



Trøndelag høyere yrkesfagskole

avdeling Stjørdal

Studieplan

**Klima, energi og miljø i bygg (KEM) - nettbasert
med samlinger**

2020 - 2021

Planen bygger på:

- Nasjonal plan, generell del for teknisk fagskoleutdanning.
- Nasjonal plan for fagskole Klima, energi og miljø (KEM) Rev 10.09.2015

Planen er godkjent av: (Sign) – Rektor Arild Ofstad

Godkjent den 19.06.2020

1.0 Innhold

2.0	Opptakskrav.....	2
3.0	Utdanningens nivå EQF/NKR.....	2
4.0	Omfang og forventet arbeidsmengde.	3
5.0	Oppbygning/organisering.	3
6.0	Overordnet læringsutbytte:.....	4
7.0	Emner som inngår i utdanningen.....	6
7.1	00TB03A – Realfaglige redskap	6
7.2	00TB03B – Yrkesrettet kommunikasjon.....	8
7.3	00TX00A – LØM.....	10
7.4	00TB00F – Byggesaken for tekniske installasjoner	13
7.5	00TB00G – Energi og miljø i bygg.....	17
7.6	Generelt om fordypningsemnene	22
7.7	00TB03K – VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	23
7.8	00TB03L – Elektro og automatisering med faglig ledelse.....	28
7.9	75TB03M – Fordypning/Lokal tilpasning.....	31
7.10	00TB03J - Hovedprosjekt.....	33
8.0	Beskrivelse av den indre sammenhengen i utdanningen	36
9.0	Undervisningsformer og læringsaktiviteter.	36
10.0	Arbeidskrav – generelt.	36
11.0	Vurderingsordninger	36
11.1	Innleveringsoppgaver.	37
11.2	Sluttvurdering.	37
11.3	Eksamen.	37
11.4	Klage på emnekarakter.	37
12.0	Litteraturliste/læremidler/IT-support.....	37
13.0	Revisjon og godkjenning av studieplan.....	38
14.0	Vedlegg.	38

Vedlegg 1: Litteraturliste.....	39
Vedlegg 2: Læringsutbytte (LUB) NKR – LUB Overordnet – LUB Emner	41

2.0 Opptakskrav.

Det generelle grunnlaget for opptak til toårig teknisk fagskole er:

a) fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev. jfr reglement for fagskolene i Trøndelag §2-3. For relevante fag-/svennebrev, se punkt c) under.

b) Det kan gjøres opptak på grunnlag av realkompetanse – jfr reglement for fagskolene i Trøndelag §2-1b

Dokumentert yrkeserfaring innen områdene listet under er relevant ved opptak på grunnlag av realkompetanse:

- VVS
- Ventilasjon
- Kulde
- Elektro

c) Fagbrev som kvalifiserer for inntak til fagretning for Bygg og anlegg fordypning klima, energi og miljø i bygg.

- Rørleggerfaget
- Industrirørlegger
- Ventilasjon og blikkenslagerfaget
- Tak- og membrantekkerfaget
- Byggdrifterfaget
- Feierfaget
- Isolatørfaget
- Tømrerfaget

3.0 Utdanningens nivå EQF/NKR

Toårig fagskole klima, energi og miljø i bygg er på nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk - NKR

4.0 Omfang og forventet arbeidsmengde.

Fagskole klima, energi og miljø i bygg nettbasert med samlinger har et omfang på 120 studiepoeng (sp)

Forventet arbeidsmengde for hele studiet er 3400 arbeidstimer.

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – nettbasert med samlinger

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	4	3	3						10
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	4	3	3						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
	Totalt	120 sp	14	15	15	16	17	18	15	10	120

Antall studentarbeidstimer fordelt på emner og semester – nettbasert med samlinger.

Emnekode	Emnenavn	Omfang	1. sem	2. sem	3. sem	4. sem	5. sem	6. sem	7. sem	8. sem	Sum
00TB01A	Realfaglige redskap	10 sp	113	85	85						283
00TB01B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	113	85	85						283
00TX00A	LØM-emnet	10 sp			115	170					285
00TB00F	Byggesaken for tekniske installasjoner	15 sp	170	255							425
00TB00G	Energi og miljø i bygg	15 sp			142	283					425
00TB03K	VVS prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25 sp					340	368			708
00TB03L	Elektro og automatisering m faglig ledelse	10 sp					142	142			283
75TB03M	Fordypning	15 sp							425		425
00TB03J	Hovedprosjekt	10 sp								283	283
	Totalt	120 sp	397	425	427	453	482	510	425	283	3400

5.0 Oppbygning/organisering.

Progresjon i emner fremgår av tabellene over og i emnebeskrivelsene pkt 7.1 – 7.9.

Utdanningen er nettbasert med samlinger og har en varighet på 4 år, med 8 tredagers samlinger pr år de tre første årene. Siste halvår gjennomføres en fordypningssamling over 5 dager. På denne samlinga blir det også gitt informasjon om gjennomføring av hovedprosjektet som gjennomføres i slutten av studiet, samt frister for innlevering av prosjektrapport og gjennomføring av prosjekteksamen.

Før studiestart hvert studieår blir det laget en årsplan for studiet som viser tidspunkt/uke nr for samlinger.

Ei uke før samling blir det lagt ut en timeplan for aktuell samling. Denne legges på infosiden på Canvas for aktuelt studentkull.

6.0 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

7.0 Emner som inngår i utdanningen.

Fagstoff under hvert tema er listet i progressiv rekkefølge.

7.1 00TB03A – Realfaglige redskap

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Antall studiepoeng: 10

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:
- har kunnskap om realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjonerings og problemløsning innen sitt fagområde - har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse. - har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag.
Ferdigheter – Studenten:
- mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger. - braker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret. - braker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen.
Generell kompetanse – Studenten:
- 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. - gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten. - kan anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket.

Tema som inngår i emnet:

Matematikk:

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
Likninger 1. og 2. grad, Likningssett Tilpasning og omforming av formler.	Test /Innlevering	Karakter
Praktiske problemstillinger. (måleenheter, formlikhet, bruk av Pytagoras setning, areal, omkrets og volum, prosentregning)	Test /Innlevering	Karakter
Vektor regning.	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Trigonometri 1 og 2. (Bruk av sinus, cosinus, tangens, arealsetningen, sinusproporsjon og cosinussetning)	Test /Innlevering	Karakter
Funksjonslære (lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner)	Innlevering/Test geogebra	Karakter

og vekstfunksjoner. Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter.)		
Derivasjon/integrasjon og drøfting av polynomfunksjoner.	Innlevering/Test geogebra Test	Karakter Karakter
Vekstfunksjoner/ likninger.	Test/Innlevering	Karakter
Statistikk	Test på excel	Karakter
Algebra	Test/Innlevering	Karakter
Undervisningsformer Gjennomgang på tavle, videoforedrag før timene. Regne oppgaver. Bruk av kalkulator til løsning av 2.gr. likninger og likningssett, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av dataverktøyet Geogebra/kalkulator til å håndtere mer kompliserte funksjoner, integrasjon og regresjon		
Veiledning: Studenten veiledes ved samtale i og omkring undervisningssituasjonen samt kontakt på læringsplattform. Fagsamtale avholdes en gang underveis i emnet.		
Arbeidskrav: Min. 80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.		
Vurdering: Aktiv deltagelse i diskusjoner vektlegges. Alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.		

Fysikk:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Bruk av SI-systemet i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer		
Kraft og bevegelse	Test /Innlevering	Karakter
Energi (arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, loven om bevaring av energi)	Test /Innlevering	Karakter
Statikk	Innlevering	Godkjent/Ikke godkjent
Fysikk i væsker og gasser. (trykk, oppdrift, gasslover, indre energi)	Test /Innlevering	Karakter
Undervisningsformer Gjennomgang på tavle/ videoforedrag før timene, Filmer /animasjoner, Lab-øvelser		
Veiledning: Studenten veiledes ved samtale i og omkring undervisningssituasjonen samt kontakt på læringsplattform. Fagsamtale avholdes en gang underveis i emnet.		
Arbeidskrav: Min.80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.		
Vurdering: Aktiv deltagelse i diskusjoner vektlegges. Alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.		

