

# Studieplan for To-årig teknisk fagskule

## Automatisering 2021

Studieplanen gjeld for:

- To-årig utdanning som heiltidsstudium
- To-årig utdanning fordelt over tre år som nettbasert studium med samling



## Innhald

1 Innleiing .....	2
2 Skildring av utdanninga automatisering.....	3
3 Læringsutbyttebeskriving (LUB) .....	4
Overordna LUB for studiumet automatisering .....	4
4 Opptakskrav.....	5
5 Organisering av studiumet .....	6
6 Undervisningsformer og læringsaktivitetar.....	6
6.1 Læringsmåtar .....	7
6.2 Vurdering .....	7
6.3 Arbeidskrav.....	8
6.4 Prosjektarbeid .....	9
7 Sluttvurdering .....	9
7.1 Sluttvurdering .....	9
7.2 Munnleg utspørjing .....	9
7.3 Kvalitativ forklaring av karaktertrinn.....	10
8 Sluttdokumentasjon.....	10
9 Emneoversikt.....	11
9.1 Gjennomføring.....	11
9.2 Grunnlagsemne.....	13
E1 Realfagleg reiskap.....	13
E2 Yrkesretta kommunikasjon.....	15
E3A Kvalitetsleiing og prosjektleiing.....	16
E3B Berekraft, økonomi og innkjøp.....	17
9.3 Tekniske emne .....	19
E4 Elektriske system .....	19
E5 Elektroniske systemer.....	21
E6 PLS/DDC mikroprosessor.....	22
E7 Feltbuss og skybaserte løysingar .....	24
E8 Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM).....	26
E9 Valemne .....	28
9.4 Prosjektemne .....	29
E10 Hovudprosjekt .....	29
10 Litteraturliste .....	31

## 1 Innleiing

Noreg har lange tradisjonar innan fagskuleutdanning. Dei første fagskulane starta allereie på 1850-tallet. Fagskulane har utvikla seg ut i frå behov i samfunnet og i takt med den generelle skule- og samfunnsutviklinga. I dei seinare åra har fagskulen blitt plassert inn i utdanningssystemet som ein av utdanningsvegane ein student kan velje. Lov om høgare yrkesfagleg utdanning definerer fagskuleutdanninga slik:

«Fagskuleutdanning er høgere yrkesfaglig utdanning og ligger på nivå over videregående opplæring. Fagskuleutdanning gir kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere opplærings tiltak».

Sjølv om fagskuleutdanninga gir kompetanse som kan takast direkte i bruk i arbeidslivet, gir den og kompetanse til å studere vidare på høgskule og universitet. Fagskuleutdanning gir generell studiekompetanse og rett til å søke høgare studium som krev generell studiekompetanse.

Kompetansen fagskulen gir er spesiell. Det er fordi den bygger på praktisk kompetanse frå fagbrev i vidaregåande skule. Fagskulen si oppgåve er å tilføre studentane teoretisk kunnskap som bygger på den praktiske kompetansen frå vidaregåande skule. Etterspurnaden etter arbeidskraft med denne kompetansen er allereie stor. Prognosane tilseier at etterspurnaden vil auke i framtida.

Lov om høgare yrkesfagleg utdanning seier at fagskulen skal legge til rette for at fagskuleutdanninga har høg kvalitet. Studietilboda må difor godkjennast av NOKUT før den einskilde fagskulen kan tilby utdanninga til studentane. I tillegg må fagskulane til ein kvar tid revidere sine grunnleggande system og studieplanar. Dette sikrar at utdanningane er på eit nasjonalt nivå.

Fagskulen i Sogn og Fjordane har studietilbod som er godkjend og vi har eit system for revidering av grunnleggande føresetnader. På denne måten kan vi til ein kvar tid tilby studentane høg kvalitet i studiet. Vi vektlegg i tillegg eit nært samarbeid med arbeids- og næringsliv i regionen. Dette sikrar at fagskuleutdanninga er oppdatert og sikrar at studentane har den kunnskapen arbeids- og næringsliv etterspør.

## 2 Skildring av utdanninga automatisering

Utdanninga skal tilby fagleg opplæring som er tilpassa dagens krav, og skal stimulere studentane sine leiarferdigheiter med vekt på åtferd og haldningar. Prosjektarbeid skal trene studentane til god kommunikasjon med framtidige medarbeidarar, og digitale verktøy skal kunne brukast effektivt.

Automatisering som disiplin har eit sterkt tverrfagleg preg og stiller krav til innsikt på mange fag-område. Automatisering er høgteknologi i praksis, og eit fagområde i rask utvikling. Ein yrkesutøvar må difor ha både solid praksis og til ei kvar tid oppdatert teoretisk utdanning for å kunne vurdere og løyse automatiseringsoppgåver innanfor sitt arbeidsområde. Fagområde kan vere prosessanlegg, offshore, industriell automatisert produksjon, byggautomatisering og andre industrielle område, spesielt innan modernisering for å oppnå lønsamheit og miljøgevinst. Som ferdig student innan automatisering, kan du leie og vere ansvarleg for planlegging og gjennomføring av arbeid i automatiserte anlegg. Utdanninga skal gi eit godt fundament for å kunne forstå dei forhold som må ivareta-kast av ein fagleg ansvarleg. For å få eit automatisert anlegg til å fungere, krevst ei brei heilskapstenking som omfattar teoretiske kunnskapar, kreativitet og praktiske ferdigheiter.

### 3 Læringsutbyttebeskriving (LUB)

Kunnskapsdepartementet har fastsett "Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring" (NKR). Ei toårig utdanning på fagskulenivå skal vere på nivå 5.2 i NKR. For alle utdanningar vert det utarbeidd læringsutbyttebeskrivingar (LUB) for utdanninga som heilskap og for kvart emne. Ein brukar då omgrepa overordna LUB og emne LUB.

Læringsutbyttebeskrivinga viser dei kvalifikasjonane studenten minst skal ha etter fullført utdanning.

