

# Studieplan

## Fordypning Bygg

120 studiepoeng

Kull 2020

Utdannings tilbudets kode: FTB01N



## Fagskolen i Troms avd. Tromsø

[www.fagskolen.tromsfylke.no](http://www.fagskolen.tromsfylke.no)

Studiet kjøres kun som et deltids nettbasert studium med samlinger over 3 år. Det arrangeres fem samlinger av en ukes varighet hvert år.

Denne fagplanen bygger på «Revidert nasjonal plan for bygg, anlegg og KEM, fordypning anlegg Rev. 060715», som er utviklet og vedlikeholdes av Nasjonalt Utvalg for Tekniske Fagskoleutdanninger (NUTF)

## 1 Innhold

|     |                                                                       |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Overordnet læringsutbytte .....                                       | 4  |
| 2   | Generelt om fagskoleutdanning i Bygg .....                            | 5  |
| 2.1 | Om fagretning bygg, anlegg og KEM.....                                | 5  |
| 2.2 | Om fordypning bygg.....                                               | 5  |
| 2.3 | Reglement.....                                                        | 5  |
| 2.4 | Opptakskrav .....                                                     | 5  |
| 2.5 | Innpassing og fritak .....                                            | 6  |
| 2.6 | Vurderingsformer .....                                                | 6  |
| 3   | Organisering av studiet.....                                          | 8  |
| 4   | Omfang, arbeidsmengde .....                                           | 10 |
| 5   | Redskapsemner.....                                                    | 11 |
| 5.1 | Realfaglige redskap .....                                             | 11 |
| 5.2 | Emnets temaer .....                                                   | 12 |
| 5.5 | Emnets temaer .....                                                   | 16 |
| 5.6 | Læremidler.....                                                       | 17 |
| 6   | LØM-emnet.....                                                        | 18 |
| 6.1 | Emnets temaer .....                                                   | 19 |
| 6.2 | Læremidler.....                                                       | 21 |
| 7   | Grunnlagsemner .....                                                  | 22 |
| 7.1 | Samordnet byggeprosess.....                                           | 22 |
| 7.2 | Emnets temaer: .....                                                  | 23 |
| 7.3 | Læremidler: .....                                                     | 25 |
| 7.4 | Byggesaken .....                                                      | 26 |
| 7.6 | Læremidler.....                                                       | 28 |
| 8   | Fordypningsemner Bygg .....                                           | 29 |
| 8.1 | Læringsutbytte for «Faglig ledelse».....                              | 29 |
| 8.2 | Konstruksjon bygg med faglig ledelse .....                            | 30 |
| 8.3 | Emnets temaer .....                                                   | 31 |
| 8.4 | Læremidler .....                                                      | 32 |
| 8.5 | Drift/produksjon bygg m/faglig ledelse .....                          | 33 |
| 8.6 | Drift / produksjon bygg med faglig ledelse.....                       | 34 |
| 8.7 | Læremidler.....                                                       | 35 |
| 9   | Lokal tilpassing/spesialiseringsemne .....                            | 36 |
| 9.1 | Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse ..... | 36 |
| 9.2 | Læremidler.....                                                       | 37 |

|      |                                           |    |
|------|-------------------------------------------|----|
| 10   | Hovedprosjekt.....                        | 38 |
| 10.1 | Emnets temaer .....                       | 38 |
| 11   | Emneoversikt for fordypningen bygg: ..... | 1  |

# 1 Overordnet læringsutbytte

## ***Overordnet læringsutbytte for fordypning bygg***

### ***Kunnskap:***

Kandidaten...

- har kunnskap om byggeteknikker, materialer, begreper, teorier, beregningsmodeller og verktøy for å kunne prosjektere bygg i tiltaksklasse 1
- har kunnskap om økonomistyring, personalledelse, markedsføringsledelse og bransjenormer for å kunne lede byggeprosjekter inntil tiltaksklasse 2
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav innen byggebransjen; som krav til kvalitetssikring og dokumentasjon
- har kunnskap om byggebransjen og om hva som inngår i et byggeprosjekt
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap ved å følge med på nye krav til bygg, nye materialer og teknikker gjennom kurs og videreutdanning, faglig litteratur og lovverk
- kjenner til byggebransjens historie med tidligere byggeskikker og teknikker, for å kunne ivareta bygningstradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen byggebransjen

### ***Ferdigheter:***

Kandidaten...

- kan gjøre rede for valg om konstruksjoner og materialer til å beregne og velge løsninger som oppfyller byggetekniske krav
- kan bidra til ledelse og drift av en byggeprosess på en mest mulig effektiv, økonomisk og sikker måte
- har innsikt i Plan- og bygningsloven med relevante forskrifter til å utarbeide og behandle byggesøknader
- kan reflektere over egen faglig utøvelse opp mot gjeldende lovverk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff, som regelverk, avtaleverk og forskrifter og vurdere relevansen for byggefaglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon, som å gjennomføre en tilstandsanalyse på et bygg, og identifisere faglige problemstillinger og iverksette eventuelle byggetekniske tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg.

### ***Generell kompetanse:***

Kandidaten...

- kan planlegge og gjennomføre en byggeprosess alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer, som klare ansettelses- og arbeidsforhold og med tanke på samspillet mellom teknologi, miljø og samfunn både nasjonalt og internasjonalt
- kan som ansatt i et firma med nødvendige godkjenninger både søke om, prosjektere og lede utførelsen av større og mindre byggeprosjekter etter kunders behov, samt vurdere behov for vedlikehold på bygg og planlegge og lede gjennomføringen av vedlikeholdsarbeid i samarbeid med eiere og eventuelle bygningsmyndigheter
- kan prosjektere og lede gjennomføring av ulike typer byggeprosjekter der det blir gjennomført livsløpsanalyser og vurdert energiforbruk, miljøbelastninger og økonomi, med ryddige ansettelses- og arbeidsforhold
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen byggebransjen og på tvers av fag, samt med byggherrer og myndigheter for å utvide egen kunnskap
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor byggebransjen og delta i diskusjoner om optimale løsninger på utfordrende byggeprosjekter
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen byggfaget, som kan føre til nyskaping og innovasjon innenfor bransjen

## **2 Generelt om fagskoleutdanning i Bygg**

### **2.1 Om fagretning bygg, anlegg og KEM**

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)

### **2.2 Om fordypning bygg**

Fordypningen bygg omfatter opplæring om forvaltning, drift og vedlikehold av bygg, bygningsfysikk, bygningsproduksjon, betong-, tre- og stålkonstruksjoner. Fordypningen gir grunnlag for å beregne, planlegge og koordinere produksjon, innkjøp og personressurser i et byggeprosjekt. Utdanningen gir også lederkompetanse som kan brukes på mange nivå i bygg- og anleggsbransjen.

### **2.3 Reglement**

Beskrivelse av rettigheter og plikter for studentene og tilbyder (skolen) vises i «Forskrift for Fagskolen i Troms» se: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-08-30-1744>  
«Forskrift for Fagskolen i Troms» inneholder: Opptak, Vurdering og Eksamen, Disiplinære sanksjoner, Annullering, Klage og Klagebehandling. Det er kun spesifiseringene som blir omtalt i studieplanen.