7.1.1 Vurdering av emnet Realfag

Eksamen/Sluttvurdering.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet Realfag er vektingen slik:

Matematikk: 60%

Fysikk: 40%

Emnet realfag kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.

7.2 00TB03B – Yrkesrettet kommunikasjon

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:
• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn • kjenner til ulike metoder for forhandlinger
Ferdigheter – Studenten:
• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive ulike formelle tekster • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre, og kjenne til arbeidsavtaler og kontrakter
Generell kompetanse - Studenten
• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte • har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet • kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet • har kompetanse i korrekt kildebruk • kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. • kan representere sin bedrift i møter og befaringer • kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Tema som inngår i emnet:

Norsk:		
Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Studieteknikk, kartlegging	Individuelt arbeid, gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Norsk som kommunikasjonsverktøy, skriftlig og muntlig	Individuelt arbeid	Bokstavkarakter
Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler	Oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
Mottakerbevissthet	Gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Muntlig kommunikasjon	Presentasjon/framlegg: gruppearbeid/individuelt arbeid	Bokstavkarakter
IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon	Kunne bruke presentasjonsverktøy i ulike framlegg	Bokstavkarakter
Kommentere og vurdere ulike typer tekster	Gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Formelle skriftlige sjangre, resonnerende tekster	Individuelt arbeid: ulike oppgaver i ulike sjangre, prosessorientert skriving på noen oppgaver	Bokstavkarakter
Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter	Tverrfaglig gruppearbeid i HMS. Studentene arbeider i grupper mellom samlingene. Bruker ulike digitale kommunikasjonsformer.	Bokstavkarakter
Mediekommunikasjon	Oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
Betydningen av god kommunikasjon i arbeids- og næringsliv	Oppgaver	Godkjent/ Ikke godkjent
Kildebruk - innføring i bruk av kilder	Oppgave	Godkjent/ Ikke godkjent
Engelsk:		
Kartlegging / innføring	Individuelt arbeid Individuelle samtaler ang kartleggingen Tilrettelegging ved behov Innlevering av oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
English Language	Grammatikk felles gjennomgang med oppgaver Innlevering av oppgaver Individuelt og i grupper	Godkjent/ikke godkjent
Communication Theory Business Correspond. Brev, søknad, rapport, instruks	Prosesorientert Innleveringer med vurderinger	Bokstavkarakterer
American Culture, business and education	Gjennomgang av temaene, muntlige og skriftlige oppgaver Diskusjoner	Godkjent/ikke godkjent
British Geography, History and Culture	Gjennomgang av temaene, muntlige og skriftlige oppgaver	Godkjent/ikke godkjent

	Diskusjoner	
Undervisningsformer: • Felles gjennomgang ved bruk av tavle og powerpointpresentasjoner • Bruk av youtube, video og videoforelesning i noe fagstoff • Forelesning • Øvingsoppgaver i individuelt og i grupper • Bruk av underveis vurdering • Muntlig presentasjon – individuelt eller i gruppe		
Veiledning: Studenten veiledes gjennom samtale i undervisningssituasjonen. Studenten kan ta kontakt på Læringsplattformen. Arbeidsmappa i norsk og engelsk skal inneholde et antall skriftlige og muntlige oppgaver. Studenten får skriftlig veiledning på oppgavene som leveres i arbeidsmappa før endelig vurdering blir gitt.		
Arbeidskrav: Aktiv deltakelse i opplæringen. Min. 80% oppmøte på samlinger. Min. 80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver og fremføringer skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.		
Vurdering: Aktiv deltakelse i opplæringen vektlegges til 20%. Alle innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.		

7.2.1 Vurdering av emnet Yrkesrettet kommunikasjon

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet vurderer lærerne om den enkelte student har oppnådd læringsutbyttet i emnet. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. I sluttvurderingen blir arbeidet med ulike oppgaver i hvert fag/tema vektlagt etter arbeidsomfanget. For emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* er vektingen mellom fagene/temaene slik:

Norsk: 75%

Engelsk: 25%

Emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.

7.3 00TX00A – LØM

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Eksamen: Obligatorisk eksamen uke i uke 21 i 2. studieår.

Eksamensform: 3 dagers PPD eksamen – se pkt. 11.3 Eksamen

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:
• har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse

• 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

Tema som inngår i emnet:

Økonomistyring

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Bedriftsetablering	4 prøver/innleveringer	Vurderingen tilpasses etter hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse		
Kapitalbehov og finansiering		
Kalkyler		
Lønnsomhetsbetraktning (produktvalg ved flaskehalser og nullpunktanalyser)		
Regnskapsanalyse		
Budsjettering		
Aktuelt lovverk innenfor økonomistyring		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuellt og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering • Fremføringer • Caseløsning • Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger)		
Vurdering: Alle innleveringer, prøver, vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter. Prøver/innleveringer (3 av 4 må være godkjent)		

Organisasjon og ledelse:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Organisasjonsutvikling, - teori og -struktur	2 prøver/innleveringer	Vurderingen tilpasses etter hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Organisasjonens interne og eksterne rammebetingelser		
Psykososialt arbeidsmiljø (kommunikasjon, trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress)		
Ledelse og motivasjon		
Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering, opplæring/kompetanseutvikling)		
Organisasjonskultur og etikk		
Aktuelt lovverk innenfor ledelse		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuellt og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering • Fremføringer • Caseløsning • Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger)		
Vurdering: Alle innleveringer, prøver, vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter. Prøver/innleveringer (2 av 2 må være godkjent)		

Markedsføringsledelse:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Hva er markedsføring?	1 semesteroppgave og 1 prøve	Vurderingen tilpasses etter hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Kjøpsatferd og kjøpsprosessen		
<u>Markedsplanen:</u> -Forretningsidé, overordnet mål og strategi -Situasjonsanalyse (SOFT-analyse, markedsundersøkelser) -Valg av markeds mål og markedsstrategi (segmentering og målgruppevalg, vekst- og konkurransestrategi, de fem P'er) -Handlingsplan, gjennomføring og evaluering		
Aktuelt lovverk innenfor markedsføring		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuelt og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering		

- Fremføringer
- Caseløsning
- Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger)

Vurdering:

Alle innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.

Innlevering teller 80 % - prøve 20 %.

7.3.1 Vurdering av emnet LØM.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet LØM er vektingen slik:

Økonomistyring: 40%

Organisasjon og ledelse: 35%

Markedsføringsledelse: 25%

Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen med egen eksamenskarakter – se under pkt 11.3.

