

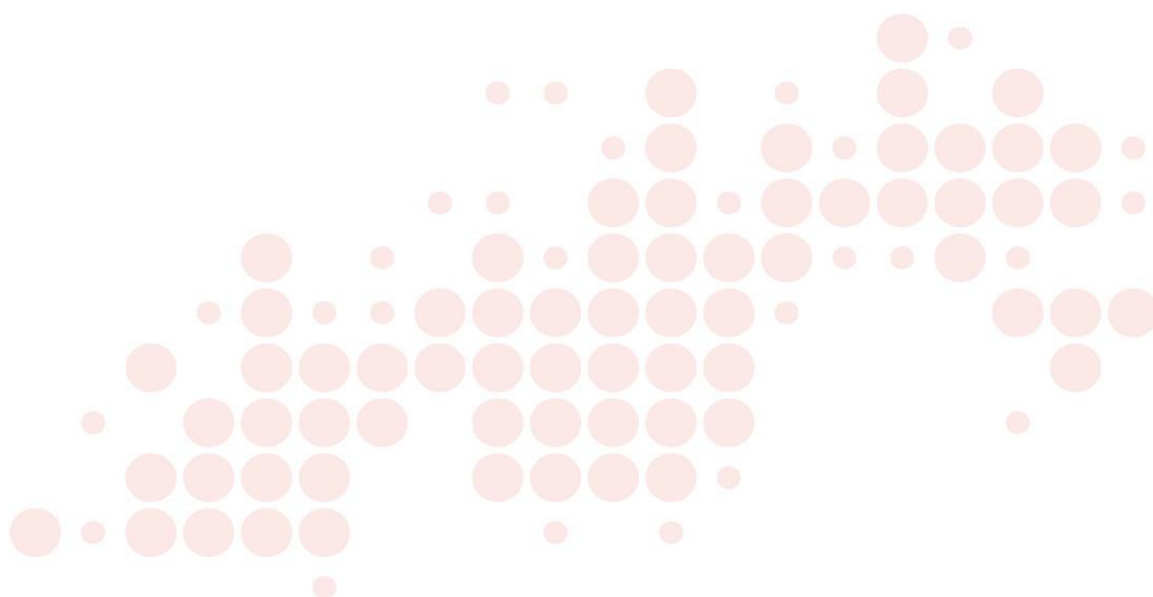


Fagskolen i Nord

Fagskolen i Nord

Studieplan Klima, Energi og Miljø

120 studiepoeng



Utdanningstilbudets kode: FTB03D

Kull: 2022-2025

Godkjent av Fagskolestyret 12.05.2022

Revidert: 17.08.2023

Innhold

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav	3
1.1 Høyere yrkesfaglig utdanning	3
1.2 Om studiet KEM	4
1.3 Krav	6
1.4 Oppbygging og organisering	7
1.5 Opplæringsaktiviteter	10
1.6 Vurdering	12
1.7 Dokumentasjon	13
Del 2 Studieinnhold fordelt på emner	14
2.1 Redskapsemner	14
2.2 LØM-emnet	21
2.3 Grunnlagsemner	24
2.4 Fordypningsemner KEM	30
2.5 Lokal tilpasning/spesialiseringsemne	36
2.6 Hovedprosjekt	38

Del 1 Fellesfaglig informasjon og krav

1.1 Høyere yrkesfaglig utdanning

Høyere yrkesfaglig utdanning (fagskole) ligger på nivået over videregående opplæring. Fagskoleutdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk for å løse oppgaver i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak.

Utdanningen er et fullverdig alternativ til høyskole- og universitetsutdanning og gir studiepoeng. Utdanningen bygger på enten yrkesfaglig utdanningsprogram med fag- eller svennebrev, eller på lang relevant praksis uten fagbrev. Enkelte studier kan bygge på studieforberedende utdanningsprogram.

De fleste utdanningene har en varighet fra ett til tre år. De kan være tilrettelagt som nettbasert og/eller deltidstilbud slik at utdanning kan tas mens studenten er i jobb. Noen studier er fulltids stedbasererte.

Høyere yrkesfaglig utdanning skiller seg fra annen høyere utdanning på en del områder. Det er ikke krav om at opplæringen skal være forskningsbasert. Derimot er et viktig krav at utdanningenes innhold er relevante for det enkelte yrket. Tilbudene skal være koblet til arbeids- og næringslivets behov.

1.1.1 Fagskolen i Nord

Fagskolen i Nord skal utdanne dyktige og reflekterte fagfolk som bidrar til utvikling og merverdi for næring og samfunn, og som er utviklet i tett samarbeid med arbeids- og næringslivet.

Vi skal gi samfunn og næringsliv fagfolk som har relevant høyere yrkesfaglig kompetanse som etterspurt av en næring og et samfunn i utvikling.

Vi tilbyr i alt 18 ulike studier spredt på fem studiesteder og har ytterligere ni tilbud under utvikling. Fagskolen har et sertifisert styringssystem etter DNV-GL ST 0029.

Styret har det overordna ansvaret for skolen. Rektor har det overordna ansvaret for den daglige driften. Avdelingsleder har ansvaret for den daglige drifta av skolen. Faglig leder er ansvarlig for at både studieplan og studieopplegg til enhver tid er i tråd med NOKUT-godkjenningene. Faglig ansvarlig har ansvar for godkjenning av fremdriftsplaner/plan for studieoppdrag i sitt ansvarsområde og at faglig innhold er oppdatert i samsvar med krav og behov i arbeidsmarkedet. Faglærer er ansvarlig for løpende tilbakemelding gjennom vurdering og kommentarer til obligatoriske arbeider, direkte kommunikasjon og gjennom faglig oppfølging og diskusjoner. Pedagogisk leder har ansvar for oppfølging og veiledning. Pedagogisk leder koordinerer det pedagogiske utviklingsarbeidet ved avdelingen.

1.1.2 Studieplan

Studieplanene beskriver hva studentene skal lære og setter rammene for hvordan opplæringen skal foregå. Studieplanen beskriver blant annet målet for studiet, opptakskrav, læringsutbyttene, oppbyggingen og vurderingsformene.

Studieplanene lagres i kvalitetssystemet og sorteres på navn på studium og årskull. På den måten sikrer vi at studenter og andre i mange år etter avsluttet studium kan finne tilbake til hva studiet inneholdt den gangen de tok det.

1.1.3 Forskrift

Beskrivelse av rettigheter og plikter for studentene og tilbyder (skolen) vises i «Forskrift for høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen i Nord» se <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2022-01-20-180>

1.2 Om studiet KEM

1.2.1 Bakgrunn for studiet

Bygg- og anleggsbransjen er en stor og viktig samfunnsmessig bransje. Enten det gjelder nye bygg eller restaurering av gamle byggverk, er det stort behov for medarbeidere som kan beregne, planlegge og koordinere produksjon, innkjøp og personressurs innen et byggprosjekt. Utviklingen innen fagområdet skjer i høyt tempo. Samfunnet og næringslivet har stadig behov for nye fagskoleutdannede innenfor dette fagområdet.

