



# Trøndelag høiere yrkesfagskole

**studiested Stjørdal**

Studieplan heltid og deltid

KEM

2022 – 2023

## Innhold

1.0	Om studiet og studieplanen.....	1
1.1	Om studiet.....	1
1.2	Studieplanen.....	1
1.2.1	Bruk av studieplanen.....	1
1.2.2	Revisjon av studieplanen .....	1
1.3	Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde .....	1
2.0	Opptakskrav .....	2
3.0	Overordnet læringsutbytte.....	2
4.0	Studiestruktur/organisering og progresjon nettbasert/deltid .....	3
5.0	Studiestruktur/organisering og progresjon heltid.....	4
6.0	Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer .....	4
6.1	Undervisning og læring.....	4
6.2	Generelle arbeidskrav/studiekrav.....	5
6.3	Vurdering .....	5
6.4	Eksamen.....	5
6.5	Om læringsplattformen .....	5
7.0	Begrunnelser og klagebehandling.....	6
7.1	Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	6
7.2	Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	6
8.0	Praksis.....	6
8.1	Skikkethetsvurdering .....	6
9.0	Emneoversikt .....	7
9.1	Emne 1 00TB03A – Realfaglige redskap.....	7
9.2	Emne 2 00TB03B Yrkesrettet kommunikasjon .....	8
9.3	Emne 3 00TX00A – LØM-emnet .....	9
9.4	Emne 4 00TB00F Byggesaken for tekniske installasjoner .....	11
9.5	Emne 5 00TB00G Energi og miljø i bygg .....	13
9.6	Emne 6 00TB03K VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse .....	15
9.7	Emne 7 00TB03L Elektro og automatisering med faglig ledelse .....	18
9.8	Emne 8 75TB03M Fordypning .....	20
9.9	Emne 9 00TB03J Hovedprosjekt .....	21
10.0	Endringslogg .....	23

## 1.0 Om studiet og studieplanen

### 1.1 Om studiet

Kompetanse om inneklime, energieffektive varme-, kjøle- og ventilasjonsanlegg i bygninger vil i framtida bli ettertraktet. Velger du å studere klima, energi og miljø (KEM) vil du ha gode jobbmuligheter ettersom dagens byggebransje har mangel på VVS-kompetanse. Studiet er utviklet i samarbeid med bransjeorganisasjoner for at det skal være best mulig tilrettelagt for arbeidsmarkedet.

### 1.2 Studieplanen

Planen bygger på:

- Nasjonal plan, generell del for tekniske fagskoleutdanning
- Nasjonal plan for fagskole Klima, energi og miljø i bygg FTB03. Rev. 6.7.15

Hensikten med studieplanen:

Hensikten med studieplanen er å gi studenten nødvendig informasjon om studiet. I studieplanen skal studenten kunne finne alt av informasjon som trengs for å kunne planlegge og gjennomføre sitt studium. I planen vil du som student kunne finne:

- Læringsutbytte som forventes nådd både på overordnet nivå og på emnenivå
- Hvordan studiet er oppbygd og organisert
- Progresjon i studiet og når de ulike emnene gjennomføres
- Hvilke undervisnings-, lærings- og vurderingsformer som benyttes
- Hvilke arbeidskrav som gjelder
- Hvilke emner som avsluttes med eksamen og hvordan eksamen gjennomføres

#### 1.2.1 Bruk av studieplanen

Studieplanen bør brukes som et oppslagsverk gjennom hele studiet og er å betrakte som en avtale mellom skole og student.

#### 1.2.2 Revisjon av studieplanen

Studieplanen revideres årlig. Faglig ansvarlig sørger for at planen blir revidert i samarbeid med aktuelle parter i arbeidslivet. En slik gjennomgang vil sikre at fagstoffet er oppdatert.

## 1.3 Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde

Omfang i antall studiepoeng: 120

Studiepoeng sier noe om arbeidsmengden studenten må regne med å bruke. Et fulltidsstudium utgjør 60 studiepoeng for ett studieår. Iflg lov om høyere yrkesfaglig utdanning må et fagskolestudium være på minst 30 studiepoeng og maksimalt 120 studiepoeng.

Nivå i NKR (Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk): 5.2

Forventet arbeidsmengde for studenten inkludert undervisning/forelesninger og veiledning: 3400 arbeidstimer (heltimer).