7.4 00TB00F – Byggesaken for tekniske installasjoner

Antall studiepoeng: 15

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskap – Studenten
• har innsikt i aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen emnet • har innsikt i aktuelle krav til godkjenning-, sertifiserings- og kontrollordninger • har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse • har innsikt i fysiske, organisatoriske og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer • har kunnskap om prosesser knyttet til anbud og kontraktsinngåelse • har kunnskap om entrepriserformer, kontrahering og kontraktsformer • har kunnskap om metodikk for styring, gjennomføring, ledelse og oppfølging av klima, energi og miljøtekniske installasjoner • har kunnskap om ferdigstilling, overlevering og sluttokumentasjon
Ferdigheter – Studenten
• kan finne informasjon i akkordtariff, bedriftens lønssystem samt materialpriser i forbindelse med kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner • kan anvende aktuelle standarder for anbud og tilbud samt kontrakter for aktuelle prosjekter • kan finne og henvise til informasjon om KS/SHA/HMS-plan etter godkjenning-, 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

Tema som inngår i emnet:
Søknadsprosedyrer:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Offentlige krav	Innlevering	Bokstavkarakter
Lovverket		
Utdyping krav, forskrifter og lokale vedtekter	Innlevering	Bokstavkarakter
Kommunal planlegging		
Reguleringsplanlegging		
Krav og metoder		
Fullstendig byggesøknad med tegninger og skjema for aktuelt prosjekt	Innlevering	Bokstavkarakter
	Skriftlig prøve på alt fagstoff i temaet.	Karakter A-F

Veiledning:

Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Læringsplattform ved behov

Undervisningsformer/Læringsaktiviteter:

Forelesninger

Individuell veiledning

Gruppearbeid

Individuelt arbeid med innleveringer

Vurdering:

Skriftlig prøve ca. 75 %, øvrige innleveringer ca. 25 %

Anbud og kontrakter:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Tiltakshaver og entreprenør	1. Innlevering.	Godkjent/ikke godkjent

Konkurransegrunnlag		
Anbud/tilbud og anbudsinnbydelse		
Akkordkurs Rørentreprenørene	2. Innlevering.	Godkjent/ikke godkjent
Anbudsgrunnlag		
NS3420		
Teknisk beskrivelse		
Entreprenørvurdering	3. Innlevering.	Godkjent/ikke godkjent
Kontrahering		
Entrepriseformer		
Kontrakttyper		
Offentlig innkjøp	4. Innlevering.	Godkjent/ikke godkjent
Prosjektgjennomføring		
	Skriftlig prøve på alt fagstoff i temaet.	Karakter A-F
Veiledning: E-post, telefon og meldinger via Canvas.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Gruppearbeid Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Avsluttende prøve vektet 80 %, innleveringer vektet 20% (75% av innleveringene må være godkjente for å få gå opp til avsluttende prøve)		

Kvalitets- og HMS-ledelse

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Kvalitet og HMS ¹ Bakgrunn og prinsipper for arbeid med kvalitet og HMS.	Obligatorisk innlevering.	Godkjent/ikke godkjent. Skriftlig tilbakemelding på besvarelse.
Kvalitet og HMS – Styrende dokumenter ²	Øvingsoppgaver som løses individuelt og i grupper. Gjennomgang og diskusjoner.	
Etablering av kvalitets- og HMS-system for berganlegg med eksempler. Handlingsplaner, herinnunder kvalitets- og SHA-/HMS-planer	Obligatorisk innlevering. Elementer fra kvalitets- og HMS-systemer for berganlegg inngår i besvarelsen for HMS-prosjekt og vurderingen av dette	Godkjent/ikke godkjent. Skriftlig tilbakemelding på besvarelse.
HMS-prosjekt. Egenvurdering av arbeid med HMS-prosjekt.	Obligatorisk innlevering av gruppearbeid (prosjektrapport). Gruppevis presentasjon av resultater	Bokstavkarakterer. Skriftlig tilbakemelding på besvarelse.
Risikoforhold ved bergbryting, og bygge-/anleggsarbeider. Risikovurderinger. Eksponeringer.	Obligatorisk innlevering.	Godkjent/ikke godkjent. Skriftlig tilbakemelding på besvarelse.
Alle tema	Tester med tema fra gjennomgått fagstoff som hjelp for students egenvurdering av studieprogresjon Skriftlig prøve	Måloppnåelse Bokstavkarakterer.
Veiledning: E-post, telefon og meldinger via læringsplattformen.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Gruppearbeid Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Tester (flervalgsoppgaver) innen tema fra fagstoffet kan brukes av studenten for egenvurdering av studieprogresjon. Skriftlig prøve utgjør 60 %, innleveringer 40 %		

¹ Definisjoner og begreper.

² Lover, forskrifter, bedriftens kvalitets- og HMS-system. Standarder og veiledningsmateriell fra myndighetene.

7.4.1 Byggesaken – for tekniske installasjoner.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Byggesaken – for tekniske installasjoner** er vektingen slik:

Søknadsprosedyrer 30%

Anbud og kontrakter/Prosjektgjennomføring/faglig ledelse 40%

Kvalitetsstyring/HMS 30%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i januar 2. studieår. Se eget punkt om eksamen.

7.5 00TB00G – Energi og miljø i bygg

Antall studiepoeng: 15

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
• har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima • har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og <i>VVS-tekniske installasjoner i bygg</i> • har kunnskap om rett energibruk i bygg og om hva som må til for å skape et godt inneklima • har kunnskap om termodynamikk og energi- og climatekniske beregninger • har kunnskap om energimerking, metoder for energivurdering, måletekniske metoder og utstyr som benyttes i VVS-fagene • har innsikt i prinsipper for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer • har kunnskap om samkjøring av de tekniske anleggene slik at det sikres optimal driftsøkonomi og et godt inneklima • 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
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 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 lydknisk 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

Tema som inngår i emnet:

Globale miljøutfordringer

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Globalt energibruk historisk og fremover	Øving 1 Globale forhold	Godkjent/ikke godkjent
Globale miljøpåvirkninger		
Kartlegging og tiltak	Innlevering 1	Bokstavkarakter
Internasjonale og nasjonale målsettinger	Prøve 1 Globale utfordringer og miljø	Bokstavkarakter
Miljøpolitiske organisasjoner		
Veiledning: E-post, telefon og melding		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuell arbeid med innlevering		
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%		

Energi og miljøeffektive bygg

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Bærekraftig energibruk i bygninger	Øving 1 Passivhus	Godkjent/ikke godkjent
Endring av byggemetoder mot passiv-hus-, null-hus- og pluss-hus-standard,		
Myndighetskrav vedrørende energibruk	Øving 2 Myndighetskrav	Godkjent/ikke godkjent
Aktuelt regelverk og standarder	Innlevering 1 Prosjektering av bygg	Bokstavkarakter
Energivurderinger		Bokstavkarakter
Varmelære - termodynamikk		
Varmeproduksjon og distribusjon	Prøve 1 Miljøeffektive bygg	Bokstavkarakter

Veiledning: E-post, telefon og melding
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuelt arbeid med innlevering
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%

Inneklimatest:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Myndighetskrav til luftkvalitet og akustiskinnemiljø	Øving 1 Krav fra myndigheter	Godkjent/ikke godkjent
Faktorer som påvirker innemiljø		
Anbefalt termisk inneklimatest	Øving 2 Inneklimatest og ulike faktorer	Godkjent/ikke godkjent
	Prøve 1 Inneklimatest	Bokstavkarakter
Veiledning: E-post, telefon og melding		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuell arbeid med innlevering		
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%		

Byggkonstruksjoner:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Regelverk, tekniske standarder, avtaler og kvalitetskrav	Øving 1 Krav fra myndigheter	Godkjent/ikke godkjent
bygninger – bæresystemer, vegger, dekker, inventar mv		
Utendørs konstruksjoner og bearbeiding	Innlevering 1 Konstruksjoner	Bokstavkarakter
	Prøve 1 Konstruksjoner	Bokstavkarakter
Veiledning: E-post, telefon og melding		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuell arbeid med innlevering		
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%		

Tekniske installasjoner

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Ventilasjonsanlegg		
Varmeanlegg		
Kjøleanlegg		
Automatiserings- overvåkningsanlegg	Øving 1 tekniske installasjoner ventilasjon	Godkjent/ikke godkjent
Sanitæranlegg -Spillvann	Øving 2 tekniske installasjoner vann	Godkjent/ ikke godkjent

Overvann Tappevann - distribusjon		
Brannslukking	Innlevering 1 prosjektering anlegg i bygg	Bokstavkarakter
	Prøve 1 Tekniske installasjoner	Bokstavkarakter
Veiledning: E-post, telefon og melding		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuell arbeid med innlevering		
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%		

