

Nasjonale planer

# FTB03 VVS og klimateknikk

Tidligere FTB03 Klima, energi og miljø

## Innhold

Innledning.....	2
Om utdanningen.....	2
Overordnet læringsutbytte.....	3
Emneoversikt .....	4
Emnebeskrivelser.....	5
Redskapsemner.....	5
Realfaglig redskap .....	5
Kommunikasjon.....	6
Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM).....	7
Grunnlagsemner .....	9
Rammebetingelser for klima, energi og miljø i bygg.....	9
Fordypningsemner .....	11
VVS- og klimateknisk prosjektering.....	11
Lokale temaer innen VVS- og klimatekniske installasjoner .....	12
Styring og automatisering av bygningstekniske installasjoner .....	13
Faglig ledelse for VVS- og klimatekniske installasjoner .....	15
Hovedprosjekt .....	17

## Innledning

Tilbudet innen høyere yrkesfaglig utdanning i Norge er mangfoldig og skal være tilpasset samfunnets behov for kompetanse. Høyere yrkesfaglig utdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak.

De nasjonale planene for gradstudier i høyere yrkesfaglig utdanning utvikles og vedlikeholdes gjennom nasjonale fagråd.

I henhold til lov om høyere yrkesfaglig utdanning (fagskoleloven, 2018), fastsettes innhold og bestemmelser for gjennomføring av utdanningene av styret ved den enkelte tilbyder av høyere yrkesfaglig utdanning. De nasjonale planene gir veiledende rammer som skal sikre at høyere yrkesfaglig utdanning innen samme studieretning holder høy og tilsvarende kvalitet og gir samme kompetanse, uavhengig av fagskole og studiested. I tillegg sikres det at fagskoleutdanningene er på riktig nivå i henhold til Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR). De nasjonale planene er dermed et viktig grunnlag når den enkelte fagskole skal utvikle egne studieplaner som utgjør det faglige grunnlaget for akkreditering av Nasjonalt organ for kvalitet i utdanning (NOKUT).

Nasjonalt fagråd for tekniske fag (NFTF) har ansvar for godkjenning av nasjonale planer innen tekniske fag. Fagrådet skal også bidra til faglig utvikling av høyere yrkesfaglig utdanning på et nasjonalt nivå, samt være et organ for samhandling mellom tilbydere av høyere yrkesfaglig utdanning i tekniske fag, arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner samt relevante myndigheter og myndigheter som gir sertifisering.

Denne planen er godkjent av NFTF den 27.06.2022. Emneplanen for redskapsemner og LØM er godkjent av NFTF den 15.12.2022.

## Om utdanningen

Utdanningen VVS- og klimateknikk omhandler i hovedsak installasjoner innomhus. Temaer som omhandler sprinkleranlegg og utendørs vann- og avløpssystemer (VA) betraktes som orienteringstemaer.

VVS bransjen er en stor og viktig bransje. Det er stort behov for VVS-kompetanse innenfor prosjektering, utførelse samt drift og vedlikehold både på nye og eksisterende bygg. Mange av studentene får også stillinger innenfor leverandør- og kommunal sektor.

Fagskolen er en høyere yrkesfaglig utdanning som bygger på studentenes relevante kompetanse, enten realkompetanse eller fag-/svennebrev.

Mange nyutdannede fagskoleingeniører går ofte rett inn i lederstillinger eller ingeniørstillinger i det private næringsliv og i det offentlige.

Fagretningen for VVS- og klimateknikk har tette bånd til relaterte bransjer som anlegg, bygg, elkraft og automatisering. Samhandling mellom disse fagretningene skjer hver dag på bygge- og anleggsplasser. Derfor er det viktig at studiet legger til rette for samhandling mellom de relaterte utdanningene.

VVS- og klimatekniske installasjoner i bygg øker i omfang og har en økende grad av kompleksitet, vanskelighetsgrad og HMS relaterte forhold - som gjør at konsekvensene blir

store ved feil utførelse. Dersom installasjonene ikke fungerer og blir installert feil har det store samfunnsmessige- og personlige konsekvenser mht. brannsikkerhet, hygiene, smitte, sykdom, liv og helse, forurensning, miljøskader og ikke minst økonomi.

Med økende grad av digitalisering og samspill mellom tekniske installasjoner med hensyn til brannsikkerhet, styring, overvåking, drift og vedlikehold erfarer vi at tekniske installasjoner i komplekse bygg (sykehus, industri ol) utgjør ofte over 50% av de totale byggekostnadene.

