



Fagskolen  
i Agder

# Studieplan

## KEM – Kjemi, energi og miljø

To-årig teknisk fagskole

KEM er en utdanning innen fagretningen **bygg, anlegg og KEM**

Revisjon: 01.02.2021

## Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2
1.0 Generelt om fagskoleutdanning i tekniske fag	3
2.0 Fagretning bygg, anlegg og KEM – fordypning KEM	3
2.1 Mål med utdanningen	4
2.2 Læringsutbytte etter endt utdanning	4
2.3 Aktuelle arbeidsfelt	6
3.0 Organisering av emner og arbeidsformer	6
3.1 Planverk	6
3.2 Emner i utdanningen	6
3.3 Studies omfang	7
3.4 Arbeidsformer – pedagogisk opplegg	8
4.0 Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen i Agder	11
4.1 Opptak	11
4.2 Vurdering og eksamen	12
4.3 Disiplinære sanksjoner	12
4.4 Klage og klagebehandling	12
4.5 Dokumentasjon	13
4.6 Andre bestemmelser	13
5.0 Vurdering	13
5.1 Eksamen	14
6.0 Emner i utdanningen	15
6.1 Redskapsemner	15
6.1.1 Realfaglig redskapsemne	15
6.1.2 Yrkesrettet kommunikasjon	16
6.2 LØM	18
6.3 Grunnlagsemner	19
6.3.1 Energi og miljø i bygg	19
6.3.2 Byggesaken – for tekniske installasjoner	21
6.4 Fordypningsemner	23
6.4.1 Elektro og automatisering m/faglig ledelse	24
6.4.2 VVS-prosjektering og systemforståelse m/faglig ledelse	26

6.5	Spesialiseringsemne	29
6.5.1	Fordypning i prosjektarbeid + LAB-arbeid	29
6.6	Hovedprosjekt	31
7.0	Litteraturliste – nettressurser	34

## 1.0 Generelt om fagskoleutdanning i tekniske fag

Tilbudet av fagskoleutdanninger i tekniske fag i Norge er omfattende og skal være tilpasset det teknologiske samfunnets behov for svært mange typer fagkompetanse. Utdanningene er organisert i en rekke fagretninger med fordypninger.

*«Med fagskoleutdanning menes yrkesrettede utdanninger som bygger på videregående opplæring eller tilsvarende realkompetanse, og som har et omfang tilsvarende minimum et halvt studieår og maksimum to studieår. Med yrkesrettet utdanning menes utdanning som gir kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere generelle opplæringstiltak.» (Lov om fagskoleutdanning 2007, § 1)*

Nasjonalt utvalg for fagskoleutdanning i tekniske fag (NUTF)) utarbeider generelle og fagspesifikke planer som gir rammene for innholdet i utdanningene. Dette sikrer at utdanningene er enhetlige og gjenkjennelige uavhengig av tilbyder og at de er i overensstemmelse med tilsvarende utdanninger nasjonalt og internasjonalt. (Jfr. Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR)/ European Qualification Framework (EQF)). Denne Studieplanen er utarbeidet på bakgrunn av fagspesifikk plan fagretning bygg, anlegg og KEM, fordypning KEM. Godkjenning av Studieplaner foretas av Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT).

Etter gjennomført utdanning tildeles vitnemål med internasjonal betegnelse:

- *Vocational Diploma* (VD) / yrkesrettet diplom

Ved avbrutt utdanning utstedes kompetansebevis hvor det fremkommer hvilke emner som er bestått.

## 2.0 Fagretning bygg, anlegg og KEM – fordypning KEM

Bygg- og anleggsbransjen er en viktig bransje hvor utviklingen skjer i høyt tempo. Det er stort behov for kompetanse i byggeprosjekter både i nye bygg og restaurering av gamle byggverk. Det kreves kunnskap og ferdigheter i å beregne og planlegge koordinering av produksjon, innkjøp og personressurs i byggeprosjekter. Fagskole tilbyr utdanning som ivaretar samfunnets etterspørsel for denne kompetansen.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Bygg
- Anlegg
- Klima, energi og miljø (KEM)

### Om fordypning klima-, energi-, og miljøfag i bygg (KEM)

I økende omfang blir nye bygg levert med større grad av integrerte tekniske anlegg. Dette stiller krav til at ledende personell har kunnskap om de ulike anlegg, og er kritiske, slik at man oppnår de energi-,

miljø- og klimakravene som myndigheter og markedet til enhver tid krever. Det er behov for personell som bidrar til gode prosesser som gir gode løsninger og som kjenner til de etiske krav og retningslinjer i alle faser av et prosjekt. Å gjøre analyser og vurderinger omkring hva som gir den beste løsningen, sett ut et livsløpsperspektiv, krever kompetanse.

For å bidra til å redusere klimautfordringene ser vi en utvikling med stadig skjerpede krav til energieffektive tekniske installasjoner i bygg. Strengt energikrav skal ikke gå på bekostning av funksjon, godt inneklima og andre viktige kvaliteter. Dette gir markedsmessige muligheter og utfordringer for bransjen. Et eksempel er ordningen for energivurdering av klimaanlegg (kjøle- og ventilasjonsanlegg), der det stilles krav om minimum kompetanse fra teknisk fagskole. For å ivareta disse muligheter er det nødvendig at bransjens aktører har nødvendig kompetanse. KEM-utdanningen gir denne kompetansen.

Fordypning KEM kvalifiserer til å jobbe med faglig og administrativ ledelse i bedrifter innenfor salg, markedsføring, fagopplæring, prosjektering, utførelse, energirådgivning og andre andre relevante spesialistjobber inne tekniske og faglige spørsmål. Det er stort behov for kvalifisert kompetanse for å ivareta det i fag som omfavnes i KEM bransjen (Klima-, Energi- og Miljøfag i bygg) og samfunnet for øvrig.

## 2.1 Mål med utdanningen

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

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

- **Kunnskaper:** Forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
- **Ferdigheter:** Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. De ulike typene ferdigheter kan være kognitive, praktiske, kreative eller kommunikative ferdigheter.
- **Generell kompetanse:** Evne til å kunne anvende kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng.

## 2.2 Læringsutbytte etter endt utdanning

Ved fullført fagskoleutdanning i fagretning bygg, anlegg og KEM med fordypning KEM skal kandidaten ha oppnådd følgende læringsutbytte:

### Kunnskap:

Kandidaten

- har innsikt i de globale og nasjonale klimautfordringene samt en utvikling med stadig skjerpede krav til energieffektive- og optimaliserte tekniske installasjoner i bygg
- har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor klima, energi og miljø i bygg

- har bransjerelatert kunnskap om tekniske installasjoner og grensesnitt mellom fagene som inngår i byggeprosessen
- har kunnskap om risikovurdering rundt valg og tverrfaglige løsninger
- har innsikt i relevant regelverk, standarder, avtaler og krav til kvalitet som regulerer arbeidet i KEM-bransjen
- har bransjerelatert kunnskap om ledelse, økonomi og markedsføring
- kan vurdere eget arbeid i forhold til å ivareta helse, miljø og sikkerhet i bedrifter på en forsvarlig måte
- kjenner til KEM-bransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor KEM-bransjen
- kan oppdatere sin KEM-faglige kunnskap i takt med den teknologiske utvikling innenfor bransjen
- kan oppdatere sin KEM-faglige kunnskap ved kombinasjon av ny teori og praksis med egne erfaringer fra næringslivet