Fagretningen omfatter fordypningene:

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

1.2.2 Om fordypning KEM

I økende omfang blir nye bygg levert med større grad av integrerte tekniske anlegg. Dette stiller krav til at ledende personell har kunnskap om de ulike anlegg, og er kritiske, slik at man oppnår de energi-, miljø- og klimakravene som myndigheter og markedet til enhver tid krever. Det er behov for personell som bidrar til gode prosesser som gir gode løsninger og som kjenner til de etiske krav og retningslinjer i alle faser av et prosjekt. Å gjøre analyser og vurderinger omkring hva som gir den beste løsningen, sett ut et livsløpsperspektiv, krever kompetanse.

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

1.2.3 Overordnet læringsutbytte Overordnet

læringsutbytte for fordypning KEM Kunnskap:

Kandidaten

- har innsikt i de globale og nasjonale klimautfordringene samt en utvikling med stadig skjerpede krav til energieffektive- og optimaliserte tekniske installasjoner i bygg
- har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor fagområdet klima, energi og miljø i bygg
- har bransjerelatert kunnskap om tekniske installasjoner og grensesnitt mellom fagene som inngår i byggeprosessen
- har kunnskap om risikovurdering rundt valg og tverrfaglige løsninger

- har innsikt i relevant regelverk, standarder, avtaler og krav til kvalitet som regulerer arbeidet i KEM- bransjen
- har bransjerelatert kunnskap om ledelse, økonomi og markedsføring
- kan vurdere eget arbeid i forhold til å ivareta gjeldende normer og krav
- 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

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, nyskapning og innovasjon innenfor bransjen
- kan anvende faglig kunnskap i forhold til utarbeidelse av økonomiske kalkyler og anbud
- kan anvende relevante faglige IKT-verktøy innen bla. a. beregning, konstruksjon, design samt planlegging
- kan anvende faglig kunnskap ved utførelse av tekniske spesialist- og lederoppgaver innen KEM
- kan gjøre rede for sine faglige valg i forhold til ulike kvalitetssikringssystemer
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak, som ansvarlig for egen og andres sikkerhet

Generell kompetanse:

Kandidaten

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

1.2.4 Mål for studiet

Utdanningen kvalifiserer for arbeid som arbeidsleder, mellomleder, formann, saksbehandler, anleggsleder, prosjektleder, innen opplæring, med mer, i privat og offentlig virksomhet.

1.2.5 Målgruppe

Målgruppen er fagarbeidere innen klima-, energi- og miljøfagene som ønsker å utvikle seg til leder/mellomleder.

Utdanning innen høyere yrkesfag skal utvikle studentene til yrkesutøvere som reflekterer over eget yrke. Studentene skal etter gjennomført utdanning ha lagt et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling. Etter gjennomført utdanning kvalifiser studenten for å jobbe med faglig og administrativ ledelse i bedrifter innenfor salg, markedsføring, fagopplæring, prosjektering, utførelse, energirådgivning og andre relevante spesialistjobber innen tekniske og faglige spørsmål.

1.3 Krav

1.3.1 Opptakskrav

For å kunne bli tatt opp til studiet må minst et av følgende kriterier være oppfylt.

1. Fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev
2. Godkjent realkompetansevurdering
3. Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fag-/ svenneprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve innen første semester.

Relevante fag- eller svennebrev

Relevante fagbrev er for eksempel innen rørleggerfaget, ventilasjons- og blikkenslagerfaget, elektrikerfaget, automatikerfaget, kuldemontør og varmepumpemontørfaget, byggdrifterfaget.

Poengberegning av søkere

Fag/svennebrev innen fagretningen	10 poeng
Relevant yrkespraksis etter avlagt fag/svenneprøve	1 poeng pr 6 mnd inntil 10 poeng
Fag/svenneprøve med «bestått meget godt»	5 poeng
Relevant fagbrev i annet fag utover det generelle opptakskrav	5 poeng
Fag/svenneprøve nr 2 med «bestått meget godt»	2 poeng
Gjennomsnittlig tallkarakter fra vgs i alle fag som inngår i fagbrev	Gjennomsnittlig karakter multipliseres med 10.
Realkompetanse	Ikke poenggivende, men hver søker vurderes individuelt.

Poenggivende dokumentasjon må være levert innen søknadsfristen.

Realkompetanse

De som ikke har fagbrev eller tilsvarende formell kompetanse kan søke med grunnlag i realkompetanse som tilsvarer vg1 og vg2 i videregående opplæring, og minst 5 år dokumentert praksis fra relevante fagområder (fagområdene som er nevnt i avsnittet over). Realkompetansen vurderes i tråd med fagskoleloven §16 og fagskoleforskriften §7. Søker skal dokumentere kompetansen i felles allmennfag tilsvarende nivå 4 i NKR ved søking til studiet. Ved realkompetansevurdering, må du ha fylt 23 år i søkeråret. Søkere med utenlandsk utdanning fra Norden må vise til dokumentert kompetanse som tilsvarer NKR nivå 4 innen de aktuelle

fagområdene. Søkere fra resten av verden må dokumentere formal- eller realkompetanse ved søking. Ta kontakt med skolen for informasjon knyttet til inntak hvis du har spørsmål knyttet til realkompetanse.

søknadsfrist

Søknadsfrist er 15. april. Søknad leveres på www.samordnaopptak.no Ved ledige plasser etter fristen gjennomføres det suppleringsopptak.

Innpassing og fritak

Studenten kan etter opptak, få innpassing og/eller fritak for deler av utdanningen. Det skal være «annen likeverdig utdanning og kompetanse». Det gis innpass/fritak kun i hele emner.

1.3.2 Studiekontrakt

Studiekontrakten er bindende for begge parter fra det tidspunkt første semesteravgift er innbetalt av student og er gjeldende så lenge student er tilknyttet Fagskolen i Nord. Kontrakten sendes ut før studiestart og signert kontrakt oppbevares i skolens digitale arkivsystem.

1.3.3 Krav til deltakelse

Det er krav om tilstedeværelse på 80 % av undervisningen. Det vil si at en student med lavere tilstedeværelse ikke vil få godkjent sine arbeidskrav og dermed ikke kan fremstille seg til eksamen.

Tilstedeværelsen registreres på samlinger og netttforelesninger. Tilstedeværelsen vil registreres innenfor hvert skoleår. Dersom studenten har fått lavere tilstedeværelse innenfor et skoleår må han/hun ta dette skoleåret på nytt.