**Tabell 1: Overordna LUB for studiumet**

<b>Overordna LUB for studiumet automatisering</b>
<p><b>Kunnskapar</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>har kunnskap om elektrotekniske omgrep, teoriar, beregningsmodellar, styrings- og reguleringsprinsipp, prosesser, komponent og verktøy brukt i automatiserte anlegg og -systemer</li> <li>har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for automatiserte- og elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystem</li> <li>har kunnskap elektrotekniske komponenter til bruk i automatiserte produksjonslinjer og prosessanlegg</li> <li>har kunnskap om drift og vedlikehald av automatiserte anlegg, -systemer og -utstyr</li> <li>har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse med vekt på fagleg leiing.</li> <li>har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring</li> <li>har kunnskap om generelle prinsipper innan logistikk og produksjonsflyt knyta til eige fagområde</li> <li>kan vurdere eige arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder ved automatiserte anlegg</li> <li>har kunnskap om automatiseringsbransjen og kjennskap til yrkesfelt innanfor denne industrien</li> <li>kan oppdatere sin yrkesfaglege kunnskap innanfor automatisering med faglitteratur og relevante fora innanfor bransjen, slik at en kan holde seg faglege oppdatert og kan omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling</li> <li>kjenner til automatiseringsbransjens historie, tradisjon, eigenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt</li> <li>har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen automatisering</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger prosesser, komponenter og verktøy som benyttes i automatiserte anlegg</li> <li>kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi</li> <li>kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt innanfor eget fagområde</li> <li>kan reflektere over egen faglige utøvelse innen automatisering og justere denne ved behov for optimalisering av automatiserte anlegg</li> <li>kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til automatisering og vurdere relevansen for automatiserings- og elektrofaglige problemstillinger</li> <li>kan kartlegge en situasjon i automatiserte produksjonslinjer og prosessanlegg og identifisere avvik og kartlegge behov for iverksetting av tiltak</li> <li>kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg</li> </ul>

**Generell kompetanse**

Studenten:

- kan planlegge, prosjektere, gjennomføre og kvalitetssikre automatiserte systemer i industri og bygg, alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen automatisering og på tvers av fag som elektro, bygg og anlegg, olje og gass produksjon, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkt med andre med bakgrunn innen automatisering og delta i diskusjonar om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen automatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

## 4 Opptakskrav

Det generelle grunnlaget for opptak til studium ved Fagskulen i Sogn og Fjordane er at søker skal ha fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/sveinebrev.

Søker som kan dokumentere at dei skal gjennomføre fagprøve etter opptaksfristen, kan tildelast plass på vilkår om bestått prøve.

For studium automatisering er relevante fagbrev/sveinebrev frå utdanningsprogrammet elektrofag.

**Opptak på grunnlag av realkompetanse**

Søker som ikkje fyller dei generelle opptakskrava, og som har fylt 23 år, kan søkje om opptak på grunnlag av realkompetanse.

Realkompetanse er all den kompetansen ein person har skaffa seg gjennom utdanning, praktisk yrkeserfaring og deltaking i organisasjonar m.m.

Søkeren må ha fem års relevant yrkespraksis/fartstid, og tilstrekkelege kvalifikasjonar tilsvarande fellesfag. Yrkespraksisen må vere relevant for studiet det blir søkt på.

Praksis må dokumenterast og det er rektor som vurderer realkompetansen.

Sjå *Forskrift om opptak, gjennomføring av studium, eksamen og klagereglar for Fagskulen i Sogn og Fjordane, 2017, §3* på [www.lovdato.no](http://www.lovdato.no) for utfyllande informasjon om opptak.

## 5 Organisering av studiet

Utdanninga har to gjennomføringsmodellar:

- To-årig utdanning som heiltidsstudium
- To-årig utdanning fordelt over tre år som nettbasert studium med samling

Utdanninga er bygd opp av emne. Emna består av fleire tema. Kvart emne vert tildelt studiepoeng etter den relative vektinga det har i arbeidsbelastning for studentane og læringsutbytte i utdanninga. Det vert gitt 60 studiepoeng for læringsutbytte oppnådd på bakgrunn av eitt års bestått fagskuleutdanning på heiltid og 40 studiepoeng for læringsutbytte oppnådd på bakgrunn av eitt års bestått nettstudium med samling. Ved gjennomført heiltidsstudium og nettbasert studium med samling vert det totalt 120 studiepoeng.

Dei tre første emna og emne 6 har ein definert som reiskapsemne. Resten er tekniske emne, og til slutt eit prosjektemne.

Timebelastninga for eit studium på heiltid er 1700 timar per studieår. Det inkluderer all lærarstyrt rettleiing/undervisning, praksis, eksamensførebuing og berekna eigearbeid for studentane, sjå tabell 3, 4 og 5 i kap. 9.

Microsoft Teams vert brukt som læringsplattform for å administrere studiet, og til å formidle oppgåver og prosjekt til studentane. Studentane leverer oppgåver og får tilbakemeldingar på Teams. Teams vert òg brukt til rettleiing av ein eller fleire studentar. Vi nyttar funksjonar som chat, deling av dokument og kommunikasjon gjennom samtale eller video og samtale. Rettleiinga kan vere samtale om kva studenten skal gjere for å utvikle seg vidare.

## 6 Undervisningsformer og læringsaktivitetar

Undervisninga ved Fagskulen i Sogn og Fjordane tek utgangspunkt i nyare pedagogisk forskning. Våre lærarar har fokus på å vere læringsleiarar og på den måten gjennomføre effektiv læring for studentane. Å vere læringsleiar er i hovudsak å legge til rette for at studentane vert aktivisert i læringsarbeidet. Vi vel å aktivisere studentane samstundes som vi kortar ned einvegsdialog der lærer føreles i lengre periodar. Sentrale element i vår pedagogikk er læraren sin relasjon og dialog med studentane og studentane sin eigenaktivitet og eigenvurdering.

Læringsaktivitetane skal vere relevante og målretta i høve til læringsutbyttebeskrivingane for utdanninga. I det pedagogiske arbeidet vektlegg vi i tillegg til fagleg utvikling, at studentane utviklar evne til sjølvstendig arbeid, kommunikasjon, samarbeid og praktisk yrkesutøving. Vi vel òg å legge vekt på at studentane skal utvikle evne til å sjå teknologien i eit breiare samfunns- og miljøperspektiv og at dei skal kunne foreta etiske refleksjonar.

Vi ser det som vesentleg å nytte tovegs dialog i undervisninga. Når fagstoff vert presentert av læraren kan han nytte studentane sine praktiske erfaringar. Erfaringane er gode å knytte til teorien og det skaper gode diskusjonar i klassen. Vi bygger på denne måten opp det som er særprega ved fagskuleutdanninga.



## 6.1 Læringsmåtar

I vårt arbeid som læringsleiar vil mange undervisningsformer og læringsaktivitetar verte brukte. Prinsippet om variasjon i undervisninga gjer at vi nyttar mange læringsaktivitetar. Studentane får høve til å medverke når læringsaktivitetane vert bestemt. Det faglege innhaldet i undervisninga vil i mange høve styre læringsaktiviteten.

I nettstudie med samling nyttar vi dei pedagogiske prinsippa vi har skissert over. Vi nyttar digital kommunikasjon for å gjennomføre læringsaktivitetane i periodane utanom samling. Det vert lagt vekt på rettleiing og oppfølging gjennom dialog.