## 2.0 Opptakskrav

Det generelle grunnlaget for opptak til fagskolen er:

a) fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev, svennebrev eller vitnemål fra relevant yrkesutdanning. Jf. Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Trøndelag høgere yrkesfagskole §2-3.

<https://lovdata.no/forskrift/2021-06-30-2379/§2-3>

b) Søkere som er 23 år eller eldre i opptaksåret, kan tas opp på grunnlag av tilsvarende kompetanse som i a) etter gjennomført realkompetansevurdering. Ved opptak med bakgrunn i realkompetanse, må søkeren fremlegge dokumentasjon på realkompetanse tilsvarende de ordinære opptakskravene.

## 3.0 Overordnet læringsutbytte

### **Kunnskap:**

Kandidaten...

- har kunnskap om 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 kunnskap om 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 krav i aktuelle forskrifter og standarder samt krav for 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...

- 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, nyskaping 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

## 4.0 Studiestruktur/organisering og progresjon nettbasert/deltid

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – deltid

Emnekode	Emnenavn	Omfang	1. sem	2. sem	3. sem	4. sem	5. sem	6. sem	7. sem	8. sem	Sum
00TB03A	Realfaglige redskap	10 sp	3	3	4						10
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	5	5							10
00TX00A	LØM-emnet	10 sp			4	6					10
00TB00F	Byggesaken for tekniske installasjoner	15 sp	6	9							15
00TB00G	Energi og miljø i bygg	15 sp			5	10					15
00TB03K	VVS prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25 sp					12	13			25
00TB03L	Elektro og automatisering m faglig ledelse	10 sp					5	5			10
75TB03M	Fordypning	15 sp							15		15
00TB03J	Hovedprosjekt	10 sp								10	10
	<b>Totalt</b>	<b>120 sp</b>	14	17	13	16	17	18	15	10	120

## 5.0 Studiestruktur/organisering og progresjon heltid

Studiet tilbys ikke på heltid.

## 6.0 Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

### 6.1 Undervisning og læring

Undervisningen har fokus på studentaktive læringsformer. Et viktig pedagogisk prinsipp gjennom hele studiet er at studentene har ansvar for egen læring. Det innebærer at studenten aktivt må oppsøke lærings situasjoner og læringsarenaer. Skolen har en viktig funksjon rundt tilrettelegging for læring og å støtte/veilede studenten i læreprosessen.

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å oppnå læringsutbyttet for utdanningen. Dette innebærer at studentene i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk yrkesutøvelse.

Variasjon i valg av læringsmetoder og arbeidsformer er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse i forhold til kunnskaper, ferdigheter og den generelle kompetansen til hver enkelt student.

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter benyttes ved THYF:

- Forelesninger
- Veiledning
- Praksis
- Oppgaveløsning
- Gruppearbeid
- Prosjektarbeid
- Presentasjoner
- Ekskursjoner
- Rollespill
- Selvstudium

Forelesning: Forelesning og dialogbasert undervisning.

Veiledning: Veiledning i forbindelse med oppgaveløsning, prosjektarbeid og praksis.

Praksis: Praksisperioder i enkelte studier med rapportering.

Oppgaveløsning: Individuelt og i grupper. Oppgaver i form av øving eller innlevering av teorioppgaver og praktiske oppgaver. Oppgaverapporter, prosjektoppgaver etc.

Prosjektarbeid: Problembasert læring (PBL) og tverrfaglig prosjektarbeid

Presentasjoner: Studentundervisning og presentasjon av eget og andres arbeid, internt eller eksternt.

Ekskursjoner: Ekskursjoner og bedriftsbesøk, dette er avhengig av aktuelle prosjekter i nærområdet.

Rollespill: Praksisorientert undervisning og erfaringsdeling

Læringsaktiviteter relatert til hvert enkelt emne er beskrevet i de aktuelle emnebeskrivelsene.

## 6.2 Generelle arbeidskrav/studiekrav

- aktiv deltakelse i opplæringen (80 % oppmøte i hvert tema)
- bidra til læring i gruppen/klassen
- aktiv deltakelse på veilednings- og evalueringsmøter
- alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og godkjent

Obligatoriske arbeidskrav/studiekrav formidles av den enkelte lærer.