### **2.4 Opptakskrav**

For å bli tatt opp på studiet, kreves minimum et av følgende punkt:

1. Formelt opptakskrav: Søker må ha fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev innen fagretningen Bygg.
2. Realkompetanse: Søker som er over 23 år og har minimum 5 års relevant yrkespraksis innenfor fagretningen. I tillegg realkompetanse tilsvarende VG2 yrkesfaglig studieretning; felles allmenne fag.

Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fag-/svenneprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve.

Relevante fagbrev: Tømrerfaget, Betong- og grunnarbeiderfaget, Byggdrifterfaget, Betongfaget, Glassfaget, Isolatørfaget, Murerfaget, Rørleggerfaget, Steinfaget, Stillasbyggerfaget, Tak- og membrantekkerfaget, Trevare- og bygginnredningsfaget,

Trelastfaget, Ventilasjons- og blikkenslagerfaget.

## **2.5 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.

## **2.6 Vurderingsformer**

Vurderingsformen i emnene består av arbeidskrav og eksamen.

Arbeidskrav defineres som arbeidsoppgaver som må være godkjent for å få fremstille seg til eksamen. Disse kravene kan bestå av tester, rapporter, innleveringer, gruppearbeid, laboratorieoppgaver, gjennomføre en læringssti. Disse arbeidskravene er tidsbestemt og må leveres innen frister. Dersom det er uforutsette hendelser som forhindrer studenten å levere kan studenten søke om å få levere utenom fristen. Arbeidskravene sørger for at studenten får vært innom alle praktiske og teoretiske temaer i emnene. Det er et arbeidskrav for hvert studiepoeng i utdanningen i alle emner unntatt i emne hovedprosjekt. Beskrivelse av arbeidskravene fremkommer i et eget dokument som inneholder fremdriftsplanene i alle emnene og temaene i fordypningen.

Dersom ikke arbeidskravet blir godkjent første gang, kan de levere på nytt for andre gang innen 10 dager. Dersom studenten ikke får godkjent arbeidskravet for andre gang, må studenten søke rektor om nytt forsøk.

Eksamen gjennomføres som en fem timers skriftlig eksamen på skolen unntatt hovedprosjekt emne. Alle hjelpemidler er tillatt på eksamen unntatt bruk av kommunikasjon, sosiale medier og samarbeid. Eksamen bygger på det de har vært igjennom i arbeidskravene. LØM eksamen gjennomføres over tre dager, med en to dagers produksjonsdel og en dokumentasjonsdel som er en fem timers skriftlig eksamen.

Hovedprosjekt består av disse arbeidskravene: Prosjektmøter, innleveringer, egenvurdering, hovedprosjektmappe og muntlig eksamen. Studentene skal jobbe i grupper i prosjektet. Gruppestørrelsen skal være fra tre til fire medlemmer. Unntaksvis kan det være to eller fem. Gruppen får en samlet karakter på hovedprosjektmappa. Denne karakteren tar de med seg på muntlig eksamen som består av en presentasjon og individuell utspørring. Presentasjon gjøres i plenum, mens utspørring skjer enkeltvis. Den individuelle utspørringen baserer seg på hovedprosjektmappa, egenvurdering og gjennomføringen av hovedprosjektet. I den muntlige eksamen forsvaret de karakteren som de fikk på hovedprosjektmappa, det vil si at de kan gå en karakter opp eller ned, eller bli stående. Presentasjon teller 20% og utspørring teller 80%.

Det brukes ekstern sensor til å godkjenne vurderingsordningene og eksamen med sensorveiledning i alle emnene unntatt i hovedprosjekt. I emne hovedprosjekt brukes det en ekstern sensor til å godkjenne vurderingsordningen og sensurere hovedprosjektmappa og muntlig eksamen.

På vitnemålet vil kun eksamenskarakter i alle emnene komme frem samt en skriftlig beskrivelse av innhold og vurdering av hovedprosjektets emne.

Det er krav om en tilstedeværelse på 80%, det vil si at en student med lavere tilstedeværelse vil ikke få godkjent sine arbeidskrav og kan ikke fremstille seg til eksamen. Tilstedeværelsen registreres på obligatoriske samlinger og nettforelesninger. Tilstedeværelsen vil registreres innenfor hvert skoleår. Dersom studenten har fått lavere tilstedeværelse innenfor et skoleår må han/hun ta dette skoleåret på nytt.

Nedenfor finner du karakterskalaen som brukes og som kommer fram på vitnemålet. Beskrivelsen bygger på de prinsippene som legges til grunn for det nasjonale karaktersystemet på alle studienivå i universitets- og høyskolesystemet:

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



### 3 Organisering av studiet

#### **Fremdriftsplan for Bygg studiet.**

| <b>Fremdriftsplan Bygg</b>                                             |                                         |                       |       |     |       |     |       |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| Emne                                                                   | Tema                                    | Omfang<br>Studiepoeng | 1. år |     | 2. år |     | 3. år |     |
|                                                                        |                                         |                       | Høst  | Vår | Høst  | Vår | Høst  | Vår |
| 00TB01A                                                                |                                         | 10                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Realfag</b>                                                         | Matematikk                              | 6                     | 3     | 3   |       |     |       |     |
|                                                                        | Fysikk                                  | 4                     | 2     | 2   |       |     |       |     |
| 00TB01B                                                                |                                         | 10                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Yrkesrettet Kommunikasjon</b>                                       | Norsk                                   | 6                     | 2     | 2   | 2     |     |       |     |
|                                                                        | Engelsk                                 | 2                     |       |     |       | 2   |       |     |
|                                                                        | Kommunikasjon i hovedprosjekt           | 2                     |       |     |       |     |       | 2   |
| 00TX00A                                                                |                                         | 10                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Løsm</b>                                                            | Økonomistyring                          | 4                     | 2     | 2   |       |     |       |     |
|                                                                        | Organisasjon og ledelse                 | 4                     | 2     | 2   |       |     |       |     |
|                                                                        | Markedsføringsledelse                   | 2                     | 1     | 1   |       |     |       |     |
| 00TB00D                                                                |                                         | 20                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Samordnet byggeprosess</b>                                          | Bygg- og anleggskonstruksjoner          | 2                     |       | 2   |       |     |       |     |
|                                                                        | Tekniske installasjoner i bygg          | 2                     |       |     | 2     |     |       |     |
|                                                                        | Energi og miljøeffektive bygg og anlegg | 3                     |       |     | 3     |     |       |     |
|                                                                        | Dokumentasjonsforståelse og DAK         | 5                     | 3     | 2   |       |     |       |     |
|                                                                        | Materialteknologi                       | 4                     | 2     | 2   |       |     |       |     |
|                                                                        | Geomatikk                               | 4                     | 2     | 2   |       |     |       |     |
| 00TB00E                                                                |                                         | 10                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Byggesaken</b>                                                      | Søknadsprosedyrer                       | 4                     |       |     | 2     | 2   |       |     |
|                                                                        | Anbud/kontrakter                        | 3                     |       |     | 1     | 2   |       |     |
|                                                                        | Kvalitetsstyring og HMS                 | 3                     |       |     | 1     | 2   |       |     |
| 00TB01F                                                                |                                         | 15                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Konstruksjon bygg med faglig ledelse</b>                            | Betongkonstruksjoner                    | 5                     |       |     | 2     | 3   |       |     |
|                                                                        | Konstruksjonslære                       | 3                     |       | 1   | 1     | 1   |       |     |
|                                                                        | Tre- og stålkonstruksjoner              | 4                     |       |     | 2     | 2   |       |     |
|                                                                        | Bygningsfysikk                          | 3                     |       |     | 1     | 2   |       |     |
| 00TB01G                                                                |                                         | 20                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Drift/produksjon bygg med faglig ledelse</b>                        | Bygningsproduksjon/byggeplassledelse    | 7                     |       |     |       |     | 5     | 2   |
|                                                                        | Anleggsdrift                            | 6                     |       |     |       |     | 5     | 1   |
|                                                                        | FDV/prosjektadministrasjon              | 7                     |       |     |       |     | 5     | 2   |
| 89TB01H                                                                |                                         | 15                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse</b> | 3D Modellering                          | 7                     |       |     | 3     | 2   | 2     |     |
|                                                                        | Miljø                                   | 2                     |       |     |       | 2   |       |     |
|                                                                        | Anbud/kalkulasjon                       | 3                     |       |     |       |     | 2     | 1   |
|                                                                        | Prosjektstyring                         | 3                     |       |     |       |     | 1     | 2   |
| 00TB01I                                                                |                                         | 10                    |       |     |       |     |       |     |
| <b>Hovedprosjekt</b>                                                   | Hovedprosjekt                           | 10                    |       |     |       |     |       | 10  |
|                                                                        | SUM                                     | 120                   | 19    | 21  | 20    | 20  | 20    | 20  |