Aktuelle undervisningsformer og læringsaktivitetar er:

- Førelingar
- Dialogprega undervisning med erfaringsdeling
- Praksisorientert undervisning med arrangerte og tilrettelagde øvingar
- Gruppeoppgåver og individuelle oppgåver med rettleiing
- Munnleg framlegg
- Presentasjonar
- Prosjektarbeid med tverrfagleg fokus
- Ekskursjonar/studieturar
- Praktisk arbeid
- Mappemetodikk (utviklingsmappe, resultatmappe)
- Logg
- Observasjon og refleksjon
- Refleksjon over eige/andre sitt arbeid
- Læringsnotat
- Medstudentvurdering
- Vurdering som læring
- Vurdering for læring
- Fagsamtalar
- Sjølvstudium
- Nettstøtta læring med videosnuttar
- Digitalt støtta læring og rettleiing
- Ulike former for arbeid i grupper
  - Vurdering som læring
  - Vurdering for læring
  - Fagsamtalar
  - Sjølvstudium
  - Nettstøtta læring med videosnuttar
  - Digitalt støtta læring og rettleiing
  - Ulike former for arbeid i grupper

## 6.2 Vurdering

Vurdering ved Fagskulen i Sogn og Fjordane har fleire mål. Vurderinga skal kunne måle kompetansen til studentane og fremje læring.

Når vurderinga skal måle kompetanse vert omgrepet sluttvurdering nytta. Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna

eksamen (skriftleg og munnleg), munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Når vurdering vert nytta som reiskap for at studentane skal lære meir er det ei formativ vurdering eller ei underevgsvurdering. Denne vurderinga skal vere slik at studentane kan nytte vurderingane til å oppdatere seg og arbeide med dei områda der dei har manglande kompetanse. Vurderinga skal vere retta mot kva studenten kan gjere betre. På denne måten vert vurdering ei rettleiing for studentane. Denne forma for vurdering vert nytta mellom anna i vurderingssituasjonar som testar, oppgåver, prosjektarbeid, gruppeoppgåver, innleveringar, fagsamtalar, framføringar og læringsnotat. Vurderinga kan vere både skriftleg og munnleg. I mange samanhengar gir det godt utbytte for studenten at det vert nytta skriftleg tilbakemelding som vert følgt opp munnleg.

Når vurdering skal vere ein læringsmetode vert omgrepet «vurdering som læring» nytta. Typisk for denne vurderinga er at studentane vurderer sitt eige arbeid eller medstudentar sitt arbeid. Noko av dei mest effektive læringsmetodane er når studentar skal sette seg inn i andre studentar sitt arbeid og gi vurdering av dette arbeidet. Når studenten skal forklare medstudentane sitt arbeid oppstår det ofte gode drøftingar og refleksjonar.

Ved å nytte vurdering som metode ønskjer vi at studentane skal kunne lære like mykje av kvarandre som av læraren. Vi ønskjer med dette å fremme ein aktivitet som gjer studenten medviten om sin eige kompetanse. På denne måten vert læringa meir effektiv.

### 6.3 Arbeidskrav

Fagskulen i Sogn og Fjordane nyttar arbeidskrav i dei fleste emne. Føremål med arbeidskrav er å sikre progresjonen i læringa og ein jamn arbeidsinnsats gjennom studiet. Arbeidskrav inngår i den formative delen av læreprosessen.

Arbeidskrav kan bestå av ulike læringsaktivitetar og kan vere individuelle eller i gruppe. Dei mest vanlege er innleveringar, munnlege framlegg/presentasjonar, læringsnotat, medstudentvurdering av læringsnotat, og laboratorieøvingar.

Faglærer vurderer arbeidskrava. For å få sluttvurdering må studenten ha utført dei arbeidskrav som vert kravd i emnet og arbeidskrava må vere godkjende.

Dersom studenten ikkje har levert arbeidskravet innan fristen for innlevering, vert arbeidskravet ikkje godkjent. Studentane har høve til å kontakte lærar før innleveringsfristen. Lærar kan i slike tilfelle lage avtalar med studentane. Til vanleg vert det gitt fleire oppgåver enn det som er arbeidskrav. På denne måten kan studenten oppnå det tal arbeidskrav som vert kravd i emnet.

## 6.4 Prosjektarbeid

Hovudprosjekt er ein sentral del av studiet. Studentane vil møte prosjekt som arbeidsform når dei skal ut i arbeidslivet. Hovudprosjektet vil difor bli god trening og eit nyttig reiskap.

Sjølv om hovudprosjektet skal vere sjølvvalt, ønskjer Fagskulen at studentane i størst mogleg grad samarbeider med næringslivet. Det skaper større realisme og gjer prosjektet meir relevant. Prosjekt-oppgåva skal uansett knytast mot aktuelle tema i næringslivet.

### Rettleiing

Prosjektgruppene er sjølv ansvarlege for gjennomføring av prosjektet. Dei har høve til å få rettleiing av lærar i hovudprosjekt-emnet og i noko grad av faglærarane i øvrige emne. I tillegg får studentane utlevert ei rettleiande prosjekthandbok.

Lærarane har rolle som rettleiarar. Kvar enkelt student må ta sjølvstendige avgjersle til beste for gruppa. Eksterne personar i næringslivet kan nyttast ved behov.

## 7 Sluttvurdering og eksamen

Studentane får ein emnekarakter som sluttvurdering. Emnekarakter gir uttrykk for kompetanse som er oppnådd i ulike vurderingssituasjonar i emnet, og blir gitt i alle emne. I nokre emner blir det i tillegg gitt ein eksamen, der studenten får ein eigen eksamenskarakter i tillegg til emnekarakter.

### 7.1 Sluttvurdering

Forskrifta for Fagskulen i Sogn og Fjordane seier følgjande om sluttvurdering;

I kvart emne skal det gjerast ei sluttvurdering av studenten etter læringsutbyttet i emnet. Vurderingsgrunnlag og -kriterium er beskrive i den enkelte studieplanen.

Det skal vere ei heilskapsvurdering av kunnskapane, ferdigheitene og den generelle kompetansen til studenten i alle tema i emnet.

Det er lærarane i emnet som gjer sluttvurderinga.

Dersom ein student blir vurdert til ikkje bestått i eit emne, må emnet gjennomførast på nytt.

Arbeidskrav må vere godkjende før studenten kan få endeleg karakter i eit emne, og avleggje eksamen.

### 7.2 Eksamen

Studentane skal gjennomføre 2 eksamenar. Eksamen vert gjennomført etter følgjande plan:

- a) Emne 8, ekom, vert avslutta med ein 3-dagers eksamen, der dei 2 første dagane er ein produksjonsdel. Den siste dagen er ein dokumentasjonsdel.
- b) Hovudprosjektet vert avslutta med individuell munnleg eksamen med bakgrunn i hovudrapport og oppsummeringsnotat.

Studentane skal sikrast ei upartisk vurdering av kunnskapar og ferdigheiter. Eksterne fagkyndige personar vert oppnemnde som sensorar.

### 7.3 Kvalitativ forklaring av karaktertrinn

Vurdering vert gjennomført slik at skulen kan vurdere på eit sikkert grunnlag om studenten har tiligna seg kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse slik som det er skrive i det overordna læringsutbytte. Det skal nyttast bokstavkaraktar frå A til F. Karakteren A er beste karakter, og E er dårlegaste karakter for å bestå emnet eller eksamen. Karakteren F inneber at emnet eller eksamen ikkje er bestått.