## 6.3 Vurdering

Det gis karakter i hvert emne. Emnekarakteren settes som en helhetsvurdering av alle tema som inngår i et emne. Alle tema i et emne må være bestått for at emnet skal bestås.

## 6.4 Eksamen

Følgende eksamensformer benyttes:

- 3 dagers skriftlig PPD (Planlegging – Produksjon – Dokumentasjon)
- skriftlig eksamen under tilsyn
- muntlig eksamen
- mappeeksamen
- skriftlig hjemmeeksamen
- ferdighetsprøver
- laboratorieøvelser
- prosjektarbeid
- praksis
- muntlige presentasjoner

## 6.5 Om læringsplattformen

Skolens læringsplattform er Canvas. Her vil all viktig kontakt mellom lærere og studenter foregå.

Studenten plikter til regelmessig å logge seg inn på Canvas for å sjekke sin status. Varsel gitt via Canvas regnes som mottatt av studenten.

Med tanke på undervisning vil du her finne felles informasjon om:

- Skoleplan
- Fremdriftsplan for de ulike fag
- Timeplaner
- Prøveplan
- Oppståtte avvik fra planer, f.eks. ved fravær av lærere
- Oversikt over innleveringer, studiekrav og andre oppgaver som skal gjøres/innleveres
- Eksamen og eksamenstrekk

Hver enkelt student vil også finne informasjon som angår den enkelte:

- Oversikt som viser hva studenter har fullført av innleveringer/studiekrav.
- Oversikt over om innleveringer/studiekrav er godkjent/ikke godkjent og eventuell karakter.
- Oversikt over hva studenten har deltatt på av prøver.

- Oversikt over karakterer studenten har fått på prøver.
- Avsluttende emnekarakter alt etter hvilken termin eksamen er i det enkelte fag.

Canvas læringsplattform har også en meldings-/e-postfunksjon. Her kan studenten få informasjon om:

- Forhåndsvarsel om manglende oppmøte/ tilstedeværelse ved gjennomgang av emner.
- Forhåndsvarsel om manglende innleveringer av studiekrav og deltakelse på prøver
- Varsel hvis studenten står i fare for å ikke få karakter og/eller står i fare for å ikke få gå opp til eksamen i fag.
- Varsel om at studenten ikke får karakter og/eller ikke får gå opp til eksamen i fag.
- Varsel om at studenten vil bli avsluttet som student pga. manglende oppmøte og kontakt med skolen.

## 7.0 Begrunnelser og klagebehandling

### 7.1 Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter

[https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28/KAPITTEL\\_5#KAPITTEL\\_5](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5)

[https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-06-30-2379#KAPITTEL\\_4](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-06-30-2379#KAPITTEL_4)

Emnekarakter og eksamenskarakter kan påklages i henhold til Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Trøndelag høiere yrkesfagskole. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt. Karakter på prøver og innleveringer gitt underveis i et emne kan ikke påklages.

### 7.2 Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter

En student har rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen. Hvis karakteren er gitt for en muntlig eksamen eller en bedømmelse av praktiske ferdigheter, må studenten kreve en slik begrunnelse umiddelbart etter at karakteren er formidlet. Hvis karakteren kunngjøres elektronisk, og studenten kan kreve begrunnelsen elektronisk, må studenten kreve begrunnelse innen én uke etter at karakteren blir kunngjort. Hvis karakteren kunngjøres på en annen måte, må studenten kreve begrunnelse innen én uke etter at studenten fikk kjennskap til karakteren, men likevel ikke senere enn tre uker etter at karakteren ble kunngjort.

## 8.0 Praksis

Praksis er ikke relevant i dette studiet.

### 8.1 Skikkethetsvurdering

Skikkethetsvurdering er ikke relevant i dette studiet.