1.3.4 Litteraturliste/utstyr

Litteraturliste blir sendt ut sammen med velkomstbrev til nye studenter. For studenter på 2. og 3. år publiseres litteraturliste over Canvas.

1.4 Oppbygging og organisering

1.4.1 Emneoversikt

Emnekode	Navn	Omfang
00TB03A	Realfaglige redskap	10 studiepoeng
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 stp (hvorav 2 stp i hovedprosjekt)
00TX00A	LØM	10 stp
00TB00F	Byggesaken – for tekniske installasjoner	15 stp
00TB00G	Energi og miljø i bygg	15 stp
00TB03K	VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25 stp
00TB03L	Elektro og automatisering med faglig ledelse	10 stp
97TB03A	Lokal tilpasning/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse	15 stp
00TB03J	Hovedprosjekt	10 stp (+ 2 stp kommunikasjon)
	Totalt	120 stp

1.4.2 Studiets omfang og arbeidsmengde

Studiet er nettbasert med samlinger. Det er et toårig studium som gjennomføres over tre år på deltid. Det vil si at studentene har studiebelastning tilsvarende 67 % av et heltidsstudium.

Studietid er beregnet til 3.300 studietimer for studenten. Det vil si 1.100 studietimer per år.

Emnekode	Navn	Omfang	Undervisning	Veiledning	Selvstudie	SUM
00TB01A	Realfaglige redskap	10stp	50	5	220	275
00TB01B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 stp	50	5	220	275
00TX00A	LØM-emnet	10 stp	50	5	220	275
	Energi og miljø i bygg	15 stp	75	7,5	330	412
00TB00E	Byggesaken	15 stp	75	7,5	330	412
00TB03K	VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25 stp	125	12,5	550	687,5
00TB03L	Elektro og automatisering med faglig ledelse	10 stp	50	5	220	275
97TB03A	Lokal tilpasning/ kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse	15 stp	75	7,5	330	412
00TB03J	Hovedprosjekt	10 stp	20	35	220	275
	Totalt	120 stp	582	90	2520	3.300

Tabellen viser antall timer beregnet til undervisning, veiledning og selvstudie. Stp = studiepoeng

Det er inntil 15 samlinger i løpet av studiet. Disse er fordelt på inntil 5 samlinger per år med 2 på høsten og 3 på våren. De starter normalt mandag klokken 11 og avsluttes fredag klokken 14.

I mellomperiodene mellom samlingene er det obligatoriske nettforelesninger og innlevering av arbeidskrav. Det kan også gjennomføres nettforelesninger på dagtid mellom samlingene etter nærmere informasjon.

Studentene bruker tiden mellom samlingene til å studere på egen hånd og i grupper. Her følger man planene i emnene, benytter seg av fagstoff formidlet over læringsplattformen, leser faglitteratur, ser på opptak fra forelesningene og jobber med oppgaver.

1.4.3 Gjennomføring

Fremdriftsplan KEM - klima, energi og miljø								
Emne	Tema	Omfang Studiepoeng	1. år		2. år		3. år	
			Høst	Vår	Høst	Vår	Høst	Vår
00TB03A		10						
Realfag	Matematikk	6	3	3				
	Fysikk	4	2	2				
00TB03B		10						
Yrkesrettet Kommunikasjon	Norsk	6	4	2				
	Engelsk	2		2				
	Kommunikasjon i hovedprosjekt	2						2
00TX00A		10						
Løsm	Økonomistyring	4				4		
	Organisasjon og ledelse	4			4			
	Markedsføringsledelse	2			2			
00TB00G		15						
Energi og miljø i bygg	Miljøutfordringer	1	1					
	Energi og miljøeffektive bygg	2	2					
	Inneklima	2		2				
	Byggkonstruksjoner	1	1					
	Tekniske installasjoner	3	2	1				
	Dokumentasjonsforståelse og DAK	4	2	2				
	Energivurdering og merking	2		2				
00TB00F		15						
Byggesaken - for tekniske installasjoner	Prosjektgjennomføring	1				1		
	Søknadsprosedyrer	4			2	2		
	Anbud/kontrakter	3				3		
	Faglig kalkulasjon	2			2			
	Kvalitetsstyring og HMS	3			3			
	Ferdigstilling sluttdokumentasjon	2			2			
00TB03K		25						
VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	Sanitæranlegg	5			3		2	
	Varmeanlegg	6				4	2	
	Brannslukningsanlegg	4		4				
	Luftbehandling	6				4	2	
	Komfortkjøling	4				2	2	
00TB03L		10						
Elektro og automatisering med faglig ledelse	Elektroteknikk	3	3					
	Reguleringsteknikk, automatisering, sd	3					3	
	VVS - teknisk systemforståelse	2					2	
	Teknisk integrasjon og grensesnitt	2					2	
XXTB03X		15						
Lokal tilpassing/spesialisering m/faglig ledelse	3D Modellering BIM	7			2		2	3
	VVS - Systemer	3					2	1
	FDV	2					1	1
	Prosjektstyring	3						3
00TB03J		10						
Hovedprosjekt	Hovedprosjekt	10						10
SUM		120	20	20	20	20	20	20

Vi skiller mellom redskapsemner, LØM-emnet, grunnlagsemner, fagspesifikke emner, spesialiseringsemner og hovedprosjektet.

Redskapsemnene danner grunnlaget for de andre emnene i studiet. I redskapsemnene jobbes det med realfaglig grunnforståelse og kommunikasjonsferdigheter muntlig og skriftlig. Disse emnene danner redskapsferdigheter til videre utvikling av kunnskap og ferdigheter i de andre emnene. De

grunnleggende redskapene er sentrale i grunnlagsemnene og i fordypningsemnene.

LØM-emnet danner grunnlaget for ledelse, økonomi og markedsføring. I dette emnet etableres det faglige grunnlaget for grunnlagsemne i prosjekt- og kvalitetsledelse. Praktiske erfaringer fra

arbeidslivet benyttes som grunnlag slik at den teoretiske kunnskapen i størst mulig grad yrkesrettes og integreres i opplæringen.

Grunnlagsemner gir kunnskap og ferdigheter innen tekniske beregninger og praktisk bruk av teori og er betegnelser på emner som er felles for flere utdanninger. I grunnlagsemner er det lagt opp til praktisk arbeid og problembasert læring på samlingene. Kunnskap og ferdigheter fra redskapsemnene bidrar med verktøy for å løse problemstillingene i grunnlagsemnene. Det kan være i form av rapportskrivning, presentasjoner, og bruk av anvendt matematikk og fysikk for beregninger. De praktiske oppgavene på skolen danner utgangspunkt for teori og webinarer mellom samlinger.