I tillegg til denne studieplanen og fremdriftsplan for hvert kull, foreligger det fremdriftsplaner i alle emner og temaer som er disponible for studentene. I denne planen fremkommer alle arbeidskrav med tidsfrist, samt beskrivelse av forventet selvstudium. Det foreligger også en nettførelsesplan og samlingsplan for hvert kull.

Studiet er et nettbasert deltidsstudium med samlinger. Det har en varighet på tre år. Det er et toårig heltidsstudium som er gjort om til et treårig deltidsstudium. Det vil si at studentene har en studiebelastning på 67% av et heltidsstudium.



Det er totalt 15 ukes samlinger i løpet av studiet. Disse er fordelt med 5 samlinger per år, 2 på høsten og 3 på våren. De starter mandag klokken 11 og avsluttes fredag klokken 14. Disse samlingene inneholder all tilstedeværelse der studentene trenger å være på skolen, dersom ikke noe uforutsett skjer. Samlingen inneholder laboratoriearbeid, demonstrasjoner, ekskursjoner, forelesninger, oppgaveløsning, gruppearbeid, presentasjoner, rollespill, veiledning, prøver, tester, eksamener osv. Forelesningene på samling vil bli tatt opp og lagt ut til studentene. Skolen har som mål at samlingene skal fortrinnsvis bli brukt til praktiske oppgaver som studentene ikke kan gjennomføre hjemme.

I mellomperiodene mellom samlingene er det nettforelesning og innleveringer av arbeidskrav. Arbeidskravene kan bestå av oppgaver, tester, prøver og laboratorierapporter. Dette gis som individuelt- eller gruppearbeid. Det gjennomføres en nettforelesning per studiepoeng slik at det i gjennomsnitt blir en til to forelesninger per uke. Nettforelesningene er obligatoriske for studentene og forelesningene skal være toveiskommunikasjon, det vil si at studentene skal delta.

Lærerne vil være tilgjengelig for asynkron og synkron veiledning over nett og telefon. Det veiledes også på innleverte oppgaver.

Studentene bruker tiden i mellomperioden til selvstudie med hjelp av faglitteratur og videoer som er lagt ut.

#### **4 Omfang, arbeidsmengde**

Studietid er beregnet til 3.300 studietimer for studenten. Siden studiet er et deltidsstudium over tre år har studentene 1.100 studietimer per år. Studiebelastningen er på 67% av et fulltidsstudium.

| Emnekode | Navn                                                            | Omfang        | Undervisning | Veiledning | Selvstudie  | SUM          |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------|-------------|--------------|
| 00TD01A  | Realfaglige redskap                                             | 10 sp         | 55           | 4          | 216         | 275          |
| 00TD01B  | Yrkesrettet kommunikasjon                                       | 10 sp         | 55           | 4          | 216         | 275          |
| 00TX00A  | LØM-emnet                                                       | 10 sp         | 55           | 4          | 216         | 275          |
| 00TB00D  | Samordnet byggeprosess                                          | 20 sp         | 110          | 8          | 432         | 550          |
| 00TB00E  | Byggesaken                                                      | 10 sp         | 55           | 4          | 216         | 275          |
| 00TB01F  | Konstruksjon bygg med faglig ledelse                            | 15 sp         | 83           | 6          | 323         | 412          |
| 00TB01G  | Drift/produksjon bygg med faglig ledelse                        | 20 sp         | 110          | 8          | 432         | 550          |
| **TB01H  | Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse | 15 sp         | 83           | 6          | 323         | 412          |
| 00TB01I  | Hovedprosjekt                                                   | 10 sp         | 55           | 10         | 210         | 275          |
|          | <b>Totalt</b>                                                   | <b>120 sp</b> | <b>660</b>   | <b>120</b> | <b>2520</b> | <b>3.300</b> |

Tabellen viser antall timer studenten får undervisning, veiledning, og som studenten bør bruker på selvstudie. I veiledningen inngår det synkron veiledning vi nett eller telefon og asynkron veiledning via nett og tilbake melding på arbeidskrav.

sp = studiepoeng

## 5 Redskapsemner

### 5.1 Realfaglige redskap

| Emne 00TB01A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tema                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Realfaglige redskap</b><br><i>(Omfang 10 sp)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Matematikk<br>Fysikk |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |
| <p><b>Kunnskaper</b><br/>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 for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen</li><li>• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen</li><li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover</li><li>• har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen</li><li>• kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag</li><li>• kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li><li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag</li></ul> |                      |
| <p><b>Ferdigheter</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger</li><li>• kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema</li><li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning</li><li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling</li><li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |
| <p><b>Generell kompetanse</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov</li><li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li><li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag</li><li>• kan bidra til organisasjonsutvikling</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |

## **5.2 Emnets temaer**

### **5.2.1 Matematikk temaer**

#### ***Algebra***

- Anvende reglene for brøkgregning
- 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

**5.2.2** Fysikk temaer***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 rettlinjett 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 kalorimetriske beregninger

### 5.3 Læremidler:

| <b>Bøker</b>                    |                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Matematikk for fagskolen</b> |                                         |
| Forfatter(e)                    | Trond Ekern, Øyvind Guldahl, Erik Holst |
| Forlag                          | Fagbokforlaget                          |
| Utgave                          | 2. utgave                               |
| ISBN                            | 978-82-562-7273-0                       |
| <b>Fysikk for fagskolen</b>     |                                         |
| Forfatter(e)                    | Trond Ekern, Øyvind Guldahl             |
| Forlag                          | Fagbokforlaget                          |
| Utgave                          | 1. utgave                               |
| ISBN                            | 978-82-562-6951-8                       |