## 9.0 Emneoversikt

### 9.1 Emne 1 00TB03A – Realfaglige redskap

Omfang: 10 SP  Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikk: 6 SP</li> <li>• Fysikk: 4 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjonerings og problemløsning innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse</li> <li>• har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger</li> <li>• bruker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret</li> <li>• bruker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan bruke realfag innen planlegging og gjennomføring av yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter, alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten</li> <li>• kan anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket</li> </ul>	
<p>Fagstoff:</p> <p>Matematikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligninger, 1. og 2.grad</li> <li>- Ligningssett</li> <li>- Tilpasning og omforming av formler</li> <li>- Praktiske problemstillinger</li> <li>- Pytagoras setning, areal, omkrets, volum, prosentregning</li> <li>- Vektorregning</li> <li>- Trigonometri 1 og 2</li> <li>- Funksjonslære</li> <li>- Derivasjon/integrasjon og drøfting av polynomfunksjoner</li> <li>- Vekstfunksjoner/ligninger</li> <li>- Statistikk</li> <li>- Algebra</li> </ul> <p>Fysikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruk av SI-systemet i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet</li> <li>- Kraft og bevegelse</li> <li>- Energi</li> <li>- Statikk</li> <li>- Fysikk i væsker og gasser</li> </ul>	

Arbeidskrav: Se pkt 6.2
Undervisnings- og læringsformer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.2 Emne 2 00TB03B Yrkesrettet kommunikasjon

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norsk: 7,5 SP</li> <li>• Engelsk: 2,5 SP</li> </ul>
Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	
Læringsutbytte	
<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>• har noe kjennskap til ulike former for dokumentasjon</li> <li>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede</li> <li>• kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger</li> <li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen</li> <li>• kan kalle inn, gjennomføre og skrive referat fra møter</li> <li>• kan skrive ulike formelle tekster</li> <li>• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora</li> <li>• kan instruere og veilede andre i ulike kommunikasjonssituasjoner</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte</li> <li>• har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet</li> <li>• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet</li> <li>• har kompetanse i korrekt kildebruk</li> <li>• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt</li> <li>• kan representere sin bedrift i møter og befaringer</li> <li>• kan lede og gjennomføre tverrfaglige møter</li> <li>• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse</li> </ul>	
Fagstoff: Norsk	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studieteknikk, kartlegging</li> <li>• Norsk som kommunikasjonsverktøy</li> <li>• Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler</li> <li>• Mottakerbevissthet</li> <li>• Muntlig kommunikasjon</li> <li>• IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon</li> <li>• Kommentere og vurdere ulike typer tekster</li> <li>• Formelle skriftlige sjangre</li> <li>• Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglig prosjekt</li> <li>• Mediekommunikasjon</li> <li>• Betydningen av god kommunikasjon i arbeids- og næringsliv</li> <li>• Kildebruk</li> </ul>
<p>Engelsk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartlegging</li> <li>• English Language – grammar</li> <li>• Communication Theory Business</li> <li>• Oral communication</li> <li>• Written communication</li> <li>• Culture in foreign countries</li> <li>• ICT</li> <li>• Sources</li> </ul>
Arbeidskrav: se pkt. 6.2
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Veiledning</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Rollespill</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: se pkt. 6.3
Eksamen: Emnet kan ikke trekkes til eksamen.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

### 9.3 Emne 3 00TX00A – LØM-emnet

Omfang: 10 SP	Tema:
Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Økonomistyring: 4 SP</li> <li>• Ledelse: 3,5 SP</li> <li>• Markedsføringsledelse: 2,5 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>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> </ul>	

- har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer

### Ferdigheter

Studenten:

- kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak
- kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler
- kan utarbeide en markedsplan
- kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov
- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak
- kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig

### Generell kompetanse

Studenten:

- kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.
- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring
- kan utarbeide og følge opp planer
- kan utøve personalledelse og lede medarbeidere
- kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt
- kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling

Fagstoff:

#### Økonomistyring

- Bedriftsetablering
- Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse
- Kapitalbehov og finansiering
- Kalkyler
- Lønnsomhetsbetraktning
- Regnskapsanalyse
- Budsjettering
- Aktuelt lovverk innenfor økonomistyring

#### Organisasjon og ledelse

- Organisasjonsutvikling, -teori og -struktur
- Organisasjonens interne og eksterne rammebetingelser
- Psykososialt arbeidsmiljø
- Ledelse og motivasjon
- Personalledelse
- Organisasjonskultur og etikk
- Aktuelt lovverk innenfor ledelse

#### Markedsføringsledelse

- Hva er markedsføring?
- Kjøpsatferd og kjøpsprosessen
- Markedsplan
- Aktuelt lovverk innenfor markedsføring