I fagspesifikke emner kan det gjennomføres praktisk arbeid med problemløsning i aktuelle caser. Studentene jobber med oppgaver og problembaserte caser på samlinger som danner utgangspunkt for nettundervisning og gruppearbeider mellom samlingene. De fagspesifikke emnene bygger på de grunnleggende emnene og redskapsemnene. Arbeidsmåtene er i stor grad like grunnlagsemnene.

Spesialiseringsemne supplerer de fagspesifikke emnene og bidrar til faglig fordypning og bredde. Spesialiseringsemnene har et tverrfaglig innhold og bidra til å knytte LØM, grunnlagsemner og fordypningsemner sammen.

Hovedprosjektet er den avsluttende delen av studiet. I hovedprosjektet jobber studentene tverrfaglig med utgangspunkt i reelle problemstillinger fra næringslivet. I hovedprosjektet anvender studentene kunnskaper og ferdigheter som de har lært i de andre emnene gjennom studiet. Hovedprosjektet avsluttes med en prosjektrapport med et skriftlig individuelt notat, samt en muntlig eksamen.

1.5 Opplæringsaktiviteter

1.5.1 Undervisning

Undervisningen gis i form av undervisningsøkter med toveis kommunikasjon, videoopptak av forelesninger og kortere instruksjonsvideoer. Videre formidles det planer, oppgaver og fagstoff i læringsplattformen.

Fysiske samlinger kan i tillegg inneholde feltøvelser, laboratoriearbeid, ekskursjoner, demonstrasjoner, rollespill, veiledning, eksamener med mer.

1.5.2 Arbeidsformer

Læringsarbeidet foregår i forbindelse med deltakelse på forelesninger og andre læringsaktiviteter, ved å lese og bearbeide fagstoff, arbeid med oppgaver, gjennomføre tester, gjennomføre tverrfaglige prosjektoppgaver, føre logg og refleksjonsnotater, samt andre aktiviteter nevnt under pkt. 1.5.1.

Det forventes at studentene deltar aktivt i undervisningen slik at man oppnår toveis kommunikasjon.

1.5.3 Lyd- og videoopptak

Opptak av forelesninger på samlinger og nettførelser, andre videoopptak og kortere instruksjonsvideoer formidles via læringsplattformen.

1.5.4 Veiledning

Lærerne er tilgjengelig for veiledning på oppsatte veiledningsøkter og ellers via skriftlig og muntlig kommunikasjon. Det gis også veiledning i forbindelse med tilbakemeldinger på innleverte oppgaver.

1.5.5 Læringsplattform

Vi benytter hovedsakelig Canvas som læringsplattform.

1.6 Vurdering

1.6.1 Underveisvurdering

Det gis vurderinger både med og uten karakter på arbeider underveis i studiet.

1.6.2 Arbeidskrav

For hvert emne må det gjennomføres et bestemt antall arbeidskrav. Disse må være godkjent og bestått underveis for å kunne få sluttvurdering. Arbeidskravene kan bestå av oppgaver, tester, prøver, laboratorierapporter eller å gjennomføre en læringssti. De forskjellige arbeidskravene vil bli gitt individuelt eller som gruppearbeid. Arbeidskravene skal leveres innen satte frister. Dersom man med god grunn er forhindret fra å levere til frist kan man søke faglærer om utsatt frist.

Arbeidskravene sørger for at studenten får vært innom alle praktiske og teoretiske temaer i emnene. Det er generelt et arbeidskrav for hvert studiepoeng i utdanningen i alle emner unntatt i emnet hovedprosjekt. I emner med eksamen vurderes arbeidskravene til godkjent eller ikke godkjent. I emner med mappevurdering gis det karakter på hvert enkelt arbeidskrav.

1.6.3 Karakterskala

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som skiller seg klart ut. Studenten har svært gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten har meget gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten har gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
D	Nokså god	Akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten har nokså gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten har oppfylt minimumskravene som blir stilt til kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende minimumskravene. Studenten har ikke bestått på grunn av vesentlige mangler når det gjelder faglige kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

1.6.4 Sluttvurdering

Sluttvurderingen gir en karakter i hvert emne. Emnekarakteren settes som resultat av emneeksamen eller en samlet mappevurdering av arbeidskravene. Vurderingen skal gjenspeile studentens kompetanse i emnet. I emner med eksamen gjennomføres den som skriftlig eller muntlig eksamen ved skolen, som hjemmeeksamen, digital eksamen via læringsplattformen, eller på annen form.

LØM eksamen gjennomføres over tre dager, med en to dagers produksjonsdel og en dokumentasjonsdel i form av en fem timers skriftlig eksamen. Se nærmere beskrivelse i Forskrift for Fagskolen i Nord.

Det benyttes ekstern sensor til å godkjenne eksamen med sensorveiledning i eksamensemnene. I emnet hovedprosjekt brukes det ekstern sensor til å aktivt delta i sensur av rapporter, prosjektpresentasjoner og individuelle eksaminering.

Vitnemålet vil inneholde emnekarakterene og en beskrivelse av innhold og vurdering av studentens hovedprosjekt.

1.6.5 Begrunnelse

Studenten har rett på begrunnelse for karakterfastsetting. 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.

1.6.6 Klage og klagebehandling

Klagebehandling skal behandles etter regler om enkeltvedtak i forvaltningsloven. Fagskolen i Nord har beskrevet ordningen ved klager i kapittel 8 Klage og klagebehandling i lokal forskrift. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2022-01-20-180>

1.7 Dokumentasjon

1.7.1 Administrativt system

Studentopplysninger registreres i skolens administrative system. I systemet føres studentopplysninger og resultater, og det gjøres synkronisering til læringsplattform og datatilgangen. Systemet brukes også til rapportering til aktuelle aktører som lånekassen, DBH, m.m.

1.7.2 Vitnemål og tittel

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål og oppnår graden Høyere fagskolegrad og tittelen **Høyere fagskolegrad – KEM**

Vitnemålet skal inneholde:

- Fagskolen, utdanningen og kandidatens navn
- År for fullført utdanning
- Det overordnede læringsutbyttet for utdanningen
- Utdanningens emner og eventuell praksis
- NKR – nivå (5.2)
- Karaktersystemet som benyttes
- Antall studiepoeng og gradsbetegnelse
- Eksamenskarakterer
- Vedlagt kort beskrivelse av hovedprosjektet
- En student som ikke har fullført hele utdanningen, kan be om karakterutskrift som viser fullførte og beståtte emner og avsluttende vurderinger / eksamener.