Denne planen erstatter FTB03 Klima, energi og miljø (KEM).

## Overordnet læringsutbytte

Kunnskap
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om installasjoner innen ventilasjon og inneklima, vann og avløp, varme- og kjølesystemer samt ulike former for brannslukking</li> <li>• har kunnskap om relevante metoder for energiberegninger</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende forskrifter og standarder innen byggesak og byggtekniske forhold</li> <li>• har kunnskap om bransjer knyttet til VVS- og klimateknikk og kjennskap til bransjenes ulike fagfelt</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen VVS- og klimateknikk</li> <li>• kjenner til historien til bransjer knyttet til VVS- og klimateknikk og deres egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen bransjer knyttet til VVS- og klimateknikk</li> </ul>
Ferdigheter
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan anvende BIM</li> <li>• kan gjøre rede for valg av beregningsmetode for å gjennomføre energi- og klimasimuleringer</li> <li>• kan gjøre rede for sine valg av arbeidsmetoder og tekniske løsninger for å løse oppgaver på en forsvarlig måte</li> <li>• kan finne og henviser til gjeldende dokumentasjon og vurdere relevansen for å kvalitetssikre og dokumentere VVS- og klimatekniske installasjonen</li> <li>• kan kartlegge situasjoner i et prosjekt og indentifisere tverrfaglige problemstillinger og eventuelt behov utbedringer knyttet til VVS- og klimatekniske installasjoner</li> </ul>

### Generell kompetanse

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver med å prosjektere, planlegge gjennomføre og 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 utforme dokumenter for aktuell tiltaksklasse til offentlige myndigheter ved prosjektering av VVS- og klimatekniske installasjoner
- kan bidra til organisasjonsutvikling innenfor de markedsmessige og organisatoriske mulighetene i VVS- og klimabransjen
- kan utvikle arbeidsmetoder, produkter og/eller tjenester av relevans for VVS- og klimabransjen
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor byggebransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper og kan derved utvikle et godt og trygt arbeidsmiljø
- kan bygge relasjoner med fagfeller, på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper innenfor byggebransjen

## Emneoversikt

Emnenavn	Studiepoeng
Realfaglige redskap	10
Kommunikasjon	10
LØM	10
Rammebetingelser for klima, energi og miljø i bygg	15
VVS- og klimateknisk prosjektering	25
Lokale temaer innen VVS- og klimatekniske installasjoner	15
Styring og automatisering av bygningstekniske installasjoner	10
Faglig ledelse for VVS- og klimatekniske installasjoner	15
Hovedprosjekt	10
<b>Totalt</b>	<b>120</b>

## Emnebeskrivelser

Læringsutbyttebeskrivelsene på emnenivå (E-LUB) i denne planen er ikke utfyllende og må betraktes som veiledende. Det er opp til den enkelte skole å utvikle dekkende E-LUB som også ivaretar egenart og lokale faktorer gjennom egne studieplaner. Den enkelte skole går årlig gjennom E-LUB i sine studieplaner i tråd med egne kvalitetssikringsrutiner.

## Redskapsemner

### Realfaglig redskap

Emne	Tema
Realfaglig redskap 10 studiepoeng	Tilordnes av den enkelte tilbyder
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>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</li> <li>• kan utføre beregninger, overslag og problemløsning relevant for dimensjoneringer og andre problemstillinger innen studieretningen</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til matematiske og fysiske lover</li> <li>• kan utvide sine kunnskaper og har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag.</li> <li>• kjenner til matematikkens og fysikkens egenart og plass i samfunnet</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av regnemetode som anvendes for å løse faglige problemer</li> <li>• kan gjøre rede for valg av digitale verktøy som anvendes til problemløsning innen realfaglige tema</li> <li>• kan anvende digitale hjelpemidler til å løse likninger og andre matematiske oppgaver</li> <li>• kan vurdere resultater av beregninger, samt reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til relevant informasjon og fagstoff i formelsamlinger, tabeller og fagbøker</li> </ul>	

- kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger
- har kjennskap til og kan anvende grunnleggende fysiske lover og fysikkens metodikk
- kan tolke og anvende modeller som benyttes innen matematikk og fysikk

### Generell kompetanse

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav, retningslinjer og målgruppens behov
- har innsikt i hvilke forutsetninger og forenklinger man har gjort i sine beregninger
- har innsikt i rekkevidde og begrensninger for de metoder som anvendes
- kan utveksle synspunkter og samarbeide om fagspesifikke problemstillinger med realfag som tverrfaglig fundament med fagfeller og dermed bidra til organisasjonsutvikling