Arbeidskrav: Se pkt 6.2
Undervisnings- og læringsformer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Veiledning</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen med eksamenskarakter. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt på Canvas.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

#### 9.4 Emne 4 00TB00F Byggesaken for tekniske installasjoner

Omfang: 15 SP Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Søknadsprosedyrer: 3 SP</li> <li>• Anbud og kontrakter: 4 SP</li> <li>• Kvalitetsstyring/HMS: 3 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <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 entreprisreformer, 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 ferdigstilling, overlevering og sluttdokumentasjon</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b> Studenten: <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> <li>• kan finne og henviser til informasjon om KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for tiltak i forhold til avvik fra KS/SHA/HMS-plan</li> <li>• reflektere over egen og andres sikkerhet på en bygge/anleggsplass</li> <li>• kan anvende IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader og tidsforbruk i bransje-relaterte prosjekter</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre søknad for tillatelser i aktuelle tiltaksklasser iht. lover, forskrifter og veiledninger relatert til bransje</li> <li>• kan utføre kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner for private og profesjonelle oppdragsgivere, herunder utarbeidelse av anbud og tilbud</li> </ul>	

- 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 godkjenning-, 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

Fagstoff:

Søknadsprosedyrer

- Aktørens ansvar og funksjoner
- Lovverket
- Tiltak og tiltakstyper
- Søknader og søknadstyper
- Produksjonsunderlag
- Kart og arealplaner, utnyttelsesgrad
- Søknadsprosessen

Anbud og kontrakter:

- Anbud og kontraktsformer opp mot forbruker
- Anbud, anbudsgrunnlag og anbudsinnbydelse
- Kalkyler, hvordan bygge de opp
- Akkordkurs Rørentreprenørene / NS3420
- Offentlige anskaffelser
- Entrepriseformer
- Samspillmodeller
- Kontraktstyper og kontraktsbestemmelser
- Kontrahering

Kvalitetsstyring/HMS:

- Kvalitet og HMS - Bakgrunn og prinsipper for arbeid med kvalitet og HMS.
- Kvalitet og HMS – Styrende dokumenter
- Etablering av kvalitets- og HMS-system for berganlegg med eksempler.
- Handlingsplaner, herunder kvalitets- og SHA-/HMS-planer
- HMS-prosjekt.
- Egenvurdering av arbeid med HMS-prosjekt.
- Risikoforhold ved bergbryting, og bygge-/anleggsarbeider. Risikovurderinger. Eksponeringer.

Arbeidskrav: Se pkt 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

- Forelesning
- Veiledning
- Oppgaveløsning
- Prosjektarbeid
- Gruppearbeid
- Ekskursjoner
- Selvstudium

Vurdering: Se pkt 6.3

Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.

Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside [www.thyf.no](http://www.thyf.no)

## 9.5 Emne 5 00TB00G Energi og miljø i bygg

<p>Omfang: 15 SP</p> <p>Emnet bygger på: Studiets inntakskrav</p>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale og nasjonale miljøutfordringer: 1,5 SP</li> <li>• Energi- og miljøeffektive bygg: 2,25 SP</li> <li>• Inneklima: 2,25 SP</li> <li>• Byggkonstruksjoner: 2,25 SP</li> <li>• Tekniske installasjoner: 2,25 SP</li> <li>• Dokumentasjonsforståelse og DAK: 2,25 SP</li> <li>• Energivurdering og energimerking (Nye og eksisterende bygg): 2,25 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p><b>Kunnskaper</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 <i>VVS-tekniske installasjoner i bygg</i></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge en situasjon, vurdere, identifisere, planlegge og iverksette tiltak som optimaliserer energibruk, reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende inneklima i bygninger</li> <li>• kan finne fram og henvise til relevant fagstoff og utføre VVS-tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk</li> <li>• kan anvende bygg-, og VVS-tekniske tegninger</li> <li>• kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant DAK-verktøy</li> <li>• kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer</li> <li>• kan reflektere over brann, fukt og lydtekniske forhold i byggverk samt prosjektens innvirkning på miljø og samfunn</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg innen de aktuelle disiplinene</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p>	