Del 2 Studieinnhold fordelt på emner

2.1 Redskapsemner

2.1.1 Realfaglige redskap

Emnekode: 00TB03A

Omfang: 10 stp. Temaer:

Matematikk

Fysikk

2.1.1.1 Læringsutbytte:

Kunnskaper

Kandidaten:

- har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde
- har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen
- har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen
- kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover
- har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen
- kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag
- kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag

Ferdigheter

Kandidaten:

- kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger
- kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag
- kan bidra til organisasjonsutvikling

2.1.1.2 Emnets temaer

Matematikk

Algebra

- Anvende reglene for brøkregning
- Trekke sammen, faktorisere og forenkle bokstavuttrykk
- Regne med potenser
- Regne med rotuttrykk, også uttrykt som potenser

Likninger/Ulikheter/Formelregning

- Løse likninger av første og andre grad, likninger med to ukjente, uoppstilte likninger og enkle eksponentiallikninger
- Løse likninger, likningssett og ulikheter ved hjelp av kalkulator/dataverktøy
- Tilpasse og omforme formeluttrykk

Praktiske emner

- Regne med forskjellige måleenheter
- Regne med formlike figurer og forskjellige målestokker
- Beregne areal, omkrets og volum av geometriske figurer
- Anvende prosentregning
- Beregne sum og differens av generelle vektorer i planet
- Gi grafisk presentasjon av tallmaterialer og beregne gjennomsnitt og avvik

Trigonometri

- Anvende Pytagoras setning på rettvinklede trekanter
- Definisjonene på sinus, cosinus og tangens og anvende disse
- Anvende enhetssirkelen
- Skille mellom de forskjellige vinkelmålene grader, radianer og gon
- Anvende areal-, sinus- og cosinussetningen

Funksjoner 1

- De matematiske uttrykkene for lineære funksjoner, parabler og hyperbler og benytte disse i beregninger
- Regne med enkle vekstfunksjoner
- Løse likninger, likningssett og ulikheter grafisk

Funksjoner 2

- Derivere og drøfte polynomfunksjoner
- Benytte kalkulator/dataverktøy til å drøfte andre typer funksjoner og beregne bestemte integraler
- Benytte kalkulator/dataverktøy til å bestemme funksjonsuttrykk ved regresjon

Fysikk

Innledende emner

- Anvende SI-systemet
- Forstå begrepene masse, tyngde og massetetthet
- Utføre omregning mellom enheter
- Anvende prefikser og tierpotenser
- Regne med formler og enheter
- Vurdere gjeldende siffer og foreta usikkerhetsberegning

Statikk

- Identifisere og tegne krefter
- Skille mellom fjernkrefter og kontaktkrefter
- Anvende Newtons 3. lov

- Forstå og beregne kraftlikevekt og rotasjonslikevekt

Kraft og retlinjet bevegelse

- Anvende Newtons 1. og 2. lov
- Regne med bevegelsesligningene ved konstant fart og akselerasjon

Energi

- Beregne arbeid, effekt og virkningsgrad
- Beregne kinetisk energi og potensiell energi
- Anvende loven om bevaring av energi

Fysikk i væsker og gasser

- Regne med trykk
- Beregne oppdrift
- Regne om mellom temperaturskalaer
- Anvende tilstandslikningen

Termofysikk

- Forstå begrepene varme og indre energi
- Anvende termofysikkens 1.hovedsetning
- Forstå begrepene varmekapasitet, faser og faseoverganger
- Utføre kalorimetrisk beregninger

2.1.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emnekode: 00TB03B

Omfang: 10 stp. hvorav 2 stp. legges til hovedprosjektet. Temaer:

Norsk

Engelsk

Kommunikasjon i hovedprosjekt

2.1.2.1 Læringsutbytte:

Kunnskaper

Kandidaten:

- 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.
- kjenner til ulike metoder for forhandlinger
- kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn

Ferdigheter

Kandidaten:

- kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.
- er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon
- kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen
- kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter
- kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard
- kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora
- kan instruere og veilede andre
- kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter
- kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger

Generell kompetanse

Kandidaten:

- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte
- kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet
- kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet
- har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk
- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.
- kan representere sin bedrift i møter og befaringer
- kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon
- kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse
-

2.1.2.2 Plan for kommunikasjonsfaget

Kommunikasjonsfag omfatter de tradisjonelle fagene norsk og engelsk, og dermed

omhandler de primært de mellommenneskelige relasjonene i form av skriftlige og muntlige interaksjoner. Datakommunikasjon – IKT – vil inngå som et naturlig hjelpemiddel.

Det å kunne kommunisere hensiktsmessig både på norsk og engelsk er viktig for ethvert menneske, ikke minst for en leder. Fagene legger derfor stor vekt på generelle ferdigheter i å bruke språkene korrekt og funksjonelt.

I norskfaget skal studentene lære å formulere seg ved å bruke mange ulike sjangere som brev, rapporter, resonnerende og retoriske tekster og foredrag / presentasjoner. En del av fagets ressurser skal brukes på det tverrfaglige prosjektet som avslutter fagskolestudiet.

Engelsk vil bestå av to hovedområder; generell engelsk og linjerettet engelsk. Det er viktig at studentene lærer å kommunisere på språket i ulike situasjoner. Mange kontrakter er mistet av norske firmaer på grunn av manglende ferdigheter i dagligdags engelsk og manglende kunnskap om forskjellige kulturers egenart. Undervisningen vil derfor i stor grad være rettet mot generell engelsk som vil gi studentene flerkulturell innsikt. Samtidig vil en del av undervisningen være rettet mot den enkelte linjes engelske fagterminologi.

Kommunikasjonsfag er redskapsfag som i størst mulig utstrekning bør integreres i den enkelte linjes fagfag.

2.1.2.3 Emnets temaer

Norsk temaer

Mål: Studentene skal kunne kommunisere skriftlig og muntlig på en hensiktsmessig måte.

Skriftlige sjangre

- Brev
- Søknader
- Rapporter
- Kilder og kildehenvisning
- Referat
- Beskrivelser og instruksjoner
- Retoriske tekster
- Saktekster av forskjellige slag
- Planlegging, gjennomføring og presentasjoner av tverrfaglige prosjekt

Muntlige sjangre

- Foredrag
- Presentasjoner
- Instruksjoner
- Innlegg på møter
- Møteledelse og framdrift i møter

Engelsk temaer

Mål: Studentene skal kunne kommunisere på en hensiktsmessig måte innenfor generell og fagteknisk engelsk og legge grunnlag for bevisste holdninger til andre kulturer.

Språk og språkutvikling

- Engelsk som verktøy for god kommunikasjon
- Engelsk fagterminologi
- Engelsk grammatikk
- Innhenting av informasjon gjennom bl.a. lærebøker, manualer, internett, aviser og tidsskrifter
- Bruk av IKT som hjelpemiddel for skriftlig og muntlig kommunikasjon

Den engelskspråklige verdenen

- Tverrkulturelle emner
- Eget yrke sett i et globalt perspektiv

Skriftlige sjangre

- Formelle og uformelle brev
- Sammensatte tekster
- Rapporter
- Utfyllingsoppgaver

Muntlige sjangre

- Muntlig presentasjon på engelsk om relevante temaer én til én/i plenum
- Dialog/diskusjon på engelsk i klasserommet
- Nettbasert dialog på engelsk med lærer/medstudenter

2.2 LØM-emnet

Emnekode: 00TX00A Omfang:

10 stp.