### Kommunikasjon

Emne	Tema
Kommunikasjon 10 studiepoeng	Tilordnes av den enkelte tilbyder

### Læringsutbytte

#### Kunnskaper

#### Studenten

- har kunnskap om grunnleggende kommunikasjonsteori
- kjenner til hvilken betydning kulturell identitet har for samarbeid og kommunikasjon på arbeidsplassen
- har kunnskap om engelske faguttrykk som anvendes innenfor eget fagområde
- har kunnskap om sentrale retoriske begreper og virkemidler
- har kunnskap om kildebruk etter standard for høyere utdanning
- kjenner til vanlige digitale verktøy for kildehenvisning, dokumentasjon, tekstproduksjon, deling, presentasjon og møter
- har kjennskap til prinsipper for tekstorganisering og -produksjon
- har kunnskap om hva som kjennetegner en problemstilling og hvordan svare på denne

## Ferdigheter

### Studenten

- kan reflektere over møter mellom forskjellige arbeidslivskulturer
- kan bruke relevante begreper for å analysere egen og andres tekst
- kan reflektere over og revidere tekster
- kan reflektere over hvordan retorikk benyttes
- kan bygge opp saklig argumentasjon og bruke retoriske appellformer
- kan innhente informasjon fra ulike kilder og bruke den kritisk, hensiktsmessig og etterrettelig
- kan reflektere over egen kommunikasjon i profesjonell sammenheng
- kan produsere tekster der form og innhold er tilpasset situasjon, mål og mottaker
- kan bruke digitale kommunikasjonsverktøy i profesjonell sammenheng
- kan uttrykke seg med nyansert ordvalg, variert setningsstruktur og tekstbinding
- kan planlegge, strukturere og gjennomføre møter og presentasjoner

## Generell kompetanse

### Studenten

- kan kommunisere hensiktsmessig for å bidra til en inkluderende organisasjonskultur
- kan tilpasse språk og argumentasjon etter mål og mottaker
- kan produsere tekster med korrekt rettskriving, grammatikk og tegnsetting
- behersker relevante kommunikasjonsverktøy
- kan kommunisere gjennom relevante tekster og kanaler
- kan samarbeide om tekstproduksjon

## Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM)

Emne	Tema
LØM 10 studiepoeng	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse

## Læringsutbytte

### Kunnskaper

### Studenten

- har kunnskap om sentrale begreper innen økonomi, organisasjon og markedsføring knyttet til ledelse av foretak
- har kunnskap om lønnskostnader



- har kunnskaper om mål, tiltak og handlingsplaner
- kjenner til emnets aktuelle lover og avtaler

## Ferdigheter

### Studenten

- kan kartlegge eksterne og interne arbeidsbetingelser og utarbeide situasjonsanalyser
- kan gjøre rede for bedriftens økonomiske status ved å hente ut økonomiske data fra regnskapet og bruke dem i analyser og kalkyler
- kan vurdere bedriftens betalingsevne og kapitalbehov
- kan planlegge økonomiske milepæler ved å utarbeide budsjett og gjøre rede for økonomisk måloppnåelse ved å vurdere eventuelle avvik
- kan gjennomføre en investeringsanalyse og reflektere over lønnsomheten i en mulig fremtidig investering
- kan bruke regneark i arbeidet med regnskap, budsjett, analyser og kalkyler
- kan foreta en helhetlig prisvurdering og utarbeide kalkyler
- kan vurdere organisasjonsstruktur og -kultur samt arbeidsmiljø for å videreutvikle virksomheten
- kan kommunisere, lede og motivere personalet på måter som fremmer effektivitet og trivsel
- kan identifisere, analysere og utvikle medarbeidernes kompetanse
- kan planlegge og gjennomføre gode rekrutteringsprosesser, fra behovsanalyse til introduksjon
- kan gjøre rede for kjøpsprosessen i ulike markeder og kan vurdere kundens kjøpsatferd i disse
- kan vurdere valg av markedskommunikasjonstiltak i aktuelle medier og kunne tilpasse budskap til utvalgte målgrupper i de aktuelle medier
- kan vurdere hvilke produkter bedriften bør satse på, i hvilke markeder satsningen bør skje og hvilke distribusjonskanaler som bør benyttes
- kan vurdere valg av virksomhets- og markedsstrategi

## Generell kompetanse

### Studenten

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre, planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan etablere, utvikle og lede en organisasjon på måter som fremmer både effektivitet, arbeidsmiljø, bærekraft og samfunnsansvar
- har digital kompetanse til å søke kunnskap og informasjon, og kan tolke og bruke informasjonen i videre arbeid
- kan kommunisere internt og eksternt og benytte digitale verktøy til dette.