**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

**Fagstoff:****Globale miljøutfordringer**

- Globalt energibruk historisk og fremover
- Globale miljøpåvirkninger
- Kartlegging og tiltak
- Internasjonale og nasjonale målsettinger
- Miljøpolitiske organisasjoner

**Energi- og miljøeffektive bygg**

- Bærekraftig energibruk i bygninger
- Myndighetskrav vedrørende energibruk
- Aktuelt regelverk og standarder
- Beregning av varmetapet til bygningen.
- Varmelære - termodynamikk
- Myndighetens krav til varmeproduksjon og distribusjon

**Inneklima**

- Myndighetskrav til luftkvalitet og akustiskinnelima
- Faktorer som påvirker innemiljø
- Anbefalt termisk innelima

**Byggkonstruksjoner**

- Regelverk, tekniske standarder, avtaler og kvalitetskrav
- bygninger – bæresystemer, vegger, dekker, inventar mv
- Utendørs konstruksjoner og bearbeiding

**Tekniske installasjoner**

- Ventilasjonsanlegg
- Varmeanlegg
- Kjøleanlegg
- Automatiserings-overvåkningsanlegg
- Sanitæranlegg -Spillvann
- Overvann Tappevann -distribusjon
- Brannsløkking

**Tegningsforståelse/IKT**

- Windows, mapper, organisering, filbehandling
- Internett, E-post, læringplattform
- Word, dokumentbehandling, redigering formatering, utskrift, tabeller, grafikk, maler
- Excel, til hva? rutereferanser, formater, formler og funksjoner, redigering, utskrift, diagrammer og grafikk, maler

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Powerpoint, presentasjonsmåter, tabeller, diagrammer, organisasjonskart</li> <li>- REVIT - Brukergrensesnitt, fil-operasjoner, navigering, innstillinger og tilpasninger</li> <li>- Tegneverktøy for rør- og ventilasjonsanlegg</li> <li>- Målsetting og produksjon av arbeidstegninger Utskrifter</li> <li>- BIM</li> </ul> <p>Energivurdering og –merking</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppvarmings/energikarakter</li> <li>- Beregning av energibruk i forhold til gjeldende regelverk/standarder</li> <li>- Endring av byggemetoder mot passiv-hus-, null-hus- og pluss-hus-standard,</li> <li>- Energieffektiviserende tiltak- ENØK</li> </ul>
Arbeidskrav: Se pkt 6.2
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.6 Emne 6 00TB03K VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

<p>Omfang: 25 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfaglige redskap</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Byggesaken for tekniske installasjoner</li> <li>• Energi og miljø i bygg</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitæranlegg: 5 SP</li> <li>• Energianlegg: 5 SP</li> <li>• Brannsløkking: 2,5 SP</li> <li>• Luftbehandling: 7,5 SP</li> <li>• Komfortkjøling: 5 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystemer 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-tekniske 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 prosjekt materialet</li> <li>• har innsikt i tilgjengelighet og bruk av nøkkeltall for priskalkyler av VVS-tekniske anlegg</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om VVS-prosjektering</li> <li>• kjenner til VVS-bransjens historie, egenart og plass i samfunnet</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	

**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, inneklime 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 utsparingstegninger 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 inneklime

**Fagstoff:****Sanitæranlegg**

- Planlegging av sanitæranlegg
- Regelverk: PBL, TEK, og tekniske bestemmelser
- Hydrauliske prinsipper og dimensjonering
- Beskyttelse mot tilbakeslag
- Sertifiserte produkter
- Vannskadesikre installasjoner
- Tegning av sanitæranlegg
- FDV for sanitæranlegg

### Energianlegg

- Planlegging av varmeanlegg
- Prosjektdokumenter og anbudsunderlag
- Hydrauliske prinsipper og dimensjonering
- Samvirke med ventilasjonssystemer
- Tegning av varmeanlegg
- Isolering
- FDV for varmeanlegg
- Systemforståelse og automatikk
- Energieffektive systemløsninger og anleggsutførelser
- Varmeakkumulering, ekspansjon og sikkerhetsventiler
- Beregning av varmeeffektbehov
- Energibrønner og varmepumper