### **Ferdigheter:**

#### Kandidaten

- Kandidaten kan gjøre rede for sine faglige valg i forhold til at energikrav ikke skal gå på bekostning av funksjon, et godt inneklima eller andre viktige kvaliteter
- kan anvende gjeldende relevant lovverk, veiledninger, standarder og normer til kartleggingsarbeid
- kan gjøre rede for sine faglige valg, reflektere over dem og stimulere til bevisstgjøring, nyskapning og innovasjon innenfor bransjen.
- kan anvende faglig kunnskap i forhold til utarbeidelse av økonomiske kalkyler og anbud
- kan anvende relevante faglige IKT-verktøy innen bla. a. beregning, konstruksjon, design samt planlegging
- kan anvende faglig kunnskap ved utførelse av tekniske spesialist- og lederoppgaver innen KEM
- kan gjøre rede for sine faglige valg i forhold til ulike kvalitetssikringssystemer
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak, som ansvarlig for egen og andres sikkerhet

### **Generell kompetanse:**

#### Kandidaten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver med å prosjektere, planlegge gjennomføring, lede installasjon og igangkjøring samt dokumentere energi- og klimavennlige installasjoner i bygg, alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet på en teknisk og økonomisk forsvarlig måte
- kan bidra til organisasjonsutvikling i de markedsmessige mulighetene og utfordringene som KEM-bransjen har
- kan utvikle arbeidsmetoder, produkter og/eller tjenester av relevans for KEM-bransjen
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor byggebransjen, og som mellomleder delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved samarbeide internt og eksternt, utvikling av team samt ledelse og deltakelse i gruppeprosesser
- har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper og kan derved utvikle et godt og trygt arbeidsmiljø
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper innenfor byggebransjen

## 2.3 Aktuelle arbeidsfelt

Fagskoleutdanningen i fagretning bygg, anlegg og KEM med fordypning KEM kvalifiserer til følgende arbeid:

- prosjekteringsarbeider, kalkulasjonsarbeider, arbeide med byggesaksprosedyrer, ledelsesoppgaver i forbindelse med installasjonsoppdrag, HMS- og kvalitetssikring samt en rekke service-funksjoner på VVS-anlegg. I tillegg vil man på visse betingelser være kvalifisert til å søke mesterbrev i rørlegger- eller blikkenslagerfaget.
- stillinger i privat og offentlig sektor.
- konstruktører, saksbehandlere, faglige ledere, prosjektledere, arbeidsledere, driftsledere, vedlikeholdsledere, salgsledere samt lærere i videregående skole (må da også ha pedagogisk utdanning).

## 3.0 Organisering av emner og arbeidsformer

### 3.1 Planverk

Studieplanen inngår som en del av skolens planverk og revideres årlig. I tillegg til studieplanen gir arbeidsplanen utfyllende informasjon til studenten. Timeplaner legges ut på fagskolens digitale læringsplattform FRONTER.

### 3.2 Emner i utdanningen

Fagskoleutdanningen har en samlet normert studietid på 2 år, som gir 120 studiepoeng. Fagskolen i Agder tilbyr fagskoleutdanning i fagretning bygg, anlegg og KEM, fordypning KEM som heltidstudie. Arbeid med studiet inkluderer undervisnings- og veiledningstimer, tid til evaluering, ekskursjoner, øvingstid og individuelt arbeid.

#### Redskapsemner

Redskapsemnene danner grunnlaget for fagteknikerutdanningen og skal brukes som støtte i utdanningen og anvendes i de øvrige emnene.

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

Emnet 2 yrkesrettet kommunikasjon består av norsk kommunikasjon og engelsk kommunikasjon

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

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

- Markedsføringsledelse
- Organisasjon og ledelse
- Økonomistyring

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

#### Grunnlagsemner, fordypningsemner og lokalt valgbart emne

*Grunnlagsemner* er betegnelsen på emner som er felles for flere fordypninger innen en fagretning. I grunnlagsemner der det er relevant, gjennomføres praktisk laboratoriearbeid.

*Fordypningsemner* er betegnelsen på emner som er spesifikke for den enkelte fordypning. I fordypningsemner der det er relevant, gjennomføres det praktisk laboratoriearbeid.

*Lokalt valgbart emne/spesialiseringsemne* skal bidra til faglig bredde eller oppfylle opptaksbetingelser for videreutdanning i inn- og utland og/eller bidra til faglig fordypning.

### Hovedprosjekt

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

### Kategorisering av utdanningens emner

<b>Felles emner</b>	Redskapsemner	Realfag: Matte og fysikk	20 sp
		Yrkesrettet kommunikasjon: Engelsk og norsk	
	Ledelse økonomistyring og markedsføringsledelse (LØM)		10 sp
	Hovedprosjekt		10 sp
<b>Spesifikke emner for utdanningen</b>	Grunnlagsemner	Energi og miljø i bygg	15 sp
		Byggesaken – for tekniske installasjoner	15 sp
	Fordypningsemner <ul style="list-style-type: none"> <li>Faglig ledelse er integrert</li> </ul>	Elektro og automatisering	10 sp
		VVS-prosjektering og systemforståelse	25 sp
<b>Spesialiseringsemne</b>		Fordypning i prosjektering + LAB-arbeid	15 sp
			120 sp

### 3.3 Studies omfang

Emne-kode	Emnenavn	Undervisning	Øvingstimer	Selvstudium	Sum
		Heltid 2 år	Heltid 2 år	Heltid 2 år	
00TB03A	Realfaglige redskap	234	26	10	270
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	195		75	270
00TX00A	LØM	156	40	76	270
00TB00G	Energi og miljø i bygg	217	80	108	405

00TB00F	Byggesaken – for tekniske installasjoner	217	80		405
00TB03L	Elektro og automatisering	148	50	72	270
00TB03K	VVS-prosjektering og systemforståelse	365	130	180	675
40TB03K	Fordypning i prosjektering + LAB-arbeid	217	80	108	405
00TB03J	Hovedprosjekt	20	150	100	270
<b>Totalt</b>					<b>3240</b>

### 3.4 Arbeidsformer – pedagogisk opplegg

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige i henhold til læringsutbyttebeskrivelsene for utdanningen. Studie skal motivere til selvstendighet og aktiv refleksjon over egen læringsprosess. Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar medansvar for egen læring. Gjennom studie legges det vekt på at studentene utvikler evne til praktisk yrkesutøvelse, selvstendig arbeid, kommunikasjon, samarbeid og faglig ledelse. Et viktig fokus i studiet er å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv og kunne foreta etiske vurderinger.

Studiet skal være nært knyttet til studentenes egne erfaringer, problemstillinger fra praksisfeltet, utfordringene i arbeidslivet og sentral teori. Fagskoleutdanningen legger vekt på at teori og praksis danner en integrert helhet.

Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

I studiet benyttes i hovedsak arbeidsmetoden mappe der tverrfaglige problemstillinger fra arbeidslivet benyttes for å få sammenheng og helhet i læringsprosessen. Andre metoder som brukes er veiledning, logg, dialogundervisning, forelesning, samtale- og arbeidsgrupper, rollespill, film med påfølgende diskusjoner og nettstøtte ved bruk av Fronter.