Temaer: *Økonomistyring Organisasjon
og ledelse
Markedsføringsledelse*

2.2.1 Læringsutbytte:

Kunnskaper

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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

2.2.2 Emnets temaer

Felles:

Aktuelt lovverk innenfor LØM

- Arbeidsmiljøloven
- Ferieloven
- Markedsføringsloven
- Forbrukerkjøpsloven

Etikk

- Samfunnsansvar
- Etske retningslinjer
- Korrupsjon

Situasjonsanalyse og mål

- SOFT/SWOT-analyse
- Kortsiktige- og langsiktige mål

Økonomi:

Bedriftsetablering

- Forretningsplan

Kostnads- og inntekstforståelse

- Kostnadstyper
- Inntekter
- Tidsavgrensninger

Regnskapsforståelse og regnskapsanalyse

- Driftsregnskap i håndverksbedrifter
- Resultatregnskap
- Balanse
- Analyse av nøkkeltall

Budsjettering

- Resultat -og likviditetsbudsjett
- Budsjettkontroll

Kalkyler og lønnsomhetsbetraktninger

- Selvkost- og bidragskalkyler
- For- og etter kalkyle

Investeringsanalyse

- Tilbakebetalingstidsmetoden
- Nåverdimetoden,
- Internrentemetoden

Organisasjon og ledelse:

Personalledelse og personaladministrasjon

- Rekruttering
- Daglig personaloppfølging
- Kompetanseutvikling
- Oppsigelse/avskjed

Ledelsesteori

- Lederstil
- Lederroller
- Historisk utvikling

Organisasjonsteori/struktur

- Klassiske- og nyere organisasjonsteorier

Organisasjonsutvikling/endringer

- Organisasjonsutvikling i samspill med en verden i endring
- Endringsprosess

Motivasjonsteori

- Indre- og ytre motivasjon
- Motivasjonsteorier

Psykososialt og organisatorisk arbeidsmiljø

- Mobbing
- Konflikter
- Trivsel
- Ledelsens ansvar

Bedriftskultur

- Subkultur
- Kulturutvikling

Markedsføring:

Markedsplan Segmentering

- Målgrupper
- Segmenteringskriterier

Kjøpsatferd i privat og bedriftsmarked Markedsføringsstrategi,

konkurransemidler

- Produkt
- Pris
- Plass
- Påvirkning
- Personell

2.3 Grunnlagsemner

2.3.1 Byggesaken for tekniske installasjoner

Emnekode: 00TB00F Omfang:

15 stp.

Temaer: *Søknadsprosedyrer*
 Anbud og kontrakter
 Kvalitetsstyring/HMS
 Prosjektstyring
 FDV sluttdokumentasjon Faglig
 kalkulasjon

2.3.1.1 Læringsutbytte:

Kunnskap:

Kandidaten:

- har kunnskap om begreper, prosesser og verktøy som benyttes i alle faser av byggesaker, fra søknadsprosedyrer til kontraktskriving og oppfølging av HMS
- har kunnskap om aktuelle krav til godkennings-, sertifiserings- og kontrollordninger
- har kunnskap om aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen byggesaker
- har kunnskap om anbudsprosessen og kontraktsinngåelse
- Har kunnskap om den juridiske kontraktregulering i næring og forbrukerentrepriser
- har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse innen byggesaker
- har kunnskap om registrering og oppfølging av avvik i en byggesak
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav
- har kunnskap om byggebransjen og kjennskap til søknadsprosesser, anbudsrunder og kontraktskriving og om hvordan bransjen forholder seg til kvalitetsstyring og HMS
- kan oppdatere sin kunnskap innen byggesaker ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggebransjen

Ferdigheter:

Kandidaten:

- kan gjøre rede for søknadsprosedyrer, anbudsprosesser og kontraktsinngåelse i en byggesak
- kan gjøre rede for krav i standarder og sertifiseringer som angår kvalitet og HMS i byggesaker
- kan gjøre rede for varsler og krav i forbindelse med endringsarbeider
- kan reflektere over egen faglig utøvelse i byggesaker og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff angående byggesaker og aktuelle arbeidsoppgaver

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og utarbeide søknad om byggetillatelse for aktuelle tiltaksklasser

alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav, aktuelle lover, vedtekter, standarder og forskrifter

- 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 utarbeide og følge opp en KS/SHA-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

2.3.1.2 Emnets temaer:

Søknadsprosedyrer

- Utarbeide søknad om byggetillatelse for aktuelle tiltaksklasser iht lover, forskrifter og veiledninger.
- Kunne anvende plan og bygningsloven med forskrifter i det daglige arbeid.
- Ta hensyn til arealplaner og øvrige aktuelle planer og grunnlag ved planlegging og utarbeidelse av byggesøknad.

Anbud / kontrakter

- Kunne utarbeide anbud og tilbud, gjennomføre kontrakts-forhandlinger og inngå kontrakt med tiltakshaver iht. gjeldende standarder
- Beskrive entrepriseformer og gjøre bruk av standard-kontrakter
- Kjenne til prosedyrer for offentlige innkjøp.
- Kan planlegge og gjennomføre kontraktsadministrasjonen i forbindelse med næring og forbrukerentrepriser

Kvalitetsstyring og HMS

- Kvalitetsstyring og HMS som del i all planlegging og utførelse
- Kravene til kvalitetssikring i lover, forskrifter og anbuds- og kontraktsregler
- Kvalitetsstyringssystem etter interne og eksterne krav. Inkludert systemoversikt, prosedyrer, sjekklister og handlingsplaner
- Kvalitetsplan for prosjekt
- Kravene til HMS i bygg- og anleggsbransjen i lover, forskrifter og anbuds- og kontraktsregler
- HMS system etter interne og eksterne krav. Inkludert risikoanalyser, instruksjoner, rutiner, sjekklister og handlingsplaner
- HMS- og SHA-plan for prosjekt
- HMS- og kvalitetsarbeid i prosjekteringsfasen og i utførelsesfasen

Prosjektstyring

- Styringsdokument
- Ledelse
- Planlegging og granskning
- Prosjektering
- Prosjektets slutfase

- Veiledere

Faglig kalkulasjon

- Norsk Standard
- Anbud: Fra mottak til levering
- Faglig kalkulasjon VVS

FDV og sluttdokumentasjon

- Overlevering
- Forvaltning
- Drift
- Vedlikehold

2.3.2 Energi og miljø i bygg

Emnekode: 00TB00G Omfang:

15 stp.

