå i naturlig og logisk rekkefølge. Teksten skal kommunisere godt med relevant ordvalg og ha en rød tråd.

#### Krav til referanseteknikk

Det skal være benyttet kildehenvisninger og referanseoversikt etter APA-standarden. APA står for «*American Psychological Association*». Informasjon om standarden finnes blant annet ved landets offentlige bibliotek.

#### Selvstendighet

Prosjektet skal vise selvstendige vurderinger og at temaet behandles saklig, kritisk og analytisk med drøfting av standpunkter og påstander.

#### Oppgavelikhet

Prosjektet må ikke vise påfallende likhet med andre besvarelser eller tidligere publisert materiale.

#### Sluttvurdering

Skriftlig prosjektrapport som innleveres til avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

Individuell muntlig presentasjon i videokonferanse med avsluttende summativ vurdering av ekstern sensor med karakter A-F.

## 9. Undervisningsformer og læringsaktiviteter

### 9.1 Undervisning i videokonferanse

Den lærerstyrte undervisningen foregår gjennom videokonferanser i sanntid, hvor temaer formidles i 2-timers forelesninger. Nettsamlingene legges mellom kl. 16 og 20, slik at studenter som er i arbeid skal kunne delta. Undervisningen er preget av teoretisk underbygning og praktisk anvendelse av



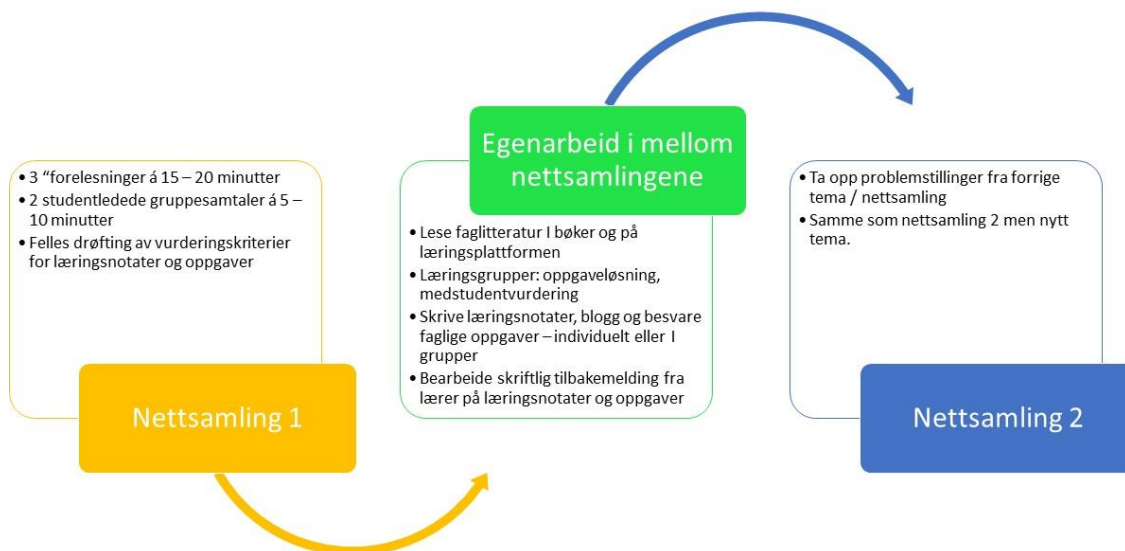
temaene. Ettersom fagskolen skal utdanne praktikere som skal kunne gå rett inn i relevant arbeid, må studentene i løpet av studiet kople teorien til sin egen nåværende og framtidige praksis.

## 9.2 Opptak av undervisningen

Det gjøres opptak av hver forelesning i videokonferansen, som legges ut på læringsplattformen. Opptakene er tilgjengelig for studentene gjennom hele studiet, og kan avspilles så mange ganger som studentene ønsker. Opptakene kan benyttes som læringsstoff i læringsnotater og faglige oppgaver. Opptakene er unike for vert studie.

## 9.3 Gruppearbeid i undervisningen

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



## 9.4 Læringsnotat

Studentene skal levere inn et skriftlig læringsnotat, hvor de skal synliggjøre sitt faglige utbytte av forelesningen, og reflektere over sammenhengen mellom det faglige stoffet og deres egen faglige praksis. I tillegg skal de reflektere over sitt læringsutbytte i forhold til læringsutbyttebeskrivelsene og Blom's taksonomi.