- kan utarbeide relevante faglige dokumenter som for eksempel pristilbud, tiltak/handlingsplaner, arbeidsavtaler, møteinnkallinger med saksframlegg, forretningsplan og markedsplaner
- kan reflektere over samfunnsutvikling og kan relatere dette til bedriftens situasjon

## Grunnlagsemner

### Rammebetingelser for klima, energi og miljø i bygg

Emne	Tema
Rammebetingelser for klima, energi og miljø i bygg. 15 studiepoeng	Private- og offentlige anskaffelser Globale og nasjonale klima- og miljøutfordringer Miljøsertifisering, LCC og bærekraft. Energi- og miljøeffektive bygg Grunnlag om bygningstekniske installasjoner. Lover, forskrifter, bransjenormer for prosjektering av bygg- og tekniske installasjoner Grunnleggende forståelse for BIM og energiberegninger
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b>  Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om regler og bransjenormer for private- og offentlige anskaffelser</li> <li>• har kunnskap om globale- og nasjonale klima- og miljøutfordringer                har kunnskap om normer og krav om miljøsertifisering, LCC og bærekraftige VVS- og klimatekniske installasjoner i bygg</li> <li>• har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og VVS- og klimatekniske 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 grunnleggende kunnskap om termodynamikk og energi- og klimatekniske beregninger</li> <li>• har grunnleggende kunnskap om energimerking, metoder for energivurdering, måletekniske metoder og utstyr som benyttes i VVS- og klimatekniske installasjoner</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 drifts-økonomi og et godt inneklima</li> </ul>	

- har innsikt i gjeldende regelverk, tekniske standarder, avtaler og krav til kvalitet som gjelder innen VVS- og klimatekniske installasjoner, og kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverket

## Ferdigheter

### Studenten

- 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 faglitteratur og utføre tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk
- kan anvende bygg-, og VVS- og klimatekniske tegninger
- kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant 3D modelleringsverktøy
- kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingsystemer
- 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 3D modelleringsverktøy
- 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

## Fordypningsemner

### VVS- og klimateknisk prosjektering

Emne	Tema
VVS- og klimateknisk prosjektering 25 studiepoeng	VVS- og klimateknisk prosjektering Sanitærinstallasjoner Varme- og kuldeinstallasjoner Slukkeinstallasjoner Ventilasjon- og klimainstallasjoner
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystem og varmepumper, luftbehandling og komfortkjøling</li> <li>• har kunnskap om VVS-teknisk prosjektering av energioptimale systemløsninger, regulering og lokal energiproduksjon</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverk og standarder som angir hvordan VVS- og klimatekniske anlegg skal prosjekteres</li> <li>• har bransjekunnskap om behovet for tverrfaglig koordinering mellom egne fag samt mellom egne fag og andre fag i byggeprosjekter</li> <li>• har innsikt i behovet for kontinuerlig informasjonsutveksling mellom aktørene i et prosjekteringsoppdrag</li> <li>• har innsikt i bygningsinformasjonsmodellering (BIM)</li> <li>• har kunnskap om krav til prosjektmaterialer</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om VVS-prosjektering</li> <li>• kjenner til VVS- og klimabransjens historie, egenart og plass i samfunnet</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg vedr. systemløsninger innen VVS- og energitekniske anlegg for forskjellige typer bygg/bruksområder</li> <li>• kan anvende faglig kunnskap om gjeldende krav til energi, effekt, inneklimate samt øvrige relevante krav</li> <li>• 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</li> <li>• kan anvende relevante VVS- og klimarelaterte modelleringsprogrammer som verktøy for design, dimensjonering og andre relevante beregninger</li> </ul>	

- kan anvende faglig kunnskap om tverrfaglig optimering mellom de VVS- og energitekniske disiplinene samt opp mot de øvrige fagene i bygget
- kan anvende kunnskap om systemskjemaer for VVS- og energitekniske anlegg med komponentmerking etter aktuelle, tverrfaglige merkesystem samt funksjons/reguleringsbeskrivelser
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen VVS- og klimateknisk prosjektering og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer

### Generell kompetanse

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen prosjektering, kalkulasjon og gjennomføring av VVS- og klimatekniske installasjoner alene, og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre kvalifisert VVS-arbeid for alle bygg, innbefattet klima, energi og miljø, etter samfunnets behov
- 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- og klimateknisk prosjektering og systemforståelse og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor VVS- og klimateknisk prosjektering og systemforståelse og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker inneklimate

### Lokale temaer innen VVS- og klimatekniske installasjoner

Emne	Tema
Lokale temaer innen VVS- og klimatekniske installasjoner 15 studiepoeng	Skolen skal opprette et lokalt emne eller en kvalifiserende spesialisering som skal gi studenten faglig bredde og/eller bidra til faglig fordypning. Ved fullført emne skal studenten demonstrere utvidet forståelse og kompetanse knyttet til emnet
<b>Læringsutbytte</b>	
Tilbyder beskriver kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i henhold til NKR.	