## 5.4 Yrkesrettet kommunikasjon

| Emne 00TB01B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tema                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Yrkesrettet kommunikasjon</b><br>(Omfang 10 sp hvorav 2 sp legges til hovedprosjektet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Norsk<br>Engelsk<br>(Kommunikasjon i hovedprosjekt) |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
| <b>Kunnskaper</b><br>Studenten: <ul style="list-style-type: none"><li>• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde</li><li>• har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst.</li><li>• har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon</li><li>• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.</li><li>• kjenner til ulike metoder for forhandlinger</li><li>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li></ul>                                                                                                                           |                                                     |
| <b>Ferdigheter</b><br>Studenten: <ul style="list-style-type: none"><li>• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.</li><li>• er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon</li><li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen</li><li>• kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter</li><li>• kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard</li><li>• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora</li><li>• kan instruere og veilede andre</li><li>• kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter</li><li>• kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger</li></ul>                             |                                                     |
| <b>Generell kompetanse</b><br>Studenten: <ul style="list-style-type: none"><li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte</li><li>• kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet</li><li>• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet</li><li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk</li><li>• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.</li><li>• kan representere sin bedrift i møter og befaringer</li><li>• kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon</li><li>• kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen</li><li>• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.</li></ul> |                                                     |



#### 5.4.1 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 fordypningsfag.

### **5.5 Emnets temaer**

#### **5.5.1 Norsk temaer**

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

##### ***Skriftlige sjangre***

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

##### ***Muntlige sjangere***

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

### 5.5.2 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

### 5.6 Læremidler

| Bøker                                   |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| Norsk for fagskolen                     |                            |
| Forfattere                              | Marion Federl og Arve Hoel |
| Forlag                                  | Fagbokforlaget             |
| Utgave                                  | 1. utgave                  |
| ISBN                                    | 978-82-562-7328-7          |
| Access English for Engineering Students |                            |
| Forfatter                               | Olav Talberg               |
| Forlag                                  | Forlaget Vett og Viten     |
| Utgave                                  | 2. utgave                  |
| ISBN                                    | 978-82-412-0729-7          |

## 6 LØM-emnet

| Emne 00TX00A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tema                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| LØM-emnet<br>(Omfang 10 sp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Økonomistyring<br>Organisasjon og ledelse<br>Markedsføringsledelse |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |
| <p><b>Kunnskaper</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori</li> <li>• har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser</li> <li>• har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging</li> <li>• har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse</li> <li>• har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak</li> <li>• kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler</li> <li>• kan utarbeide en markedsplan</li> <li>• kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov</li> <li>• kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak</li> <li>• kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b><br/>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 innenfor LØM-emnet.</li> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter</li> <li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring</li> <li>• kan utarbeide og følge opp planer</li> <li>• kan utøve personalledelse og lede medarbeidere</li> <li>• kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt</li> <li>• kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling</li> </ul> |                                                                    |

## **6.1 Emnets temaer**

### **6.1.1 Felles:**

#### ***Aktuelt lovverk innenfor LØM***

- Arbeidsmiljøloven
- Ferieloven
- Markedsføringsloven
- Forbrukerkjøpsloven

#### ***Etikk***

- Samfunnsansvar
- Etiske retningslinjer
- Korrupsjon

#### ***Situasjonsanalyse og mål***

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

### **6.1.2 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 kalkyler

### ***Investeringsanalyse***

- Tilbakebetalingstidsmetoden
- Nåverdimetoden,
- Internrentemetoden

### **6.1.3 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

#### 6.1.4 Markedsføring

##### **Markedsplan**

##### **Segmentering**

- Målgrupper
- Segmenteringskriterier

##### **Kjøpsatferd i privat og bedriftsmarked**

##### **Markedsføringsstrategi, konkurransemidler**

- Produkt,
- Pris
- Plass
- Påvirkning
- Personell

#### 6.2 Læremidler

| <b>Bøker</b>                                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Økonomistyring</b>                                        |                              |
| Forfatter(e)                                                 | Frode Hjertnes, Aage Sending |
| Forlag                                                       | Fagbokforlaget               |
| Utgave                                                       | 2. utgave                    |
| ISBN                                                         | 978-82-450-1644-4            |
| <b>Markedsføring, organisasjon og ledelse for LØM-fagene</b> |                              |
| Forfatter(e)                                                 | Frode Hjertnes               |
| Forlag                                                       | Fagbokforlaget               |
| Utgave                                                       | 3. utgave                    |
| ISBN                                                         | 978-82-450-2460-9            |

## 7 Grunnlagsemner

### 7.1 Samordnet byggeprosess

| Emne 00TB00D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tema                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Samordnet byggeprosess</b><br>(20 sp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Bygg- og anleggskonstruksjoner</i><br><i>Tekniske installasjoner i bygg</i><br><i>Energi- og miljøeffektive bygg og anlegg</i><br><i>Dokumentasjonsforståelse og DAK</i><br><i>Materialteknologi</i><br><i>Geomatikk</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Kunnskap:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper, teorier, modeller og prosesser og verktøy som anvendes innenfor en samordnet byggeprosess</li> <li>• har kunnskap om bruk av relevant IT-verktøy i en byggeprosess og utarbeide enkle bransjerelaterte tegninger ved hjelp av et relevant DAK-verktøy</li> <li>• kan beskrive krefter som virker på enkle konstruksjonselementer og forklare hvilke belastninger dette vil gi på de ulike deler og sammenføyninger</li> <li>• har kunnskap om byggeprosesser for utendørs anlegg og konstruksjoner og har innsikt i tekniske standarder og krav</li> <li>• har kunnskap om byggematerialenes oppbygning, karakteristiske egenskaper og bruksområde</li> <li>• har kunnskap om bygg-, anleggs- og VVS-tekniske tegninger (både digitale og papirutgaver)</li> <li>• har kunnskap om teori, data og utstyr til bransjerelevant geomatikk</li> <li>• har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om miljøutfordringer knyttet til både det ytre miljø, inneklima, byggematerialer, røranlegg (VA), utendørs konstruksjoner og bearbeiding, og kjenner til vanlig brukt utstyr innenfor bygg og anlegg</li> <li>• har kunnskap om lydforhold i bygninger</li> <li>• har kunnskaper om branntekniske forutsetninger og brannstrategier i bygninger</li> <li>• har kunnskap om krav og sertifiseringsordninger for byggematerialer</li> <li>• kan vurdere nøyaktigheten på kartbaser, beregne koordinater på objekter (bygninger) og sette objektene ut i terrenget og måle inn ferdige objekter (bygninger) og legge dette inn på kartet</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende regelverk, som bygningslovgivning, forskrifter, tekniske standarder, avtaler og krav til kvalitet</li> <li>• kan vurdere energitekniske løsninger på byggkonstruksjoner og tekniske installasjoner</li> <li>• har bransjekunnskap, kjennskap til gjennomføring av byggeprosesser, hvilke aktører som inngår og deres roller</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap</li> <li>• kjenner til bygg- og anleggsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for faglige valg, utstyr og metoder i en byggeprosess</li> <li>• kan gjøre rede for krefter i konstruksjonselementer og kan utføre enkle statiske beregninger</li> <li>• kan gjøre rede for krav i standarder og sertifiseringer</li> <li>• kan reflektere over aktuelle krav og metoder i forbindelse med grunnarbeider knyttet til ulike bygg og anleggskonstruksjoner</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                             |

