



# STUDIEPLAN

**Fagretning bygg, anlegg og KEM**

**Fordypning klima-, energi-, og miljøfag i bygg (KEM)**

**FTB 03 H/N**



Juli 2019

## Innhold

<b>1</b>	<b>GENERELT OM FAGSKOLEUTDANNING I BYGG OG ANLEGG OG KEM.....</b>	<b>3</b>
1.1	Om utdanningene innen bygg og anlegg og KEM.....	3
1.2	Om fordypningen klima-, energi-, og miljøfag i bygg (KEM).....	3
1.3	Om planverket.....	3
1.4	Læringsutbytte for fordypningen.....	4
1.5	Opptakskrav.....	5
1.6	Realkompetansevurdering.....	5
1.7	Opptak, poengberegning, vurdering og rangering av søkere.....	5
1.8	Poengberegning.....	5
1.9	Kunngjøring av opptak.....	5
<b>2</b>	<b>ORGANISERING AV STUDIET.....</b>	<b>6</b>
2.1	Skjematisk gjennomføringsmodell for fagskoleutdanning i KEM.....	6
2.2	Emneoversikt for fordypningen.....	6
2.3	Gjennomføringsmodell heltid.....	7
2.4	Gjennomføringsmodell nettbasert.....	8
2.5	Arbeidsformer.....	8
2.6	Organisering.....	9
2.7	Læringsformer.....	9
<b>3</b>	<b>VURDERING.....</b>	<b>9</b>
3.1	Mappevurdering.....	10
<b>4</b>	<b>KVALITATIV BESKRIVELSE AV DE ENKELTE KARAKTERTRINN.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>EKSAMENSORDNING.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>SLUTTDOKUMENTASJON.....</b>	<b>11</b>
6.1	Vitnemål.....	11
6.2	Karakterutskrift.....	11
6.3	Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål.....	11
<b>7</b>	<b>OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER.....</b>	<b>12</b>
7.1	Realfaglige redskap.....	12
7.2	Yrkesrettet kommunikasjon – lokal plan.....	14
7.3	Ledelse, økonomi og markedsføring.....	15
7.4	Grunnlagsemne Energi og miljø i bygg.....	19
7.5	Grunnlagsemne Byggesaken - for tekniske installasjoner.....	22
7.6	Faglig ledelse i fordypningsemner.....	25
7.7	Fordypningsemne VVS – prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse.....	26
7.8	Fordypningsemne elektro og automasjon.....	28
7.9	Fordypningsemne Lokal tilpassing/ VVS-spesialisering.....	32
7.10	Hovedprosjektet.....	34
	<b>ENDRINGSLOGG.....</b>	<b>36</b>

# 1 GENERELT OM FAGSKOLEUTDANNING I BYGG OG ANLEGG OG KEM

## 1.1 Om utdanningene innen bygg og anlegg og KEM

Bygg- og anleggssektoren er en stor og viktig samfunnsaktør. Enten det gjelder nye bygg eller restaurering av gamle byggverk, er det stort behov for arbeidskraft som kan beregne, planlegge og koordinere produksjon, innkjøp og personressurser i et byggprosjekt. Utviklingen i sektoren skjer i høyt tempo. Samfunn og næringsliv har stadig behov for nye fagskoleutdannede innenfor dette fagområdet.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Bygg
- Bygg og treteknikk
- Anlegg
- BIM
- Bygningsvern
- Forvaltning, drift og vedlikehold av bygg (FDV)
- Klima, energi og miljø (KEM)

Målet med utdanningene er å dekke samfunnets og næringslivets behov for kvalifisert kompetanse på fagskolenivå.

## 1.2 Om fordypningen klima-, energi-, og miljøfag i bygg (KEM)

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

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

Fordypning, KEM, kvalifiserer for å jobbe med faglig og administrativ ledelse i bedrifter innenfor salg, markedsføring, fagopplæring, prosjektering, utførelse, energirådgivning og andre relevante spesialistjobber innen tekniske og faglige spørsmål. Det er stort behov for kvalifisert kompetanse for å ivareta dette i fag som omfavnes i KEM bransjen (Klima-, Energi- og Miljøfag i bygg) og samfunnet forøvrig.

## 1.3 Om planverket

Planverket for denne studieplanen bygger på:

- Denne planen
- Nasjonal standard (Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning, generell del)
- Nasjonal plan for KEM

## 1.4 Læringsutbytte for fordypningen

Overordnet læringsutbytte for fordypning KEM (klima, energi og miljøfag i bygg)

### **Kunnskap:**

Kandidaten...

- har innsikt i de globale og nasjonale klimautfordringene samt en utvikling med stadig skjerpede krav til energieffektive- og optimaliserte tekniske installasjoner i bygg
- har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor klima, energi og miljø i bygg
- har bransjerelatert kunnskap om tekniske installasjoner og grensesnitt mellom fagene som inngår i byggeprosessen
- har kunnskap om risikovurdering rundt valg og tverrfaglige løsninger
- har innsikt i relevant regelverk, standarder, avtaler og krav til kvalitet som regulerer arbeidet i KEM-bransjen
- har bransjerelatert kunnskap om ledelse, økonomi og markedsføring
- kan vurdere eget arbeid i forhold til å ivareta helse, miljø og sikkerhet i bedrifter på en forsvarlig måte
- kjenner til KEM-bransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor KEM-bransjen
- kan oppdatere sin KEM-faglige kunnskap i takt med den teknologiske utvikling innenfor bransjen
- kan oppdatere sin KEM-faglige kunnskap ved kombinasjon av ny teori og praksis med egne erfaringer fra næringslivet

### **Ferdigheter:**

Kandidaten...