Karakterskala for Fagskulen i Sogn og Fjordane:

Tabell 2: Kvalitativ forklaring av karaktertrinna

Symbol	Nemning	Generell, ikkje fagspesifikk omtale av vurderingskriteriumet
A	Framifrå	Framifrå prestasjon som skil seg klart ut. Studenten syner særleg god vurderingsevne og stor grad av sjølvstende.
B	Mykje god	Mykje god prestasjon. Studenten syner mykje god vurderingsevne og sjølvstende.
C	God	Jamt god prestasjon som er tilfredsstillande på dei fleste områda. Studenten syner god vurderingsevne og sjølvstende på dei viktigaste områda.
D	Nokså god	Akseptabel prestasjon med nokre vesentlege manglar. Studenten syner ei viss grad av vurderingsevne og sjølvstende.
E	Tilstrekkeleg	Prestasjonen tilfredsstillar minimumskrava, men heller ikkje meir. Studenten syner lita vurderingsevne og lite sjølvstende.
F	Ikkje bestått	Prestasjon som ikkje tilfredsstillar dei faglege minimumskrava. Studenten syner både manglande vurderingsevne og sjølvstende.

## 8 Sluttdokumentasjon

Studentane som fullfører og består fagskuleutdanning, får eit vitnemål som dokumentasjon. På vitnemålet står utdanning, eventuell fordjuping og tittel på hovudprosjektet. Vitnemålet inneheld dei emna som inngår i utdanninga. To-årig utdanning på heiltid og tre-årig nettutdanning med samling utgjer 120 studiepoeng. I kvart emne står det omfang i form av studiepoeng og oppnådd karakter. For at det skal kunne skrivast ut vitnemål, må heile studiet vere fullført, og eksamen vere avlagt og bestått.

Etter avbroten utdanning eller ikkje bestått utdanning vert det skrive ut ei karakterutskrift som dokumentasjon på kva enkeltemne som er bestått.

Vitnemålet vert merka med *Vocational Diploma VC*, med tanke på internasjonalt bruk. Vitnemålet vil i tillegg innehalde overordna læringsutbyttebeskriving.

## 9 Emneoversikt

### 9.1 Gjennomføring

Tabell 3, 4 og 5 gir informasjon om emne, studiepoeng, arbeidsbelastning og gjennomføring av heiltdsstudium og nettbasert studium med samling.

Timetalet i kolonna «Undervisning» i tabell 3, kan inkludere forelesing, oppgåveløysing, gruppe- og prosjektarbeid og laboratoriarbeid.

Tabell 4 og 5 viser korleis emna vert fordelt over semestera. Gjennomføringa av emna er lagt opp slik at ein gjer seg ferdig med grunnlagsemna (emne 1, 2 og 3) dei første semestera.

**Tabell 3: Emneoversikt og arbeidsbelastning (arbeidstimar) for heiltdsstudium**

Emne	Emnenamn	Studiepoeng	Undervisning	Sjølvtudium	Sum
E1	Realfaglege reiskap	10	190	93	283
E2	Yrkesretta kommunikasjon	10	152	131	283
E3A	Kvalitets- og prosjektleiing	5	95	46,5	141,5
E3B	Berekraft, økonomi og innkjøp	5	95	46,5	141,5
E4	Elektriske systemer	20	380	187	567
E5	Elektroniske systemer	10	152	131	283
E6	PLS/DDS mikroprosessor	10	190	93	283
E7	Feltbuss og skybaserte løysingar	10	190	93	283
E8	Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM)	10	190	93	283
E9	Valemne	20	380	187	567
E10	Hovudprosjekt	10	152	131	283
	<b>Totalt</b>	<b>120</b>	<b>1976</b>	<b>1424</b>	<b>3400</b>

**Tabell 4: Gjennomføringsmodell heiltdsstudium, studiepoeng pr. semester**

Emne	Emnenamn	Studiepoeng	1. år	2. år
E1	Realfaglege reiskap	10	10	
E2	Yrkesretta kommunikasjon	10	8	2*
E3A	Kvalitets- og prosjektleiing	5	5	
E3B	Berekraft, økonomi og innkjøp	5	5	
E4	Elektriske systemer	20	20	
E5	Elektroniske systemer	10	10	
E6	PLS/DDS mikroprosessor	10		10
E7	Feltbuss og skybaserte løysingar	10		10
E8	Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM)	10		10
E9	Valemne	20		20
E10	Hovudprosjekt	10		10

\* To av studiepoenga i emne 2 er integrert i hovudprosjektet.

**Tabell 5: Gjennomføringsmodell nettbasert studium med samling, studiepoeng pr. semester**

Emne	Emnenamn	Studiepoeng	1. år	2. år	3. år
E1	Realfaglege reiskap	10	10		
E2	Yrkesretta kommunikasjon	10	8		2*
E3A	Kvalitets- og prosjektleiing	5		5	
E3B	Berekraft, økonomi og innkjøp	5		5	
E4	Elektriske systemer	20	20		
E5	Elektroniske systemer	10		10	
E6	PLS/DDS mikroprosessor	10		10	
E7	Feltbuss og skybaserte løysingar	10			10
E8	Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM)	10		10	
E9	Valemne	20			20
E10	Hovudprosjekt	10			10

\* To av studiepoenga i emne 2 er integrert i hovudprosjektet.

## 9.2 Grunnlagsemne

<b>E1 Realfagleg reiskap</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	Matematikk (6 sp) Fysikk (4 sp)
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan det matematiske uttrykket for lineære- og andregradsfunksjonar</li> <li>• kan grunneiningane i SI-systemet</li> <li>• kan Newtons tre første lover</li> <li>• veit samanhengen mellom masse og tyngde</li> <li>• veit samanhengen mellom volum og massetettleik</li> <li>• kan rørslelikning for fart og akselerasjon</li> <li>• kan samanhengen mellom varme, varmekapasitet og indre energi</li> <li>• kan gi svar på standardform med rett tal gjeldande siffer</li> <li>• kan løyse likningar av første og andre grad, to ukjente og ikkje oppstilte likningar</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan tilpasse og omforma formeluttrykk</li> <li>• kan rekne med forskjellige måleeiningar</li> <li>• kan rekne med potensuttrykk</li> <li>• kan rekne ut vinklar og sider i trekantar</li> <li>• kan rekne areal, overflate, omkrins og volum av geometriske figurar</li> <li>• kan berekne sum og differanse av vektorar i planet</li> <li>• kan berekne statiske krefter</li> <li>• kan bruke lova om energibevaring</li> <li>• kan berekne mekaniske energi</li> <li>• kan berekne arbeid, effekt og verknadsgrad</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bruke realfag på aktuelle tekniske område</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
Lærebøker, sjå kapittel 10 – litteraturliste	
<b>Arbeidskrav i emnet</b>	
<p><b>Matematikk</b>            To innleveringar.</p> <p><b>Fysikk</b>            To innleveringar.</p>	

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.