Tegningsforståelse IKT

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Windows, mapper, organisering, filbehandling	Praktiske øvinger, obligatorisk innlevering av presentasjon av seg selv skrevet i Word.	Godkjent/ikke godkjent
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	Praktiske øvinger, obligatorisk innlevering med Prøve	Godkjent/ikke godkjent. Bokstavkarakter.
Powerpoint, presentasjonsmåter, tabeller, diagrammer, organisasjonskart	Praktiske øvinger, obligatorisk innlevering av presentasjon.	Godkjent/ikke godkjent.
REVIT - Brukergrensesnitt, fil-operasjoner, navigering, innstillinger og tilpasninger	Praktiske øvinger, obligatorisk innlevering	Godkjent/ikke godkjent.
Tegneverktøy for rør- og ventilasjonsanlegg		
Målsetting og produksjon av arbeidstegninger Utskrifter	Prosjektoppgave	Bokstavkarakter.
BIM	Avsluttende prøve	Bokstavkarakter.
Veiledning mellom samlinger: E-post, læringplattform og Telefon		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Praktiske øvinger Gruppearbeid Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Samlet vurdering av prøver og innleveringer. Prøve vektet ca. 70%, innleveringer ca. 30 %		

Energivurdering og energimerking. (Nye og eksisterende bygg)

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Oppvarmings/energikarakter		
Beregning av energibruk i forhold til gjeldende regelverk/standarder	Øving 1 –Regne hus gruppeoppgave Innlevering	Godkjent/ikke godkjent Bokstavkarakter
Energieffektiviserende tiltak-ENØK	Prøve- energiberegning og ENØK	Bokstavkarakter
	Skriftlig prøve på alt fagstoff i temaet.	Karakter A-F
Veiledning: E-post, telefon og melding		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter:		
Forelesninger, Øvinger, Individuell veiledning, Gruppearbeid, Individuell arbeid med innlevering		
Vurdering: Prøve vektet 70%, Obligatoriske innleveringer 30%		

7.5.1 Vurdering av emnet **Energi og miljø i bygg**

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Energi og miljø i bygg** er vektingen slik:

Globale og nasjonale miljøutfordringer- 10%

Energi- og miljøeffektive bygg- 15%

Inneklima- 15%

Byggkonstruksjoner- 15%

Tekniske installasjoner- 15%

Dokumentasjonsforståelse og DAK – 15%

Energivurdering og energimerking. (Nye og eksisterende bygg) 15%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 2. studieår. Se eget punkt om eksamen.

7.6 Generelt om fordypningsemnene

I henhold til vedtak i NUTF skal faglig ledelse integreres i fordypningsemnene. Denne rammen inneholder læringsutbyttebeskrivelser som skal danne grunnlag for slik integrering.

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning
- kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres
- kjenner organiseringen av arbeidet på egen arbeidsplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.
- kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring
- kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv.
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet på en arbeidsplass på best mulig måte
- kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på arbeidsplassen
- kan håndtere alle typer arbeidskraft

Generell kompetanse

Studenten

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

7.7 00TB03K – VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 25

Emnet bygger på: Gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfaglige redskap
- Kommunikasjon
- LØM
- Byggesaken for tekniske installasjoner
- Energi og miljø i bygg

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
• har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystemer og varmepumper, 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 prosjektmaterialet • 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, anbudsregning 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 anbudsregning 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 innneklimaet

Tema som inngår i emnet:

Sanitæranlegg

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Planlegging av sanitæranlegg	Innlevering	Bestått/ikke bestått
Regelverk: PBL, TEK, og tekniske bestemmelser		
Hydrauliske prinsipper og dimensjonering	Innlevering	Bestått/ikke bestått
Beskyttelse mot tilbakeslag		
Sertifiserte produkter	Innlevering	Bestått/ikke bestått
Vannskadesikre installasjoner		
Tegning av sanitæranlegg	Innlevering	Bestått/ikke bestått
FDV for sanitæranlegg		
	Avsluttende prøve	Karakter A-F
Veiledning:		
Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Canvas ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter:		
Forelesninger		

Individuell veiledning Praktiske øvinger i grupper på samlingene Individuelt arbeid med innleveringer
Vurdering: Innleveringer vektet 20%, avsluttende prøve vektet 80%

Energianlegg

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
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	2 innleveringer	Godkjent/ ikke godkjent
Energibrønner og varmepumper	1 avsluttende prøve	Karakter A-F
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Canvas ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Praktiske øvinger i grupper under samlingene Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Alle innleveringer må være godkjent for at studenten skal kunne delta på den avsluttende prøven. Karakter i temaet vil bli basert på den avsluttende prøven.		

Brannsløkking

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Informasjon om tilgjengelig regelverk (NS-EN 12845 / CEA(FG) 4001:2000-04/FG-930:1 / NFPA 13 Amerikansk / NS-EN 16925 Boligsprinkler)	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Informasjon om godkjenningsordninger og sertifisering		

Systemforståelse og oppbygging	Avsluttende prøve	Karakter A-F
Informasjon om sprinklerhode-typer		
Drift og vedlikehold		
Forståelse og nødvendigheten		
Tilsyn		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Canvas ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger 1 stk. Bedriftsbesøk		
Vurdering: Karakter i temaet vil bli basert på den avsluttende prøven		

Luftbehandling

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Termodynamikk	3 innleveringer	Godkjent/ ikke godkjent
Inneklima	1 praktisk lab/ med rapport	Godkjent/ ikke godkjent
Planlegging og beregning av ventilasjonsbehov	1 avsluttende prøve	Karakter A - F
Prosjektdokumenter og anbudsunderlag		
Tegning av ventilasjonsanlegg		
Samvirke med varme- og kjøleanlegg		
FDV for ventilasjonsanlegg		
Systemforståelse og automatikk		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Canvas ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Praktiske øvinger i grupper under samlingene Gruppearbeid i forbindelse med obligatorisk laborasjon Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Alle innleveringer samt praktisk lab. må være godkjent for at studenten skal kunne delta på den avsluttende prøven. Karakter i temaet vil bli basert på den avsluttende prøven		

Komfortkjøling

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Planlegging av kjøleanlegg	2 innleveringer	Godkjent/ ikke godkjent
Prosjektdokumenter og anbudssunderlag	1 praktisk lab m/ rapport	Godkjent/ ikke godkjent
Kuldeteknikk	1 avsluttende prøve	Karakter A-F
Isvannsanlegg og dimensjonering		
Tegning av kjøleanlegg		
Samvirke med ventilasjonssystemer		
FDV for kjøleanlegg		
Systemforståelse og automatikk		
Regelverk, standarder og bransjenormer		
Veiledning:		
Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, E-post eller Canvas ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter:		
Forelesninger		
Individuell veiledning		
Praktiske øvinger i grupper under samlingene		
Gruppearbeid i forbindelse med obligatorisk laborasjon		
Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering:		
Alle innleveringer samt praktisk lab. må være godkjent for at studenten skal kunne delta på den avsluttende prøven.		
Karakter i temaet vil bli basert på den avsluttende prøven		

7.6.1 Vurdering av emnet **VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse.**

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse** er vektingen slik:

Sanitæranlegg	20%
Energianlegg	20%
Brannsløkking	10%
Luftbehandling	30%
Komfortkjøling	20%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 3. studieår. Se eget punkt om eksamen.

7.8 00TB03L – Elektro og automatisering med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfaglige redskap
- Kommunikasjon
- LØM
- Byggesaken for tekniske installasjoner
- Energi og miljø i bygg

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
• har kunnskap om aktuelle elektriske anlegg, reguleringsteknikk-, strategier og utstyr (automatikk) inkludert sentral driftskontroll (SD-anlegg) i VVS-tekniske installasjoner • 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 entreprise (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

Tema som inngår i emnet:

Elektroteknikk

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Grunnleggende elektroteknikk og elektronikk. Måleenheter.	Innleveringer. Lab-øving.	Godkjent/ikke godkjent. Karakter
Elsikkerhet.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Standarder og normer.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Produksjon av elektrisk energi.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Fordelingssystemer.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Måle-teknikk og instrumenter.	Innleveringer. Lab-øving.	Godkjent/ikke godkjent. Karakter.
Elektriske motoranlegg. Komponenter i elektriske anlegg.	Innleveringer. Lab-øving.	Godkjent/ikke godkjent. Karakter.
Elektriskstøy. EMC og EMI.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
	Avsluttende prøve	Karakter.
Veiledning: E-post, telefon og meldinger via læringsplattform.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger.		

Øvinger/innleveringer. Individuelle og i grupper. Gjennomgang av øvinger. Løsningsforslag. Lab-oppgaver Befaring på aktuelt utstyr.
Vurdering: Skriftlige tester på samlingene og avsluttende prøve vektes 80%, obligatoriske innleveringer vektes 20%.

Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Grunnleggende reguleringsteknikk.	Innleveringer. Lab-øving.	Godkjent/ikke godkjent. Karakter. Godkjent/ikke godkjent.
Elektriske skjema og funksjonsbeskrivelse. Hovedstrøm og –styrestrømskjema.	Innleveringer.	Godkjent /ikke godkjent.
Styringssystemer.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Sentraldriftskontroll.SD-anlegg.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Regelverk og standardisering.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Komponenter i automatiserte anlegg for VVS.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
Energi økonomisering.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.
	Avsluttende prøve	Karakter A-F
Veiledning: E-post, telefon og meldinger via læringsplattform.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger. Øvinger/innleveringer. Individuelle og i grupper. Gjennomgang av øvinger. Løsningsforslag. Lab-oppgaver Befaring på aktuelt utstyr.		
Vurdering: Skriftlige tester på samlingene og avsluttende prøve vektes 80% , obligatoriske innleveringer vektes 20%.		

VVS-teknisk systemforståelse

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Tverrfaglig systemforståelse.	Innleveringer.	Godkjent/ikke godkjent.

Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.		
Regelverk og standarder.	Innleveringer. på samling/ Test	Godkjent/ikke godkjent. Karakter.
	Avsluttende prøve	Karakter
Veiledning: E-post, telefon og meldinger via læringsplattform.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter Forelesninger. Øvinger/innleveringer. Individuelle og i grupper. Gjennomgang av øvinger. Løsningsforslag. Lab-oppgaver Befaring på aktuelt utstyr.		
Vurdering: Skriftlige tester på samlingene og avsluttende prøve vektes 80%, obligatoriske innleveringer vektes 20%.		

7.7.1 Vurdering av emnet **Elektro og automatisering med faglig ledelse**

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Elektro og automatisering med faglig ledelse** er vektingen slik:

Elektroteknikk 35%

Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg) 35%

VVS-teknisk systemforståelse 30%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 3. studieår. Se eget punkt om eksamen.

7.9 75TB03M – Fordypning/Lokal tilpasning

Antall studiepoeng: 15

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfaglige redskap
- Kommunikasjon
- LØM
- Byggesaken for tekniske installasjoner
- Energi og miljø i bygg
- VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse
- Elektro og automatisering med faglig ledelse

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
• har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning av byggeprosessen med fokus på VVS anlegget. • kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger i byggeprosessen og hvordan dette kommuniseres • kjenner organiseringen av arbeidet på egen byggeplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet. • kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet med bygget. • kjenner metoder for kontinuerlig forbedring • kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet med fokus på klima energi og miljø i en byggeprosess
Ferdigheter – Studenten
• kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et VVS-prosjekts aktiviteter, ressurser osv. • kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et byggeprosjekt med fokus på VVS. • kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet innenfor VVS området på en byggeplass på best mulig måte • kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på et VVS prosjekt • kan håndtere alle typer arbeidskraft som inngår i et byggeprosjekt innenfor klima energi og miljø (VVS-prosjektering)
Generell kompetanse - Studenten
• kan arbeide i team på byggeplassen m.h.t. sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk • kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon som omfatter klima energi og miljø. • kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon). • kan lede personer og VVS-laget på byggeplassen - engasjere og motivere • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Fagstoff som inngår i emnet:

- Standarder
- Byggforsk detaljblader
- TEK
- Autodesk-Revit tegneprogram
- G-prog beskrivelse program
- BIM
- Prosjektadministrasjon
- Varmepumper med naturlige kuldemedier.
- Prøvedrift

I fordypningsdelen arbeider studentene med en større innleveringsoppgave som relateres til et reelt byggeprosjekt med fokus på klima energi og miljø.

Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, gjennomgang av innleveringsoppgave og individuelt arbeid.

Veiledning: Personlig veiledning på telefon, E- E-post og meldinger på Canvas.

Vurdering: Innleveringsoppgaven legges her til grunn for sluttvurderingen. Vurdering om studenten har nådd læringsutbyttet gjøres i fellesskap av alle lærere involvert i emnet og det blir satt en emnekarakter.

7.10 00TB03J - Hovedprosjekt

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfaglige redskap
- Kommunikasjon
- LØM
- Byggesaken for tekniske installasjoner
- Energi og miljø i bygg
- VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse
- Elektro og automatisering med faglig ledelse
- Fordypning/Lokal tilpasning

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
-har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt -har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen -har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt -har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis -kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav -kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet
Ferdigheter – Studenten
-kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt -kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling -kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat -kan skrive en rapport om et prosjekt -kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis -kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk -kan finne og henvise 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.
- Entrepriiseformer—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.
- Prosjektrekningskap.
- IKT—HMS-arbeid.
- FDV
- Brann og lyd prosjekteringer
- Energiberegninger
- Entrepriiseformer
- Byggesøknad
- Beskrivelse etter NS3420
- Arbeidstegninger/DAK

Arbeidsformer/veiledning:

Hver enkelt student/gruppe får tildelt en veileder som veileder studenten/gruppen gjennom hele gjennomføringen av prosjektet. Ansvarlig veileder må godkjenne resultatmål og plan for prosjektet før videre gjennomføring.

Det gjennomføres minimum to veiledningsbesøk med veiledningssamtaler i løpet av prosjektperioden. Øvrig veiledning skjer via telefon, E-post eller meldinger i Canvas.

Etter avtale med skolen vil det også være en kontaktperson i bedriften, bedriftskontakt som følger opp studenten. Skolens veileder og bedriftskontakten vil ha samtaler underveis i prosjektet.

Vurdering:

Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne og gis egen karakter. Vurderingen bygger på en underveisvurdering og en sluttvurdering:

Underveisvurderingen utgjør 30% av grunnlaget for karakter og omfatter:

- Faglig innhold
- Kommunikasjon, samarbeid, problemløsning, rapportering.
- Prosjektarbeidet som prosess/helhetlig kompetanse.

Sluttevalueringen utgjør 70% av grunnlaget for karakter. Den skal knyttes til gruppens/studentens sluttrapport/produkt og muntlig presentasjon.

I tillegg skal studenten opp til muntlig eksamen i hovedprosjektet – ref. pkt. 11.3 vurderingsordninger – eksamen.

8.0 Beskrivelse av den indre sammenhengen i utdanningen.

Tabell som viser sammenhengen mellom læringsutbytte på NKR nivå 5.2, overordnet læringsutbytte for fagskole klima energi og miljø i bygg KEM, samt læringsutbytte for de enkelte emnene som inngår i utdanningen, er vist i vedlegg 2 til studieplanen.

9.0 Undervisningsformer og læringsaktiviteter.

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter benyttes i studiet:

- Forelesninger
- Ekskursjoner/bedriftsbesøk
- Videoer på Canvas
- Oppgaveløsning individuelt og i grupper
- Presentasjoner
- Diskusjonsforum på Canvas
- Laboratorie-øvinger
- Prosjektarbeid

Undervisningsformer og læringsaktiviteter relatert til hvert enkelt tema er nærmere beskrevet i de aktuelle emnebeskrivelsene.

Responstid ved henvendelse til faglærere er 24 timer i arbeidsuka. På helg noe lenger.

Læringsaktiviteter mellom samlinger:

Som student på nett forventes det høy egenaktivitet mellom samlingene. Det forventes at studentene:

- Arbeider aktivt med innleveringsoppgaver slik at de leveres innen fristen
- Studerer og reflekterer over utlagt fagstoff på Canvas,
- Ser igjennom videoer som er lagt ut på Canvas
- Søker etter aktuelt fagstoff på internett
- Tar kontakt med faglærere via e-post, Canvas eller på telefon dersom du trenger hjelp eller veiledning
- Er aktiv på diskusjonsforum som opprettes av faglærere
- Holder jevnlig kontakt med, og samarbeider med medstudenter, spesielt studenter i samme gruppe

10.0 Arbeidskrav – generelt.

Det er krav om 80 % oppmøte på timeplanlagte aktiviteter.

Skolen v faglig ansvarlig skal ha skriftlig beskjed hvis ikke studenten kan møte til timeplanlagte aktiviteter.

Alle obligatoriske innleveringsoppgaver må leveres innen fristen. Hvis innleveringsfristen oversittes uten avtale vil innleveringen ikke bli vurdert. En student som på grunn av høyt arbeidspress e.l. må oversitte innleveringsfristen må i god tid før fristen avtale dette skriftlig med aktuell faglærer/veileder.

Arbeidskrav for de ulike tema i hvert emne vil fremgå av emnebeskrivelsen.

11.0 Vurderingsordninger

(Generelt om avsluttende vurdering ref. Forskrift for de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag)

11.1 Innleveringsoppgaver.

Avhengig av størrelse på tema som inngår i et emne vil studenten bli pålagt å levere innleveringsoppgaver. Innleveringsoppgaver blir vurdert med bestått/ikke bestått, eller med karakter. En student som får «ikke bestått» vil etter veiledning få tilbud om å levere på nytt.

I enkelte tema gjennomføres prøver/tester underveis – dette vil fremgå av emnebeskrivelsen for emnet.

11.2 Sluttvurdering.

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.

11.3 Eksamen.

Eksamen i emnet LØM er obligatorisk og gjennomføres som tredagers PPD (Planlegging/produksjon – Dokumentasjon) i uke 21 hvert år.

Studenten skal trekkes ut til eksamen i de fagspesifikke emnene minst en gang i løpet av studiet. Eksamen kan gjennomføres som tredagers PPD eksamen, heldags skriftlig eksamen eller muntlig høring. Emnene må være vurdert med bestått, minimum karakteren E for at studenten kan oppmeldes til eksamen. Emnene realfag og kommunikasjon kan bare trekkes ut som del av et fagspesifikt emne.

Kunngjøring av emne som trekkes til eksamen kunngjøres på nett via Canvas minimum 48 timer (Eks- sön- og helligdager) før eksamen starter.

Eksamensbesvarelsen blir vurdert av faglærere som har undervist i tema som inngår i det aktuelle emnet sammen med en ekstern sensor. Faglærere og sensor vurderer i felles sensormøte om aktuelt læringsutbytte for emnet er nådd, og setter en eksamenskarakter.

Eksamen i hovedprosjektet gjennomføres som muntlig eksamen, 30 min pr kandidat. Studentens veileder i prosjektet samt en ekstern sensor foretar eksaminasjonen og vurderer om læringsutbytte er nådd.

Generelt om tredagers PPD eksamen:

Dag	Benevning	Tid	Hjelpemidler
1 og 2	Planlegging /produksjon	09:00 dag 1 til kl. 15:00 dag 2	Alle tillatt
3	Dokumentasjon	09:00 – 13:00	Innlevering fra planlegging/produksjon. LØM - Egen PC uten nett

11.4 Klage på emnekarakter.

Emnekarakteren kan påklages i henhold til Forskrift om fagskoleutdanning ved de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt. Karakter på prøver og innleveringer gitt underveis i et emne kan ikke påklages.

12.0 Litteraturliste/læremidler/IT-support.

Krav til PC og programvare som må være installert før studiestart sendes ut til alle inntatte studenter i rimelig tid før studiestart - Dok 06-003.

IT avdeling deles med Ole Vig vgs. – 3 fast tilsatte i 100% stilling og to lærlinger. Studenter og ansatte får IT-support direkte fra personell ved IT-avdelingen på forespørsel enten via E-post eller mobil. IT-avdelingen har egen flik på skolens hjemmeside der de legger ut generell info om skolens IT- system samt prosedyrer for tilkobling til server, installasjon av programmer og passordendring. Alle ansatte og studenter er tilknyttet egen server for fagskolen med tilgang eksternt via VPN klient. Det er trådløst nettverk i fagskolen sine lokaler.

IT-support – se fagskolens hjemmeside www.stjordalfagskole.no – STUDENT – Info fra IT – avdelingen.

13.0 Revisjon og godkjenning av studieplan.

Denne studieplanen skal revideres årlig i henhold til prosedyre doc 17-003.

Planen skal godkjennes av rektor.

Rev nr.	Dato	Godkjent av	Anm
01	19.06.20	Rektor	Årlig revisjon
02			
03			

14.0 Vedlegg.

1. Litteraturliste
2. Anbefalte minimumskrav for bærbar PC
3. Læringsutbytte NKR – Overordnet – Emner

Vedlegg 1: Litteraturliste

Bokliste Stjørdal tekniske fagskole Klima, energi og miljø i bygg KEM

Allmenne fag	ISBN	Forfatter	Tittel
Norsk	978-82450-3361-8	Marion Federl og Arve Hoel	Norsk for fagskolen Utgave 3, 2020. Fagbokforlaget
Engelsk	978-82412-0729-7	Olav Talberg	Access-English for Engineering Students
Matematikk	9788256272730	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
			Formelhefte i matematikk
			Kalkulator etter avtale med faglærer
Fysikk	9788256269518	Ekren/Guldahl	Fysikk for fagskolen
Felles øk adm. fag			
LØM	9788245032093	Mette Holan og Per Høiseth	Økonomistyring
	9788245032086	Mette Holan og Per Høiseth	Organisasjon og ledelse
	9788245032079	Mette Holan	Markedsføringsledelse
KEM-fag	ISBN	Forfatter	Tittel
Søknadsprosedyrer		Jan Karlsen (Kjøpes på skolen)	Byggesaksboka
Anbud og kontrakter	978-82-92617-09-0	Advokat Helge A. Tryti	Prosjektlederens håndbok for Norsk Standards entreprenørkontrakter og kontrakter med forbruker»
			NS 8405, NS 8406, NS 8407 Kjøpes gjennom skolen til redusert pris.
Kval.sikring og int.kont.	9788280210630	Torill Ey Thune (Byggnæringens forlag)	Kvalitetssikring og internkontroll i bygg og anlegg
Energianlegg	9788290033311	David Zijdeman	Vannbaserte oppvarmings og kjøleanlegg
		Rørentreprenørene	Rørhåndboka
		BNL/Fellesforbundet	Akkordtariff for rørfag På nett



Energi og miljø i bygg		Ingolf Sundfør og Lars Dagalid	Grethes Hus I Revit
	978-82-8021-158-3	Knut Jonas Espedal	Bygningsfysikk
		Byggforsk abonnement	
Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll	9788290033113	Arvid Grindal	Reguleringsteknikk for ingeniører
Sanitæranlegg	9788200451761	Leif I Stensaas	Sanitærteknikk
	8244604328	Kommuneforlaget	Normalreglementet for sanitæranlegg
VVS prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	9788299690843	Roald Nydal	Praktisk kuldeteknikk
		Norsk kjøleteknisk forening	Norsk Kulde- og varmepumpenorm 2018
		Jørn Stene (kjøpes på skolen)	Varmepumper
	9788290033328	Sturla Ingebrigtsen	Ventilasjonsteknikk Del 1
	8200451739	Leif I Stensaas	Inneklimateknikk