### Brannslukking

- Informasjon om tilgjengelig regelverk
- (NS-EN 12845 / CEA(FG) 4001:2000-04/FG-930:1 / NFPA 13 Amerikansk / NS-EN 16925 Boligsprinkler)
- Informasjon om godkjenningsordninger og sertifisering
- Systemforståelse og oppbygging
- Informasjon om sprinklerhode-typer
- Drift og vedlikehold
- Forståelse og nødvendigheten
- Tilsyn

### Luftbehandling

- Termodynamikk
- Inneklima
- Planlegging og beregning av ventilasjonsbehov
- Prosjektdokumenter og anbudsunderlag
- Tegning av ventilasjonsanlegg
- Samvirke med varme- og kjøleanlegg
- FDV for ventilasjonsanlegg
- Systemforståelse og automatikk

### Komfortkjøling

- Planlegging av kjøleanlegg
- Prosjektdokumenter og anbudsunderlag
- Kuldeteknikk
- Isvannsanlegg og dimensjonering
- Tegning av kjøleanlegg
- Samvirke med ventilasjonssystemer
- FDV for kjøleanlegg
- Systemforståelse og automatikk
- Regelverk, standarder og bransjenormer

Arbeidskrav: Se pkt 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

- Forelesninger
- Oppgaveløsning
- Gruppearbeid
- Presentasjoner
- Selvstudium

Vurdering: Se pkt 6.3

Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.

Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside [www.thyf.no](http://www.thyf.no)

## 9.7 Emne 7 00TB03L Elektro og automatisering med faglig ledelse

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfaglige redskap</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Byggesaken for tekniske installasjoner</li> <li>• Energi og miljø i bygg</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroteknikk: 3,5 SP</li> <li>• Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg): 3,5 SP</li> <li>• VVS-teknisk systemforståelse: 3 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p>	
<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 spenningsystem og driftsspenning det elektriske anlegget er tilkoblet, med hensyn til blant annet risiko ved betjening av utstyr i fordelingstavler</li> <li>• har kunnskap om jordingsanlegg</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 vedrørende 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> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg i forbindelse med tegning av enkle elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser</li> <li>• kan finne fram til fagstoff, vurdere relevans samt foreslå forbedringstiltak</li> <li>• kan anvende krav til fordelingstavler og styreskap med hensyn til om disse er konstruert for sakkyndig eller usakkyndig betjening</li> <li>• kan anvende virksomhetens internkontrollsystem i forhold til rutiner og prosedyrer</li> <li>• 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</li> </ul>	

- 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 entrepriser (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

Fagstoff:

Elektroteknikk

- Grunnleggende elektroteknikk og elektronikk. Måleenheter.
- Elsikkerhet.
- Standarder og normer.
- Produksjon av elektrisk energi.
- Fordelingssystemer.
- Måle-teknikk og instrumenter.
- Elektriske motoranlegg.
- Komponenter i elektriske anlegg.
- Elektriskstøy. EMC og EMI.

Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)

- Grunnleggende reguleringsteknikk.
- Elektriske skjema og funksjonsbeskrivelse. Hovedstrøm og –styrestrømskjema.
- Styringssystemer.
- Sentraldriftskontroll.SD-anlegg.
- Regelverk og standardisering.
- Komponenter i automatiserte anlegg for VVS.
- Energi økonomisering.

VVS-teknisk systemforståelse

- Tverrfaglig systemforståelse.
- Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.
- Regelverk og standarder.

Arbeidskrav: Se pkt 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.8 Emne 8 75TB03M Fordypning