- kan reflektere over brann- og lydtekniske forhold i byggeprosjekter samt prosjektenes innvirkning på miljø og samfunn
- kan finne og henvise til relevant fagstoff og utføre enkle, termodynamiske og energitekniske beregninger, relatert til bygg og anleggsbransjen og aktuelle arbeidsoppgaver

### **Generell kompetanse:**

#### Studenten

- kan planlegge og gjennomføre bygg- og anleggsprosjekter i alle faser av et bygg eller anlegg, som deltaker eller leder i gruppe i tråd med etiske krav om bærekraftige bygg og anlegg og gjeldende retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter kunders behov og myndigheters krav i en samordnet byggeprosess
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen bygg- og anleggsbransjen og på tvers av fag, samt med byggherrer og myndigheter for å utvide egen kunnskap
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bygg- og anleggsbransjen og delta i diskusjoner om optimale løsninger på utfordrende bygg- og anleggsprosjekter
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen bygg- og anleggsfaget

## **7.2 Emnets temaer:**

### **7.2.1 Bygg og anleggskonstruksjoner**

- Myndighetskrav i bygg- og anleggskonstruksjoner
- HMS/ SHA på bygge- eller anleggsplassen
- Sikring, drenering og tilbakefylling av masser
- Å kunne anvende krav vedr. fundamentering og oppbygning av fyllinger for vegger og plasser

### **7.2.2 Energi og miljøtekniske bygg og anlegg**

- Grunnleggende varmeteori
- Varmetekniske formler
- Energikrav i fra TEK
- Bruk av TEK-sjekk
- Miljøeffektive bygg

### **7.2.3 Tekniske installasjoner i bygg**

- Ventilasjonsanlegg
- Ventilasjonsprinsipper
- Varmesystemer
- Kjølesystemer
- Styringssystem



**7.2.4** Dokumentforståelse og DAK

- Tegningsforståelse bygg-, anlegg og VVS-tekniske tegninger
- NS- standardene vedr. bygg og anleggstegninger.
- SVV håndbok R700, R761 og R762
- Håndskisser
- Dataverktøy for fremstilling og oppdatering av modell/tegninger

**7.2.5** Materiallære

- Kunnskap om oppbygging av de forskjellige bygningsmaterialer med vektning av hovedmaterialet betong.
- Betong. Her skal studentene tilegne seg generell betongteknologi, som innebærer de forskjellige betongtyper, tilsetningsstoffer, delmaterialer, densitet, fasthetsgrader, betong i frost, eksponeringsklasser og masseforhold. Videre skal studentene tilegne seg kunnskap om tilslagssmasser, og kunnskap om laboratoriearbeid, dvs. hvordan man kvalitetsikrer produktene.
- Metaller. Studentene skal tilegne seg kunnskap om metaller som bygningsmateriale, hvordan man behandler metaller mot korrosjon. Videre skal studentene tilegne seg kunnskap hvordan metaller reagerer på høy varme (brann).
- Tre. Studentene skal tilegne seg kunnskap om forskjellige trematerialer. Hvor de best egner seg i en konstruksjon, hvordan de reagerer på fukt og høy varme.
- Glass. Studentene skal tilegne seg kunnskap om glass som bygningsmateriale.
- Isolasjon. Studentene skal tilegne seg kunnskap om isolasjons som materiale i en bygningskonstruksjon og i forbindelse med grunnarbeid. Hvordan man kan regne ut varmetap.
- Asfalt. Studentene skal tilegne seg kunnskap om asfalt som bygningsmateriale i konstruksjoner og vei.
- Dokumentasjon av byggematerialer, (sertifiseringer, godkjenning, og kontrollordninger.
- Farlig avfall – håndtering og deponering

**7.2.6** Geomatikk

- Generell forståelse av faget
- Kart som informasjonsmedium, målestokker, høydekoter
- Koordinatsystemet, UTM, Euref89
- Høydesystem, NN2000
- Nivellement i felt, føring og beregning i standardskjema
- Sanntids-GPS i felt.
- Totalstasjon, demo.
- Drone, demo.
- Feilkilder
- Stikningsdata fra koordinater.
- Elementberegning
- Koordinater fra enkeltpunkter etter innmåling.
- Lengde og tverrprofiler.
- Masser fra innmålte profiler og kart.
- Landmålingsinstrumenter – bruk og kontroll.

### 7.3 Læremidler:

|                                                         |                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Bøker og læremidler</b>                              |                                                    |
| <b>Dokumentforståelse og DAK</b>                        |                                                    |
| Grunnleggende tegningslære                              |                                                    |
| Forfatter(e)                                            | Simon Rostgaard                                    |
| Forlag                                                  | Byggenæringens forlag                              |
| Utgave                                                  | 2. utgave                                          |
| ISBN                                                    | 978-82-8021-121-7                                  |
| <b>Dataverktøy</b>                                      |                                                    |
| Autodesk                                                | Revit                                              |
| <b>Nettbaserte læremidler</b>                           |                                                    |
| Statens vegvesen                                        | Håndbok R 700, R761, og R762                       |
| Standard                                                | NS 8330:1982, NS-EN ISO 3766:2003                  |
| <b>Energi og miljøtekniske bygg og anlegg</b>           |                                                    |
| Kompendium                                              | Utgave 2016                                        |
| Forfatter                                               | Lars Carsten Haugen                                |
| <b>Tekniske installasjoner</b>                          |                                                    |
| Kompendium                                              | Utgave 2016                                        |
| Forfatter                                               | Lars Carsten Haugen                                |
| <b>Bygg og anleggskonstruksjoner</b>                    |                                                    |
| Nettbaserte læremidler                                  |                                                    |
| <b>Materiallære</b>                                     |                                                    |
| Materialkunnskap                                        |                                                    |
| Forfatter(e)                                            | Bjørn Normann Sandaker, Malvin Sandvik, Bjørn Vik. |
| Forlag                                                  | Byggnæringens forlag                               |
| Utgave                                                  | 2015-10                                            |
| ISBN                                                    | 9788280210210                                      |
| <b>Geomatikk</b>                                        |                                                    |
| Geomatikkboka-innføring i geomatikk for bygg og anlegg. |                                                    |
| Forlag                                                  | Byggesaken.no                                      |
| Utgave                                                  | 2019                                               |

## 7.4 Byggesaken

| Emne 00TB00E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tema                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Byggesaken</b><br>(10 sp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Søknadsprosedyrer</i><br><i>Anbud og kontrakter</i><br><i>Kvalitetsstyring og HMS</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                          |
| <p><b>Kunnskap:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper, prosesser og verktøy som benyttes i alle faser av byggesaker, fra søknadsprosedyrer til kontraktsskriving og oppfølging av HMS</li> <li>• har kunnskap om aktuelle krav til godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• har kunnskap om aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen byggesaker</li> <li>• har kunnskap om anbudsprosessen og kontraktsinngåelse</li> <li>• har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse innen byggesaker</li> <li>• har kunnskap om registrering og oppfølging av avvik i en byggesak</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• har kunnskap om byggebransjen og kjennskap til søknadsprosesser, anbudsrunder og kontraktsskriving og om hvordan bransjen forholder seg til kvalitetsstyring og HMS</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap innen byggesaker ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggebransjen</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for søknadsprosedyrer, anbudsprosesser og kontraktsinngåelse i en byggesak</li> <li>• kan gjøre rede for krav i standarder og sertifiseringer som angår kvalitet og HMS i byggesaker</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse i byggesaker og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff angående byggesaker og aktuelle arbeidsoppgaver</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• kan utarbeide og følge opp en KS/SHA-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• kan utføre arbeidet etter kunders behov og myndigheters krav i en byggesak</li> <li>• 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</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bygg- og anleggsbransjen og delta i diskusjoner om utfordringer i byggesaker</li> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggesaker</li> </ul> |                                                                                          |