Temaer: *Globale og nasjonale miljøutfordringer Energi-
og miljøeffektive bygg Inneklima
Byggkonstruksjoner Tekniske
installasjoner
Dokumentasjonsforståelse og DAK Energivurdering og
energimerking*

2.3.2.1 Læringsutbytte:

Kunnskap:

Kandidaten:

- har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima
- har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og VVS-tekniske installasjoner i bygg
- 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 drifts-økonomi 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:

Kandidaten:

- kan kartlegge en situasjon, vurdere, identifisere, planlegge og iverksette tiltak som optimaliserer energibruk, reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende inneklima i bygninger

- kan finne fram og henvise til relevant fagstoff og utføre VVS-tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk
- kan anvende bygg-, og VVS-tekniske tegninger
- kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant DAK-verktøy
- kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer
- kan reflektere over brann, fukt og lydtekniske forhold i byggverk samt prosjektenes innvirkning på miljø og samfunn
- kan gjøre rede for sine faglige valg innen de aktuelle disiplinene
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- 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 relevante 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 innneklima
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom å formidle energiteknisk kompetanse

2.3.2.2 Emnets temaer:

Globale og nasjonale miljøutfordringer

- Globale miljøpåvirkninger
- Internasjonalt og nasjonalt regelverk
- Internasjonale og nasjonale målsetninger

Energi- og miljøeffektive bygg

- Grunnleggende varmeteori
- Varmetekniske formler
- Energikrav fra TEK
- Energiberegning
- Miljøeffektive bygg

Inneklima

- Termisk klima
- Atmosfærisk miljø
- Aktinisk miljø
- Akustisk miljø
- Mekanisk miljø
- Inneklimasykdom

Byggkonstruksjoner

- Kunne gjøre rede for de ulike fasene og aktørene i en byggeprosess.
- Oversikt over lover, forskrifter, standarder, veiledninger og andre ressurser som legger føringer for, og brukes som redskap i byggeprosessen.

Tekniske installasjoner

- Ventilasjonsanlegg
- Ventilasjonsprinsipper
- Varmesystemer
- Sanitæranlegg
- Kjølesystemer
- Styringssystem

Dokumentasjonsforståelse og DAK

- Tegningsforståelse bygg- og VVS-tekniske tegninger
- Norsk standard
- Dataverktøy for fremstilling og oppdatering av modell/tegninger

Energivurdering og energimerking.

- Kartlegge og vurdere
- Energimerking av bolig
- Energimerking av yrkesbygg
- Energimerking av teknisk anlegg

2.4 Fordypningsemner KEM

2.4.1 Læringsutbytte for faglig Ledelse

Faglig ledelse er integrert i fordypningsemnene med disse læringsutbyttene.

Kunnskap

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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

Kandidaten:

- 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

2.4.2 VVS – Prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

Emnekode: 00TB03K Omfang:

25 stp.

Tema: *Faglig ledelse (integrert)*
Sanitæranlegg Varmeanlegg
Brannslukkeanlegg
Luftbehandling Komfortkjøling

2.4.3 Læringsutbytte:

Kunnskap:

Kandidaten:

- har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannslukkeanlegg, 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:

Kandidaten:

- 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, inneklima 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 utsparringstegninger 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:

Kandidaten:

- 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

2.4.3.1 Emnets temaer

Faglig ledelse

- Integrert i hvert tema

Sanitæranlegg

- Planlegging av sanitæranlegg
- Regelverk: PBL, TEK 17 og Tekniske bestemmelser
- Hydrauliske prinsipper og dimensjonering
- Vannskadesikre installasjoner
- Tegning av sanitæranlegg
- FDV for sanitæranlegg

Varmeanlegg

- Planlegging av varmeanlegg
- Prosjektdokumenter og anbudsunderlag
- Hydrauliske prinsipper og dimensjonering
- Samvirke med ventilasjonssystemer
- Tegning av varmeanlegg
- TFM-merkesystem
- Isolering
- FDV for varmeanlegg
- Systemforståelse og automatikk
- Beregning av varmeeffektbehov
- Energibrønner og varmepumper

Brannslukkeanlegg

- Typer av slukkeanlegg
- Planlegging av slukkeanlegg
- Prosjektdokumenter og anbudsunderlag
- Tekniske krav til sprinkleranlegg
- Tegning av sprinkleranlegg
- FDV for slukkeanlegg

Luftbehandling

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

Komfortkjøling

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

2.4.4 Elektro og automatisering med faglig ledelse

Emnekode: 00TB03L Omfang:

10 stp.

Tema: *Faglig ledelse (integrert)*

Elektroteknikk

Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg) VVS-teknisk systemforståelse

Teknisk integrasjon og grensesnitt

2.4.4.1 Læringsutbytte:

Kunnskap:

Kandidaten:

- 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 climatekniske 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 climatekniske anleggene i bygg
- har kunnskap om elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser
- 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
- 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:

Kandidaten:

- 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 og reflektere over sine faglige valg.
- 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 EI-tilsynsloven, herunder

konsekvensene ved å bryte forskriftene

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre et anlegg innen elektro og automatisering, som automatikkanlegg inkludert SD-anlegget, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med grensesnitthåndtering mellom ulike fag som inngår i VVS-teknisk entrepriser (teknisk integrator - ITB) alene og som deltaker i gruppe i tråd med krav til godt inneklima, redusert energibruk og reduserte driftskostnader i bygget
- kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav og verifisere om utført arbeid er utført i henhold til bestilling
- kan utføre arbeidet med å lage en behovsspesifikasjon for automatikkanlegg inkludert SD- anlegget samt planlegging og bestilling av enkle arbeider
- kan utføre tegning av enkle elektrotekniske skjemaer
- kan utføre aktuelle elektriske målinger på klimatekniske anlegg på en risikofri og sikker måte og gjøre rede for måleresultatene for aktuelle oppdragsgivere
- kan utføre et visuelt ettersyn og en visuell kontroll av de elektriske installasjonene, automatikk og styringssystemene for de klimatekniske anleggene i bygg, før oppstart, ved igangkjøring, ved overlevering og under drift
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektro og automatisering og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor elektro og automatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker inneklimaet

2.4.4.2 Emnets temaer

Faglig ledelse

- Integrert i hvert tema

Elektroteknikk

- Standarder, normer og sikkerhet samt organisasjoner
- Komponenter i elektriske lavspenningsanlegg
- Installasjonstegninger
- Distribusjonsnett

Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)

- Reguleringsteori
- Styrestrømskjemaer
- Systemskjema
- Feltutstyr
- Databussystemer
- PLS og DDC
- SD-anlegg
- Effektvakt og trinnstyring

VVS-teknisk systemforståelse

- Tilhørende elektriske anlegg
- Strategier og utstyr for reguleringsteknikk

Teknisk integrasjon og grensesnitt

- Integrasjon av ulike fag og systemer innen VVS
- Grensesnitt mellom ulike fag innen VVS
- NS 3935

- ITB – teknisk integrator

2.5 Lokal tilpasning/spesialiseringsemne

Emnekode: 97TB03A Omfang:

15 stp.