Det legges vekt på skape godt læringsmiljø for studentene. Det vil derfor ved studiestart bli gjennomført en obligatorisk kartleggingsamtale med hver enkelt student for å avklare forventninger og muligheten for å tilrettelegge for særskilte behov.

#### Mappemetodikk

Mappemetodikk er et læringsverktøy som benyttes gjennom hele studiet. Hensikten er at studenten skal oppleve sammenheng og helhet i læringsprosessen. Hvert emne har en **arbeidsmappe** hvor studentene leverer sine arbeidskrav. Innleverte arbeidskrav er et grunnlag for veiledning til studenten om hva det må arbeides videre med og ikke nødvendigvis et avsluttet arbeid. Dette fører til tett dialog mellom lærer og student om progresjon og utvikling i læreprosessen. Antall arbeidskrav vil variere avhengig av emnets temaer og omfang.



Ved slutten av hvert emne skal studenten lage et refleksjonsnotat om egen progresjon og læringsprosess, dette leveres i **arbeidsmappen** for det enkelte emne.

Utvalgt dokumentasjon fra arbeidsmappene og avsluttende refleksjonsnotat for emne samles i en **vurderingsmappe** som danner grunnlag for vurdering av oppnådd læringsutbytte i emnet. Dette spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

### **Tverrfaglig prosjektarbeid**

En metode i mappemetodikk er tverrfaglig prosjektarbeid som tar utgangspunkt i praktiske situasjoner fra bransjen og gir gode muligheter for åpne problemstillinger. Dette utfordrer studentene til å søke faglig forsvarlige løsninger, der kreativitet og samarbeid styrkes. Denne læringsformen har vist seg å være godt egnet for voksne med yrkes- og livserfaring, som dermed har nødvendig forforståelse til å sette teori i perspektiv mot praksis. Ved å arbeide i grupper kan studentene benytte hverandres kunnskap og forståelse. Særlig nyttig kan denne undervisningsmetoden være ved fordypning og bearbeiding av problemstillinger som er mangartede og kompliserte. Prosjektarbeid er en studentstyrt læringsform, hvor lærer inntar veilederrollen.

### **Veiledning**

Målet med veiledning er at studentene lærer å reflektere over egen faglig utvikling og læringsutbytte, og dermed bygger opp sin yrkesidentitet og kompetanse i arbeidet.

### **Forelesninger**

Forelesninger er en undervisningsform som egner seg godt til presentasjon av basiskunnskaper. Denne form for undervisning vil være mer eller mindre vektlagt alt etter hvordan studiet er organisert.

### **Eksterne forelesere/ekskursjoner**

Skolen benytter eksterne forelesere med spesiell kompetanse, både teoretisk og praktisk, innen aktuelle fagområder. Lærerne samarbeider med eksterne forelesere om faglig innhold og arbeidsformer. Ekskursjoner til næringslivet og andre læringsinstitusjoner blir benyttet. Skolen deltar også på aktuelle eksterne kurs.

### **Medansvar for egen læring**

Et viktig pedagogisk prinsipp er at studentene har medansvar for egen læring. Det innebærer blant annet at studentene aktivt må oppsøke lærings situasjoner og læringsarenaer. Lærerens rolle blir å tilrettelegge for læring og støtte / veilede studentene i læreprosessen. Dette krever at studentene er bevisste i forhold til læreprosesser og egne læringsbehov.

### **Læringsplattform Fronter**

Studentene bruker Fronter som et digitalt kommunikasjonsverktøy. Studenter og faglærere kommuniserer med hverandre, oppgaver lastes inn for tilbakemelding og vurdering, planer og aktuell informasjon legges ut. Dette vil kreve at studentene får god innføring i verktøyet fra skolens side før de tar det i bruk. Studentene må ha egne PCer.

### **Selvstudium**

Der studietiden ikke er timeplanlagt, forventes det at studentene nytter denne tiden til arbeid med oppgaver og litteraturstudier knyttet til de ulike emneområdene.

## **Litteratur**

I tillegg til obligatorisk pensumlitteratur, benyttes det nettressurser for å dekke utdanningens temaer. Dette blir også regnet som obligatorisk litteratur.

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

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

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

### 4.1 Opptak

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

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

For å bli tatt opp ved Fagskolen i Agder, linje for KEM, må søkeren ha fullført fagutdanning med fagbrev som rørlegger, ventilasjonsmontør, automatiker eller tilsvarende. Det kan gjøres opptak på grunnlag av realkompetansevurdering.

For å kunne søke på KEM Studiet er fagbrev innenfor følgende fag relevante: Automatiseringsfaget, Byggdrifterfaget, Elektrikerfaget, Energimontørfaget, Energioperatørfaget, Feierfaget, Isolatørfaget, Industrirørleggerfaget, Kulde- og varmepumpemontørfaget, Rørleggerfaget, Tak- og membrantekkerfaget, Tømrerfaget, Ventilasjons- og blikkenslagerfaget.

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

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

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

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

## 4.2 Vurdering og eksamen

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

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

## 4.3 Disiplinære sanksjoner

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

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

## 4.4 Klage og klagebehandling

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

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

## 4.5 Dokumentasjon

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

§ 5-1 Vitnemål

§ 5-2 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

Fagskolen utferdiger vitnemål om fullført fagskoleutdanning.

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

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

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

## 4.6 Andre bestemmelser

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

Kapittel 3: Studentdemokrati og studentvelferd

Kapittel 7: Politiattest

Kapittel 8: Skikkethet

Kapittel 9: Annullering

Kapittel 11: Avsluttende bestemmelser

## 5.0 Vurdering

Vurdering fremmer kontinuerlig læring og utvikling hos studenten. Nasjonal plan, generell del, gir retningslinjer for hvordan vurdering skal gjennomføres for å sikre at studentene får et likeverdig tilbud. Det foretas en helhetsvurdering av studentens kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

### Formål med vurdering

- å informere studenten og læreren underveis om hvor langt studenten har kommet i utvikling i forhold til emnets læringsutbytte
- å veilede, motivere og utvikle studenten faglig og personlig
- å informere arbeidsgiver og samfunnet om studentens læringsutbytte ved endt utdanning

Det foretas både underveisvurdering og sluttvurdering. Denne kan være både muntlig og skriftlig, og skal være dokumentert.

### Underveisvurdering

Underveisvurdering har til hensikt å gi studentene og lærerne informasjon om studentens faglige utvikling slik at veiledningen kan tilpasses i forhold til studentenes behov. Presise og relevante tilbakemeldinger motiverer studenten til videre innsats og er til hjelp i læringsarbeidet. Studenten medvirker aktivt for å lære av underveisvurderingen.

### Sluttvurdering

Sluttvurderingen dokumenterer studentens helhetlig kompetanse knyttet til beskrevet læringsutbytte i det enkelte emne. Studentens vurderingsmappe danner grunnlag for sluttvurdering i emne. Hvert emne vurderes med en emnekarakter.