## **7.5 Emnets temaer:**

### **7.5.1 Søknadsprosedyrer**

- Areal- og reguleringsplaner
- Kunne tolke og bruke relevante rettskilder
- Anvendelse av PBL med forskrifter
- Planlegging, utarbeiding og oppfølging av byggesøknader for aktuelle tiltaksklasser
- Direktoratet for byggkvalitet sin veileder «åtte steg fra ide til ferdig søknad»
- Manuell og digital utarbeiding av byggesaksblanketter
- Kjenne til VA-søknad, og forurensingsforskriften kapittel 12

### **7.5.2 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.

### **7.5.3 Kvalitetsstyring og HMS**

- Forklare prinsippene i et kvalitetsstyringssystem, slik at de kan etablere et KS-system i bedriften.
- Forklare hensikten med å drive kvalitetsarbeid.
- Forstå betydningen med at kvalitet skal være en naturlig del av all planlegging og utførelse.
- Etablere et kvalitetssystem som tilfredsstiller kravene i plan- og bygningsloven om styringssystemer.
- Utarbeide prosessbeskrivelser/prosedyrer og sjekklister for både de offentligrettslige og de privatrettslige kravene, samt kunne vurdere behov for revisjoner/forbedringer.
- Systemutferdigelse tilpasset den enkelte bygge- eller anleggsplass, basert på bedriftens kvalitetssystem og krav i Byggherreforskriften ved å lage en SHA-plan for den aktuelle bygge- eller anleggsplassen.
- Prinsippene i HMS-arbeid både under prosjektering og utførelse av bygg- og anleggsprosjekter.
- Ha forståelse for og å være pådriver og motivator for HMS arbeidet på bygg- og anleggsplassen, slik at kravene i intern-kontrollforskriften overholdes.
- Forstå sikker jobb analyse, vernerunder og oppbygging av stoffkartotek på byggeplassen.
- Utarbeide prosedyrer og sjekklister for å dokumentere at lov og forskrift blir oppfylt og etterlevd.

**7.6 Læremidler**

|                                    |                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bøker og læremidler</b>         |                                                                           |
| <b>Søknadsprosedyrer</b>           |                                                                           |
| Innføring i byggereglene TEK 17    |                                                                           |
| Forlag                             | <a href="https://www.byggesaken.no/bok">https://www.byggesaken.no/bok</a> |
| ISBN                               | 978-82-536-1548-6                                                         |
| <b>Nettbaserte læremidler</b>      |                                                                           |
| <b>Anbud/kontrakter</b>            |                                                                           |
| Nettbaserte læremidler             |                                                                           |
| <b>Kvalitetsstyring og HMS</b>     |                                                                           |
| Kvalitetssikring og internkontroll |                                                                           |
| ISBN                               | 9788211032959                                                             |
| Kompendium                         |                                                                           |
| Forfatter                          | Jonny Karlsen                                                             |
| Nettbaserte læremidler             |                                                                           |

## **8 Fordypningsemner Bygg**

### **8.1 Læringsutbytte for «Faglig ledelse»**

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

#### ***Kunnskap***

Studenten

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

#### ***Ferdigheter***

Studenten

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

#### ***Generell kompetanse***

Studenten

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

## 8.2 Konstruksjon bygg med faglig ledelse

| Emne 00TB01F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tema                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Konstruksjon bygg m/faglig ledelse</b><br>(15 fp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Faglig ledelse (integrert)</i><br><i>Betongkonstruksjoner</i><br><i>Konstruksjonslære</i><br><i>Tre- og stålkonstruksjoner</i><br><i>Bygningsfysikk</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                            |
| <p><b>Kunnskap:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om konstruksjonsløsninger på bygg i ulike materialer, som tre, stål og betong</li> <li>• har kunnskap om hvordan en beregner laster på bygningskonstruksjoner</li> <li>• har kunnskap om dimensjonering av enkle betongdekker, bjelker og søyler</li> <li>• har kunnskap om aktuelle prøvemeter</li> <li>• har kunnskap om forskrifter for bærekonstruksjoner og brannkrav</li> <li>• har kunnskap om gjeldende Euronormer</li> <li>• kan vurdere konstruksjonsløsningen i forhold til gjeldende standarder for last, materialer og dimensjonering</li> <li>• kan vurdere brannbeskyttelse i forhold til brannkrav som gjelder for bygningsdeler og bærekonstruksjoner</li> <li>• har kunnskap om bransjen som driver med konstruksjon av bygg</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap om konstruksjoner av bygg</li> <li>• kjenner til byggkonstruksjonsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon av bygg</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av konstruksjonsløsning ut fra tekniske og økonomiske forhold</li> <li>• kan gjøre rede for valg av materialkvalitet til ulike konstruksjoner</li> <li>• kan gjøre rede for hvordan en dimensjonerer konstruksjoner i tre og stål etter gjeldende standarder i tiltaksklasse 1</li> <li>• kan gjøre rede for hvordan man leser og tegner enkle betong- og armeringstegninger</li> <li>• kan reflektere over hvilke løsninger som er tatt for konstruksjoner på bygg og justere disse under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om konstruksjoner av bygg og vurdere relevansen for et byggeprosjekt</li> <li>• kan kartlegge konstruksjonen av et bygg og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre konstruksjonsarbeid for byggverk som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med krav og standarder som gjelder for helse, miljø og sikkerhet</li> <li>• kan utføre et konstruksjonsarbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innen konstruksjon av bygg og på tvers av fag som designere og ingeniører, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor konstruksjon av bygg og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis</li> </ul> |                                                                                                                                                            |

- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser

## **8.3 Emnets temaer**

### **8.3.1 Betongkonstruksjoner**

- Dimensjonering av enkle dekker, bjelker og korte søyler etter gjeldende standard.

### **8.3.2 Konstruksjonslære**

- Statikk og fasthetslære
- Egenlaster
- Snølaster
- Vindlaster
- Dimensjonerende laster

### **8.3.3 Tre og stålkonstruksjoner**

- Dimensjonering og kontroll av enkle konstruksjoner i stål og tre. Herunder enkle bjelker, strekk- og trykkstaver, søyler, enkle beregninger for forbindelsesmidler kilsveis, bolter, spiker- og skrueforbindelser, dybler mv.
- Tre (konstruksjonsvirke og limtre, sammensatte konstruksjoner sponplater/ tre mv) som konstruksjonsmateriale
- Stål som konstruksjonsmateriale

### **8.3.4 Bygningsfysikk**

- Kunne foreta varmestrømsberegninger gjennom forskjellige konstruksjoner og kunne finne deres U-verdi ut fra gjeldende standarder og forskrifter
- Fortolke og dokumentere forskriftenes krav til tetthet og varmeisolering for bygninger, kunne bedømme vindtettingens energiøkonomiske betydning og kunne foreslå riktige tekniske løsninger



## 8.4 Læremidler

| Bøker og læremidler                            |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| Bygningsfysikk                                 |                           |
| Bygningsfysikk                                 |                           |
| Forfatter                                      | Knut Jonas Espedal        |
| Forlag                                         | Fagbokforlaget            |
| ISBN                                           | 9788280211583             |
| Utgave                                         | Utgave 6, 2017            |
| Tre og stålkonstruksjoner                      |                           |
| Trekonstruksjoner                              |                           |
| Forfatter                                      | John Eie                  |
| Forlag                                         | Fagbokforlaget            |
| ISBN                                           | 13: 9788256272471         |
| Utgave                                         | 2012                      |
| Stålkonstruksjoner                             |                           |
| Forfatter                                      | John Eie                  |
| Forlag                                         | Fagbokforlaget            |
| ISBN                                           | 13: 9788256270538         |
| Utgave                                         | Utgave 2, 2010            |
| Betongkonstruksjoner                           |                           |
| Betongkonstruksjoner                           |                           |
| Forfatter                                      | Svein Ivar Sørensen       |
| ISBN                                           | 9788232102976             |
| Utgave                                         | 2 utgave                  |
| Konstruksjonslære                              |                           |
| Konstruksjonsboka                              |                           |
| Forfatter                                      | Christian Nordahl Rolfsen |
| Forlag                                         | Byggesaken                |
| Utgave                                         | Siste                     |
| Konstruksjonslære, grunnlag for dimensjonering |                           |
| Forfatter                                      | John Eie                  |
| Forlag                                         | Fagbokforlaget            |
| Utgave                                         | Siste utgave              |
| ISBN                                           | 978-82-450-2514-9         |

## 8.5 Drift/produksjon bygg m/faglig ledelse

| Emne 00TB01G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tema                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Drift/produksjon bygg m/faglig ledelse<br>(20 fp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Faglig ledelse (integrert)</i><br><i>Bygningsproduksjon/byggeplassledelse</i><br><i>Anleggsdrift</i><br><i>FDV/prosjektadministrasjon</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |
| <p><b>Kunnskap:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om begreper, prosesser og verktøy som benyttes for drift og produksjon av bygg</li> <li>• har kunnskap om metoder for å undersøke grunnens bæreevne og om hvilke fundamenter som kan benyttes</li> <li>• har kunnskap om hvordan en kan beregne jordtrykk mot grunnmur og enkle støttemurer</li> <li>• har kunnskap om hvordan masse forflyttes på en sikker og effektiv måte</li> <li>• har kunnskap om utarbeidelse av tekniske beskrivelser av bygg med grunnlag i tegninger og aktuelle Norske standarder</li> <li>• har kunnskap om ombygging og restaurering av bygg med tanke på praktiske, estetiske, økonomiske og miljømessige krav, samt lovverk, reguleringsplaner og planer for kommunen</li> <li>• har kunnskap om hvordan en bygge- og anleggsplass ledes og driftes, som hvordan en leder et byggemøte og hvordan en endringshåndtering gjennomføres</li> <li>• kan vurdere om bygningsproduksjon og drift holder mål i forhold til lovverk, byggeforskrifter, HMS, bransjestandarder, avtaleverk og krav til dokumentasjon</li> <li>• har kunnskap om bransjen innen drift og produksjon av bygg</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap om drift og produksjon av bygg</li> <li>• kjenner til byggverks historie, byggetradisjoner, byggeskikker og byggekulturen i samfunnet</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen drift og produksjon av bygg</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for hvordan bygg produseres og driftes ut fra tekniske, estetiske og økonomiske forhold</li> <li>• kan gjøre rede for kvaliteten på en bygningsmasse</li> <li>• kan gjøre rede for dimensjoneringsgrunnlag for bygg, veityper og veiklasser</li> <li>• kan reflektere over hvilke løsninger som er tatt for drift og produksjon av bygg og justere disse under veiledning</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff om drift og produksjon av bygg og vurdere relevansen for et byggeprosjekt</li> <li>• kan kartlegge et bygg og identifisere behov for restaurering og ombygging etter byggeskikker og normer</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse:</b><br/>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et byggeprosjekt med tanke på drift og produksjon av bygg som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med estetiske, økonomiske og miljømessige krav og retningslinjer</li> <li>• kan planlegge og gjennomføre prosjekter som utbygging, ombygging og vedlikeholdsarbeid av bygg som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med planer, tegninger og tekniske beskrivelser</li> <li>• kan produsere eller drifte et bygg etter byggherrens ønsker og myndigheters krav</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innen produksjon og drift av bygg og på tvers av fag som bygningsantikvarer og arkitekter, samt med eksterne målgrupper</li> </ul> |                                                                                                                                              |

- kan utveksle synspunkter på kvalitet på bygningsmasse og driftsmessige utfordringer med andre med bakgrunn innenfor drift, vedlikehold og produksjon av bygg og delta i diskusjoner om god praksis for kommunen
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser

### **8.6 Drift / produksjon bygg med faglig ledelse**

#### **8.6.1 Bygningsproduksjon/byggeplassledelse**

- Plan og bygningsloven
- Universellutforming
- Kalkulasjon
- Fremdriftsplanlegging
- Driftsplanlegging
- Prosjektering av rehabilitering
- Prosjektering av bolig.
- Lean
- Internlogistikk

#### **8.6.2 Anleggsdrift**

- HMS-forskriften
- Byggherreforskriften
- ROS
- SJA
- Fremdriftsplan
- Riggplan
- Ledelse av anleggsplassen
- Sluttokumentasjon

#### **8.6.3 FDV/prosjektadministrasjon**

- Stiler med lover og verneregler.
- Livssyklus kostnader
- Energiøkonomisering
- Vedlikehold
- Tilstandsrapport
- Har kunnskap om begreper, prosesser og verktøy som benyttes for drift og produksjon av bygg
- Har kunnskap om ombygging og restaurering av bygg med tanke på praktiske, estetiske, økonomiske og miljømessige krav, samt lovverk, reguleringsplaner og planer for kommunen.
- Kjenner til byggverks historie, byggetradisjoner, byggeskikker og byggekulturen i samfunnet
- Har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen drift og produksjon av bygg.