Å skrive læringsnotat gir ferdigheter i å uttrykke seg skriftlig på en kortfattet og forståelig måte. Dette er etterspurt av næringslivet. Samtidig er en personlig refleksjon over sitt faglige utbytte og sin læringsprosess av stor betydning for den enkeltes kompetanseutvikling.



En av hensiktene ved å skrive et læringsnotat er å speile det faglige slik at læreren og studentene sikrer at de når det faglige utbyttet, som er beskrevet i studieplanen om emnet. Det andre er at studentene trener seg på å beskrive og vurdere sin personlige læringsprosess.

Notatet deles i to avsnitt. Det første er en faglig oppsummering og det andre er om læringsutbyttet. Kulepunktene i avsnittene under viser spørsmålene studentene får som mal for skiving av læringsnotater:

#### **Oppsummering:**

- Oppnåelse i forhold til vurderingskriterier for emnet
- Faglig innhold (unngå feillæring og utvikle dybdelæring)
- Diskusjon/meningsutveksling
- Erfaringsdeling

#### **Læringsutbytte:**

- Vurder hvor læringsnotatet ditt ligger i forhold til Blom`s taksonomi
- Hvilke forventninger hadde du til emnet på forhånd? Stod forventningene til det du fikk?
- Kunne du hekte ny kunnskap opp mot tidligere erfaringer?
- Måtte du endre tidligere oppfatninger på grunnlag av ny kunnskap?
- Kunne du knytte ny kunnskap opp mot nåtidig/fremtidig arbeidssituasjon?
- Hvordan kan du konkret bruke det du har lært i din arbeidssituasjon?
- Forslag til endring av undervisningsopplegg?

### **9.5 Faglig diskusjon i blogg**

Studentene skal skrive minst ett selvstendig innlegg og kommentere minst tre innlegg fra medstudenter knyttet til hvert emne. Hensikten er å trene studenter i å inngå i et sosiokulturelt læringsfellesskap ved å dele faglige forståelse, synspunkter og refleksjoner.

Faglæreren deltar i bloggskrivningen på lik linje med studentene, og sikrer på denne måten at den faglige forståelsen blir riktig.

Bloggen settes opp som et arbeidskrav, og studentenes innsats og fremdrift i forhold til bloggen fremkommer som data på læringsplattformen, på lik linje med de andre arbeidskravene. På denne måten inngår de i læringsrapportene (se pkt. 7.6).

### **9.6 Faglige innleveringsoppgaver som læringsaktivitet**

Studentene får faglige innleveringsoppgaver hvor de kan samarbeide med hverandre og benytte læringsmidler. Oppgavene tar utgangspunkt i læringsutbyttebeskrivelsen og gir studentene trening i å benytte teorien og forslag til praktisk anvendelse inn mot de aktuelle temaene. Oppgavene er laget for å utvikle faglig dybdekunnskap.

### **9.7 Lesing av fagstoff**



Studentene skal lese seg opp på faglig stoff, som er tilgjengelig på læringsplattformen. Stoffet er valgt ut fra at det skal understøtte læringsutbyttebeskrivelsene, og er organisert etter temaene som gjennomgås. Studentene skal utvikle evnen til å lese fagstoff og vurdere om den er troverdig og kunnskapsbasert.

Elektronikkfaget er under rask utvikling, slik alle teknologifagene er. Det er derfor mest hensiktsmessig å hente inn oppdatert og kvalitetssikret digitalt fagstoff, som kan revideres løpende.

## 9.8 Læringsgrupper

Studentene deles inn i læringsgrupper med ca. tre studenter pr. gruppe. Studentene skal gi hverandre tilbakemelding og vurdering på læringsnotater og oppgaver, innen læreren gir sin skriftlige tilbakemelding og vurdering.

## 9.9 Veiledning

Hver student får en individuell og skriftlig tilbakemelding med veiledning fra både medstudenter i sin læringsgruppe og fra læreren på læringsnotatene og faglige innleveringsoppgaver, og har anledning til å forbedre både notatene og innleveringene ut fra veiledningen.

Veiledning fra medstudentene foregår i form av gruppearbeid i læringsgruppene. Læreren gir tilbakemelding med veiledning i form av skriftlige tilbakemeldinger på læringsnotatene og de faglige oppgavene.