<p>Omfang: 15 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfaglige redskap</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Byggesaken for tekniske installasjoner</li> <li>• Energi og miljø i bygg</li> <li>• VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse</li> <li>• Elektro og automatisering med faglig ledelse</li> </ul>	<p>Tema:</p> <p>I fordypningsdelen arbeider studentene med en større innleveringsoppgave som relateres til et reelt byggeprosjekt med fokus på klima energi og miljø.</p>
<p>Læringsutbytte</p> <p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning av byggeprosessen med fokus på VVS anlegget.</li> <li>• kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger i byggeprosessen og hvordan dette kommuniseres</li> <li>• kjenner organiseringen av arbeidet på egen byggeplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.</li> <li>• kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet med bygget.</li> <li>• kjenner metoder for kontinuerlig forbedring</li> <li>• kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet med fokus på klima energi og miljø i en byggeprosess</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et VVS-prosjekts aktiviteter, ressurser osv.</li> <li>• kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et byggeprosjekt med fokus på VVS.</li> <li>• kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet innenfor VVS området på en byggeplass på best mulig måte</li> <li>• kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på et VVS prosjekt</li> <li>• kan håndtere alle typer arbeidskraft som inngår i et byggeprosjekt innenfor klima energi og miljø (VVS-prosjektering)</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan arbeide i team på byggeplassen m.h.t. sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon som omfatter klima energi og miljø.</li> <li>• kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).</li> <li>• kan lede personer og VVS-laget på byggeplassen - engasjere og motivere</li> <li>• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse</li> </ul>
<b>Fagstoff:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standarder.</li> <li>- Byggforsk detaljblader.</li> <li>- TEK.</li> <li>- Energiberegning.</li> <li>- Systemløsninger innen VVS- og energitekniske anlegg.</li> <li>- Byggesaken for tekniske installasjoner.</li> <li>- Prosjektadministrasjon</li> <li>- Varmepumper med naturlige kuldemedier.</li> <li>- Prøvedrift</li> </ul>
<b>Arbeidskrav:</b> Se pkt 6.2
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
<b>Vurdering:</b> Se pkt 6.3
<b>Eksamen:</b> Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
<b>Litteratur/bøker/programvare:</b> Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.9 Emne 9 00TB03J Hovedprosjekt

<b>Omfang:</b> 10 SP Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfaglige redskap</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Byggesaken for tekniske installasjoner</li> <li>• Energi og miljø i bygg</li> <li>• VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse</li> <li>• Elektro og automatisering med faglig ledelse</li> <li>• Fordypning/Lokal tilpasning</li> </ul>	<b>Tema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hovedprosjekt: 10 SP</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <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>	

**Ferdigheter**

Studenten:

- kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt
- kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling
- kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat
- kan skrive en rapport om et prosjekt
- kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis
- kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk
- kan finne og henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt

**Generell kompetanse**

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer
- har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende
- kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov
- kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt

Fagstoff:

I hovedprosjektet vil det være mulig å finne og arbeide med en problemstilling i egen bedrift. Skolen er behjelpelig med å finne hovedprosjekt utenfor egen bedrift hvis dette er ønskelig.

Hovedprosjektet skal faglig ligge innenfor rammene av de fagspesifikke emnene. Det er ikke krav om at alle de fagspesifikke emnene må inngå som del av prosjektet. Aktuelle fagområder som kan inngå i hovedprosjektet er:

- Organisasjonsform, Byggherre—entreprenør.
- Entrepriseformer—redegjøre for den eksakte entreprisen.
- Kontraktstyper.
- Gjennomgang av anbudsdokumenter. Med vekt på hvilke NS-standarder som gjelder. Gi eksempler på tolkninger/bruk av standarder. (F.eks NS 8405)
- Typer av fakturering.
- Stiknings- og landmålingsarbeider. Herunder områder som innmåling, utstikking og dokumentasjon. Bruk av utstyr. Kontakt mot oppdragsgivere. Bruk av datamodeller.
- Masseberegninger
- Kalkulering av enhetsposter. Diverse prisberegninger. (Bruk av dataprogram, hvis det er mulig)
- Lage framdriftsplaner—produksjonsplaner-ressursplaner.
- Lese/ tolke arbeidstegninger. Tillegg/fradrag i forhold til anbud.
- Prosjektregnskap.
- IKT—HMS-arbeid.
- FDV
- Brann og lyd prosjekteringer
- Energiberegninger
- Entrepriseformer
- Byggesøknad
- Beskrivelse etter NS3420
- Arbeidstegninger/DAK

Arbeidskrav: Se pkt 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

- Veiledning

<ul style="list-style-type: none"><li>• Prosjektarbeid</li><li>• Selvstudium</li></ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 10.0 Endringslogg

Dato	Endring	Endret av	Godkjent
6.1.22	Oppdatert lenker til Forskrift, samt justert font og layout.	Elin Kolden	
29.4.22	Overført fra gamle studieplaner til ny, samlet plan for hel- og deltid i samme plan.	Elin Kolden	
05.6.22	Rydding og korrekturlesing	Tine Haugen	