Tema: *3D modellering*
 Prosjektstyring
 VVS-systemer

2.5.1 Læringsutbytte:

Kunnskap

Kandidaten:

- Har kunnskap om bruk av 3D modelleringsprogrammer i byggeprosjekter
- Har kunnskap om bruk av BIM i byggeprosjekter
- Har kunnskap om prosjekt som arbeidsform
- Har kunnskap om planlegging, styring og ledelse av prosjekter
- Har kunnskap om prosjekt som arena for refleksjon og læring
- Har kunnskap om VVS-teknisk prosjektering av energioptimale systemløsninger, regulering og lokal energiproduksjon
- Har kunnskap om forvaltning, drift og vedlikehold av tekniske systemer.

Ferdigheter

Kandidaten:

- Kan gjøre rede for planlegging, styring og ledelse av prosjekt
- Kjenner til organisering og rolleforståelse i prosjekt
- Kan reflektere og analysere hendelser/ erfaringer for økt prosjektkunnskap
- Kan utarbeide enkle 3D modeller og tegninger for bruk i byggeprosjekt
- Kan sammenstille og kjøre kollisjonskontroll mellom fagmodeller
- Kan utføre enkle analyser ved hjelp av 3D modeller og BIM
- Kan planlegge forvaltning, drift og vedlikehold av tekniske systemer.
- kan gjøre rede for sine faglige valg vedr. systemløsninger innen VVS- og energitekniske anlegg for forskjellige typer bygg/bruksområder
- kan anvende faglig kunnskap om tverrfaglig optimering mellom de VVS- og energitekniske disiplinene samt opp mot de øvrige fagene i bygget

Generell kompetanse

Kandidaten:

- Kan på selvstendig vis være prosjektleder eller prosjektmedlem
- Har en dekkende beskrivelse av problemstilling, formål og mål
- Har generell digital kompetanse og kan anvende aktuelle dataverktøy i utarbeidelse av nødvendig dokumentasjon.
- Kan delta aktivt i diskusjoner om praktisk bruk av BIM i byggeprosjekter
- Har tverrfaglig kompetanse innen VVS-Systemer

2.5.2 Emnets temaer

3D modellering og BIM

- 3D modellering
- Utarbeidelse av tegninger

- Import av grunnlagsmodeller
- Etablering av nullpunkt for tverrfaglig samarbeid
- Eksport av filer for tverrfaglig samarbeid
- Import av BIM objekter
- Høste data fra modell
- Sammenstilling av fagmodeller
- Kollisjonskontroll mellom fagmodeller

Prosjektstyring

- Temaet omhandler prosjektstyring med fokus på tekniske systemer

Forvaltning, drift og vedlikehold

- Temaet omhandler forvaltning, drift og vedlikehold av tekniske systemer

VVS - systemer

- Temaet bygger videre på emnene VVS-prosjektering og Elektro og automatisering med faglig ledelse

2.6 Hovedprosjekt

Emnekode: 00TB03J Omfang:

10 studiepoeng.

I tillegg er to studiepoeng yrkesrettet kommunikasjon og ett studiepoeng prosjektstyring avsatt til hovedprosjektet.

Temaer: Aktuelle tema utarbeides i samarbeid med ekstern oppdragsgiver, studenter og hovedveileder ved skolen for det enkelte prosjekt med fokus på tverrfaglighet.

2.6.1 Læringsutbytte

Kunnskap:

- 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:

- 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:

- 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

2.6.2 Emnets temaer

Tverrfaglig

- Hovedprosjektet bygger på foregående temaer som studentene har hatt. Det kan i noen tilfeller også være aktuelt at studenter lærer seg temaer som ikke er pensum på skolen.
- Hovedprosjektet skal modne studenten til selvstendighet og styrke evnen til å arbeide i team.

Hovedprosjekt

Hovedprosjektet er et større gruppearbeid som bygger på foregående temaer med utgangspunkt i et reelt prosjekt fortrinnsvis fra ekstern oppdragsgiver eller utredningsprosjekt. Hovedprosjektets skal modne studenten til selvstendighet og styrke evnen til å arbeide i team.

Arbeidskrav underveis: (alle må være godkjent for å avlegge eksamen)

Gjøremål	Type	Karakter
Arbeidskrav underveis	Individuelt og gruppevis	Godkjent/ ikke godkjent

Følgende arbeidskrav kan inngå:

- intern kontrakt i prosjektgruppen
- kontrakt mellom gruppe og oppdragsgiver (byggherre)
- prosjektmandat
- problemstilling
- prosjektplan (elektronisk)
- hjemmeside
- prosjektmøter med referat
- videoframlegg som statusrapport fra prosjektgruppen
- delta i gruppeveiledninger
- personlig logg/ egenvurdering
- gruppelogg og evaluering
- prøveeksamen
- annet tillegg

Kommunikasjon

Hovedprosjektet inneholder to studiepoeng i kommunikasjon som skal brukes til å styrke emnet hovedprosjekt. Dette temaet brukes til å undervise og veilede studentene i kommunikasjon gjennom arbeidet med hovedprosjektet.

- Presentasjon
- Rapportskriving
- Kilder og kildehenvisning
- Dokumentbehandling
 - Systematisering
 - Bruk av maler
 - Innholdsfortegnelse
 - Referanseliste
 - Tabeller
 - Figurliste
 - Vedlegg
- Møteorganisering
- Møteledelse
- Referatskriving
- Nettmøter
- Egenvurdering
- Engelsk sammendrag i hovedprosjektrapporten

2.6.3 Avsluttende eksamen:

Gruppen får en samlet karakter på hovedprosjektrapport inkludert gruppepresentasjon. Den individuelle utspørringen baserer seg på hovedprosjektrapport, refleksjonsnotat og gjennomføringen av hovedprosjektet. I den muntlige individuelle eksamen forsvares gruppekarakteren, studenten kan gå en karakter opp eller ned, eller bli stående.

Gjøremål	Type	Karakter
Hovedprosjektrapport og gruppepresentasjon	Gruppe-eksamen	A-F Samme karakter til alle i gruppa.
Individuelt refleksjonsnotat og individuell muntlig del basert på hovedprosjektrapport og refleksjonsnotat.	Individuell-eksamen	A-F Individuell karakter, vurdering opp/ned en karakter eventuelt uendret ift. gruppekarakter.

Nærmere informasjon omkring hovedprosjektet finnes i egen veileder, som vil være tilgjengelig og kjent for studenter gjennom hele studiet.