Studentene tilbys individuell muntlig veiledning etter ønske og behov på grunnlag av innsendt veiledningsgrunnlag. Veiledningen begrenses til 20 minutter pr gang inntil 3 ganger pr emne. Totalt har studentene anledning til å få ca 1 time pr emne. Ved særlige behov kan studenten tilbys mer.

Læreren henter informasjon fra læringsnotatene om hvilke faglige temaer som er uklare for studentene. Det er ofte de samme uklarhetene og spørsmålene blant flere studenter. Disse tas så opp i etterfølgende nettsamling, slik at studentene får felles oppklaring i tillegg til individuell veiledning.

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

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

## 9.10 Hovedprosjekt

Ved fagskolens tekniske studier inngår en større prosjektoppgave (hovedprosjekt). Oppgaven gjennomføres det siste halve året i studiet. Prosjektgruppene består vanligvis av 3-4 studenter. Prosjektene utføres som oftest i samarbeid med relevant industri/næringsliv.

Det er utarbeidet et hovedprosjektkompendium som inneholder beskrivelser av retningslinjer og rammer for arbeid med hovedprosjektet, der studentene med utgangspunkt i studiet skal kunne



planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt. Dette kompendiet er organisert i følgende hovedkapitler:

- Kapittel 1 - «Hovedprosjekt» omhandler en beskrivelse av retningslinjer for gjennomføringen av hovedprosjektet. Det innebærer utarbeidelse av prosjektkontrakt, veiledning, krav til det innholdsmessige arbeidet med hovedprosjektet, midtveis- og sluttpresentasjon samt vurderingskriterier for hovedprosjektet.
- Kapittel 2 - «Mal for hovedprosjektrapport» gir føringer for hvordan hovedprosjektrapporten skal skrives.

## 9.11 Samlinger

Samlingene benyttes til å oppnå følgende:

- At studenter og lærere blir kjent med hverandre
- At studenter blir kjent med studiets oppbygging og faginnhold
- At studentene blir kjent med teknologisk utstyr og datautstyr som gjør dem i stand til å benytte disse hjemme (lab)
- At studentene er på bedriftsbesøk hos elektronikkbedrifter

## 9.12 Læringsrapporter

Både studenter og faglærere / ledere mottar jevnlig som gruppe hver sin læringsrapport, hvor studentenes innsats, fremdrift og læringsutbytte og deres vurdering av læringsmiljøet blir oppsummert. Læringsrapportene til studentgruppen er anonymisert, og gir et samlet bilde av forholdene. Læringsrapportene til aktuelle faglærere og ledelsen inneholder studentnavn, men er ellers lik rapporten til studentene. Rapportene inneholder kun data relatert til studentenes innsats, fremdrift, læringsutbytte og det felles læringsmiljøet.

Oppsummering gjøres av e-læringskoordinatoren ved hjelp av kvalitative og kvantitative data som hentes ut av læringsplattformen. Dataene viser innsats og gjennomføring av alle arbeidskravene og læringsaktivitetene. Dataene er en blanding av data generert av systemet, og studentenes egenrapportering og respons på spørreundersøkelse, som også gjennomføres på læringsplattformen. Besvarelse av undersøkelsene er obligatorisk for studentene. E-læringskoordinatoren behandler dataene og utarbeider rapportene.

Læringsrapportene synliggjør om studentene har behov for oppfølging i forhold til innsats, fremdrift og læringsutbytte og om det er behov for at lærerne justerer arbeidsmåtene for å bedre læringsutbyttet og / eller læringsmiljøet. Oppfølging av studentene gjøres av faglærer og e-læringskoordinator i samarbeid. E-læringskoordinatoren tar kontakt med den enkelte studenten på epost og telefon når dataene synliggjør et behov hos studenten. E-læringskoordinatoren involverer faglærer og / eller studiekoordinator ut fra studentens behov og individuelle samtaler avtales mellom disse.



## 10. Vurderingsformer

Arbeidskravene er beskrevet i arbeidsplanene for de respektive emner, som er lagt ut på læringsplattformen.

### 10.1 Mappevurdering

Studentene lager en arbeidsmappe og en presentasjonsmappe. Arbeidsmappen inneholder alle læringsnotatene (se under) og innleveringene av faglige oppgaver.

Studentene får tilbakemelding og veiledning på alle innleveringene som inngår i arbeidsmappen, og har anledning til å forbedre besvarelsene sine ut fra tilbakemelding og veiledning.