<b>E2 Yrkesretta kommunikasjon</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	Norsk (7 sp) Engelsk (3 sp)
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon, og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innafor fagområdet sitt</li> <li>• har kunnskap om relevante dataverktøy og medium som vert nytta i kommunikasjon</li> <li>• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtalar og kontraktar</li> <li>• kjenner til ulike metodar for forhandlingar</li> <li>• kjenner til kulturelle forskjellar som er skapt gjennom arbeidsinnvandring til eiga næring</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bruke engelsk og norsk skriftleg og munnleg i yrkesretta sjangrar</li> <li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medium i kommunikasjonsprosessen</li> <li>• kan setje opp ei sakliste og skrive referat frå møte</li> <li>• kan halde presentasjonar og delta med innlegg i diskusjonar, og tilpasse innhaldet til situasjonen</li> <li>• kan finne, vurdere, bruke og vise til informasjon og fagstoff, og reflektere rundt ulike problemstillinga</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere skriftleg og munnleg på ein tydeleg og forståeleg måte både i faglege og personlege samanhengar</li> <li>• kan tilpasse budskapet til mottakaren</li> <li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kjeldebruk</li> <li>• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjon av eit prosjekt</li> <li>• kan representere ei bedrift i møte</li> <li>• kan leie arbeidet med løpande og avsluttande prosjektdokumentasjon</li> <li>• kan leie og gjennomføre møte med tverrfagleg deltaking på arbeidsplassen</li> <li>• kan vurdere eige behov for utvikling av kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
Lærebøker, sjå kapittel 10 – litteraturliste	
<b>Arbeidskrav i emnet</b>	
<p><b>Norsk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>to korttekstar</li> <li>to langtekstar</li> <li>ein presentasjon</li> <li>debatt deltaking</li> </ul>	<p><b>Engelsk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>to korttekstar</li> <li>ein langtekst</li> <li>ein presentasjon</li> </ul>
<b>Vurderingsformer</b>	

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

### Sluttvurdering

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<b>E3A Kvalitetsleiing og prosjektleiing</b>	<b>Tema</b>
5 studiepoeng	Anskaffelse og entreprisereformer Fagleg leiing, HMS og SHA Kvalitetsplan, prosjektplanlegging og prosjektorganisering
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om kvalitetsleiing</li> <li>• har kunnskap om offentlige anskaffelse</li> <li>• har kunnskap om aktuelle entreprisereformer</li> <li>• har kunnskap om aktuelle NS</li> <li>• har kunnskap om kompetanseplanar</li> <li>• har kunnskap om prosjektplanlegging og prosjektorganisering</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan arbeide med prosjektorganisering</li> <li>• kan utføre fagleg leiing</li> <li>• kan velge og bruke aktuelle NS</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan lage en kvalitetsplan etter DIKUT sine skisser</li> <li>• kan utføre prosjektplanlegging og prosjektorganisering</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
Lærebøker, sjå kapittel 10 – litteraturliste.	
<b>Arbeidskrav i emnet</b>	
5 læringsnotat. Omfang 1000 – 1500 ord pr notat 1 fagleg oppgåve, anten individuelt eller i gruppe. Omfang 1000 – 2000 ord. Studentane skal skrive minst eitt sjølvstendig innlegg og kommentere minst tre innlegg frå medstudentar blogg for kvart tema. Omfang minst 50 ord pr. innlegg.	

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<b>E3B Berekraft, økonomi og innkjøp</b>	<b>Tema</b>
5 studiepoeng	Økonomi Marknadsføring Sjølveleing, kreativitet og innovasjon
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<b>Kunnskapar</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Har kunnskap om budsjettering, regnskapsanalyse, anbudsrekning og prosjektreknskap.</li> <li>• Har kunnskap om sirkulær økonomi og det grønne skifte.</li> <li>• Har kunnskap om markedsplanlegging og kjøpsadferd</li> <li>• Har kunnskap om selvedelse, kreativitet og innovasjon</li> <li>• Har kunnskap om Industri 4.0</li> </ul>	
<b>Ferdigheiter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan samarbeide med økonomiavdelinga og leiinga i bedrifta</li> <li>• kan arbeide med markeds tilpassing av bedriftens oppgaver</li> <li>• kan lede seg selv og anvende ny teknologi</li> <li>• kan bidra i innovasjonsprosjekter</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utarbeide budsjetter og gjennomføre prosjektreknskap</li> <li>• kan utføre selvedelse og forholde seg kreativt til Industri 4.0 utviklingen</li> <li>• bidra til det grønne skifte</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
<b>Lærebøker</b> , sjå kapittel 10 – litteraturliste.	
<b>Arbeidskrav i emnet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 læringsnotat. Omfang 1000 – 1500 ord pr notat</li> <li>• 1 fagleg oppgåve, anten individuelt eller i gruppe. Omfang 1000 – 2000 ord.</li> <li>• Studentane skal skrive minst eitt sjølvstendig innlegg og kommentere minst tre innlegg frå medstudentar i blogg for kvart tema. Omfang minst 50 ord pr. innlegg.</li> </ul>	

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

### 9.3 Tekniske emne

<b>E4 Elektriske system</b>	<b>Tema</b>
20 studiepoeng	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretsar Magnetisme og statisk elektrisitet Måleteknikk og laboratoriearbeid Teikne- og simuleringsverktøy
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>har kunnskap om Ohms lov, Kirrchoffs lover og Thevenins teorem</li> <li>har kunnskap om å rekne ut faseforskyving, aktiv-, reaktiv- og tilsynelatande effekt i induktive, kapasitive og resistive kretsar</li> <li>har kunnskap om fasekompensering</li> <li>har kunnskap om samanhengen mellom ulike storleikar som fluks, feltstyrke, reluktans og straum i magnetkretsar</li> <li>har kunnskap om induksjon</li> <li>har kunnskap om regelverk som omhandlar elsikkerheit</li> <li>har kunnskap om samanhengen mellom ulike storleikar som spenning, ladning og kapasitans i kapasitive kretsar</li> <li>har kunnskapar om inn- og utkoplingsforløp for spolar og kondensatorar</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kan teikne skjema for elektriske kretsar, både med likestrøm og vekselstrøm, og rekne ut aktuelle verdier, som straum, spenning og effekt, som er knytte til desse kretsane.</li> <li>kan kople opp og måle dei utrekna verdiane for desse kretsane i laboratoriet</li> <li>kan simulere koplingane på PC</li> <li>kan utføre, rapportere og dokumentere laboratorieøvingar i emnet</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forstår verknadane til magnetfelt og elektriske felt i samspelet mellom ulike elektriske leiingar og apparat</li> <li>har elektroteknisk kompetanse og grunnlag for forståing av fordjupingsemna</li> <li>kan bidra til at HMT for elektriske system blir ivaretatt</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
<p><b>Lærebøker</b>, sjå kapittel 10 – litteraturliste.</p> <p><b>Programvare</b> Circuit-Maker.</p> <p><b>Nettressursar</b> <a href="http://www.lovdatab.no">www.lovdatab.no</a> – relevante lover og forskrifter. <a href="http://www.standard.no">www.standard.no</a> – relevante reglar.</p>	

**Arbeidskrav i emnet**

12 arbeidskrav som kan bestå av læringsnotat, oppgåver og liknande.