## 5.1 Eksamen

### Eksamen i LØM - emnet

- LØM-emnet avsluttes med en sentralgitt tverrfaglig eksamen. Eksamensformen er skriftlig og individuell.
  - Eksamen utgjør en del av mesterutdanningen for de fagområdene der det finnes mesterbrevordning.
  - Studenter som får godkjent toårig teknisk fagskoleutdanning som tilsvarende **mesterutdanning** ved søknad om mesterbrev, må ha fullført fagskoleutdanningen og oppnådd minst karakteren D i alle grunnlags- og fordypningsemner.

### Eksamen i grunnlagsemner og fordypningsemner

- Det gjennomføres **en** trekkeksamen. Både grunnlagsemner og fordypningsemner kan bli trukket til eksamen.
  - Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner, men skal inngå som en integrert del av et grunnlagsemne eller fordypningsemne.

### Eksamen i hovedprosjektet

- Hovedprosjektet avsluttes med en individuell tverrfaglig prosjekteksamen som består av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminasjon. Det gis en samlet karakter. Alle emner må være gjennomført og bestått før tverrfaglig prosjekteksamen kan avlegges.

Skolens reglement gir utfyllende beskrivelse av organiseringen rundt eksamen.

### Karakterskala

Det kreves karakter E for bestått emne/eksamen.

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.

## 6.0 Emner i utdanningen

### 6.1 Redskapsemner

#### 6.1.1 Realfaglig redskapsemne

Emne	Tema
Realfaglige redskap (Omfang 10 sp)	Matematikk Fysikk
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen</li> <li>• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover</li> <li>• har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen</li> <li>• kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag</li> <li>• kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger</li> <li>• kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning</li> </ul>	

- 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

### Temaer

<b>Matematikk</b>	Matematiske metoder og praktiske anvendelser, matematisk tenkning, enheter, målestokk, algebra, formelregning, trigonometri, funksjoner, ligningssystemer, polynomfunksjoner, derivasjon, statistikk
<b>Fysikk</b>	Fysiske størrelser, tallformer, omgjøring mellom enheter. Rettlinjet bevegelse. Kraft og bevegelse, vektorer (ekstra fokus Bygg, EI) Newtons lover. Arbeid og energi, effekt, virkningsgrad. Grunnleggende statikk. Fysikk i væsker og gasser. Enkle beregninger innen varme, indre energi, faseoverganger

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.1.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emne	Tema
<b>Yrkesrettet kommunikasjon</b> (10 sp hvorav 2 sp legges til hovedprosjektet)	Norsk Engelsk
<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> <li>• har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon</li> <li>• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.</li> <li>• kjenner til ulike metoder for forhandlinger</li> <li>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li> </ul>	



### 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.j

### Temaer

<b>Norsk</b>	Yrkesrettet skriving. Rapport, formelle brev, søknad, CV, referat. Argumenterende skriving. Studieteknikk. Skriveregler, grammatikk. Samarbeidslæring, oppgaveløsning. Evaluering, tilbakemelding. Yrkesrettet muntlig kommunikasjon. Instruksjoner, presentasjoner, framlegg, diskusjon, ulike roller i kommunikasjon. Norsk språk, kommunikasjon på arbeidsplassen. Lese ulike sjangere, snakke om tekster. Massemedier, sosiale medier. Digitale verktøy. Mål- og mottakeranalyse. Kildebruk.
<b>Engelsk</b>	Engelsk fagterminologi fra eget fagområde, generelt ordforråd, sjangerforståelse, kjennskap til formelt og uformelt språk og forskjellene mellom disse, kjennskap til formelle og uformelle tekster og forskjellene mellom disse, skrive formelle (forretningsbrev, jobbsøknad/cv, rapport) og uformelle tekster, kjennskap til relevante kulturelle forskjeller, telefonsamtaler på engelsk, engelsk grammatikk/idiomatikk, uttale.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.2 LØM

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

<b>Organisasjon og ledelse</b>	Lovverk, avtaleverk, etikk, etablering/avvikling, organisasjons og ledelsesteorier og praksis, organisasjonskultur, motivasjonsteorier, HMS.
<b>Markedsføringsledelse</b>	Lovverk, markedsplan, situasjonsanalyse, markedsmiks, markedsstrategi.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter og kunne gå opp til eksamen.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.3 Grunnlagsemner

### 6.3.1 Energi og miljø i bygg

Emne	Tema
<b>Energi og miljø i bygg</b> (15 sp)	Globale og nasjonale miljøutfordringer Energi- og miljøeffektive bygg Inneklima Byggkonstruksjoner Tekniske installasjoner Dokumentasjonsforståelse og DAK Energivurdering og energimerking. (Nye og eksisterende bygg)
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og VVS-tekniske installasjoner i bygg</li> <li>• har kunnskap om rett energibruk i bygg og om hva som må til for å skape et godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om termodynamikk og energi- og klimatekniske beregninger</li> <li>• har kunnskap om energimerking, metoder for energivurdering, måletekniske metoder og utstyr som benyttes i VVS-fagene</li> <li>• har innsikt i prinsipper for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer</li> <li>• har kunnskap om samkjøring av de tekniske anleggene slik at det sikres optimal driftsøkonomi og et godt inneklima</li> <li>• har innsikt i gjeldende regelverk, tekniske standarder, avtaler og krav til kvalitet som gjelder innen VVS-fagene, og kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverket</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten</p>	

- kan kartlegge en situasjon, vurdere, identifisere, planlegge og iverksette tiltak som optimaliserer energibruk, reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende inneklima i bygninger
- kan finne fram og henvise til relevant fagstoff og utføre VVS-tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk
- kan anvende bygg-, og VVS-tekniske tegninger
- kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant DAK-verktøy
- kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer
- kan reflektere over brann, fukt og lydtekniske forhold i byggverk samt prosjektenes innvirkning på miljø og samfunn
- kan gjøre rede for sine faglige valg innen de aktuelle disiplinene
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer

#### Generell kompetanse:

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med tanke på energi og miljø i bygg, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet med utarbeidelse av enkle bransjerelaterte tegninger ved hjelp av et relevant DAK-verktøy
- kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen energi og miljø av bygg og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor energi og miljø av bygg og delta i diskusjoner om nasjonale og globale klimautfordringer og stadig skjerpede krav til energieffektive tekniske installasjoner i bygg, uten at strenge energikrav skal gå utover funksjon og inneklima
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom å formidle energiteknisk kompetanse

#### Temaer

<b>Globale og nasjonale miljøutfordringer</b>	Internasjonale klimaavtaler, CO <sub>2</sub> -kvoter-regelverk, drivhuseffekt, ozonlagspåvirkning, lokalt/nasjonalt regelverk vedr. partikkelutslipp.
<b>Energi- og miljøeffektive bygg</b>	Bærekraftig energibruk i bygninger, endring av byggemetoder mot passiv-hus-, null-hus- og pluss-hus-standard, myndighetskrav vedr. energibruk.
<b>Inneklima</b>	Anbefalt termisk inneklima, myndighetskrav til luftkvalitet og akustisk inneklima.
<b>Byggkonstruksjoner</b>	Energimerking. Brannkrav. Lydkrav. Universell utforming
<b>Tekniske installasjoner</b>	Ventilasjonsanlegg, varmeanlegg, kjøleanlegg, automatiserings-/overvåkningsanlegg
<b>Dokumentasjonsforståelse og DAK</b>	Grunnleggende tegningsforståelse vedr. tekniske anlegg og bygg, herunder plan, snitt og system/oppleggsskjema samt tegningssymboler. Krav til tegningsinformasjon i ulike tegningstyper. Bruk av standarder for VVS-tegninger.