Studentene samler de godkjente og bearbejdede i en presentasjonsmappe, som innleveres som grunnlag for karakter A - F.

Intensjonen med mappevurderingen er å tilrettelegge for prosesslæring, og er vurdering både *som*, *for* og *av* læring.

### 10.2 Læringsnotater

Det skal leveres obligatoriske læringsnotater i løpet av nettstudiet. Det skal leveres ca. 1 læringsnotat pr. nettsamling. Antallet vil variere noe på grunn av inndelingen i forelesninger. Studentene forventes å delta i forelesningene og å benytte opptakene fra forelesningene som grunnlag for å besvare læringsnotatene.

Læringsnotatene inneholder en faglig redegjørelse og en refleksjon over egen læringsprosess og læringsutbytte. Studentene får en individuell og skriftlig tilbakemelding fra læreren på hvert notat. Læringsnotatene og tilbakemeldingene fra læreren ligger tilgjengelig for alle studentene på læringsplattformen. På denne måten er læringsnotatene og tilbakemeldingene læringsstoff *for* studentene. Vurderingen av læringsnotatene er en vurdering *for* læring og *som* læring.

Læringsnotatene vurderes som godkjent / ikke godkjent og er obligatoriske. Studentene presenterer de ferdig bearbejdede og forbedrede læringsnotatene til eksamen i presentasjonsmappe.

### 10.3 Innlevering av faglige oppgaver

Studentene skal levere obligatoriske faglige oppgaver for hvert 5. studiepoeng gjennom studiet. For denne fordypning på 30 studiepoeng vil kravet være 6 innleveringer. Studentene kan benytte hjelpemidler og samarbeide.

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

Innleveringene vurderes som godkjent / ikke godkjent og er obligatoriske. Studentene presenterer de ferdig bearbejdede og forbedrede innleveringene til eksamen i presentasjonsmappe.

### 10.4 Læringsrapporter



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

## 10.5 Vurdering av prosjektarbeid (utvalg fra Kvalitetssystem)

Prosjektarbeidet som helhet vurderes i forhold til følgende vurderingskriterier:

### *Faglig rettet*

Oppgaven skal gjenspeile relevante problemområder innenfor fagområdet til studenten. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk. Se forøvrig studieplanens emne- og læringsutbyttebeskrivelser.

### *Metodisk redegjøringskrav*

Det skal gjøres rede for metodevalg og vise evne til å finne fram kildestoff, bruke kilder i behandlingen av eget materiale og til å vise saklig kildekritikk. Oppgaven må være utført i samsvar med gjeldende etiske retningslinjer.

### *Krav til skriftlig framstilling*

Rapporten skal ha en form som samsvarer med generelle retningslinjer for en god tekst. Det vil si at det kreves korrekt rettskriving og tegnsetting. En tekst deles inn i avsnitt og disse bør stå i naturlig og logisk rekkefølge. Teksten skal kommunisere godt med relevant ordvalg og ha en rød tråd.

### *Krav til referanseteknikk*

Det skal være benyttet kildehenvisninger og referanseoversikt etter APA-standarden. APA står for «*American Psychological Association*». Informasjon om standarden finnes blant annet ved landets offentlige bibliotek.

### *Selvstendighet*

Prosjektet skal vise selvstendige vurderinger og at temaet behandles saklig, kritisk og analytisk med drøfting av standpunkter og påstander.

### *Oppgavelikhet*

Prosjektet må ikke vise påfallende likhet med andre besvarelser eller tidligere publisert materiale.

## 10.6 Sluttvurdering

Presentasjonsmappen for hvert emne med de obligatoriske og godkjente læringsnotatene og innleveringsoppgavene danner grunnlaget for karakterfastsettelse A-F med ekstern sensor for hvert emne.

For emnet Hovedprosjekt innleveres en prosjektrapport, som vurderes med karakter A-F. I tillegg gjennomføres en muntlig individuell eksamen med ekstern sensor med karakter A-F.

## 10.7 Karakterbeskrivelse



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

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

## 10.8 Vitnemål

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning i *Elektronikk nettbasert med samlinger* utstedes det vitnemål. Vitnemålet omfatter de emner som inngår i utdanningen, med emnets omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd. Beskrivelse av prosjektet vil også framgå.

Vitnemålet merkes med begrepet *Vocational Diploma (VD)* med tanke på internasjonal bruk.

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

## 11. Litteraturliste/læremidler/utstyr:

Se vedlegg 1.