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<b>E5 Elektroniske systemer</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	Analog- og digitalteknikk Mikrokontrollteknikk Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<b>Kunnskapar</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan oppbygging og verkemåte til komplekse digitale og analoge system</li> <li>• kan ulike metodar for elektronisk kommunikasjon og overføring av signal mellom einingar</li> <li>• kan kvalitetsvurdere kommunikasjonsløyisingar og dimensjonering av analoge og digitale system</li> <li>• har kunnskap om elkraft- og ekom-forskriftene</li> </ul>	
<b>Ferdigheiter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre målingar med relevant måleutstyr på elektroniske system, og tolke måleresultata riktig</li> <li>• kan kople opp enkle laboratorieøvingar for å verifisere verkemåte</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan dele kompetanse med medarbeidarar og til brukarar av systema</li> <li>• har grunnlag for vidare læring, nytenking og kreativitet</li> <li>• kan vurdere korleis relevante forskrifter påverkar elektroniske system</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
<b>Lærebøker</b> , sjå kapittel 10 – litteraturliste  <b>Nettressursar</b> <a href="http://www.lovdata.no">www.lovdata.no</a> – relevante lover og forskrifter <a href="http://www.standard.no">www.standard.no</a> – relevante reglar	
<b>Arbeidskrav i emnet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Læringsnotat - Omfang 1000 – 1500 ord pr notat</li> <li>• Innlevering av utdelt Case - oppgåve med tilhøyrande dokumentasjon</li> <li>• Innlevering av planlegging av egenvalgt case</li> <li>• Innlevering av dokumentasjon av eige case – delinnlevering og komplett innlevering</li> <li>• Presentasjon av ege arbeid i forbindelse med case-oppgåve</li> <li>• Arbeidslogg</li> <li>• Studentane skal gi medstudentar tilbakemelding på minst tre innleveringar frå medstudentar i blogg for kvart tema. Omfang minst 50 ord pr. innlegg.</li> </ul>	
<b>Vurderingsformer</b>	
Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.  Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.	

### Sluttvurdering

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<i>E6 PLS/DDC mikroprosessor</i>	<i>Tema</i>
10 studiepoeng	Mikroprocessorsystem PLS/DDC
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om ulike programmeringsspråk og kan anvende minst et av disse</li> <li>• har kunnskap om struktur i programmer og god programmeringsskikk</li> <li>• har kunnskap om industri 4.0 og korleis dette påverkar den faglege utførselen</li> <li>• har kunnskap om kva for forskrifter og normer som gjelder for ulike automatiserte installasjonar</li> <li>• kan vurdere ege arbeid innanfor automasjonssystemet og programmering</li> <li>• kan vurdere korleis forskrifter og normer påverkar utførsla av ulike automatiserte installasjonar</li> <li>• kjenner til hvordan automatiseringsfaget har utviklet seg gjennom ulike industrielle transformasjonar, og kva framtida sine behov for automatisering krev av installasjonar</li> <li>• har innsikt i kva for moglegheiter som finnes innanfor automatisering av prosesser, bygg og intelligente systemer</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for val av komponent, måleutstyr, signaloverføring og struktur i anlegget</li> <li>• Kan reflektere over egen utførsla av arbeidsoppgåver innfor automasjonsfaget</li> <li>• Kan søke etter, finne og vurdere informasjon relatert til egne prosjekter</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et sjølvstendig arbeid innanfor automasjonsfaget som styrer en reguleringsprosess</li> <li>• kan utveksle informasjon og diskutere fagleg med andre innanfor automasjonsfaget og grunngi faglege tilbakemeldingar til medstudentar</li> <li>• kan dokumentere egen arbeidsprosess og samhandle med fagpersonar innanfor automasjonsfaget</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
<p><b>Lærebøker</b>, sjå kapittel 10 – litteraturliste.</p> <p>Tilgjengelege ressursar på læringsplattforma.</p>	



**Arbeidskrav i emnet**

- 4 Læringsnotat med omfang 1000 – 1500 ord pr notat.
- Innlevering av utdelt Case-oppgåve med tilhøyrande dokumentasjon.
- Innlevering av planlegging av eigenvalgt case.
- Innlevering av dokumentasjon av eget case-delinnlevering og komplett innlevering.
- Presentasjon av ege arbeid i forbindelse med case-oppgåve.
- Arbeidslogg.
- Studentane skal gi medstudentar tilbakemelding på minst tre innleveringar frå medstudentar i blogg for kvart tema. Omfang minst 50 ord pr. innlegg.

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<b>E7 Feltbuss og skybaserte løysingar</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	Feltbus Protokoller Skybaserte løysingar Digital tvilling IoT
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om ulike feltbus og hvordan dette kan implementere i ulike anlegg</li> <li>• har kunnskap om struktur i skybaserte systemer og hvordan dette kan implementerast i ulike anlegg</li> <li>• har kunnskap om industri 4.0 og digitale tvillingar, samt korleis dette påverkar den faglege utførselen</li> <li>• Har kunnskap om kva for forskrifter og normer som gjelder for feltbusinstallasjonar og skybaserte løysingar</li> <li>• kan vurdere ege arbeid innanfor feltbus og skybaserte løysingar</li> <li>• kan vurdere korleis forskrifter og normer påverkar utførsla av ulike automatiserte installasjonar</li> <li>• kjenner til hvordan feltbus og sentrale styringssystem har utviklet seg gjennom ulike industrielle transformasjoner, og hva fremtidens behov for smarte løsninger krever av feltbusinstallasjoner og skybaserte løsninger</li> <li>• har innsikt i kva for moglegheiter som finnes innanfor smarte prosesser innanfor bygg, byer, transport, infrastruktur og industri</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for val av komponenter, måleutstyr, signaloverføring og struktur i anlegget</li> <li>• kan reflektere over egen utførsla av arbeidsoppgåver innfor feltbus og skybaserte løysingar</li> <li>• kan søke etter, finne og vurdere informasjon relatert til egne prosjekter</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et sjølvstendig arbeid innanfor feltbus og skybaserte løysingar som kommuniserer med kvarandre</li> <li>• kan utveksle informasjon og diskutere fagleg med andre innanfor som jobbar med intelligente systemer og grunngi faglege tilbakemeldingar til medstudentar</li> <li>• kan bidra til utvikling av egen arbeidsplass med omsyn til intelligente styringssystem</li> </ul>	
<b>Fagressursar</b>	
<p><b>Lærebøker</b>, sjå kapittel 10 – litteraturliste.</p> <p>Tilgjengelege ressursar på læringsplattforma.</p>	

**Arbeidskrav i emnet**

Fire læringsnotat - omfang 1000 – 1500 ord pr notat.  
Innlevering av dokumentasjon frå LAB-oppgåve .  
Innlevering av planlegging av eigenvalgt case.  
Innlevering av dokumentasjon av eige case – delinnlevering og komplett innlevering.  
Presentasjon av ege arbeid i forbindelse med case-oppgåve.  
Arbeidsblogg.  
Studentane skal gi medstudentar tilbakemelding på minst tre innleveringar frå medstudentar i blogg i ulike tema. Omfang minst 50 ord pr. innlegg.