## Styring og automatisering av bygningstekniske installasjoner

Emne	Tema
Styring og automatisering av bygningstekniske installasjoner 10 studiepoeng	Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg) Teknisk integrasjon og grensesnitt ITB (integreerte tekniske bygningsinstallasjoner)
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <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> <li>• 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</li> <li>• 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)</li> <li>• har kunnskap om tverrfaglig systemforståelse for de klimatekniske anleggene i bygg</li> <li>• har kunnskap om elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser</li> <li>• har innsikt i tekniske krav til elektriske anlegg, avhengig av hvilken type spenningssystem og driftsspenning det elektriske anlegget er tilkoblet, med hensyn til blant annet risiko ved betjening av utstyr i fordelingstavler</li> <li>• har kunnskap om bus-systemer og protokoller brukt i SD-anlegg og automasjon for VVS- og klimatekniske anlegg.</li> <li>• 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</li> <li>• har kunnskap om maskindirektivets forskrifter som gjelder bygging av maskiner og CE merking</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	

- 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 styreredskap 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 EI-tilsynsloven, herunder konsekvensene ved å bryte forskriftene
- kan lage funksjonsbeskrivelser slik at automatikken for ett VVS- og klimatekniske anlegg virker på riktig måte.

### 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- og klimateknisk 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 inneklimaet

## Faglig ledelse for VVS- og klimatekniske installasjoner

Emne	Tema
<p>Faglig ledelse for VVS- og klimatekniske installasjoner 15 studiepoeng</p>	<p>Kalkulasjon og anbudsberging Kontrahering, kontrakter og entrepriser Søknad om tillatelse til tiltak – erklæring om ansvarsrett Søknad om igangsetting (IG) Prosjektgjennomføring Kvalitetsstyring og HMS Avviksbehandling og dokumentasjon Ferdigstilling, prøvedrift, overtakelse og sluttdokumentasjon Opplæring av driftspersonell Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) Kultur i byggebransjen</p>
<p><b>Læringsutbytte</b></p>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har innsikt i aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen emnet</li> <li>• har kunnskap om entreprisformer, kontrahering og kontraktsformer</li> <li>• har kunnskap om prosesser knyttet til anbud og kontraktsinngåelse</li> <li>• har innsikt i aktuelle krav til godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger har kunnskap om kvalitetsstyring og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse har innsikt i fysiske, organisatoriske og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, gjennomføring, ledelse og oppfølging av klima, energi og miljøtekniske installasjoner</li> <li>• har kunnskap om ferdigstilling, prøvedrift, overlevering og sluttdokumentasjon</li> <li>• har kunnskap om innhold i rutiner for opplæring av driftspersonell</li> <li>• har kunnskap om aktuelle bransjenormer og standarder for Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU)</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan finne informasjon i akkordtariff, bedriftens lønssystem samt materialpriser i forbindelse med kalkulasjon og kostnadsberging 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 herunder rutiner for avvikshandtering og dokumentasjon
- reflektere over egen og andres sikkerhet på en bygge/anleggs plass
- kan anvende IT-baserte kalkulasjons og prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader og tidsforbruk i bransje-relaterte prosjekter

### **Generell kompetanse**

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre søknader for tillatelser i aktuelle tiltaksklasser i henhold til lover, forskrifter og veiledninger relatert til bransje herunder krav til innhold i søknad om tillatelse til tiltak og erklæring om ansvarsrett
- 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 kultur og organisasjonsutvikling.

## Hovedprosjekt

Emne	Tema
Hovedprosjekt 10 studiepoeng	10SP Fagspesifikt. I tillegg er 2SP Prosjekt- og fagrettet kommunikasjon avsatt til HP Tilordnes av den enkelte tilbyder
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>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> </ul>	
<p><b>Ferdigheter</b></p> <p>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>	
<p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li> <li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li> <li>• kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li> </ul>	

- kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt