



# **Trøndelag høyere yrkesfagskole**

**Stuedsted THYF Trondheim**

**Studieplan**

**Kulde og varmepumpeteknikk  
120 studiepoeng**

**Heltid FTT02H**

**Heltid 2024-2026**

## Innhold

<b>1.0 Om studiet og studieplanen.....</b>	<b>4</b>
1.1 Om studiet .....	4
1.2 Bakgrunnen for utdanningstilbudet.....	5
1.3 Mål for utdanningen, Kuldemaskinist .....	5
1.4 Mål for utdanningen, Kulde- og varmepumpetekniker.....	6
1.5 Studieplanen .....	6
1.5.1 Bruk av studieplanen.....	6
1.5.2 Revisjon av studieplanen.....	7
1.6 Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde.....	7
<b>2.0 Opptakskrav .....</b>	<b>7</b>
<b>3.0 Overordnet læringsutbytte (O-lub) .....</b>	<b>8</b>
<b>4.0 Studiestruktur/organisering og progresjon samlingsbasert/nettbasert/deltid .....</b>	<b>9</b>
<b>5.0 Studiestruktur/organisering og progresjon heltid.....</b>	<b>10</b>
<b>6.0 Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer .....</b>	<b>10</b>
6.1 Undervisning og læring .....	10
6.2 Generelle arbeidskrav/studiekrav .....	11
6.3 Vurdering .....	11
6.4 Eksamen.....	12
6.5 Om læringsplattformen .....	12
<b>7.0 Begrunnelser og klagebehandling .....</b>	<b>13</b>
7.1 Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	13
7.2 Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter.....	13
<b>8.0 Praksis .....</b>	<b>14</b>
8.1 Skikkethetsvurdering .....	14
<b>9.0 Emneoversikt .....</b>	<b>15</b>
9.1 Emne 1 00TT02A – Realfaglige redskapsfag .....	15
9.2 Emne 2 00TT02B Kommunikasjon .....	17
9.3 Emne 3 00TX00A LØM-emnet.....	19
9.4 Emne 4 ? Prosjektstyring SHA/ HMS og kvalitetssikring.....	21
9.5 Emne 5 00TT02E Termodynamikk og elektro .....	24
9.6 Emne 6 ? Tegning, mekanikk og materiallære .....	26
9.7 Emne 7. ? Kulde og varmepumpeteknikk 1 .....	29
9.8 Emne 8. ? Kulde og varmepumpeteknikk 2.....	31
9.9 Emne 9. ? Styring, regulering og overvåking.....	34

<b>9.10 Emne 10. ? Prosjektering kulde/ varmepumpeanlegg 1 .....</b>	<b>36</b>
<b>9.11 Emne 11. ? Prosjektering kulde/ varmepumpeanlegg 2 .....</b>	<b>38</b>
<b>9.12 Emne 12 00TE01I Hovedprosjekt .....</b>	<b>41</b>
<b>10.0 Endringslogg .....</b>	<b>42</b>

## 1.0 Om studiet og studieplanen

Denne studieplanen inneholder både informasjon som er standard for alle studieplaner i Thyf, samt informasjon om studiet som studieplanen omhandler. Ytterligere informasjon om det enkelte studiets emner finnes på læringsplattformen. Ref. pkt 6.5

### 1.1 Om studiet

Kuldeanlegg og varmepumper brukes i dag innen svært mange områder i samfunnet. Bruk av kuldeanlegg er et nødvendig ledd i kjeden for produksjon, transport og distribusjon av næringsmidler. Kuldeanlegg har også fått stadig større innpass i prosessindustri, sjøfart og klimateknikk. Kuldeanlegg og varmepumper står i dag for 10% av verdens energiforbruk (strøm). Det å kunne optimalisere disse anleggene vil bli en stadig viktigere oppgave i forbindelse med å redusere verdens energiforbruk. I tillegg vil en økende bruk av varmepumper til oppvarming være et viktig ENØK-tiltak. Kulde- og varmepumpeteknikeren kan kombinere praktiske og teoretiske arbeidsoppgaver og har forutsetninger for å vurdere resultater og konsekvenser av beregninger og konstruksjoner. Fagteknikeren vil også kunne ta et bevisst ansvar for samspillet mellom teknologi, miljø og samfunn både nasjonalt og internasjonalt, og være kvalifisert til å arbeide med prosjektering av kulde- og varmepumpeanlegg, derunder anlegg til ventilasjonskjøling og prosessanlegg. I tillegg vil fagteknikeren kunne ta på seg praktiske oppgaver som servicetekniker og kuldemaskinist. Vedkommende kan stimulere til nyskaping, etablering og drift av ulike virksomheter og har grunnlag for å drive med undervisnings- og opplæringsvirksomhet på for eksempel videregående nivå eller i fagskolen. I tillegg vil en fagtekniker ha nødvendig kunnskap til å starte opp og drive små og mellomstore bedrifter.

Varmepumpende systemer (kulde- og varmepumpeanlegg) brukes i dag innen svært mange områder i samfunnet. Bruk av kuldeanlegg er et nødvendig ledd i kjeden for produksjon, transport og distribusjon av næringsmidler. Kuldeanlegg har også fått stadig større innpass i prosessindustri, sjøfart og klimateknikk. Varmepumper som nytter samme teknologi, har fått økende betydning for redusering av energibehovet til oppvarming.

2. årig teknisk fagskole er en mellomlederutdanning. Kulde og varmepumpeteknikeren vil derfor ha kompetanse som kvalifiserer for arbeid og oppgaver på ledernivå innenfor ulike yrker i arbeidsliv og offentlig forvaltning. Eksempler kan være prosjektledelse eller montasjeledelse.

Kulde- og varmepumpeteknikeren kan kombinere praktiske og teoretiske arbeidsoppgaver og har forutsetninger for å vurdere resultater og konsekvenser av beregninger og konstruksjoner. Han/ hun vil også kunne ta et bevisst ansvar for samspillet mellom teknologi, miljø og samfunn både nasjonalt og internasjonalt. Fagteknikeren er derfor kvalifisert til å arbeide med prosjektering av kulde- og varmepumpeanlegg, derunder anlegg til ventilasjonskjøling og prosessanlegg. I tillegg vil fagteknikeren kunne ta på seg praktiske oppgaver som servicetekniker og kuldemaskinist.

Kulde- og varmepumpeteknikeren kan stimulere til nyskaping, etablering og drift av ulike virksomheter og har grunnlag for undervisnings- og opplæringsvirksomhet for eksempel på videregående nivå eller i teknisk fagskole.

## 1.2 Bakgrunnen for utdanningstilbudet

Statens Kjølemaskinistskole i Trondheim ble i 1953 startet for å dekke behovet for opplæring av kuldemaskinister og servicepersonell på grunn av den raskt voksende bruk av kulde særlig innenfor fiskerinæringen. Det var derfor Fiskeridirektoratet som i mange år drev utdanningen. Fra 1. januar 1984 ble skolen overført til Undervisnings- og Forskningsdepartementet, som en statlig videregående skole (VKIII). Fra 1. januar 1993 ble skolen overført til Sør-Trøndelag fylkeskommune som en egen avdeling ved Ladehammeren videregående skole. Den ettårige Kjølemaskinistskolen ble under store protester fra bransjehold nedlagt skoleåret 1999/2000.

I forbindelse med at teknisk fagskole i 1999 kom med ny og tilpasset struktur, ble det på linje for maskinfag opprettet et nytt tilbud med fordypning kuldeteknikk. Faget var tenkt å være en erstatning/videreføring for den utdanning som ble gitt ved Kjølemaskinistskolen.

Erfaringene så langt har vist at den toårige kuldetekniske utdanningen er ønskelig, det er et behov for teknikere (mellomledere). Men det er likevel store brukere av kompetansen som ønsker den kortere og mer fagkonsentrerte "Kjølemaskinistskolen" tilbake. Fra skoleåret 2004/2005 har Trondheim tekniske fagskole organisert studiet på en slik måte at en etter 1. studieår oppnår kompetanse kuldemaskinist. Denne kompetansen tilfredsstiller kravet til teoretisk kompetanse for kuldemaskinist, høyeste klasse i den frivillige sertifiseringsordningen. Dette er blitt meget godt mottatt både fra studenter og en samlet bransje.

## 1.3 Mål for utdanningen, Kuldemaskinist

Kompetanse kuldemaskinist oppnås etter fullført og bestått 1. og 2. semester. Dette gir 60 fagskolepoeng

Kuldemaskinisten skal kunne ha ansvar for drift, vedlikehold og service av kulde- og varmepumpeanlegg. Kuldemaskinisten skal kunne være med ved ombygning og nybygg, og få ansvar for de tekniske anleggene i en bedrift. Kuldemaskinisten skal ha grunnleggende kulde- og varmepumpetekniske kunnskaper, ferdigheter og holdninger slik at kuldeanlegg og varmepumper kan driftes på en sikker måte både med hensyn til mennesker, materiell og miljø. Han/hun skal også kunne sørge for at anlegg fungerer energioekonomisk optimalt.

Utdanningen skal dekke de krav som er gitt i "forskriften om brannfarlig og trykksatt stoff" samt NS-EN 13313, "Kuldeanlegg og varmepumper, Kompetanse for personell" kategori B. Utdanningen skal tilfredsstille kravene til teoretisk kompetanse, samt gi 6 måneder godskriving av praksis i den frivillige sertifiseringsordningen for kuldemaskinister, høyeste klasse. Utdanningen skal også dekke de krav Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (dsb) stiller for å kunne foreta til- og frakobling av elektriske komponenter i kulde- og varmepumpeanlegg. De studenter som velger å avslutte studiet etter 1. året vil ikke motta vitnemål, men kompetansebevis som dokumentasjon for gjennomført studie.

Dette studiet passer spesielt godt for personer som har maritim fagskole og som ønsker ekstra fordypning innen kulde- og varmepumpeteknologi.

#### 1.4 Mål for utdanningen, Kulde- og varmepumpetekniker

Kompetanse kulde- og varmepumpetekniker oppnås etter å ha fullført og bestått alle 4 semester. Dette gir 120 fagskolepoeng.

Kulde- og varmepumpeteknikeren skal kunne prosjektere kulde- og varmepumpeanlegg. Han skal kunne fungere som leder og skal ha detaljerte kunnskaper om de viktigste aktuelle lover og forskrifter. Utdanningen skal dekke de krav som er gitt i NS-EN 13313, "Kuldeanlegg og varmepumper, Kompetanse for personell" kategori C. Utdanningen vil gi kompetanse i TELFO's frivillige godkjenningsordning for kuldeentreprenører

Utdanningen dekker teorikravene i mesterbrevordningen for kuldemontørfaget.

#### 1.5 Studieplanen

De fagspesifikke, nasjonale planene gir rammene for innhold i utdanningen. Tilbyderne utarbeider selv mer detaljerte *studieplaner* (tidl. utdanningsplaner *for utdanningen* i samsvar med gjeldende læringsutbyttebeskrivelser. Dette skal sikre et nasjonalt faglig nivå slik at utdanningene framstår som enhetlige og gjenkjennelige, uavhengig av tilbyder. Nasjonalt planverk skal også sikre at utdanningene nivåmessig er i overensstemmelse med tilsvarende utdanninger internasjonalt (jfr. Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR)/ European Qualification Framework (EQF)).

Hensikten med studieplanen:

Hensikten med studieplanen er å gi søkere, studenter og arbeidsgivere nødvendig informasjon om studiet.

I studieplanen skal studenten kunne finne alt av informasjon som trengs for å kunne planlegge og gjennomføre sitt studium. I planen vil du som student kunne finne:

- Læringsutbytte som forventes nådd både på overordnet nivå og på emnenivå
- Hvilke temaer skolen vil fokusere på i undervisningen for at læringsutbytte for den enkelte student skal nås
- Hvordan studiet er oppbygd og organisert
- Progresjon i studiet og når de ulike emnene gjennomføres
- Hvilke undervisnings-, lærings- og vurderingsformer som benyttes
- Hvilke arbeidskrav som gjelder
- Hvilke emner som avsluttes med eksamen og hvordan eksamen gjennomføres.

##### 1.5.1 Bruk av studieplanen

Studieplanen er tenkt brukt i følgende sammenhenger:

- For personer som vurderer å søke utdanningen
- For studenter som tar utdanningen
- For arbeidsgivere som vurderer å ansette studenter med kompetanse Kulde og varmepumpeteknikk
- For lærere/ forelesere som skal planlegge faktisk innhold i undervisningen

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

### **1.5.2 Revisjon av studieplanen**

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

## **1.6 Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde**

Omfang i antall studiepoeng: 120

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

Nivå i NKR (Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk): 5.2 (Deler av utdanningen ligger på nivå 6.1. Se punkt 3.0)

Forventet arbeidsmengde for studenten inkludert undervisning/forelesninger, veiledning og egeninnsats: 3400 arbeidstimer (1700 pr studieår)

## **2.0 Opptakskrav**

Det generelle grunnlaget for opptak til fagskolen er:

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

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

For relevante fag-/svennebrev, se punkt c) under.

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

c) Fagbrev som kvalifiserer for inntak til Kulde og varmepumpeteknikk

- Alle fagbrev fra TIP og Elektro etter reform 94
- fagbrev motormann fra maritim utdanning
- Fagbrev fra mekaniske fag før reform 94

### 3.0 Overordnet læringsutbytte (O-lub)

Kunnskaper/ferdigheter/generell kompetanse

#### Kunnskap

Kandidaten

- har bred kunnskap om begreper, teorier, beregningsmodeller, komponenter, prosesser og verktøy som benyttes i konstruksjon, produksjon, drift og vedlikehold av et kulde- og varmepumpeanlegg
- har bred kunnskap om ulike systemløsninger, styring-, regulering- og overvåkningsprinsipper som finnes for kulde- og varmepumpeanlegg og hva som er viktig for en energi-økonomisk drift
- har bred kunnskap om miljøpåvirkningen forbundet med kulde- og varmepumpeanlegg som kuldemedier, energibærer, støy og energiforbruk
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om HMS-, SHA-, prosjekt- og kvalitetsstyring.
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldene normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder for konstruksjon, produksjon, drift og vedlikehold av kulde og varmepumpeanlegg
- har kunnskap om kulde- og varmepumpebransjen, samt kjennskap til yrkesfeltet
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikkfaget med litteratur, kurs og andre relevante forum innenfor bransjen
- kjenner til kulde- og varmepumpebransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikkbransjen

#### Ferdigheter

Kandidaten

- kan anvende faglig kunnskap på praktiske og teoretiske problemstillinger innenfor kulde- og varmepumpeteknikken og gjøre rede for valg av verktøy, løsninger, komponenter og prosesser
- kan gjøre rede for valg av kuldemedier, energibærer-systemløsninger og styring-, regulering- og overvåkningsprinsipper som inngår i ulike kulde- og varmepumpeanlegg.
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjekt-, HMS-, SHA- og kvalitetsstyring
- kan reflektere over egen faglig utøvelse med tanke på tekniske og miljømessige aspekter ved kulde- og varmepumpeteknikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger i kulde- og varmepumpeteknikk og vurdere dette opp mot de lover, forskrifter, standarder og normer som er aktuelle for fagområdet
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger som er aktuelle innen konstruksjon, produksjon, drift og vedlikehold av kulde og varmepumpeanlegg og iverksette tiltak for å utbedre disse
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, marked- og ledelsesutfordringer og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg



## Generell kompetanse

Kandidaten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen kulde- og varmepumpeteknikk alene, eller som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, krav til sikkerhet (Forskrift om sikkerhet ved elektriske anlegg, FSE) og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt samt etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner, team og nettverk med fagfeller innen kulde- og varmepumpeteknikk, på tvers av fag og med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser
- kan utveksle synspunkter med andre aktører innenfor kulde- og varmepumpebransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi som kan føre til nyskaping og innovasjon innen kulde- og varmepumpeteknikkfaget

*Begrunnelse for avvik fra NKR-nivå 5.2 og 5.1:*

Da det ikke eksisterer utdanning innen fagområdet Kulde- og varmepumpeteknikk på bachelornivå 1. syklus (nivå 6), vil kandidater fra fagskole normalt også havne i jobber som egentlig burde vært besatt av personer med høyere teoretisk kompetanse enn fagskole.

Tilbydere har derfor historisk valgt å legge seg på et noe høyere teoretisk nivå enn det som ville vært normalt for studenter på fagskolenivå på noen områder. Dette vil være forventet av de arbeidsgiverne som ansetter kandidater fra fordypning kulde- og varmepumpeteknikk.

Det økte nivået gjenspeiles i at indikatorene i de tre første kulepunktene under kunnskap, samt første kulepunkt under ferdigheter, er lagt på nivå 6, ikke nivå 5.2. I nest siste kulepunkt under ferdigheter krever nivå 5.1 i NKR at behovet for iverksetting av tiltak skal kunne fastslås. Det vil for fordypning kulde- og varmepumpeteknikk være naturlig å legge utdanningen på et nivå over ved å ta med at tiltak også skal kunne iverksettes. Begrunnelsen for dette er den samme som i avsnitt over, samt at flere bransjer rekrutterer kandidater til praktiske og teoretiske jobber som for eksempel kjølemaskinister på cruisebåter og andre skip med store kompliserte kjøleanlegg. Her er det ikke nok å kunne fastslå et behov, men man må også kunne iverksette tiltak.

## 4.0 Studiestruktur/organisering og progresjon samlingsbasert/nettbasert/deltid

Ikke aktuelt for dette studiet.

## 5.0 Studiestruktur/organisering og progresjon heltid<sup>1</sup>

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – heltid.

Emnekode	Emnenavn	Omfang i studiepoeng	1. sem.	2. sem.	3. sem.	4. sem.
00TT02A	Realfaglige redskap	10	10			
00TT02B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 (-2) <sup>1</sup>			6	4 (-2) <sup>1</sup>
00TX00A	LØM-emnet	10			5	5
	Prosjektstyring, SHA/HMS og kvalitetssikring.	10			5	5
00TT02E	Termodynamikk og elektro	10	10			
	Tegning, mekanikk og materiallære	10		10		
	Kulde og varmpumpe-teknikk 1	10	10			
	Kulde og varmpumpe-teknikk 2 m/VVS	10		10		
	Styring, regulering og overvåking	10		10		
	Prosjektering av kulde/varmpumpeanlegg 1	10			10	
	Prosjektering av kulde/varmpumpeanlegg 2	10			4	6
00TT02I	Hovedprosjekt	10 (+2) <sup>1</sup>				10 (+2) <sup>1</sup>
	<b>Totalt</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> 2 studiepoeng i kommunikasjonsfag (norsk) skal brukes til styrking/ veiledning av hovedprosjekt

## 6.0 Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

### 6.1 Undervisning og læring

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

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

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

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter kan bli benyttet ved THYF:

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

Forelesning: Forelesning og dialogbasert undervisning.

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

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

Prosjektarbeid: Problembasert læring (PBL) og tverrfaglig prosjektarbeid

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

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

Rollespill: Praksisorientert undervisning og erfaringsdeling

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

## **6.2 Generelle arbeidskrav/studiekrav**

- aktiv deltakelse i opplæringen
- bidra til læring i gruppen/klassen
- aktiv deltakelse på veilednings- og evalueringmøter
- alle obligatoriske arbeidskrav, prøver, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og godkjent

## **6.3 Vurdering**

På vitnemålet/karakterutskrift gis det en karakter i hvert emne. Emnekarakteren settes som en helhetsvurdering av alle arbeidskrav som inngår i et emne slik de framkommer av emnebeskrivelsene for emne. I de emner hvor det blir arrangert eksamen, vil karakteren på vitnemålet være et gjennomsnitt av emne- og eksamenskarakter satt etter Norsk Standard.

Følgende karakterskala blir brukt ved fagskolen:

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	Nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

#### 6.4 Eksamen

Følgende eksamensformer kan bli benyttet:

- Flere dagers skriftlig eksamen PPD (Planlegging – Produksjon – Dokumentasjon)
- skriftlig eksamen under tilsyn
- muntlig eksamen
- skriftlig hjemmeeksamen
- prosjektarbeid

#### 6.5 Om læringsplattformen

Læringsplattformen er det offisielle kontaktpunktet mellom skolen, faglærere og studenten.

Skolens læringsplattform er for tiden Canvas. (Fra høsten 2024 vil skolen gå over til å bruke Teams som læringsplattform. Mere info om dette kommer når skiftet har skjedd) Her vil all offisiell og viktig kontakt mellom skolen, lærere og studenter foregå.

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

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

- Skoleplan (skolerute)
- Studieplan
- Fremdriftsplan for de ulike emner
- Timeplaner

- Prøveplan
- Oppståtte avvik fra planer, f.eks. ved fravær av lærere
- Oversikt over innleveringer, arbeidskrav og andre oppgaver som skal gjøres/innleveres
- Eksamen og eksamenstrekk

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

- Oversikt som viser hva studenter har fullført av innleveringer/studiekrav.
- Oversikt over om innleveringer/arbeidskrav er godkjent/ikke godkjent og eventuell karakter.
- Oversikt over hva studenten har deltatt på av prøver.
- Oversikt over karakterer studenten har fått på prøver.
- Avsluttende emnekarakter alt etter hvilken termin eksamen er i det enkelte fag.

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

- Forhåndsvarsel om manglende oppmøte/ tilstedeværelse ved gjennomgang av emner. (Gjelder for studier med obligatorisk oppmøte)
- Forhåndsvarsel om manglende innleveringer av arbeidskrav og deltakelse på prøver
- Varsel hvis studenten står i fare for å ikke få karakter og/eller står i fare for å ikke få gå opp til eksamen i emne.
- Varsel om at studenten ikke får karakter og/eller ikke får gå opp til eksamen i emne.
- Varsel om at studenten vil bli avsluttet som student pga. manglende oppmøte (der det er krav til oppmøte) og kontakt med skolen.

## **7.0 Begrunnelser og klagebehandling**

### **7.1 Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter**

Studenten har klagerett på alle resultater som påvirker sluttkarakteren i et emne. Dette innbefatter resultater på enkeltprøver, innleveringer, emnekarakterer og eksamenskarakterer. Karakterene kan påklages i henhold til Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Trøndelag høyere yrkesfagskole. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt.

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

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

### **7.2 Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter**

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

## **8.0 Praksis**

Praksis er ikke relevant i dette studiet.

## **8.1 Skikkethetsvurdering**

Skikkethetsvurdering er ikke relevant i dette studiet.

## 9.0 Emneoversikt

### 9.1 Emne 1 00TT02A – Realfaglige redskapsfag

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikk</li> <li>• Fysikk</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde.</li> <li>• har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes</li> <li>• kan utføre beregninger, overslag og problemløsning relevant for dimensjonerings og andre problemstillinger innen studieretningen</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til matematiske og fysiske lover</li> <li>• kan utvide sine kunnskaper og har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag.</li> <li>• kjenner til matematikkens og fysikkens egenart og plass i samfunnet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av regnemetode som anvendes for å løse faglige problemer</li> <li>• kan gjøre rede for valg av digitale verktøy som anvendes til problemløsning innen realfaglige tema</li> <li>• kan anvende digitale hjelpemidler til å løse likninger og andre matematiske oppgaver</li> <li>• kan vurdere resultater av beregninger, samt reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til relevant informasjon og fagstoff i formelsamlinger, tabeller og fagbøker</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger</li> <li>• har kjennskap til og kan anvende grunnleggende fysiske lover og fysikkens metodikk</li> <li>• kan tolke og anvende modeller som benyttes innen matematikk og fysikk</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav, retningslinjer og målgruppens behov</li> <li>• har innsikt i hvilke forutsetninger og forenklinger man har gjort i sine beregninger</li> <li>• har innsikt i rekkevidde og begrensninger for de metoder som anvendes</li> <li>• kan utveksle synspunkter og samarbeide om fagspesifikke problemstillinger med realfag som tverrfaglig fundament med fagfeller og dermed bidra til organisasjonsutvikling</li> </ul>	
<p><b>Liste over aktuelt fagstoff:</b></p> <p>Matematikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligninger, 1. og 2.grad</li> <li>- Ligningssett</li> <li>- Tilpasning og omforming av formler</li> </ul>	

- Praktiske problemstillinger
- Grunnleggende Trigonometri
- Funksjonslære
- Drøfting av polynomfunksjoner
- Vekstfunksjoner/ligninger
- Algebra

**Fysikk**

- Kunnskap om og bruk av SI-systemet
- Usikkerhetsberegninger og gjeldende siffer
- Kraft og bevegelse
- Energi/ effekt
- Statikk

**Arbeidskrav**

Det vil totalt være fire obligatoriske arbeidskrav: 2 prøver i fysikk og 2 prøver i matematikk. Disse vil alle telle like mye (25%) i sluttvurderingen. Studenten må ha deltatt på alle prøvene for å få slutt karakter.

**Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

**Vurdering**

Alle arbeidskrav vil bli vurdert med karakter etter karakterskala fra punkt 6.3

**Eksamen**

Emnet kan ikke trekkes ut til eksamen

**Programvare/litteratur/bøker:**

Matematikk:

"SINUS" Matematikk for ingeniørutdanning og maritim høyskoleutdanning, siste utgave

Tore Oldervoll m.fl. Cappelen Damm forlag ISBN 978-82-025-0905-7

Casio grafisk kalkulator- nyere utgave.

Fysikk:

Fysikk for fagskolen. Trond Ekorn, Øyvind Guldaahl – NKI-Forlaget. 978-82-562-6951-8

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*



## 9.2 Emne 2 00TT02B Kommunikasjon

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norsk</li> <li>• Engelsk</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b> <b>Kunnskaper</b> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om grunnleggende kommunikasjonsteori</li> <li>• kjenner til hvilken betydning kulturell identitet har for samarbeid og kommunikasjon på arbeidsplassen</li> <li>• har kunnskap om engelske faguttrykk som anvendes innenfor eget fagområde</li> <li>• har kunnskap om sentrale retoriske begreper og virkemidler</li> <li>• har kunnskap om kildebruk etter standard for høyere utdanning</li> <li>• kjenner til vanlige digitale verktøy for kildehenvisning, dokumentasjon, tekstproduksjon, deling, presentasjon og møter</li> <li>• har kjennskap til prinsipper for tekstorganisering og -produksjon</li> <li>• har kunnskap om hva som kjennetegner en problemstilling og hvordan svare på denne</li> </ul> <b>Ferdigheter</b> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan reflektere over møter mellom forskjellige arbeidslivskulturer</li> <li>• kan bruke relevante begreper for å analysere egen og andres tekst</li> <li>• kan reflektere over og revidere tekster</li> <li>• kan reflektere over hvordan retorikk benyttes</li> <li>• kan bygge opp saklig argumentasjon og bruke retoriske appellformer</li> <li>• kan innhente informasjon fra ulike kilder og bruke den kritisk, hensiktsmessig og etterrettelig</li> <li>• kan reflektere over egen kommunikasjon i profesjonell sammenheng</li> <li>• kan produsere tekster der form og innhold er tilpasset situasjon, mål og mottaker</li> <li>• kan bruke digitale kommunikasjonsverktøy i profesjonell sammenheng</li> <li>• kan uttrykke seg med nyansert ordvalg, variert setningsstruktur og tekstbinding</li> <li>• kan planlegge, strukturere og gjennomføre møter og presentasjoner</li> </ul> <b>Generell kompetanse</b> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere hensiktsmessig for å bidra til en inkluderende organisasjonskultur</li> <li>• kan tilpasse språk og argumentasjon etter mål og mottaker</li> <li>• kan produsere tekster med korrekt rettskriving, grammatikk og tegnsetting</li> <li>• behersker relevante kommunikasjonsverktøy</li> <li>• kan kommunisere gjennom relevante tekster og kanaler</li> <li>• kan samarbeide om tekstproduksjon</li> </ul>	
<b>Liste over aktuelt fagstoff:</b> Fagstoff: Norsk <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studieteknikk, kartlegging</li> <li>• Norsk som kommunikasjonsverktøy</li> <li>• Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler</li> <li>• Mottakerbevissthet</li> </ul>	

- Muntlig kommunikasjon
- IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon
- Kommentere og vurdere ulike typer tekster
- Formelle skriftlige sjangre
- Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglig prosjekt
- Mediekommunikasjon
- Betydningen av god kommunikasjon i arbeids- og næringsliv
- Kildebruk

#### Engelsk

- Kartlegging
- English Language – grammar
- Communication Theory Business
- Oral communication
- Written communication
- Culture in foreign countries
- ICT
- Sources

#### **Arbeidskrav**

Emnet er delt i to hoveddeler Norsk og engelsk.

For norsk gjelder følgende arbeidskrav:

Antall obligatoriske arbeidskrav: 4

Arbeidskrav 1: muntlig arbeid

Arbeidskrav 2: skriftlig arbeid

Arbeidskrav 3: individuelt arbeid

Arbeidskrav 4: gruppearbeid

Vurdering: helkarakter på alle, se skala punkt 6.3

For å få emnekarakter, må alle arbeidskravene være godkjent.

For engelsk gjelder følgende:

For å få emnekarakter må alle arbeidskrav i norsk og engelsk være bestått eller godkjente.

#### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

#### **Vurdering**

Det blir satt en karakter i norsk med utgangspunkt i de fire arbeidskravene. Hvert arbeidskrav teller like mye i sluttvurderingen. Tilsvarende vil det bli satt en karakter i engelsk basert på fire arbeidskrav hvor alle krav teller like mye.

Emnekarakteren framkommer som et gjennomsnitt av karakter satt i norsk og engelsk etter Norsk standard for vurdering (se punkt 6.3) hvor karakterene i norsk og engelsk teller 50% hver av emnekarakter

#### **Eksamen**

Det er ikke eksamen i emnet.

#### **Programvare/litteratur/bøker:**

Norsk:Norsk for fagskolen. Marion Federl, Arve Hoel. NKI-forlaget 978-82-562-7328-7

Engelsk:Crossover- Practical and Technical English . Marianne Roald Ytterdal 978-82-562-7375-1

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

### 9.3 Emne 3 00TX00A LØM-emnet

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Økonomistyring</li> <li>• Ledelse:</li> <li>• Markedsføringsledelse</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b> <b>Kunnskaper</b> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om sentrale begreper innen økonomi, organisasjon og markedsføring knyttet til ledelse av foretak</li> <li>• har kunnskap om lønnskostnader</li> <li>• har kunnskaper om mål, tiltak og handlingsplaner</li> <li>• kjenner til emnets aktuelle lover og avtaler</li> </ul> <b>Ferdigheter</b> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge eksterne og interne arbeidsbetingelser og utarbeide situasjonsanalyser</li> <li>• kan gjøre rede for bedriftens økonomiske status ved å hente ut økonomiske data fra regnskapet og bruke dem i analyser og kalkyler</li> <li>• kan vurdere bedriftens betalingsevne og kapitalbehov</li> <li>• kan planlegge økonomiske milepæler ved å utarbeide budsjett og gjøre rede for økonomisk måloppnåelse ved å vurdere eventuelle avvik</li> <li>• kan gjennomføre en investeringsanalyse og reflektere over lønnsomheten i en mulig fremtidig investering</li> <li>• kan bruke regneark i arbeidet med regnskap, budsjett, analyser og kalkyler</li> <li>• kan foreta en helhetlig prisvurdering og utarbeide kalkyler</li> <li>• kan vurdere organisasjonsstruktur og -kultur samt arbeidsmiljø for å videreutvikle virksomheten</li> <li>• kan kommunisere, lede og motivere personalet på måter som fremmer effektivitet og trivsel</li> <li>• kan identifisere, analysere og utvikle medarbeidernes kompetanse</li> <li>• kan planlegge og gjennomføre gode rekrutteringsprosesser, fra behovsanalyse til introduksjon</li> <li>• kan gjøre rede for kjøpsprosessen i ulike markeder og kan vurdere kundens kjøpsatferd i disse</li> <li>• kan vurdere valg av markedskommunikasjonstiltak i aktuelle medier og kunne tilpasse budskap til utvalgte målgrupper i de aktuelle medier</li> <li>• kan vurdere hvilke produkter bedriften bør satse på, i hvilke markeder satsningen bør skje og hvilke distribusjonskanaler som bør benyttes</li> <li>• kan vurdere valg av virksomhets- og markedsstrategi</li> </ul> <b>Generell kompetanse</b> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre, planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter</li> <li>• kan etablere, utvikle og lede en organisasjon på måter som fremmer både effektivitet, arbeidsmiljø, bærekraft og samfunnsansvar</li> <li>• har digital kompetanse til å søke kunnskap og informasjon, og kan tolke og bruke informasjonen i videre arbeid</li> <li>• kan kommunisere internt og eksternt og benytte digitale verktøy til dette.</li> <li>• kan utarbeide relevante faglige dokumenter som for eksempel pristilbud,</li> </ul>	

tiltak/handlingsplaner, arbeidsavtaler, møteinnkallinger med saksframlegg, forretningsplan og markedsplaner

- kan reflektere over samfunnsutvikling og kan relatere dette til bedriftens situasjon

### **Veiledende liste over aktuelt fagstoff:**

#### Økonomistyring

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

#### Organisasjon og ledelse

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

#### Markedsføringsledelse

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

### **Arbeidskrav**

Det vil være 4 innleveringer/ prøver i emnet som alle vil bli vurdert med Godkjent/ Ikke godkjent. For å få gå opp til eksamen, må alle arbeidskrav være godkjent.

### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (teams)

### **Vurdering**

Karakter i emnet blir satt med utgangspunkt i en 3 dagers PPD eksamen (se punkt under)

### **Eksamen**

LØM-emnet avsluttes med obligatorisk tverrfaglig eksamen med eksamenskarakter. Denne eksamenskarakter vil også bli emnekarakter i emnet. Eksamen er av typen PPD (Planlegging – Produksjon – Dokumentasjon) hvor studenten får 2 dager på planlegging og produksjon, og en dag på dokumentasjon. Eksamen vil bli arrangert i midten/ slutten av mai.

Karakterskala: A – F

### **Programvare/litteratur/bøker:**

Økonomistyring for LØM-emnet- Frode Hjertnes og Brynjulf Skorpen 978-82-450-2467-8

Markedsføring, organisasjon og ledelse (3. utgave) Frode Hjertnes 978-82-450-2460-9

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

#### 9.4 Emne 4 ? Prosjektstyring SHA/ HMS og kvalitetssikring

<b>Omfang</b> 10 Studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosjektadministrasjon</li> <li>• SHA (Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø)</li> <li>• HMS (Helse, miljø og sikkerhet)</li> <li>• Kvalitetssikring.</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b>	
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper innen prosjektadministrasjon, prosjektstyring, SHA/ HMS, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse og betydningen av disse.</li> <li>• kunnskap om lover og forskrifter som er viktige i SHA/ HMS sammenheng med fokus på arbeidsmiljøloven og internkontrollforskriften og om hvordan disse brukes</li> <li>• har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens SHA/ HMS /IK-system og bedriftens kvalitetssikringssystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder</li> <li>• har kunnskap om kvalitetsstandarder til kvalitetsvedlikehold og produktutvikling, samt produksjon</li> <li>• har kunnskap om arbeidsulykker, skader og risikovurdering</li> <li>• har kunnskap om viktige arbeidsmiljøfaktorer knyttet til helse og menneskelig trivsel og hvilke faktorer som skaper et sosialt, trygt og effektivt arbeidsmiljø</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen kulde- og varmpumpebransjen.</li> <li>• har kunnskap om ulike faser i et prosjektarbeid og om de direktiver, lover og standarder som styrer et prosjekt</li> <li>• har kunnskap om IT-baserte prosjektstyringsverktøy</li> <li>• har kunnskap om anbud, tilbud og aktuelle kontrakttyper som benyttes i prosjekter i kulde- og varmpumpebransjen</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan anvende faglig kunnskap innen prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og SHA/ HMS og gjøre rede for sine valg</li> <li>• gjøre rede for terminologi innen prosjektadministrasjon, SHA/ HMS, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse</li> <li>• kan gjøre rede for valg tatt for å forebygge og rapportere arbeidsulykker og skader, vurdere risiko for skader og ulykker</li> <li>• kan utarbeide risikoanalyser som er typiske i kulde- og varmpumpebransjen</li> <li>• kan planlegge, organisere og gjennomføre kvalitetsforbedringstiltak</li> <li>• kan anvende aktuelle kvalitetsstandarder til kvalitetsvedlikehold og produktutvikling, samt produksjon</li> <li>• kan utarbeide nødvendig dokumentasjon for å møte myndighetskrav angående helse, miljø og sikkerhet</li> <li>• kan formulere prosjektets resultatmål, effektmål og utarbeide problemstilling, teorigrunnlag og metode/arbeidsopplegg</li> <li>• kan bruke IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader, tidsforbruk og nettverksplanlegging</li> <li>• kan se sammenhengen mellom arbeidsomfang, varighet og ressurser i prosjektplan</li> </ul>	

- kan finne og henvise til informasjon om prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og SHA/HMS innen kulde- og varmepumpe-teknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon med tanke på prosjektadministrasjon, kvalitetssikring og SHA/HMS innen kulde- og varmepumpe-teknikk og identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov å foreta endringer og tiltak
- kan vurdere eget arbeid innen prosjektadministrasjon, SHA/HMS-arbeid og kvalitetssikring i forhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og krav

### **Generell kompetanse**

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen prosjektadministrasjon, SHA/HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse alene og som deltager i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet med en helhetlig planlegging, analytisk tankegang og innovasjon etter kunders behov og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller og med alle lag i organisasjonen, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til utviklingsarbeid med fokus på SHA/HMS-arbeid, kvalitetssikring og kvalitetsstyrt ledelse

### **Veiledende liste over aktuelt fagstoff:**

Begreper brukt innen prosjektstyring, SHA/ HMS og kvalitetssikring  
Prosjektadministrasjon  
Lover og forskrifter innen emnet  
Kvalitetsstyrt ledelse  
Risikoanalyser  
IT-baserte prosjektstyringsverktøy  
Kvalitetsstandarder  
Kvalitetsforbedringstiltak  
Internkontrollsystemer  
Prosjektplaner  
Framdriftsplaner  
Kontraktstyper  
Arbeidsmiljø

### **Arbeidskrav**

Det vil være to skriftlige prøver og to innleveringer i emnet

- 1 Prosjektstyring: Innlevering Godkjent/Ikke-godkjent
- 2 Prosjektstyring: Prøve Karakter Teller 33% av slutt karakter
- 3 SHA/ HMS: Innlevering Karakter Teller 33% av slutt karakter
- 4 Kvalitetssikring: Prøve Karakter Teller 33% av slutt karakter

Alle arbeidskrav er obligatoriske, og må gjennomføres og bestås for å få emne karakter og kunne gå opp til eksamen.

### **Vurdering**

Innleveringene i Prosjektstyring og HMS må være godkjent for å få slutt karakter. Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i de tre karakterene som er satt på prøver og innlevering. Alle arbeidskrav må være bestått/ godkjent for at det skal kunne gis en slutt karakter i emnet.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil slutt karakteren på vitnemålet være snittet av emne karakter og eksamen karakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering (se punkt 6.3)

### **Eksamen**

Emnet kan være eksamensemne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen.

Emnet må være vurdert til bestått for at studenten skal ha rett til å gå opp til eksamen.

Eventuell eksamen vil bli arrangert i slutten av mai

Karakterskala: A - F

**Programvare/litteratur/bøker:**

Prosjektarbeid: Utviklings- og endringskompetanse (6. utgave)

Harald Westhagen m.fl. 978-82-053-8361-6

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (med kommentarer)

12. utgave. Børre Pettersen og Atle S. Johansen. 978-82-055-8665-9

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

## 9.5 Emne 5 00TT02E Termodynamikk og elektro

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodynamikk</li> <li>• Elektro</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper som brukes innen termodynamikk og elektro</li> <li>• har kunnskap om ulike måleutstyr som brukes for å fastlegge vesentlige anleggsdata som temperatur, trykk, effekt, energi og massestrøm og hvordan måleusikkerhet påvirker målingene</li> <li>• har grunnleggende kunnskap om systemer og komponenter for sikring, regulering og overvåking av kulde- og varmepumpeanlegg</li> <li>• har grunnleggende kunnskap om hvordan en leser hoved- og styrestrømskjema for kulde- og varmepumpeanlegg</li> <li>• kan grunnleggende kunnskap om de vanligste årsaker til elektriske feil i kulde- og varmepumpeanlegganlegg</li> <li>• har kunnskap om de krav som finnes til sikkerhet ved arbeid og drift, på eller nær, spenningsatte komponenter i kulde- og varmepumpeanlegg.</li> <li>• kjenner til de forskjellige prinsipper for elmotorer og kapasitetsregulering av disse</li> <li>• har kunnskap om de ulike former for varmetransport slik som varmeovergang, varmeledning og varmestråling</li> <li>• har kunnskap om ulike varmevekslere</li> <li>• har kunnskap om termodynamikkens 1. og 2. hovedsetning og betydningen av disse</li> <li>• har kunnskap om gasslovene og tilstandslikningene</li> <li>• har kunnskap om hx-diagram og om hvordan dette benyttes innen kulde- og varmepumpeteknikken</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for varmeledning, varmeovergang og stråling i forbindelse med varmetransport gjennom flater, rør og varmevekslere og gjennomføre beregninger på dette.</li> <li>• kan gjøre rede for grunnleggende begreper innenfor elektro (spenning, strøm, resistans o l)</li> <li>• kan gjennomføre beregninger på ulike typer varmevekslere</li> <li>• kan gjennomføre beregninger med utgangspunkt i hx-diagram og aktuelle prosesser i dette diagrammet</li> <li>• kan gjennomføre beregninger med utgangspunkt i gasslovene og tilstandslikningene</li> <li>• kan gjennomføre beregninger på enkle kretser med utgangspunkt i spenning, strøm og resistans</li> <li>• kan gjøre rede for de forskjellige energiforsyningssystemer og nettsystemer</li> <li>• kunne utarbeide skisser av, samt lese og forstå, enkle hoved- og styrestrømskjema for kulde- og varmepumpeanlegg</li> <li>• kan reflektere over resultater fra ulike måleinstrumenter som er aktuelle innen kuldeteknikken og ta hensyn til deres måleusikkerhet ved vurdering av måleresultatene og endre disse ved behov</li> <li>• kan reflektere over feilsøking, service og inngrep på utstyr og komponenter som brukes innen elektro i henhold til aktuelle krav og anerkjente prosedyrer</li> </ul>	



### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre målinger på anlegg med varmevekslere på en sikker måte alene og som deltaker i gruppe og i tråd med retningslinjer
- kan planlegge og gjennomføre feilsøking på elektriske komponenter i et kuldeanlegg på en sikker måte alene og som deltaker i gruppe og i tråd med retningslinjer
- kan utarbeide enkle hoved- og styrestrømskjema for kulde og varmepumpeanlegg etter utvalgte målgruppers behov og etter gjeldende standarder og normer
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

### **Veiledende liste over aktuelt fagstoff:**

Begreper brukt innen termodynamikk og elektro  
Varmetransport (ledning, overgang og stråling)  
k-verdier (U-verdier)  
Temperaturprofiler gjennom vegger  
Varmevekslere og beregninger på disse  
Oppvarming, avkjøling og faseoverganger  
Hx-diagram og prosesser i dette  
Egenskaper hos gasser  
Tilstandslikninger  
Prosesser i pV-diagram  
Beregning av gasskonstanter og varmekapasiteter for blandinger  
Beregninger på enkle elektriske kretser  
PLS og enkel praktisk programmering  
Energiforskyning- og nettsysemmer  
Lesing av styrestrømskjema og tegning av enkle slike  
Sikkerhet i elektriske systemer  
Feilsøking i enkle elektriske systemer  
Gjennomføre målinger og vurdere måleresultat

### **Arbeidskrav**

Det vil være tre obligatoriske skriftlige prøver i emnet:

Termo: To prøver. Begge teller 33% av slutt karakter i emnet

Elektro: En prøve som teller 33% av slutt karakter i emnet. I tillegg vil det være en obligatorisk innlevering i elektro som vurderes etter godkjent/ ikke godkjent.

### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

### **Vurdering**

Innlevering elektro må være godkjent for å få slutt karakter. Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil slutt karakteren på vitnemålet være snittet av emne karakter og eksamen karakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering (se punkt 6.3)

### **Eksamen**

Emnet kan være eksamensemne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen.

Eventuell eksamen vil bli arrangert i midten av desember

Karakterskala: A - F

**Programvare/litteratur/bøker:**

Elektro:

Elektroteknikk Forfatter: Ove Auli. Gyldendal yrkesopplæring 978-82-052-7471-6

Termodynamikk:

Kald beregning. Kompendie utarbeidet ved fagskolen. Vil bli lagt ut på skolens læringsplattform for gratis nedlasting

I tillegg brukes kap 1 i boken: Kompendium i kuldeteknikk 1.

Forfattere: Torstein Nygård og Svein Gaasholt

Teknisk formelsamling m. tabeller. Universitetsforlaget 978-82-004-2450-5

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

**9.6 Emne 6 ? Tegning, mekanikk og materiallære**

<b>Omfang</b>	<b>Tema</b>
10 studiepoeng	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunnleggende tegning</li> <li>• Mekanikk</li> <li>• Materiallære</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper som benyttes innen tegning, mekanikk og materiallære</li> <li>• har kunnskap om egenskapene til de ulike materialene som brukes i, og i forbindelse med kulde og varmpumpeanlegg, og om hvordan materialenes egenskaper påvirkes av for eksempel temperatur, trykk, oljer, kuldemedier og sekundærmedier</li> <li>• har kunnskap om hvordan ulike materialer korroderer, hva som påvirker hastigheten av dette og hvordan materialer kan beskyttes mot korrosjon</li> <li>• har kunnskap om hvordan tyngdepunkt beregnes i sammensatte legemer</li> <li>• har kunnskap om beregning av styrke med rett sikkerhetsfaktor til oppheng, tanker og rør</li> <li>• har kunnskap om ulike typer spenning som er aktuelle ved dimensjonering av oppheng, rør og tanker i kulde- og varmpumpeanlegg</li> <li>• har kunnskap om statiske tverrsnittverdier for enkle flater</li> <li>• har kunnskap om tegneprogram (dataassistert konstruksjon, DAK)</li> <li>• har kunnskap om symboler som brukes ved framstilling av tegninger av kulde- og varmpumpeanlegg samt hoved- og styrestrømskjema</li> <li>• har innsikt i relevant regelverk og standarder som gjelder for framstilling av ulike tegninger av kulde- og varmpumpeanlegg og deres strømveiskjema</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon</li> </ul>	

- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon.

### **Ferdigheter**

#### Studenten

- kan gjøre rede for valg av materialer brukt i kulde og varmpumpeanlegg med utgangspunkt i krav til styrke, temperatur, trykk og korrosjonsbestandighet
- kan gjøre rede for valg av riktig korrosjonsbeskyttelse til aktuelle materialer brukt i kulde og varmpumpeanlegg
- kan gjennomføre beregninger av krefter og momenter i enkle statiskbestemte systemer som er aktuelle i kulde- og varmpumpeanlegg
- kan gjennomføre beregninger av tyngdepunkt for enkle sammensatte legemer
- kan gjennomføre beregning av statiske tverrsnittverdier for enkle flater
- kan gjennomføre beregning av strekk- og trykkspenninger, skjærspenninger og bøyespenninger
- kan gjennomføre dimensjonering av enkle opphengsystemer for fordampere, kondensatorer og rør
- kan bruke av DAK til å framstille maskintegninger, enkle P&ID-skjema for kulde og varmpumpeanlegg og til å framstille enkle hoved- og styrestrømskjema for automatiserte anlegg, herunder også PLS- og regulatorstyrte anlegg
- kan reflektere over tegninger og endre disse ved behov
- kan kartlegge en situasjon med tanke på mekanikk, materiallære og tegning innen kulde- og varmpumpepeteknikk, identifisere faglige problemstillinger og finne ut om det er behov for å foreta endringer og tiltak.

### **Generell kompetanse**

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter med tanke på mekanikk, materiallære og tegning innen kulde- og varmpumpepeteknikk alene, og som deltager i en gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utarbeide tegninger av kulde og varmpumpeanlegg etter utvalgte målgruppers behov og etter gjeldende standarder og normer
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen og organisasjonen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis innen tegning, mekanikk og materiallære.

### **Veiledende liste over aktuelt fagstoff:**

Bruk av Autocad

Tegning av enkle maskintegninger, anleggtegninger og styrestrømskjema

Tegnesymboler i henhold til Norsk Standard

Egenskaper til materialer og hvordan disse påvirker bruk i kulde- og varmpumpeanlegg

Korrosjon

Krefter og summering av disse

Friksjon

Likevektsbetingelser

Statisk moment  
Bøyemoment  
Spenninger  
Tregghets og motstandsmoment  
Tyngdepunkt  
Sikkerhetsfaktorer  
Dimensjonering av bjelker og liknende  
Valg av materialer med utgangspunkt i beregnede spenninger

**Arbeidskrav**

Det vil være 4 arbeidskrav i emnet:

Skriftlig prøve mekanikk. Vurdert med karakter. Teller 33%  
Skriftlig prøve materiallære/ mekanikk, Vurdert med karakter. Teller 33%  
Skriftlig prøve tegning. Vurdert med karakter. Teller 33%  
Innlevering tegning. Vurdert med godkjent/ ikke godkjent

**Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

**Vurdering**

Innlevering tegning må være godkjent for å få slutt karakter. Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

**Eksamen**

Emnet kan ikke trekkes ut til eksamen

**Programvare/litteratur/bøker:**

Autocad studentutgave lastes ned gratis ved emnestart

«Grunnleggende innføring i teknisk tegning og dokumentasjon for fagskolen»

Forfatter: Svein Gaasholt Kjøpes på skolen ved skolestart

Mekanikk for teknisk fagskole (eller ingeniørhøgskole) Statikk og fasthetslære. Øystein Vollen, NKI-forlaget 978-82-562-3688-6 (Eldre utgaver kan brukes)

Teknisk formelsamling med tabeller. Universitetsforlaget 978-82-004-2450-5

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

## 9.7 Emne 7. ? Kulde og varmepumpeteknikk 1

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng	<b>Tema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuldeprosess</li> <li>• Enkle prosessberegninger</li> <li>• Komponenter</li> <li>• Dynamikk</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap</b>	
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper og dataverktøy som nyttes innen kulde- og varmepumpeteknikk</li> <li>• har kunnskap om oppbygningen av enkle kulde- og varmepumpeanlegg og komponenter og kuldemedier som inngår i slike anlegg</li> <li>• har kunnskap om hvordan enkle anlegg klargjøres og startes opp</li> <li>• har kunnskap om kuldeprosessen og om hva som skjer i hovedkomponentene i enkle kuldeanlegg</li> <li>• har kunnskap om hvordan endringer i trykk og temperatur påvirker ytelser og COP/ SCOP for enkle anlegg</li> <li>• har kunnskap om hvordan kurver for leveringsgrad og isentropisk virkningsgrad ut fra leverandørdata og målinger anvendes og tegne disse kurvene i egnet dataprogram</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav.</li> <li>• har kjennskap til kulde- og varmepumpebransjen</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk</li> <li>• kjenner til hvordan kuldeteknikken, kuldeanlegg og komponenter har utviklet seg fra 1850 til i dag og om kuldeteknikkens plass er i samfunnet i dag</li> <li>• har kunnskap om de strupeventilene, fordamper-/kondensator typer som er aktuelle for kulde- og varmepumpeanlegg og om bruken av disse</li> <li>• har kunnskap om kompressortyper som er aktuelle for kulde- og varmepumpeanlegg og om bruken av disse med tanke på dellastegenskaper</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	
<p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av, og anvende, måleutstyr som brukes for å fastlegge vesentlig driftsdata som trykk, temperatur, effekt og massestrøm</li> <li>• kan gjøre rede for, og beregne, driftsdata som ytelser, effekter og COP/ SCOP for enkle anlegg</li> <li>• kan anvende datatekniske hjelpemidler</li> <li>• kan sammenligne måleresultater mot standarder, normer og opplysninger gitt av leverandør, samt opp mot forventede tall for det aktuelle anlegget det måles på</li> <li>• kan gjøre rede for de miljømessige konsekvensene ved utslipp av kuldemedier, sekundærmedier og oljer og hvordan risikoen for slike utslipp kan reduseres/ fjernes</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon om enkle anlegg og de komponentene som inngår fra ulike kilder som for eksempel fra leverandører, kataloger og internett og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> <li>• kan identifisere faglige problemstillinger på enkle anlegg i drift gjennom målinger og beregninger, samt foreta endringer.</li> </ul>	

## **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre målinger og beregninger på enkle anlegg for å fastlegge vesentlige anleggsdata, som ytelser og COP/ SCOP, alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen kulde- og varmepumpeteknikk
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kulde- og varmepumpeteknikk og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis med stadige forbedringer

### **Liste over aktuelt fagstoff:**

Kuldeprosessen

Komponenter i kuldeanlegg med hovedfokus på kompressor, fordampere, kondensator og strupeorgan

Arbeidsmedier for kuldeanlegg

Beregninger av ytelser, effekter og virkningsgrader

Dynamikk i anlegg

Målinger på kuldeanlegg

Begreper som brukes innen kulde- og varmepumpefaget

Bruk av beregningsprogram som for eksempel Coolpack

Kunne bruke Excel til beregninger og tegning av kurver

Historisk utvikling av kulde- og varmepumpeteknikken siden ca 1850

Vurdering av målte og beregnede driftsdata for kuldeanlegg

-

### **Arbeidskrav**

Det vil være 3 obligatoriske skriftlige prøver i emnet. Alle prøvene vil bli vurdert med karakter etter skala i punkt 6.3. Alle prøvene vil telle like mye (33%) i forhold til slutt karakter

### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

### **Vurdering**

Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil slutt karakteren på vitnemålet være snittet av emne karakter og eksamen karakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering

### **Eksamen**

Emnet kan være eksamensemne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen. Eventuell eksamen vil bli arrangert i desember.

Karakterskala: A – F

### **Programvare/litteratur/bøker:**

Kompendium i kuldetechnik 1 og 2 : Torstein Nygård og Svein Gaasholt      Kjøpes på skolen ved skolestart

Varmepumper: Jørn Stene      Kjøpes på skolen ved skolestart

Norsk Kuldenorm: Norsk Kjøleteknisk Forening      Kjøpes på skolen ved skolestart

Kompendium: CO2 som kuldemedie. Norsk Kjøleteknisk Forening. Deles ut på skolen ved skolestart

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

## 9.8 Emne 8. ? Kulde og varmepumpeteknikk 2

<b>Omfang</b> 10 Studiepoeng	<b>Tema</b> Flertrinnsprosesser VVS TS-diagram CO <sub>2</sub> som kuldemedie Pumpesystemer Varmebatterier Varmekilder og arbeidsmedier for varmepumper
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har bred kunnskap om anleggstyper som totrinnsanlegg, kaskadeanlegg, absorpsjonsanlegg</li> <li>• Har kunnskap om ulike bruksområder som RSW, anlegg brukt til innfrysning, transportkjøling og ventilasjonsanlegg</li> <li>• har kunnskap om beregninger på større kuldeanlegg deriblant totrinnsanlegg og kaskadeanlegg</li> <li>• har kunnskap om beregninger for dimensjonering av varme-/ kjølebehov i et ventilasjonsanlegg</li> <li>• Har bred kunnskap om bruk av CO<sub>2</sub> som kuldemedie</li> <li>• har bred kunnskap om ulike varmekilder og kuldemedier som brukes til/i varmepumper og om hvilken betydning disse har for valg av systemløsning</li> <li>• har kunnskap om vannbehandling og væskekvalitet i sekundærmedier, slik som lufting, magnetitt, delstrøms filtrering med mer.</li> <li>• har kunnskap om sirkulasjonspumpetyper som brukes i kulde- og varmepumpeanlegg og ventilasjonsanlegg</li> <li>• har kunnskap om ulike måter varme kan gjenvinnes fra kuldeanlegg</li> <li>• har kjennskap til kulde- og varmepumpebransjen</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap innen kulde- og varmepumpeteknikk</li> <li>• kjenner til kulde- og varmepumpeteknikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kulde- og varmepumpeteknikk</li> <li>• har bred kunnskap om begreper og dataverktøy som nyttes innen kulde- og varmepumpefaget</li> <li>• har kunnskap om hvordan kuldeprosessen plasseres i TS-diagram, og hvordan prosesstap identifiseres ut fra dette</li> <li>• har kunnskap om oppbygging av ulike pumpesirkulerte kretser og hvordan trykktap oppstår i disse</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan beregne trykktap i ulike pumpesirkulerte kretser</li> <li>• kan gjøre rede for valg av anleggstyper og bruksområder for ulike typer kuldeanlegg og varmepumper</li> <li>• kan beregne driftsdata i totrinns- og kaskadeanlegg</li> <li>• kan gjøre rede for valg av hovedkomponenter til kuldeanlegg og varmepumper samt til pumpesirkulerte kretser</li> </ul>	

- Kan identifisere problemstillinger forbundet med mangelfull utførelse av vannbehandling og væskekvalitet i sekundærmedier, slik som lufting, magnetitt, delstrømsfiltrering med mer.
- kan reflektere over eget arbeid på kulde- og varmepumpeanlegg i forhold til de lover, forskrifter, standarder og normer som gjelder.
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om kulde- og varmepumpeteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan identifisere faglige problemstillinger på større kulde- og varmepumpeanlegg i drift gjennom målinger og beregninger, samt foreta endringer.

### **Generell kompetanse**

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre relevante målinger på tottrinnsanlegg og beregne relevante anleggsdata som ytelser, effekter og COP/SCOP alene og som deltaker i gruppe og i tråd med lover, forskrifter og normer som gjelder kuldeanlegg og varmepumper
- kan utføre arbeid på kulde- og varmepumpeanlegg etter samfunnets og forbrukernes forventninger og behov og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen kulde- og varmepumpeteknikk og på tvers av fag, samt med utvalgte målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kulde- og varmepumpeteknikk og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis med stadige forbedringer
- kan bidra til organisasjonsutvikling

#### **Liste over aktuelt fagstoff:**

Annleggstyper og systemløsninger  
Beregninger på ulike systemløsninger  
Varmekilder for varmepumper  
Valg av kuldemedier for varmepumper  
Beregninger på pumper og trykktap i sekundærkretser  
Pumpediagram og rørkarakteristikker  
Dimensjonering av varme/ kjølebehov for ventilasjonskretser  
Varmegjenvinning og valg av komponenter som inngår i dette.  
Ventilasjonsanlegg  
Bruk av hx-diagram  
Bruk av TS-diagram  
Tap i kuldeprosessen og hvordan disse kan reduseres  
Ejektør og ekspander  
CO<sub>2</sub> som kuldemedie, og hvordan CO<sub>2</sub> påvirker valg av systemløsning  
Overkritiske prosesser

#### **Arbeidskrav**

Det vil være 4 skriftlige prøver i emnet, alle vurdert med karakter etter skala i punkt 6.3. Alle prøvene vil telle like mye (25%) i forhold til slutt karakter,

#### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

#### **Vurdering**

Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.  
Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil slutt karakteren på vitnemålet være snittet av emne karakter og eksamen karakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering



**Eksamen**

Emnet kan være eksamensemne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen.  
Eventuell eksamen vil bli arrangert i mai

Karakterskala: A – F.

**Programvare/litteratur/bøker:**

Kompendium i kuldetechnik 1 og 2 : Torstein Nygård og Svein Gaasholt. Kjøpes på skolen ved skolestart  
Varmepumper: Jørn Stene Kjøpes på skolen ved skolestart  
Norsk Kuldenorm: Norsk Kjøleteknisk Forening Kjøpes på skolen ved skolestart  
Kompendium: CO2 som kuldemedie. Norsk Kjøleteknisk Forening. Deles ut på skolen ved skolestart

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

### 9.9 Emne 9. ? Styring, regulering og overvåking

<b>Omfang</b> 10 Studiepoeng	<b>Tema</b> Styring Regulering Overvåking HMS for kulde- og varmpumpeanlegg
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap</b>  Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om ulike komponenter og systemer som brukes til styring, regulering, overvåking og sikring av anlegg</li> <li>• har kunnskap om begreper og dataverktøy innenfor styrings-, regulerings- og overvåkingsteknikk</li> <li>• har kunnskap om ulike kommunikasjonsprotokoller som f.eks BacNET IP, Modbus, ProfiBUS.</li> <li>• har kunnskap om ulike styringsprinsipper</li> <li>• har kunnskap om fritt programmerbare styringer</li> <li>• har kunnskap om P&amp;ID-skjema og el.skjema</li> <li>• har kunnskap om ventilautoritet</li> <li>• har kunnskap om hvordan foreskrevne dokumentasjon i forbindelse med styring, regulering og overvåking av kulde- og varmpumpeanlegg utarbeides og kontrolleres</li> <li>• har kunnskap om igangkjøring, innregulering og kontroll av styring og sikring av kulde- og varmpumpeanlegg</li> <li>• har kunnskap om HMS og miljøkrav for kuldemedier, kuldebærere, komponenter og ferdige anlegg</li> <li>• har kunnskap om verneutstyr som er aktuelt i forbindelse med bygging, inngrep og drift av kulde- og varmpumpeanlegg</li> <li>• har kunnskap om hvordan internkontrollforskriften påvirker eierskap og drift av et kuldeanlegg</li> <li>• kan vurdere eget arbeid på kulde- og varmpumpeanlegg i forhold til gjeldende normer og krav og prosedyrer som gjelder for enkle inngrep, feilsøking og service på kulde- og varmpumpeanlegg med automatikk</li> <li>• har kunnskap om krav som stilles i forbindelse med ferdigstilling og overlevering av anlegg</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>  Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan konfigurere og gjøre endringer i styringer</li> <li>• kan sette i drift og feilsøke automatikk</li> <li>• kan gjøre rede valg av styrings-, regulerings- og overvåkingssystemer for kulde- og varmpumpeanlegg</li> <li>• kan kartlegge feil på et kuldeanlegg og ut fra resultatene kartlegge årsaker til eventuelle feil og foreslå mulige tiltak for å utbedre feilene</li> <li>• kan reflektere over eget arbeid ved feilsøking, service og inngrep på utstyr og komponenter som brukes innen styring, regulering og overvåking av kulde- og varmpumpeanlegg i forhold til gjeldende normer, krav og prosedyrer</li> <li>• kan gjøre rede for valg av verneutstyr som er aktuelt i forbindelse med montasje, service og drift av kulde- og varmpumpeanlegg</li> <li>• kan utføre enkle inngrep i prosessen slik som vakuumering, trykktesting, tapping og påfylling av kuldemedier og utarbeide foreskrevne dokumentasjon i forbindelse med inngrepene etter gjeldende prosedyrer</li> </ul>	

- kan utføre en risikovurdering av kuldeanlegg og varmepumper og utarbeide varslings- og redningsplaner for anleggene i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan sette i drift mindre kuldeanlegg etter nybygging, ombygging eller reparasjoner.

### **Generell kompetanse**

Studenten

- kan planlegge, gjennomføre og overlevere enkle kulde- og varmepumpeanlegg i tråd med de krav som stilles til ferdigstilling og overlevering av anlegg
- kan planlegge og gjennomføre inngrep i prosessen på kulde- og varmepumpeanlegg alene og som del av gruppe i tråd med prosedyrer, krav og retningslinjer

### **Liste over aktuelt fagstoff:**

- Programmerbare logiske kretser – PLS
- HMI
- Mikrokontroller. brukt som komponent i enkle måle- og styringssammenhenger.
- Oppbyggingen av et datakommunikasjonssystem på blokkform
- OSI Modell (referansemodell for datakommunikasjon)
- Mest benyttede former for overføring av digitale signaler
- Prinsipper for A/D- og D/A-omforming
- Pulsbreddemodulering/PWM
- Ulike typer av protokoller og grensesnitt, Ethernet, Seriell kommunikasjon, parallell kommunikasjon.
- Nettverk tilkoplede relevant utstyr
- Forskjellige typer kabler og kablingssystemer
- Aktuelle bussystemer som brukes i måle- og styringssystemer. ProfiBuss, Profinett, Modbus, CANbus.
- Kunnskap om PID kontroller
- Fjernmåling og styringer

### **Arbeidskrav**

Det vil være to prøver vurdert med karakter og to innleveringer vurdert etter Bestått/Ikke bestått. Prøvene vil begge telle 50% av slutt karakter i emnet

### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

### **Vurdering**

Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil slutt karakteren på vitnemålet være snittet av emne karakter og eksamen karakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering

### **Eksamen**

Emnet kan være eksamens emne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen.

Eventuell eksamen vil bli arrangert i mai.

Karakterskala: A – F.

**Programvare/litteratur/bøker:**

Automatiseringssystemer 1: Styringsteknikk og måleteknikk. 9788211044136

Automatiseringssystemer 2: Reguleringsteknikk og sikkerhet 9788211044150

Disse bøkene finnes også som digitalressurs til svært redusert pris:

Automatiseringssystemer 1 og 2, nettressurs 9788211032300

Kan bestilles på: <https://www.fagbokforlaget.no/Verk/Automatiseringssystemer>

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

**9.10 Emne 10. ? Prosjektering kulde/ varmepumpeanlegg 1**

<b>Omfang</b> 10 Studiepoeng	<b>Tema</b> Kuldebehovsberegninger Valg av komponenter Trykktapsberegninger Dimensjonering av varmepumper Holdbarhet for næringsmidler
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap</b>  Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har bred kunnskap om hvordan kuldeanlegg og varmepumper prosjekteres og dimensjoneres.</li> <li>• har bred kunnskap om hva som påvirker kuldebehovet for et kuldeanlegg og varmebehovet for en varmepumpe.</li> <li>• har bred kunnskap om systemløsninger som brukes i større anlegg deriblant også anlegg med naturlige medier.</li> <li>• har bred kunnskap om hva som påvirker valg av systemløsning for kulde- og varmepumpeanlegg.</li> <li>• har innsikt i de lover, forskrifter, standarder og normer som har betydning i forbindelse med konstruksjon og produksjon av kulde- og varmepumpeanlegg</li> <li>• har kunnskap om hva som påvirker trykktap i et kulde- eller varmepumpeanlegg, og kjenner til hvordan trykktapet påvirker ulike ytelser og COP i anlegget.</li> <li>• har kunnskap om dynamikken i anlegg med flere kompressorer og fordampere.</li> <li>• kjenner til bruken av TTT-kurver i forbindelse med holdbarhet for matvarer.</li> <li>• har bred kunnskap om kunstige og naturlige kuldemedier, og deres ulike fortrinn/ ulemper.</li> <li>• har kunnskap om hva som påvirker holdbarheten til næringsmidler og om hvordan kuldeteknikken kan bidra til å forlenge denne</li> </ul>	

## **Ferdigheter**

Studenten

- kan gjennomføre kuldebehovsberegninger for kuldeanlegg og varmebehovsberegninger for varmepumper, og med utgangspunkt i de siste tallene finne riktig størrelse på varmepumpen.
- Kan velge ut hovedkomponenter til kuldeanlegg og varmepumper ut fra beregnede kulde- og varmebehov
- kan gjennomføre investeringsanalyser for varmepumper opp mot alternative oppvarmingsmetoder.
- kan beregne trykktap i alle rør i en kuldeprosess, og kunne vurdere trykktapets betydning for ytelse, effekter og COP/ SCOP for prosessen.
- kan framstille TTT-kurver for produkter med kjent holdbarhet.
- kan reflektere over eget arbeid opp mot de lover, forskrifter, standarder og normer som har betydning i forbindelse med konstruksjon og produksjon.

## **Generell kompetanse**

Studenten

- Kan samarbeide med andre yrkesgrupper som vil være delaktige i forbindelse med prosjektering og bygging av kulde- og varmepumpeanlegg.
- Har kunnskap om, og forståelse for, de miljømessige og etiske problemstillinger som kan dukke opp i forbindelse med prosjektering, bygging og drift av kulde- og varmepumpeanlegg.
- Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kulde- og varmepumpebransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis.

## **Liste over aktuelt fagstoff:**

Kuldebehovsberegninger

Vurdering og valg av komponenter som inngår i kulde- og varmepumpeanlegg

Vurdering og valg av kuldemedier til kulde- og varmepumpeanlegg

Trykktapsberegninger i rør, komponenter og pga høydeforskjeller

Holdbarhet for matvarer

TTT-kurver (Temperatur- Tid- Toleranse)

Dimensjonering av varmepumper (Vurdering av varmebehov samt dimensjonering av riktig ytelse for varmepumpen i henhold til norske standarder og god ingeniørskikk)

Vurdering av lønnsomhet ved varmepumpeinvesteringer

Vurdere hvordan ulike kuldemedier påvirker valg av systemløsninger, komponenter og materialer

## **Arbeidskrav**

Emnet består av tre obligatoriske arbeidskrav. Disse er skriftlige prøver som vil bli vurdert med karakter etter tabell punkt 6.3. Alle prøvene vil telle like mye (33%) av slutt karakter.

## **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

## **Vurdering**

Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i prøve karakterene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil sluttkarakteren på vitnemålet være snittet av emnekarakter og eksamenskarakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering

### **Eksamen**

Emnet kan være eksamensemne. Informasjon om eventuell eksamen i emnet gis på læringsplattformen senest 14 dager før eksamen.  
Eventuell eksamen vil bli arrangert i desember

Karakterskala: A – F.

### **Programvare/litteratur/bøker:**

Kompendium i kuldetechnik 1 og 2 :Torstein Nygård og Svein Gaasholt. Kjøpes på skolen ved skolestart

Varmepumper: Jørn Stene Kjøpes på skolen ved skolestart

Norsk Kuldenorm: Norsk Kjøleteknisk Forening Kjøpes på skolen ved skolestart

Kompendium: CO2 som kuldemedie. Norsk Kjøleteknisk Forening. Deles ut på skolen ved skolestart

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*

## **9.11 Emne 11. ? Prosjektering kulde/ varmpumpeanlegg 2**

<b>Omfang</b> 10 Studiepoeng	<b>Tema</b> Lover og forskrifter  Tegning av kulde- og varmpumpeanlegg  Mesterbrevprosjekt
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskap</b>  Studenten <ul style="list-style-type: none"> <li>• har bred kunnskap om hvordan CAD brukes til å framstille tegninger av P&amp;ID samt hoved- og styrestrømskjema for kulde og varmpumpeanlegg.</li> <li>• har bred kunnskap om symboler som brukes ved framstilling av tegninger av kulde- og varmpumpeanlegg samt hoved- og styrestrømskjema</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til normer og standarder som gjelder for framstilling av ulike tegning av kulde- og varmpumpeanlegg og deres strømveiskjema</li> <li>• har bred kunnskap om de lover, forskrifter, standarder og normer som har betydning i forbindelse med konstruksjon og produksjon av kuldeanlegg og varmpumper.</li> <li>• har bred kunnskap om hvordan lover og forskrifter anvendes i forbindelse med konstruksjon og produksjon av kuldeanlegg og varmpumper.</li> <li>• har kunnskap om hvordan de ulike tekniske prosjektfasene gjennomføres fra anbud til overlevering.</li> <li>• har kunnskap om hvordan de ulike økonomiske prosjektfasene gjennomføres fra anbud til overlevering.</li> <li>• har kunnskap om hvordan en vurderer økonomien i et prosjekt</li> </ul>	

- har kjennskap til praktiske erfaringsbaserte utfordringer forbundet med gjennomføring av tverrfaglige prosjekter
- har kunnskap om ferdigkontroll, samsvarserklæringer og annen aktuell dokumentasjon i forbindelse med nye anlegg

### **Ferdigheter**

#### Studenten

- kan gjennomføre en fullstendig prosjektering av et kulde- eller varmepumpeanlegg fra anbud til overlevering, innbefattet beregning av kulde-/varmebehov, valg av kuldemedier, valg av systemløsning, valg av komponenter og prissetting.
- kan utarbeide nødvendige offentlige søknader i forbindelse med prosjektering, bygging og igangkjøring av kulde- og varmepumpeanlegg.
- kan utarbeide tegning av detaljerte kulde-, varmepumpeanlegg ved hjelp av egnede tegneprogram
- kan utarbeide nødvendig dokumentasjon som viser at alle lover, forskrifter, standarder og normer som har betydning i forbindelse med konstruksjon og produksjon av kulde- og varmepumper er fulgt og at kravene er tilfredsstillt.
- kan vurdere eget arbeid i prosjekt opp imot lover, forskrifter, standarder og normer som har betydning i forbindelse med konstruksjon og produksjon av kuldeanlegg og varmepumper.

### **Generell kompetanse**

#### Studenten

- Kan planlegge og gjennomføre et fullstendig kuldetekniskprosjekt fra anbud til overlevering etter eksterne målgruppers behov alene eller i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer.
- Kunne bidra til velfungerende og effektiv prosjektorganisasjon
- kan utføre arbeidet etter samfunnets og forbrukernes forventninger og behov og myndigheters krav

### **Liste over aktuelt fagstoff:**

#### Norsk kuldenorm

Lover og forskrifter som er relevante for dimensjonering, prosjektering og bygging av kulde- og varmepumpeanlegg

Tegning av større kulde- og varmepumpeanlegg

Prosjektering og dimensjonering av kulde- og varmepumpeanlegg

Valg av komponenter og systemløsninger

Vurdering av arbeidsmedier til kulde- og varmepumpeanlegg

Offentlige søknader

#### Anbud

Gjennomføre en større prosjekteringsoppgave kalt «mesterprosjektet». Her skal studenten gå gjennom en fullstendig prosjektering av et kjølelager fra anbud til igangkjøring og overlevering.

### **Arbeidskrav**

Det er tre obligatoriske arbeidskrav i emnet:

- «Mesterprosjektet» som teller 40% av total karakter

- Skriftlig prøve i forskrifter, standarder og normer som teller 30% av total karakter
- Innlevert tegning av et større anlegg som teller 30% av total karakter.

Det vil bli gitt bokstavkarakter på alle arbeidskrav etter karakterskala punkt 6.3

### **Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

### **Vurdering**

Det lages en felles karakter etter skala i punkt 6.3 i emnet med utgangspunkt i de obligatoriske arbeidskravene. Den felles karakter må være E eller bedre for at emnet skal være bestått.

Hvis emnet trekkes ut til eksamen, vil sluttkarakteren på vitnemålet være snittet av emnekarakter og eksamenskarakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering

### **Eksamen**

Emnet kan ikke trekkes ut til eksamen.

### **Programvare/litteratur/bøker:**

AUTOCAD studentutgave lastes ned gratis ved emnestart  
Grunnleggende innføring i teknisk tegning og dokumentasjon for fagskolen  
Forfatter: Svein Gaasholt Kjøpes på skolen ved skolestart

Norsk Kuldenorm: Norsk Kjøleteknisk Forening Kjøpes på skolen ved skolestart

Kompendium i kuldeteknikk 1 og 2 :Torstein Nygård og Svein Gaasholt. Kjøpes på skolen ved skolestart

*OBS: Det anbefales å vente med kjøp av lærebøker til etter skolestart. Det kan ha kommet nye utgaver av lærebøkene som ikke har kommet med i denne planen.*



## 9.12 Emne 12 00TE01I Hovedprosjekt

<b>Omfang</b> 10 studiepoeng (i tillegg skal 2 sp fra kommunikasjonsfag integreres i hovedprosjektet)	<b>Tema</b> Studenten skal i gruppe gjennomføre et større selvvalgt tverrfaglig prosjekt.
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt</li> <li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor kulde- og varmepumpeteknikken</li> <li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li> <li>• har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende lover, standarder, normer og krav</li> <li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt</li> <li>• kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling</li> <li>• kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat</li> <li>• kan skrive en rapport om et prosjekt</li> <li>• kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li> <li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li> <li>• kan gjennomføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt</li> </ul>	
<p><b>Liste over aktuelt fagstoff:</b></p> <p>Det vil ikke være undervisning i dette emnet, kun veiledning med utgangspunkt i studentenes behov og tema for hovedprosjekt. Fagstoffet vil derfor variere avhengig av tema for hovedprosjekt.</p>	
<p><b>Arbeidskrav</b></p> <p>Det skal leveres en prosjektrapport og et 5 siders oppsummeringsnotat. Prosjektrapporten må være vurdert som bestått for at studenten skal kunne få slutt karakter i emnet. (Hvis prosjektrapporten ikke er bestått, vil studenten ikke kunne framstille seg til muntlig eksamen)</p>	

**Undervisnings- og læringsformer**

Se detaljer i Canvas (Teams)

**Vurdering**

Det settes en karakter på prosjektrapporten etter gitte kriterier. Disse kriteriene vil det bli orientert om før hovedprosjektet påbegynnes.

Sluttkarakteren på vitnemålet være snittet av emnekarakter og eksamenskarakter satt i henhold til Nasjonal Standard for vurdering

**Eksamen**

Emnet er et obligatorisk eksamensemne. Det vil bli gjennomført en muntlig utspørring med utgangspunkt prosjektrapporten. 14 dager før eksamen skal studentene levere et 5 siders oppsummeringsnotat som vil bli vurdert av sensor før eksamen. Sensor vil sette en karakter, og den muntlige utspørringen vil dreie seg om å forsvare denne karakteren.

Karakterskala: A – F.

**Programvare/litteratur/bøker:**

Ingen spesielle læremidler som behøves til dette emnet

## 10.0 Endringslogg

Dato	Endring	Endret av	Godkjent
09.01.23	Ny studieplan med bakgrunn i ny nasjonal plan	WE	
04.01.24	Studieplan tilpasset gjeldende nasjonale planer fra høsten 24. Arbeidskrav, litteratur osv oppdatert. Noen endringer gjort i generelle beskrivelser	GG	