	Bruk av Autocad, REVIT og Magicad til 3D-modellering, skjemategninger. Generering av snitt- og detaljtegninger ut fra 3D-modell. Introduksjon til bruk av programmene for automatiske beregninger/simuleringer av klimatekniske anlegg (dimensjonering, utbalansering, lydberegning og masseuttak). Klargjøring for- og utførelse av papir- og PDF-utskrifter.
<b>Energivurdering og energimerking. (Nye og eksisterende bygg)</b>	Oppvarmings/energikarakter, beregning av energibruk i forhold til gjeldende regelverk/standarder, forslag til energieffektiviserende tiltak, lønnsomhetsberegninger vedr. ENØK-tiltak, statlige tilskuddsordninger vedr. ENØK-tiltak.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter og kunne gå opp til eksamen.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

### 6.3.2 Byggesaken – for tekniske installasjoner

Emne	Tema
<b>Byggesaken – for tekniske installasjoner</b> (15 sp)	Prosjektgjennomføring/faglig ledelse Søknadsprosedyrer Anbud og kontrakter Kvalitetsstyring HMS Faglig kalkulasjon Ferdigstilling/sluttdokumentasjon
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har innsikt i aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen emnet</li> <li>• har innsikt i aktuelle krav til godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse</li> <li>• har innsikt i fysiske, organisatoriske og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer</li> <li>• har kunnskap om prosesser knyttet til anbud og kontraktsinngåelse</li> <li>• har kunnskap om entreprisformer, kontrahering og kontraktsformer</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, gjennomføring, ledelse og oppfølging av klima, energi og miljøtekniske installasjoner</li> <li>• har kunnskap om ferdigstillelse, overlevering og sluttdokumentasjon</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan finne informasjon i akkordtariff, bedriftens lønnsystem samt materialpriser i forbindelse med kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner</li> <li>• kan anvende aktuelle standarder for anbud og tilbud samt kontrakter for aktuelle prosjekter</li> </ul>	

- kan finne og henvise til informasjon om KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for tiltak i forhold til avvik fra KS/SHA/HMS-plan
- reflektere over egen og andres sikkerhet på en bygge/anleggsplass
- kan anvende IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader og tidsforbruk i bransje-relaterte prosjekter

### Generell kompetanse:

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre søknad for tillatelser i aktuelle tiltaksklasser iht. lover, forskrifter og veiledninger relatert til bransje
- kan utføre kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner for private og profesjonelle oppdragsgivere, herunder utarbeidelse av anbud og tilbud
- kan planlegge og følge opp anbud, tilbud, kontrakter, HMS/KS-krav i en byggesak alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer for å ivareta kontraktsmessige forpliktelser og rettigheter
- kan planlegge og gjennomføre implementering av en KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger
- kan utføre arbeidet etter kunders behov og myndigheters krav i en byggesak
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen bygg- og anleggsbransjen og på tvers av fag, samt med byggherrer og myndigheter for å utvide egen kunnskap angående byggesaker
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bygg- og anleggsbransjen og delta i diskusjoner om utfordringer i byggesaker
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggesaker

### Temaer

<b>Prosjektgjennomføring/faglig ledelse</b>	Planlegge å gjennomføre prosjekter, med tanke på anbud, kontakter, entrepriser, prosjektstyring, samt samarbeid med andre yrkesgrupper, overlevering, ferdigstilling og sluttdokumentasjon og bruk av tilrettelagte IT programmer
<b>Ferdigstilling/sluttdokumentasjon</b>	
<b>Søknadsprosedyrer</b>	Plan og bygningsloven. TEK10. SAK10. Arealplaner. Søknadsskjema. Ansvarsrett. Søknad om tiltak. Kontroll. Uavhengig kontroll. Kommunal saksbehandling. Kartforståelse.
<b>Anbud og kontrakter</b>	Entrepriseformer. Pristyper. Forbrukerkontrakter. Bustadoppføringslova. Håndverkertjenesteloven. Ansettelse og oppsigelse av arbeidstakere. Arbeidskontrakter. Registrering og oppstart av firma. Norsk bygge- og anleggskontrakt. Selskapsformer. Mva. Offentlige anskaffelser.
<b>Kvalitetsstyring + HMS</b>	Arbeidsmiljøloven. Miljøbevissthet. Sosial kompetanse. Kvalitetsstyringssystem. Organisasjonsplan. Sjekklistene. Avviksbehandling. Byggherreforskriften. Internkontrollforskriften. Arbeidsplassforskriften. Forskrift

	om organisering ledelse og medvirkning. Forskrift om utførelse
<b>Faglig kalkulasjon</b>	<p>”verktøy og hjelpemidler for kalkulasjon”.</p> <p>Rørbransjens prissystem og prisbøker til kalkulasjon</p> <p>Generelt om kalkulasjon – rekkefølgen i kalkulasjonsarbeidet.</p> <p>Tilbudsgrunnlag – masseuttak.</p> <p>Rørbransjens mønster for kalkulering, oppbygging av faktorer for materiell og arbeid. Eksempel på oppbygging av faktorer og tilbud.</p> <p>Fellesoverenskomsten og akkordtariffen – generelle forutsetninger og bruk til avlønning – utregning av arbeidslønn.</p> <p>Beregning av arbeidstid etter akkordtariffen og timelønn.</p> <p>Oppbyggingen og innholdet i akkordtariffen - grunnlag for avlønning og bruk av akkordseddel, utregning av akkordoverskudd.</p> <p>Beregning av enhetspriser som inneholder alle kostnader i følge NS 3420 og 3450 – Viktige elementer i NS 3420/NS 3451.</p> <p>Kalkulasjon etter enhetspris- og separatpriskalkulasjon.</p> <p>Eksempel på bruk av kalkulasjonsprogram – grunnlag teknisk beskrivelse og anbudsbrief.</p> <p>Ferdigstillelse og overlevering av en rørentreprise.</p> <p>Aktuelle NS, lover &amp; forskrifter – ferdigstillelse ovenfor kommunal myndighet.</p> <p>Etterkalkulasjon av egen entreprise, analysere avvik hva kan gjøres for retting av avvik? – Nøkkeltall for analysering av etterkalkulasjon.</p> <p>Drift og vedlikehold av bygget og tekniske anlegg. Profilerer av bedriften gjennom dokumentasjonen. –</p> <p>Vedlikeholdsavtale for bygg og tekn. anlegg.</p> <p>Administrering av serviceoppdrag – oppfølging av kunder.</p>

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter og kunne gå opp til eksamen.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.4 Fordypningsemner

### Faglig ledelse

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

#### 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 arbeid på en arbeidsplass med tanke på 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

## 6.4.1 Elektro og automatisering m/faglig ledelse

Emne	Tema
<b>Elektro og automatisering med faglig ledelse</b> (10 sp)	Faglig ledelse (integrert) Elektroteknikk Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg) VVS-teknisk systemforståelse Teknisk integrasjon og grensesnitt
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om aktuelle elektriske anlegg, reguleringsteknikk-, strategier og utstyr (automatikk) inkludert sentral driftskontroll (SD-anlegg) i VVS-tekniske installasjoner</li> </ul>	