Vedlegg 2: Læringsutbytte (LUB) NKR – LUB Overordnet – LUB Emner

KEM – NKR – LUB
00TB03A – 00TB03B - 00TX00A – 00TB00F – 00TB00G – 00TB03K – 00TB03L – 75TB03M – 00TB03J

NKR Kunnskap	Overordnet LUB	Emne LUB
har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor et spesialisert fagområde	-har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor klima, energi og miljø i bygg -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 realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjoneringer og problemløsning innen sitt fagområde (00TB03A) -har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse. (00TB03A) -har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde (00TB01B) -har kunnskap om prosesser knyttet til anbud og kontraktsinngåelse (00TB00F) -har kunnskap om entrepriserformer, kontrahering og kontraktsformer (00TB00F) -har kunnskap om metodikk for styring, gjennomføring, ledelse og oppfølging av klima, energi og miljøtekniske installasjoner (00TB00F) -har kunnskap om ferdigstillelse, overlevering og sluttokumentasjon (00TB00F) -har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima (00TB00G)

		-har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og <i>VVS-tekniske installasjoner i bygg</i> (00TB00G) -har kunnskap om rett energibruk i bygg og om hva som må til for å skape et godt inneklima -har kunnskap om termodynamikk og energi- og climatekniske beregninger (00TB00G) -har kunnskap om energimerking, metoder for energivurdering, måletekniske metoder og utstyr som benyttes i VVS-fagene (00TB00G) -har innsikt i prinsipper for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer (00TB00G) -har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystemer og varmepumper, luftbehandling og komfortkjøling (00TB03K) -har kunnskap om VVS-teknisk prosjektering av energioptimale systemløsninger, regulering og lokal energiproduksjon (00TB03K) -har kunnskap om krav til prosjektmaterialet (00TB03K) -har innsikt i bygningsinformasjonsmodellering (BIM) (00TB03K) -har kunnskap om aktuelle elektriske anlegg, reguleringsteknikk-, strategier og utstyr (automatikk) inkludert sentral driftskontroll (SD-anlegg) i VVS-tekniske installasjoner (00TB03L) -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 (00TB03L) -har kunnskap om tverrfaglig systemforståelse for de klimatekniske anleggene i bygg (00TB03L) -har kunnskap om elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser (00TB03L) -har kunnskap om jordingsanlegg (00TB03L) -har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning av byggeprosessen med fokus på VVS anlegget. (75TB03M) -kjenner metoder for kontinuerlig forbedring. (75TB03M) -har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt (00TB03J) -har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt (00TB03J) -har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis (00TB03J)
	-har kunnskap om økonomistyring, personalledelse, markedsføringsledelse og bransjenormer for å kunne lede byggeprosjekter inntil tiltaksklasse 2	-har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori (00TX00A) -har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. (00TB03B) -har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser (00TX00A) -har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging (00TX00A) -har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler,

		lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse (00TX00A) -har bransjekunnskap om behovet for tverrfaglig koordinering mellom egne fag samt mellom egne fag og andre fag i byggeprosjekter (00TB03K) -har innsikt i tilgjengelighet og bruk av nøkkeltall for priskalkyler av VVS-tekniske anlegg (00TB03K) -har innsikt i behovet for kontinuerlig informasjonsutveksling mellom aktørene i et prosjekteringsoppdrag (00TB03K) -kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger i byggeprosessen og hvordan dette kommuniseres. (75TB03M) -kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet med fokus på klima energi og miljø i en byggeprosess. (75TB03M) -kjenner organiseringen av arbeidet på egen byggeplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet. (75TB03M) -har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen (00TB03J)
kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav har innsikt i relevant regelverk, standarder, avtaler og krav til kvalitet	-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	-har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon (00TB03B) -kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav (00TB03J)

	-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 innsikt i aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen emnet (00TB00F) -har innsikt i aktuelle krav til godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger (00TB00F) -har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse (00TB00F) -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 (00TB00G) -har kunnskap om samkjøring av de tekniske anleggene slik at det sikres optimal drifts-økonomi og et godt inneklima (00TB00G) -kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverk og standarder som angir hvordan VVS-tekniske anlegg skal prosjekteres (00TB03K) -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) (00TB03L) -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 (00TB03L) -har kunnskap om maskindirektivets forskrifter vedrørende bygging av maskiner og CE merking (00TB03L) -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 (00TB03L) -kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet med bygget. (75TB03M)
har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet	-har bransjerelatert kunnskap om tekniske installasjoner og grensesnitt mellom fagene som inngår i byggeprosessen -har bransjerelatert kunnskap om ledelse, økonomi og markedsføring -har bransjerelatert kunnskap om tekniske installasjoner og grensesnitt mellom fagene som inngår i byggeprosessen	-har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer (00TX00A) -har innsikt i fysiske, organisatoriske og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer (00TB00F) -kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet (00TB03J)
kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap	-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	-kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. (00TB03B) -kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om VVS-prosjektering (00TB03K)
kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	-kjenner til KEM-bransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	-kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn (00TB03B)
har innsikt i egne utviklingsmuligheter	-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor KEM-bransjen	-har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag. (00TB03A) kjenner til ulike metoder for forhandlinger (00TB03B) -kjenner til VVS-bransjens historie, egenart og plass i samfunnet (00TB03K)

NKR - Ferdigheter		
kan anvende faglig kunnskap på praktiske og teoretiske problemstillinger (5.1)	-kan anvende faglig kunnskap i forhold til utarbeidelse av økonomiske kalkyler og anbud -kan anvende faglig kunnskap ved utførelse av tekniske spesialist- og lederoppgaver innen KEM	-kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. (00TB03B) -kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak (00TX00A) -kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler (00TX00A) -kan utarbeide en markedsplan (00TX00A) -kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A) -kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak (00TX00A) -kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig (00TX00A) -kan reflektere over brann, fukt og lydtekniske forhold i byggverk samt prosjektenes innvirkning på miljø og samfunn (00TB00G) -kan anvende faglig kunnskap om gjeldende krav til energi, effekt, inneklima samt øvrige relevante krav (00TB03K) -kan anvende faglig kunnskap om tverrfaglig optimering mellom de VVS- og energitekniske disiplinene samt opp mot de øvrige fagene i bygget (00TB03K)

		-kan anvende faglig kunnskap til fremstilling av ulike typer VVS-tegninger for montasje, anbudsberregning m.m. etter Norsk Standard for dette (00TB03K) -kan anvende kunnskap om systemskjemaer for VVS- og energitekniske anlegg med komponentmerking etter aktuelle, tverrfaglige merkesystem samt funksjons/reguleringsbeskrivelser (00TB03K)
kan anvende relevante faglige verktøy, materialer, teknikker og uttrykksformer (5.1)	-kan anvende relevante faglige IKT-verktøy innen bla. a. beregning, konstruksjon, design samt planlegging	-kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger (00TB03B) -kan anvende IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader og tidsforbruk i bransje-relaterte prosjekter (00TB00F) -kan anvende aktuelle standarder for anbud og tilbud samt kontrakter for aktuelle prosjekter (00TB00F) -kan anvende bygg-, og VVS-tekniske tegninger (00TB00G) kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant DAK-verktøy (00TB00G) -kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer (00TB00G) -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 (00TB03K) -kan anvende relevante VVS-relaterte modelleringsprogrammer som verktøy for design,

		dimensjonering og andre relevante beregninger (00TB03K) -kan anvende relevante faglige verktøy for fremstilling av utsparingstegninger for sine anlegg (00TB03K) -kan anvende relevante faglige verktøy og uttrykksformer i forhold til VVS-tekniske beskrivelser for anbudsregning etter Norsk Standard (00TB03K) -kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt (00TB03J) -kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis (00TB03J)
kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for en yrkesfaglig problemstilling (5.1)	-kan anvende gjeldende relevant lovverk, veiledninger, standarder og normer til kartleggingsarbeid	-kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen (00TB03B) -kan finne og henvise til informasjon om KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger (00TB00F) -kan finne informasjon i akkordtariff, bedriftens lønssystem samt materialpriser i forbindelse med kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner (00TB00F) -kan anvende krav til fordelingstavler og styreskap med hensyn til om disse er konstruert for sakkyndig eller usakkyndig betjening (00TB03L) -kan anvende virksomhetens internkontrollsystem i forhold til rutiner og prosedyrer (00TB03L)

kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak (5.1)	-kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak, som ansvarlig for egen og andres sikkerhet	-bruker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret. (00TB03A) -bruker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen. (00TB03A) -kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter (00TB03B) -kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for tiltak i forhold til avvik fra KS/SHA/HMS-plan (00TB00F) -kan kartlegge en situasjon, vurdere, identifisere, planlegge og iverksette tiltak som optimaliserer energibruk, reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende innneklima i bygninger (00TB00G) -kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for enkle kostnadskalkyler av prosjekterte anlegg basert på nøkkeltall fra bransjen (00TB03K) -kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak i tråd med bedriftens kvalitetssikringssystem gjennom prosjekteringsprosessen (00TB03K) -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 (00TB03L) -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 (00TB03L) -kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling (00TB03J) -kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat (00TB03J) -kan skrive en rapport om et prosjekt (00TB03J)
kan gjøre rede for sine faglige valg (5.2)	-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 gjøre rede for sine faglige valg i forhold til ulike kvalitetssikringssystemer	-mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger. (00TB03A) -kan skrive ulike formelle tekster (00TB03B) -kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak (00TX00A) -kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler (00TX00A) -kan utarbeide en markedsplan (00TX00A) -kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A) -kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak (00TX00A) -kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig (00TX00A) -kan gjøre rede for sine faglige valg innen de aktuelle disiplinene (00TB00G) kan gjøre rede for sine faglige valg vedr. systemløsninger innen VVS- og energitekniske

		anlegg for forskjellige typer bygg/bruksområder (00TB03K) -kan gjøre rede for sine faglige valg i forbindelse med tegning av enkle elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser (00TB03L) -kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et VVS-prosjekts aktiviteter, ressurser osv. (75TB03M) -kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et byggeprosjekt med fokus på VVS. (75TB03M) -kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet innenfor VVS området på en byggeplass på best mulig måte. (75TB03M) -kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på et VVS prosjekt. (75TB03M) -kan håndtere alle typer arbeidskraft som inngår i et byggeprosjekt innenfor klima energi og miljø (VVS prosjektering) (75TB03M)
kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning (5.2)	-kan gjøre rede for sine faglige valg, reflektere over dem og stimulere til bevisstgjøring, nyskapning og innovasjon innenfor bransjen	-kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A) -kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora (00TB03B) -kan reflektere over egen og andres sikkerhet på en bygge/anleggs plass (00TB00F) -kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk (00TB03J)

		-kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer (00TB00G) -kan reflektere over egen faglig utøvelse innen VVS-prosjektering og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer (00TB03K)
kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling (5.2)	-kan anvende gjeldende relevant lovverk, veiledninger, standarder og normer til kartleggingsarbeid	-kan instruere og veilede andre, og kjenne til arbeidsavtaler og kontrakter (00TB03B) -kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt (00TB03J) -kan finne fram og henvise til relevant fagstoff og utføre VVS-tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk (00TB00G) -kan anvende relevante forskrifter med hjemmel i El-tilsynsloven, herunder konsekvensene ved å bryte forskriftene (00TB03L) -kan finne fram til fagstoff, vurdere relevans samt foreslå forbedringstiltak (00TB03L)
NKR – Generell kompetanse		
har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper (5.1)	-har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper og kan derved utvikle et godt og trygt arbeidsmiljø	-kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte (00TB03B) -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 (00TB03K)

har utviklet en etisk grunnholdning i utøvelsen av yrket (5.1)		-har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet (00TB03B) -kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling (00TX00A)
kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov (5.1)	-kan utføre arbeidet på en teknisk og økonomisk forsvarlig måte	-kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet (00TB03B) -kan utføre arbeidet etter kunders behov og myndigheters krav i en byggesak (00TB00F) -kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav (00TB00G) -kan utføre kvalifisert VVS-arbeid for alle bygg, innbefattet klima, energi og miljø, etter samfunnets behov (00TB03K) -kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav og verifisere om utført arbeid er utført i henhold til bestilling (00TB03L) -kan utføre arbeidet med å lage en behovsspesifikasjon for automatikkanlegg inkludert SD- anlegget samt planlegging og bestilling av enkle arbeider (00TB03L) -kan utføre tegning av enkle elektrotekniske skjemaer (00TB03L) -kan utføre aktuelle elektriske målinger på klimatekniske anlegg på en risikofri og sikker måte og gjøre rede for måleresultatene for aktuelle oppdragsgivere (00TB03L) -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 (00TB03L)

		-kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov (00TB03J)
kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper (5.1)	-kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper innenfor byggebransjen	-har kompetanse i korrekt kildebruk (00TB03B) -kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter (00TX00A) -kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt (00TX00A) -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 (00TB00F) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen energi og miljø av bygg og på tvers av fag med involverte aktører (00TB00G) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen VVS-prosjektering og systemforståelse og på tvers av fag med involverte aktører (00TB03K) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektro og automatisering og på tvers av fag med involverte aktører (00TB03L)
kan utvikle arbeidsmetoder, produkter og/eller tjenester av relevans for yrkesutøvelsen (5.1)	-kan utvikle arbeidsmetoder, produkter og/eller tjenester av relevans for KEM-bransjen	-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. (00TB03A) kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. (00TB03B)

		-kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet (00TX00A) -kan utarbeide og følge opp planer (00TX00A) -kan utøve personalledelse og lede medarbeidere (00TX00A) -kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon). (75TB03M) -kan lede personer og VVS-laget på byggeplassen - engasjere og motivere. (75TB03M) -kan arbeide i team på byggeplassen m.h.p. sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk. (75TB03M)
kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer (5.2)	-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 anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket. (00TB03A) -kan representere sin bedrift i møter og befaringer (00TB03B) -kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet (00TX00A) -kan planlegge og gjennomføre søknad for tillatelser i aktuelle tiltaksklasser iht. lover, forskrifter og veiledninger relatert til bransje (00TB00F) -kan utføre kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner for

		private og profesjonelle oppdragsgivere, herunder utarbeidelse av anbud og tilbud (00TB00F) -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 (00TB00F) -kan planlegge og gjennomføre implementering av en KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger (00TB00F) -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 (00TB00G) -kan utføre arbeidet med utarbeidelse av enkle bransjerelaterte tegninger ved hjelp av et relevant DAK-verktøy (00TB00G) -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 (00TB03K) -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 (00TB03L) -kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med grensesnitthåndtering mellom ulike fag som inngår i VVS-teknisk entreprise (teknisk integrator - ITB) alene og som deltaker i gruppe i tråd med krav til godt innklima, redusert energibruk og reduserte driftskostnader i bygget (00TB03L)
--	--	--

		-kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon som omfatter klima energi og miljø. (75TB03M) -kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer (00TB03J)
kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/ yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis (5.2)	-kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor byggebransjen, og som mellomleder delta i diskusjoner om utvikling av god praksis	-gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten. (00TB03A) -kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen (00TB03B) -kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter (00TX00A) -kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bygg- og anleggsbransjen og delta i diskusjoner om utfordringer i byggesaker (00TB00F) -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 (00TB00G) -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 inneklimate (00TB03K) -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 (00TB03L) -har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende (00TB03J)
kan bidra til organisasjonsutvikling (5.2)	-kan bidra til organisasjonsutvikling ved samarbeide internt og eksternt, utvikling av team samt ledelse og deltakelse i gruppeprosesser -kan bidra til organisasjonsutvikling i de markedsmessige mulighetene og utfordringene som KEM-bransjen har	-kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. (00TB03B) -kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling (00TX00A) -kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt (00TB03J) -kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggesaker (00TB00F) -kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom å formidle energiteknisk kompetanse (00TB00G) -kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. (75TB03M)