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.  
Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

<b>E8 Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM)</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	Ekom regelverk Risikovurdering Planlegging Prosjektering Utføring Eltryggleik/EMC Infrastruktur Kundenett HMS Kvalifikasjonar
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>	
<p><b>Kunnskapar</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om oppbygging og verkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett, brannalarm, innbrot, overfall, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, styringssystem etc.)</li> <li>• kan vurdere eige arbeid i høve til ekomlova, relevante forskrifter og normer</li> <li>• kan vurdere alle aspekt ved installasjon i høve til gjeldande normer og krav for tryggleik og kvalitet</li> <li>• Har kunnskap om EMC og EMI i ekomnett</li> <li>• har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekomnett</li> <li>• har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekomnett</li> <li>• kjenner til ekom si utvikling og plass i samfunnet</li> <li>• ha kunnskap om behov for og krav til reservekraft</li> </ul> <p><b>Ferdigheiter</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjere greie for val av materiell og utstyr som vert installert eller vedlikehald, ut frå teknisk dokumentasjon, og ta omsyn til støypåvirkning og EMC i grensesnitt mot andre nett og brukarutstyr</li> <li>• kan bruke og gjere greie for val av programvare og verktøy for berekning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekomnett</li> <li>• kan gjere greie for val i prosjektering av ekomnett</li> <li>• kan bruke og gjere greie for bruk av test- og måleinstrument og kan vurdere resultatet av målingar, testar og analyser</li> <li>• kan reflektere over eigen fagleg utøving ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonsystem, tolke resultat og justere under rettleiing</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge, prosjektere og velje riktig materiell for å installere, drifte og vedlikehalde ekom-nett ålone og som deltakar i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldande regelverk</li> <li>• kan utføre arbeid etter spesifikasjonar, behov og krav frå kundar, leverandørar og spesialistar</li> <li>• kan bygge relasjonar med fagfeller innan ekom, på tvers av fag, og eksterne målgrupper som leverandørar og spesialistar</li> <li>• kan utveksle kunnskap og erfaring med andre med bakgrunn i ekom og delta i diskusjonar om utvikling av nye løysingar, effektivt vedlikehald og god praksis</li> </ul>	

- kan bidra til å utvikle ein sunn bedriftskultur basert på dei verdiane som samfunnet ønsker og som vil gi bedrifta eit godt omdømme
- kan utøve fagleg leiing

### Fagressursar

**Lærebøker**, sjå kapittel 10 – litteraturliste

#### Nettressursar

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

[www.lovddata.no](http://www.lovddata.no) – relevante lover og forskrifter

[www.standard.no](http://www.standard.no) – relevante reglar

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

### Arbeidskrav i emnet

Det skal leverast inn minimum fire arbeidskrav som kan bestå av prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, læringsnotat og liknande.

### Vurderingsformer

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

### Sluttvurdering emnekarakter

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

### Eksamen

Tre dagars PPD-eksamen (planlegging, produksjon og dokumentasjon) som tel 100% av eksamenskarakteren.

Dag 1 og 2: Produksjonsdel.

Dag 3: Dokumentasjonsdel. Fem timar skriftleg eksamen.

Hjelpemiddel alle deler: alle hjelpemiddel tillete.

Eksamen er samarbeid mellom fleire skular

**E9 Valemne**

Til saman totalt 20 studiepoeng, sett saman av fleire fordjupningsemner.

**Læringsutbytte ( LUB)**

Alle fordjupningsemna har sine eigne LUB'ar, og fordjupningsemna kan endre seg frå år til år. Dei er difor ikkje omtalt her, men står i eige dokument knytt til fordjupningsemnet.

**Fagressursar**

**Lærebøker**, sjå eiga skildring av aktuelt fordjupningsemne.

**Arbeidskrav i emnet**

Sjå eiga skildring av aktuelt fordjupningsemne.

**Vurderingsformer**

Mappevurdering av arbeidsmappe med arbeidskrav, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

Tilbakemeldingar og rettleiing frå lærar og medstudentar.

**Sluttvurdering**

Sluttvurderinga skal måle kompetansen på slutten av undervisning av eit emne. For å måle kompetanse nyttar vi mellom anna munnleg utspørjing, vurderingsmappe, prosjektoppgåver, gruppeoppgåver, innleveringar, læringsnotat og liknande.