- har kunnskap om sammenheng mellom regulering av hydrauliske systemer, elektrisk utstyr, automatikkskjema og databuss- systemer som inngår i automatikkanlegg i de klimatekniske anleggene i bygg
- har innsikt i aktuelt regelverk for elektriske anlegg, herunder hvilke arbeider som kan utføres av andre enn elektroforetak registrert i el. virksomhetsregisteret hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- har kunnskap om tverrfaglig systemforståelse for de klimatekniske anleggene i bygg
- har kunnskap om elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser
- har innsikt i tekniske krav til elektriske anlegg, avhengig av hvilken type spenningsystem og driftsspenning det elektriske anlegget er tilkoblet, med hensyn til blant annet risiko ved betjening av utstyr i fordelingstavler
- har kunnskap om jordingsanlegg
- har innsikt i ulike typer vern i elektriske installasjoner, startstrømmer og metoder for mykstart og turtallsregulering av motorer samt regulering av annet effektkrevende utstyr (eks varmebatteri), for å oppnå optimal driftssituasjon og vurdere risiko ved betjening av disse
- har kunnskap om maskindirektivets forskrifter vedrørende bygging av maskiner og CE merking

#### **Ferdigheter:**

##### Studenten

- kan kartlegge en situasjon, og kan, i samråd med autoriserte aktører, vurdere risiko ved planlegging av arbeider og målinger på elektriske anlegg samt ta stilling til hvilke aktører som lovlig kan påta seg arbeidet med utbedring/feilretting
- kan gjøre rede for sine faglige valg i forbindelse med tegning av enkle elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser
- kan finne fram til fagstoff, vurdere relevans samt foreslå forbedringstiltak
- kan anvende krav til fordelingstavler og styreskap med hensyn til om disse er konstruert for sakkyndig eller usakkyndig betjening
- kan anvende virksomhetens internkontrollsystem i forhold til rutiner og prosedyrer
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og iverksette tiltak som reduserer risiko for personskade under drift, vedlikehold og reparasjon av VVS-teknisk automatikk og styringer
- kan anvende relevante forskrifter med hjemmel i El-tilsynsloven, herunder konsekvensene ved å bryte forskriftene

#### **Generell kompetanse:**

##### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et anlegg innen elektro og automatisering, som automatikkanlegg inkludert SD-anlegget, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med grensesnitthåndtering mellom ulike fag som inngår i VVS-teknisk entrepris (teknisk integrator - ITB) alene og som deltaker i gruppe i tråd med krav til godt inneklima, redusert energibruk og reduserte driftskostnader i bygget
- kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav og verifisere om utført arbeid er utført i henhold til bestilling
- kan utføre arbeidet med å lage en behovsspesifikasjon for automatikkanlegg inkludert SD- anlegget samt planlegging og bestilling av enkle arbeider

- kan utføre tegning av enkle elektrotekniske skjemaer
- kan utføre aktuelle elektriske målinger på klimatekniske anlegg på en risikofri og sikker måte og gjøre rede for måleresultatene for aktuelle oppdragsgivere
- kan utføre et visuelt ettersyn og en visuell kontroll av de elektriske installasjonene, automatikk og styringssystemene for de klimatekniske anleggene i bygg, før oppstart, ved igangkjøring, ved overlevering og under drift
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektro og automatisering og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor elektro og automatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker inneklimate

### Temaer (faglig ledelse integrert)

<b>Elektroteknikk</b>	El-komponenter, el-enheter, måleteknikk, feilsøking, lab, spennings.syst.regelverk, elsikkerhet, (instruert person).
<b>Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)</b>	Av/på, PI, PID, simuleringsprogram. Motorer (vern, strøm, turtall). Sensorer og pådragsorgan, anvendelse av PLS med skjermstyring, bus, SD
<b>VVS-teknisk systemforståelse</b>	Dokumentasjon inklusiv anleggsforståelse for klimatekniske anlegg. Tverrfaglige prosjekteringsoppgaver inkl. faglig ledelse og gruppeledelse.
<b>Teknisk integrasjon og grensesnitt</b>	Relasjoner mot andre profesjoner: bygg, el, automasjon.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter og kunne gå opp til eksamen.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

### 6.4.2 VVS-prosjektering og systemforståelse m/faglig ledelse

	Tema
<b>VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse</b> (25 sp))	Faglig ledelse (integrert) Sanitæranlegg Varmeanlegg Brannsløkking Luftbehandling Komfortkjøling
<b>Læringsutbytte</b>	

**Kunnskap:**

Studenten

- har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystemer og varmpumper, luftbehandling og komfortkjøling
- har kunnskap om VVS-teknisk prosjektering av energioptimale systemløsninger, regulering og lokal energiproduksjon
- kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverk og standarder som angir hvordan VVS-tekniske anlegg skal prosjekteres
- har bransjekunnskap om behovet for tverrfaglig koordinering mellom egne fag samt mellom egne fag og andre fag i byggeprosjekter
- har innsikt i behovet for kontinuerlig informasjonsutveksling mellom aktørene i et prosjekteringsoppdrag
- har innsikt i bygningsinformasjonsmodellering (BIM)
- har kunnskap om krav til prosjektmaterialer
- har innsikt i tilgjengelighet og bruk av nøkkeltall for priskalkyler av VVS-tekniske anlegg
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om VVS-prosjektering
- kjenner til VVS-bransjens historie, egenart og plass i samfunnet

**Ferdigheter:**

Studenten

- kan gjøre rede for sine faglige valg vedr. systemløsninger innen VVS- og energitekniske anlegg for forskjellige typer bygg/bruksområder
- kan anvende faglig kunnskap om gjeldende krav til energi, effekt, inneklimate samt øvrige relevante krav
- kan anvende relevante faglige verktøy, materialer, teknikker og uttrykksformer innenfor design, dimensjonering og dokumentasjon av VVS-tekniske anlegg tilsvarende tiltaksklasse 2 etter Plan- og bygningsloven
- kan anvende relevante VVS-relaterte modelleringsprogrammer som verktøy for design, dimensjonering og andre relevante beregninger
- kan anvende faglig kunnskap om tverrfaglig optimering mellom de VVS- og energitekniske disiplinene samt opp mot de øvrige fagene i bygget
- kan anvende faglig kunnskap til fremstilling av ulike typer VVS-tegninger for montasje, anbudsberging m.m. etter Norsk Standard for dette
- kan anvende kunnskap om systemskjemaer for VVS- og energitekniske anlegg med komponentmerking etter aktuelle, tverrfaglige merkesystem samt funksjons/reguleringsbeskrivelser
- kan anvende relevante faglige verktøy for fremstilling av utsporingstegninger for sine anlegg
- kan anvende relevante faglige verktøy og uttrykksformer i forhold til VVS-tekniske beskrivelser for anbudsberging etter Norsk Standard
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak i tråd med bedriftens kvalitetssikringssystem gjennom prosjekteringsprosessen
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen VVS-prosjektering og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer
- kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for enkle kostnadskalkyler av prosjekterte anlegg basert på nøkkeltall fra bransjen