## Fagskolen i Troms avd. Tromsø

- Kan gjøre rede for hvordan bygg produseres og driftes ut fra tekniske, estetiske og økonomiske forhold
- Kan gjøre rede for kvaliteten på en bygningsmasse

### 8.7 Læremidler

| Bøker og læremidler                                  |                                                                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bygningsproduksjon/byggeplassledelse</b>          |                                                                              |
| Bygningsproduksjon                                   |                                                                              |
| Forfatter                                            | Carl Willhelm Tyren                                                          |
| Forlag                                               | Byggnæringens forlag                                                         |
| Utgave                                               | Siste                                                                        |
| ISBN                                                 | 9788280211682                                                                |
| Dataverktøy                                          | Byggforskserien, ISY-G, MS Project, dibk.no, lovdata.no, husbanken.no        |
| Nettressurser                                        | Byggforskserien, dibk.no, lovdata.no, husbanken.no,m.fl.                     |
| <b>Anleggsdrift</b>                                  |                                                                              |
| Bygningsproduksjon                                   |                                                                              |
| Forfatter                                            | Carl Willhelm Tyren                                                          |
| Forlag                                               | Byggnæringens forlag                                                         |
| ISBN                                                 | 9788280211682                                                                |
| Utgave                                               | Siste utgave                                                                 |
| Dataverktøy                                          | MS Project til fremdriftsplanlegging<br>ISY-G til kalkulasjon og beskrivelse |
| <b>FDV/prosjektadministrasjon</b>                    |                                                                              |
| Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygg |                                                                              |
| Forfatter                                            | Eldar Juliebø, Christian Nordahl Rolfsen                                     |
| Forlag                                               | Gyldendal                                                                    |
| Utgave                                               | 1. utgave (2001)                                                             |
| ISBN                                                 | 9788205295032                                                                |

## 9 Lokal tilpassing/spesialiseringsemne

| Emne **<br>(skolekode) TB02H                                                         | Tema                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lokal tilpassing/spesialisering med faglig ledelse</b> (15 sp)                    | <i>Skolen skal opprette et lokalt emne eller en kvalifiserende spesialisering som skal gi studenten faglig bredde og/eller bidra til faglig fordypning. Ved fullført emne skal studenten demonstrere utvidet forståelse og kompetanse knyttet til emnet.</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Tilbyder beskriver kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i henhold til NKR. |                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 9.1 Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse

#### 9.1.1 3 D modulering

- 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

#### 9.1.2 Miljø

- Fra vugge til grav. (materialenes syklus)
- Avfallsforskriften
- Klimaforliket, Co2 reduksjon i anleggsnæringen.
- Lover, forskrifter og Eu direktiver.
- Fossilfrie byggeplasser

#### 9.1.3 Anbud/kalkulasjon

- NS3420 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner
- NS3450 Konkurransegrunnlag for bygg og anlegg
- NS84- serien ang kontraktsforhold
- SVV håndbok R761 og R762 (Prosesskoden)
- Anbud: Fra mottak til levering
- G-Prog

#### 9.1.4 Prosjektstyring

- Styringsdokument
- Ledelse
- Planlegging og granskning
- Prosjektering
- Byggeplassen og Anleggsplassen
- Prosjektets slutfase
- Veiledere

#### 9.1.5 Pedagogiske metoder:

- Forelesninger
- Nettbasert Læring
- Nettstøttet læring
- Oppgaveløsning

#### 9.2 Læremidler

| Bøker og læremidler      |                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>3 D modulering</b>    |                                                       |
| Revit -på norsk-2018     |                                                       |
|                          |                                                       |
| Forfatter(e)             | Odd Sverre Kolstad                                    |
| Forlag                   | Forlaget Symra                                        |
| Utgave                   | 1. utgave                                             |
| ISBN                     | 978-82-999668-3-2                                     |
| Dataverktøy              | Autodesk Revit, Solibri model checker, DDS-CAD viewer |
| <b>Miljø</b>             |                                                       |
| Nettbaserte læremidler   |                                                       |
| <b>Anbud/kalkulasjon</b> |                                                       |
| Nettbaserte læremidler   |                                                       |
| Dataverktøy              | G-prog                                                |
| <b>Prosjektstyring</b>   |                                                       |
| Nettbaserte læremidler   |                                                       |

**10 Hovedprosjekt**

| Emne 00TB01I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tema                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hovedprosjekt</b><br>(10 sp)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>10 sp fagspesifikt. I tillegg er 2 sp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i> |
| <b>Læringsutbytte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |
| <b>Kunnskap:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt</li><li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen</li><li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li><li>• har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis</li><li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav</li><li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li><li>•</li></ul>                                                               |                                                                                                    |
| <b>Ferdigheter:</b> <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> |                                                                                                    |
| <b>Generell kompetanse:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li><li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li><li>• kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li><li>• kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt</li></ul>                                           |                                                                                                    |

**10.1 Emnets temaer****Tverrfaglig**

- Hovedprosjektet bygger på alle 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.

**10.1.1**      Hovedprosjekt**Innsending 1, (ca. 25.februar)**

- Prosjektgranskning
- Eksisterende situasjon og dokumentasjon
- Dokumentasjon for byggeplassen, foreløpig
- SHA-plan
- Riggplan med beskrivelse
- Fremdriftsplan
- Avfallsplan
- Skisseprosjekt, tegninger

**Innsending 2, (ca.2.april)**

- Søknad om tillatelse til tiltak med dokumentasjon, foreløpig
- Tegninger, foreløpig
- Planlegging av gjennomføringen av byggearbeidene på byggeplassen
- Entreprise, konkurranse, kontrakt
- Fastsettelse av entrepriseform
- Anbudsbeskrivelse av hele eller en del av arbeidet
- Beregne anbudspris for nevnte anbudsbeskrivelse

**Innsending 3, (ca. 29.april)**

- Tegninger
- Alle utredninger for det enkelte anleggsprosjektets prosjektering og gjennomførelse
- Bygningsfysikk
- Konstruksjonssikkerhet, beregninger
- Anleggsdrift
- Søknad om tillatelse til tiltak med full dokumentasjon.
- Byggeprosjektets sluttdokumentasjon for byggeplassen og for byggesaken
- Entreprenørens FDV-dokumentasjon
- Kommunens ferdigattest
- Byggeplassens sluttdokumentasjon
- Overtakelsesforretning

**Innsending 4, (ca.16.mai)**

- FDVU kostnader
- Evaluering av byggeoppdraget ca. 3 A4 sider
- Ferdig prosjektperm, fullstendig sammensatt pdf-fil, innen 16-mai.
- Papir/perm senest poststemplett 21.05.20xx.
- Prosjektpermens inndeling, utforming og sammensetning gjøres av gruppen selv, evt. uavhengig av ovenstående disposisjon for innleveringene. Prosjektpermen skal inneholde innholdsfortegnelse, og avsnittene skal være klart avdelt.



**10.1.2**      Kommunikasjon

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

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



### 11 Emneoversikt for fordypningen bygg:

| Emnekode | Navn                                                            | Omfang                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 00TB01A  | Realfaglige redskap                                             | 10 fp                                 |
| 00TB01B  | Yrkesrettet kommunikasjon                                       | 10 fp (hvorav 2 fp i hovedprosjektet) |
| 00TX00A  | LØM-emnet                                                       | 10 fp                                 |
| 00TB00D  | Samordnet byggeprosess                                          | 20 fp                                 |
| 00TB00E  | Byggesaken                                                      | 10 fp                                 |
| 00TB01F  | Konstruksjon bygg m/faglig ledelse                              | 15 fp                                 |
| 00TB01G  | Drift/produksjon bygg m/faglig ledelse                          | 20 fp                                 |
| **TB01H  | Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse | 15 fp                                 |
| 00TB01I  | Hovedprosjekt                                                   | 10 fp (+ 2 fp kommunikasjon)          |
|          | <b>Totalt</b>                                                   | <b>120 fp</b>                         |

\*\* skolekode

#### Kryssreferanser

#### Eksterne referanser