## 9.4 Prosjektemne

<b>E10 Hovudprosjekt</b>		
10 studiepoeng		
<b>Læringsutbytte ( LUB)</b>		
<b>Kunnskapar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten:</li> <li>• kan, med basis i studiumet, planlegge, gjennomføre og dokumentere eit fagrelatert prosjekt etter eige ønske eller i samarbeid med ein oppdragsgivar</li> <li>• kjenner til utfordringar ved styring og leiing av ein prosjektprosess</li> </ul>		
<b>Ferdigheiter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan delta i prosjektarbeid, ta ansvar for eiga læring, kommunisere og presentere prosjektarbeid</li> <li>• kan bruke prosjektarbeid som metode; planlegge, styre/leie, kommunisere og presentere resultatet</li> <li>• kan fordjupe seg i dei aktuelle emna som er nødvendig for å løyse prosjektoppgåva</li> </ul>		
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bruke erfaringar, kunnskapar, ferdigheiter og haldningar i praktisk prosjektarbeid</li> <li>• kan, gjennom kreativitet og nytenking, fordjupe seg i dei aktuelle tema som dannar grunnlag for prosjektoppgåva og løyse denne på ein måte som reflekterer kunnskap om teknologi og fagleg leiing</li> </ul>		
<b>Gjennomføring</b>		
1	Prosjektbeskriving	Skriv korleis gruppa er sett saman og kva prosjekt gruppa kan tenke seg som tema.  Arbeidskrav: Må vere godkjent av prosjekt-ansvarleg før ein kan ta til på for-prosjektrapport
2	Forprosjektrapport	Kriterium for evaluering: Realistisk avgrensing av arbeidsmengda i prosjektet Eintydig problemstilling  Arbeidskrav: Må vere godkjent av prosjekt-ansvarleg før ein kan ta til på hovudrapport
3	Hovudrapport	Kriterium for evaluering: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapport               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rapportdisposisjon og -struktur</li> <li>○ Bruk av referansar</li> <li>○ Språk</li> </ul> </li> <li>• Svarer på problemstilling, evt dokumenterer avvik</li> <li>• Fagleg nivå</li> <li>• Vurdering av produkt/resultat</li> <li>• Dokumenterer gjennomføring</li> </ul> Emnekarakter vert sett på bakgrunn av ei heilskaps-vurdering av punkt 3 og 4.
4	Presentasjon	Kriterium for evaluering: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avgrensing av tid og innhald</li> <li>• Har god fordeling og flyt</li> <li>• Får med det vesentlege frå rapporten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponerer påstandar, argument og døme i ei logisk rekkefølge</li> <li>• Bruk av verkemiddel som t.d. Power Point, foto og video</li> <li>• Engasjement, stemmebruk, kroppsspråk og personleg framtoning</li> </ul>
5	Individuell munnleg eksamen med oppsummeringsnotat Munnleg utspørjing med bakgrunn i hovudrapport og individuelt oppsummeringsnotat.
<p><b>Hovudprosjektet skal gjennomførast i grupper.</b></p> <p>Klassen kjem med forslag til gruppeinndeling. Skulen vil foreta gruppeinndeling dersom studentane ikkje vert samde. I særlege tilfelle kan rektor, etter søknad, gi dispensasjon til å gjennomføre hovudprosjektet åleine.</p>	
<p><b>Arbeidskrav i emnet</b></p>	
<p>Prosjektbeskriving og forprosjektrapport skal vere levert og godkjent innan fastsett frist.</p> <p>Avtalar i prosjektgruppa skal overhaldast.</p>	
<p><b>Vurdering emnekarakter</b></p>	
<p>Prosjektgruppa får ei samla sluttvurdering (gruppekarakter) som vert sett på bakgrunn av ei heilskapsvurdering av punkt 3 og 4 under gjennomføring. Sluttvurderinga vert ført som emnekarakter på vitnemålet.</p>	
<p><b>Eksamen</b></p>	
<p>Munnleg utspørjing med bakgrunn i hovudrapport og individuelt oppsummeringsnotat. Individuell karakter vert ført som eksamenskarakter på vitnemålet.</p>	



## 10 Litteraturliste

### Litteraturliste for studieåret 2021-22

Litteraturlista vert oppdatert kvart år, og gjeld for alle årsklassane dette skuleåret (2021-2022).

Litteraturlista gjeld kun for eit år om gangen og vert oppdatert før skulestart kvart år.

#### Kalkulator, pc og anna

Kalkulator CASIO *fx-9860GII* eller tilsvarende.

Berbar pc, ved nykjøp Windows 10, SSD disk, minimum IntelCore i5-7200U Proessor, minst 8GB minne (RAM) og eit godt grafikk-kort.

**Office-pakken er gratis for studentane**

Oversikt over kva år dei enkelte emna går.

	<i>E1</i>	<i>E2</i>	<i>E3A</i>	<i>E3B</i>	<i>E4</i>	<i>E5</i>	<i>E6</i>	<i>E7</i>	<i>E8</i>	<i>E9</i>	<i>E10</i>
1. år heiltid	x	x	x	x	x	x					
2. år heiltid							x	x	x	x	x
	<i>E1</i>	<i>E2</i>	<i>E3A</i>	<i>E3B</i>	<i>E4</i>	<i>E5</i>	<i>E6</i>	<i>E7</i>	<i>E8</i>	<i>E9</i>	<i>E10</i>
1. år nett	x	x			x						
2. år nett			x	x		x	x		x		
3. år nett								x		x	x

#### E1 Realfagleg reiskap

##### Lærebøker

Ekern, T. & Guldahl, Ø. & Holst, E. (2008) *Matematikk for fagskolen*. Oslo, NKI Forlaget.

Ekern, T. & Guldahl, Ø. (2009) *Fysikk for fagskolen*. Oslo, NKI Forlaget.

##### Tabellar

Pedersen, S. E. & Gustavsen, J. & Kaasa, S. & Olsen, O. (1998) *Teknisk formelsamling med tabeller*. Oslo, Gyldendal.

##### Tilrådd litteratur

Ekern, T., Guldahl, Ø. & Holst, E. (2016) *Matematikk for fagskolen (løsningsforslag)*. Oslo, NKI Forlaget.

Ekern, T. & Guldahl, Ø. (2018) *Fysikk for fagskolen (løsningsforslag)*. Oslo, NKI Forlaget.

#### E2 Yrkesretta kommunikasjon

##### Norsk

Federl, Marion og Hoel, Arve, 2014: *Norsk for fagskolen*. Oslo: NKI Forlaget.

Hellevik, Alf m. fl., 2012: *Nynorsk ordliste*. Oslo: Samlaget.

Hjulstad, Håvard og Sjødal, Lars, 2008: *Bokmålsordliste*. Oslo: Samlaget.

##### Engelsk

Marianne R. Ytterdal, 2015: *Crossover*. Oslo: NKI Forlaget.

Haslerud, Vibecke og Henriksen, Petter (red.), 2007: *Engelsk blå ordbok. Engelsk - norsk / norsk engelsk*. Oslo: Kunnskapsforlaget.

### E3A Kvalitetsleiing og prosjektleiing

Lærebøker

### E3B Bærekraft, økonomi og innkjøp

Lærebøker

### E4 Elektriske systemer

Lærebøker

Pelt T.van & Knol E.H. (1989) EL-lære 1 LIKESTRAUM. Oslo, NKI forlaget.

Pelt T.van & Knol E.H. (1989) OPPGÅVESAMLING EL-lære 1 LIKESTRAUM. Oslo, NKI forlaget.

Pelt T.van & Knol E.H. (1989) EL-lære 2a VEKSELSTRAUM. Oslo, NKI forlaget.

Pelt T.van & Knol E.H. (1989) OPPGÅVESAMLING EL-lære 2a VEKSELSTRAUM. Oslo, NKI forlaget.

### E5 Elektroniske systemer

Lærebøker

Haug, Rolf (2013) Elektroniske systemer for teknisk fagskule. Oslo, Yrkeslitteratur AS.

Klefstad, Bjørn m/fleire (2015) Innføring i datakommunikasjon. Oslo, Gyldendal Akademisk.

Gundersen, Trygve (2017) Elektroteknisk formelsamling. Elforlaget.

### E6 PLS/DDS microprosessor

Lærebøker

### E7 Feltbuss og skybaserte løysingar

Lærebøker

### E8 Elektroniske kommunikasjonsnett (EKOM)

Lærebøker

Aunan, E., Sandvik, H & Ramleth, K.J. (2002) EMC-håndboka. Oslo, Elforlaget.

Norsk Elektroteknisk Komite NK25/205/215 (2016) NEK 700 (NEK 701, NEK 702 & NEK 703). Oslo, Elforlaget.

Norsk Elektroteknisk Komite NK301 (2018) NEK 399. Oslo, Elforlaget.