**Generell kompetanse:**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen prosjektering, kalkulasjon og gjennomføring av VVS-tekniske installasjoner alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre kvalifisert VVS-arbeid for alle bygg, innbefattet klima, energi og miljø, etter samfunnets behov
- Kandidaten har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper ved representasjon av sitt firma i korrespondanse og møter med andre aktører i prosjekter, med fokus på gjennomgang, avklaring og justering av egne og andres forslag til løsninger
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen VVS-prosjektering og systemforståelse og på tvers av fag med involverte aktører  
kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor VVS-prosjektering og systemforståelse og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker innklimaet

#### Temaer (faglig ledelser er integrert)

<b>Sanitæranlegg</b>	Gjeldende regelverk og standarder for sanitærinstallasjoner. Distribusjonssystemer for vann, avløp og drenering – innvendig og utvendig anlegg. Varmtvannsberedning og varmtvannssirkulasjonssystemer. Pumpesystemer for vann og avløp. Utskillere. Øvrige komponenter i sanitærinstallasjoner. 3D-design og skjematetegninger for sanitærinstallasjoner. Dokumentasjon inkl. anleggsbeskrivelser. Tverrfaglige prosjekteringsoppgaver inkl. faglig ledelse (redegjørelse for system- og løsningsvalg) og gruppeledelse.
<b>Varmeanlegg</b>	Termofysikk- og dynamikk, strømlære, energi- og effektbehovsberegninger. Bruk av gjeldende regelverk og standarder. Systemvalg. Komponentvalg. Dimensjonering av varmekilder og distribusjonsnett. Trykkfallsberegning/utbalansering. 3D-design av anlegg. Regulering/styring av varmeanlegg. Bruk av elektroniske hjelpe- og simuleringsprogrammer. Dokumentasjon inkl. anleggsbeskrivelser. Tverrfaglige prosjekteringsoppgaver inkl. faglig ledelse (redegjørelse for system- og løsningsvalg) og gruppeledelse.
<b>Brannslukking</b>	Gjeldende regelverk for manuell brannslukking. Dimensjonering av distribusjonsnett og slukkemateriell. Implementering av manuelle slokkeanlegg i øvrig sanitæranlegg. Kort om automatiske slokkeanlegg. Dokumentasjon.
<b>Luftbehandling</b>	Gjeldende regelverk og standarder for luftbehandlingsanlegg. Krav til atmosfærisk-, akustisk- og termisk miljø i ulike typer bygg. Luftbehandlingssystemer og systemvalg. Luftbehandlingssentraler og øvrige

	komponenter i distribusjonsnett for tilluft og avtrekk. Trykkfallsberegninger av distribusjonsnett inkl. utbalansering. Lydberegninger av komplett anlegg. 3D-design av anlegg, bruk av elektroniske hjelpe- og simuleringsprogrammer. Regulering/styring av luftbehandlingsanlegg. Dokumentasjon. Tverrfaglige prosjekteringsoppgaver inkl. faglig ledelse (redegjørelse for system- og løsningsvalg) og gruppeledelse.
<b>Komfortkjøling</b>	Kjølebehovsberegninger. Bruk av gjeldende regelverk og standarder. Beregninger vedr. fuktig luft. Valg av kjølesystem(er). Komponentvalg. Produksjon av kjøling. Dimensjonering av distribusjonsnett for kjøling, trykkfallsberegning/utbalansering. Regulering/styring av kjøleanlegg. 3D-design av anlegg. Bruk av elektroniske hjelpe- og simuleringsprogrammer. Dokumentasjon, tverrfaglige prosjekteringsoppgaver inkl. faglig ledelse (redegjørelse for system- og løsningsvalg) og gruppeledelse.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter og kunne gå opp til eksamen.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.5 Spesialiseringsemne

### 6.5.1 Fordypning i prosjektarbeid + LAB-arbeid

Emne	Tema
<b>Fordypning i prosjektering + LAB-arbeid</b> (15 sp)	Varmepumpeteori - miljøutfordringer Ulike typer varmepumper/systemer Varmepumpedimensjonering  3D-DAK med automatiske beregninger BIM  LAB-arbeid
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om termodynamikk, effekt og energiberegninger</li> <li>• har kunnskap om energieffektive og tekniske løsninger</li> <li>• har kunnskap om sammenhengen mellom inn klima og varmepumpeinstallasjoner i bygg</li> <li>• har kunnskap om lønnsomhetsberegninger ved bruk av varmepumper</li> <li>• har kunnskap om valg av energikilder</li> <li>• har kunnskap om kuldemediers kjemiske egenskaper og deres miljøpåvirkning</li> <li>• har innsikt i gjeldende lovverk og begrensning for de ulike kuldemediene</li> </ul>	

- har kunnskap om trykktesting av varmepumpeanlegg og myndighetenes krav
- har kunnskap om automatiske beregningsfunksjoner i bransjerelaterte 3D-modelleringsverktøy
- har kunnskap om IFC-filformatet som utgangspunkt for BIM
- har kunnskap om målemetoder innenfor volumstrøm, trykkfall, temperaturer og virkningsgrader vedr. væske- og luftstrøm
- har kunnskap om målemetoder for lyd.

**Ferdigheter:**

Studenten

- kan kartlegge en situasjon og vurdere behov for tiltak som reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende inneklima i bygninger ved bruk av varmepumper
- kan finne fram og henvise til relevant fagstoff i litteratur og på web
- kan anvende faglige verktøy til grunnleggende energitekniske beregninger
- kan reflektere over lønnsomhet ved investering i varmepumper
- kan anvende relevante tekniske tegninger
- kan anvende relevant IT verktøy, herunder elektroniske beregningsprogrammer integrert i modelleringsverktøy.
- kan anvende regelverket for varmepumpeinstallasjoner og da særlig i forhold til trykk
- kan gjøre rede for sine faglige valg og reflektere over egen faglig utøvelse

**Generell kompetanse:**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med varmepumpeinstallasjon i bygg, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet med utarbeidelse av enkle varmepumpetekniske tegninger ved hjelp av et relevant DAK-verktøy
- kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav
- kan utføre arbeidet med måling og innregulering av KEM-tekniske installasjoner, inkl. dokumentasjon.
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor varmepumpeinstallasjoner og delta i diskusjoner om nasjonale og globale klimautfordringer og stadig skjerpede krav til energieffektive tekniske installasjoner i bygg, uten at strenge energikrav skal gå utover funksjon og inneklima
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom å formidle energiteknisk kompetanse

**Temaer**

<b>Varmepumpeteori - miljøutfordringer</b>	Entalpidifferanser, trykkdifferanser, energioptak(fordamping), energiavgivelse(kondensering). H-log P diagram. COP og SCOP. CO <sub>2</sub> -ekvivalenter. Nedbryting av ozonlaget, påvirkning av drivhuseffekt. Forbud mot bruk av KFK-gasser. Utfasing av HKFK-gasser og HFK-gasser. Omlegging til bruk av naturlige kuldemedier NH <sub>3</sub> og CO <sub>2</sub> . Miljøgifter ved bruk av annet enn naturlige kuldemedier.
<b>Ulike typer varmepumper/systemer</b>	Væske-vann, luft-vann og luft-luft. Energikilder: grunnvann, sjøkollektor, jordvarme og luft. Industribygg og eneboliger med forvarming av varmtvann. Lavtempererte varmesystemer.

<b>Varmepumpedimensjonering</b>	Uttak av varmepumper etter at effektbehovsberegning er foretatt. Varmepumpers energibruk. Borehullsdybde, luftmengde, kollektorlengde. Rørdimensjonering. Gass-og væskehastigheter. Kondensatoreffekt og fordampereffekt.
<b>3D-DAK med automatiske beregninger</b>	Dimensjonering av rør og kanaler. Trykkfallsberegninger. Utbalanseringsberegninger. Lydberegninger. Masseuttak. Utskriftsoppsett.
<b>BIM</b>	Eksport til IFC. Import av IFC. Implementering av BIM-modeller. Objekt-betrakningsmetoder (Solibri object viewer). Kollisjonskontroll.
<b>Lab-arbeid</b>	Ulike typer måleinstrumenter. Innreguleringsteori- og praksis. Dokumentasjon.

### Arbeidskrav

- Alle obligatoriske arbeidskrav må være bestått for å få emnekarakter.
- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

## 6.6 Hovedprosjekt

Emne	Tema
<b>Hovedprosjekt</b> (10 sp)	Fagspesifikt Yrkesrettet kommunikasjon
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt</li> <li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen</li> <li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li> <li>• har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li> <li>•</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt</li> <li>• kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling</li> <li>• kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat</li> <li>• kan skrive en rapport om et prosjekt</li> <li>• kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt</li> </ul>	

**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

**Innhold**

<b>Fagspesifikt</b>	Sammensetning av grupper for prosjektet. Veiledning i valg av realistisk prosjektoppgave/tema. Definerings av ytelser i prosjekt. Definerings av ansvarsområder samt ansvarsfordeling inkl. ledelsesansvar. Oppsett av fremdriftsplan med resurs- og tidsperspektiv. Oppsett av gruppekontrakt mellom gruppemedlemmene. Oppsett av kvalitetssikringssystem for prosjektet. Formelle prosjektmøter, med forhåndsbestemt agenda, mellom gruppemedlemmer og veiledere med rollespill hvor man opptrer formelt som virkelige aktører som er aktuelle for prosjektet med fremlegg av forslåtte løsninger samt gjennomgang av fremdriftsplan og referat fra forrige møte. Faglig veiledning i gruppene underveis. Skrivning av prosjektrapport etter standard oppsett for rapportskrivning samt aktuelle vedlegg/dokumentasjon. Presentasjon av prosjektarbeidet for sensor, veiledere samt studenter fra 1. års studie. Individuell faglig samtale mellom student og lærere/sensorer i etterkant av innlevering.
<b>Yrkesrettet kommunikasjon</b>	Jevnlige møter med elevene hvor de får veiledning gruppevis gjennom prosjektperioden. Fokus på brev- og rapportoppsett, rettskrivningsregler, møteinnkalling og møtereferat m.m.

**Arbeidskrav**

- Arbeidskrav spesifiseres i arbeidsplaner for tema som utgis av faglærer.

**Vurdering av hovedprosjektet**

Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne og sluttvurderes med egen emnekarakter. Vurderingen gjøres på grunnlag av hovedprosjektets sluttrapport/produkt, refleksjonsnotat om egen progresjon og læringsprosess, og muntlig presentasjon. Hovedprosjektet blir vurdert etter følgende kriterier:

- Krav til faglighet  
Oppgaven skal gjenspeile problemstillinger innen fordypningen. Kompetanse fra studentenes fordypningsemner skal komme til uttrykk.
- Metodiske redegjøringskrav



Det skal gjøres rede for metodevalg og vises evne til å finne fram kildestoff, bruk av kilder i behandlingen av eget materiale og vise saklig kildekritikk. Oppgaven må være utført i samsvar med gjeldende etiske retningslinjer, herunder korrekt bruk av kilder. Besvarelsen skal ha en form som samsvarer med skolens retningslinjer for oppgaveskriving.

- Selvstendighet  
Besvarelsen skal vise selvstendige vurderinger og at temaet behandles saklig, kritisk og analytisk med drøfting av standpunkter og påstander.
- Originalitet  
Besvarelsen må ikke ha påfallende likhet med andre besvarelser eller annet publisert materiale. Se skolens reglement angående plagiering.

## 7.0 Litteraturliste – nettressurser

### Bokliste KEM

#### Skoleåret 2021-22

Det kan være lurt å vente med å kjøpe bøker til man har startet om høsten, da endringer kan forekomme. Man trenger heller ikke alle bøkene første året.

ISBN	Forfatter	Boktittel
<b>Realfaglige redskap:</b>		
978 82 450 34196	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
978 82 562 69518	Ekern, Guldahl	Fysikk for fagskolen
<b>Yrkesrettetkommunikasjon:</b>		
978 82 450 33618	Federl, Hoel	Norsk for fagskolen
978 82 412 07297	Talberg	Access, English for Engineering students
<b>LØM:</b>		
978 82 450 32079	Mette Holan	Markedsføringsledelse
978 82 450 32086	Mette Holan	Organisasjon og ledelse
978 82 450 32093	Mette Holan	Økonomistyring
Økonomi Illustrator-hefte		Kjøpes av skolen/faglærer ved oppstart
<b>Tekniske fag:</b>		
978 82 802 10630	Torill Evy Thune	Kvalitetssikring og Internkontroll i bygg og anlegg
978 82 004 24505	Pedersen, Kaasa	Teknisk formelsamling med tabeller
<b>2. skoleår *</b>		
ISSN 2535-6488	Skarland Press AS	Rørhåndboka «Pluss»2020
978-82-900-3-31-1	Skarland Press AS	Vannbaserte oppvarmings- og kjølesystemer
978-82-690861-3-3	Skarland Press AS	Ventilasjon del 1
978-82-690861-4-0	Skarland Press AS	Ventilasjon del 2
978-82-690861-5-7	Skarland Press AS	Sanitærteknikk
Standard.no	Studentlisens	Tilgang til elektrotekniske- og andre standarder

\*Bøkene fra Skarland press kan kjøpes (ved oppstart), men er også tilgjengelig digitalt gjennom kompetansebiblioteket.no som gir studentrabatt.

Tekniske standarder:

**standard.no** – elektronisk studentabonnement ca. 500.- pr. år. I tillegg benyttes:

- TEK, Teknisk forskrift til PBL, med veiledning VTEK
- Aktuelle standarder (NS m. fl.) for bransjen, eks. NS3031, NS3700 og NS3701
- Utdrag av Byggherreforskriften og best. nr. 444 fra Arbeidstilsynet
- Leverandørkataloger, dataprogram for valg av komponenter
- 3D-DAK-program med fagapplikasjon Revit/MagiCad med innebygde regne/simuleringsmoduler
- SIMIEN Simuleringsprogram for kjøle- og varmebehovsberegninger
- Sintef - Byggforsk kunnskapssystemer
- Normalreglement for sanitæranlegg, Kommunenes sentralforbund
- Diverse leverandørprogrammer
- Forelesningsnotater og oppgaver utarbeidet av faglærer