- kan gjøre rede for sine faglige valg i forhold til at energikrav ikke skal gå på bekostning av funksjon, et godt inn klima eller andre viktige kvaliteter
- kan anvende gjeldende relevant lovverk, veiledninger, standarder og normer til kartleggingsarbeid
- kan gjøre rede for sine faglige valg, reflektere over dem og stimulere til bevisstgjøring, nyskaping og innovasjon innenfor bransjen
- kan anvende faglig kunnskap i forhold til utarbeidelse av økonomiske kalkyler og anbud
- kan anvende relevante faglige IKT-verktøy innen bla. a. beregning, konstruksjon, design samt planlegging
- kan anvende faglig kunnskap ved utførelse av tekniske spesialist- og lederoppgaver innen KEM
- kan gjøre rede for sine faglige valg i forhold til ulike kvalitetssikringssystemer
- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak, som ansvarlig for egen og andres sikkerhet

### **Generell kompetanse:**

Kandidaten...

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

- har forståelse for yrkes- og bransjetiske prinsipper og kan derved utvikle et godt og trygt arbeidsmiljø
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper innenfor byggebransjen

## 1.5 Opptakskrav

Opptak til tekniske studier:

- 1) Fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev eller
- 2) Realkompetanse, se eget punkt nedenfor.

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

For utdanning innen KEM kreves fagbrev/svennebrev fra utdanningsprogram innen tekniske byggfag eller tilsvarende.

## 1.6 Realkompetansevurdering

Søker må ha minst fem års relevant yrkespraksis eller skolegang. Vurderingen baseres på gjeldende utdanningsprogram i videregående opplæring for utdanningen. Det må også kunne dokumenteres tilstrekkelig grunnlag i felles allmenne fag tilsvarende læreplanene i VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige utdanningsprogram.

Studiet er delt inn i emner. Det er også mulig for studenten å søke om fritak for et eller flere emner dersom de kan dokumentere at de har tilsvarende emner fra før.

Søkere kan ta hvert enkelt emne for seg og får, ved gjennomført og bestått emne, karakterutskrift for det gjennomførte emnet.

## 1.7 Opptak, poengberegning, vurdering og rangering av søkere

Opptak, poengberegning og rangering gjøres av en egen opptaksnemnd, som består av fagskolens avdelingsledere og rektor. Rektor leder opptaksnemnda.

Ved realkompetansevurdering utvides opptaksnemnda med kvalifisert faglærer fra utdanningen det søkes til.

## 1.8 Poengberegning

Kategori/poenggrunnlag	Poeng	Beregnet poeng
Fullført og bestått videregående opplæring innen fagområdet	100 p.	
Minst 5 års relevant praksis uten fagbrev, og med realkompetanse i felles allmenne fag, tilsvarende læreplanene i VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige studieretninger	100 p.	
Kan dokumentere gjennomføring av fag-/svenneprøve etter opptaksfristen	100 p.	
Fagbrev utover minstekravet, poeng pr. fagbrev	50 p.	
Fagprøve med "bestått meget godt"	25 p.	
Praksis utover det generelle grunnlag for opptak	1 p. pr. mnd.	
Gjennomsnittlig karakterpoeng i alle fag på VG 2 og tverrfaglig eksamen	Multipliseres med 10	
	<b>SUM</b>	

## 1.9 Kunngjøring av opptak

Det vises til Opptakskontorets rutiner, under fanen "søking" på <http://www.fagskoleopptak.no>.

## 2 ORGANISERING AV STUDIET

Utdanningen ved Fagskolen Innlandet kan tas som heltids eller nettbasert studium. Fagretningen består normalt av flere fordypninger og bygges opp av *emner*. Et emne består av ett eller flere temaer. Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng. Tidligere ble det brukt et poengsystem med Fagskolepoeng som er særskilt for skoleslaget. Etter vedtak i Stortinget er det innført bruk av Studiepoeng fra 1.7.2018. Et fullt studieår på heltid er normert til 60 studiepoeng, mens et fullt studieår med nettstøttet er normert til 30 studiepoeng.

Fagskoleutdanningen i KEM har en samlet normert studietid på to år på heltid og 4 år på deltid/nettbasert. Studentens arbeidsbelastning er delt i undervisning, veiledning og selvstudier (se tabell nedenfor). Total arbeidsbelastning vil utgjøre ca. 1750 timer pr år, eller totalt ca.3500 timer.

Heltidsutdanningen fullføres over 2 år med to halvårsenheter á ca. 30 studiepoeng pr skoleår. For den nettbaserte utdanningen strekkes den enkelte halvårsenhet over ett skoleår, med i alt 6 samlinger á 3 dager, totalt 18 dager pr år. I de nettbaserte utdanningene er den reelle klasseromsundervisningen redusert med ca. 25 % i forhold til heltidsstudiet, og det krever derfor større grad av selvstudium, spesielt mellom samlingene.

For alle gjennomføringsmodeller brukes Canvas som læringsplattform, og for nettbaserte studier vil mer av både undervisning, veiledning og tilbakemeldinger foregå via nettplattformen Canvas

### 2.1 Skjematisk gjennomføringsmodell for fagskoleutdanning i KEM

00TB03A Realfaglige redskap 10 studiepoeng	<input type="checkbox"/> Sum 60 studiepoeng <input type="checkbox"/> Sum 60 studiepoeng	00TB03K VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse 25 studiepoeng
00TB03B Yrkesrettet kommunikasjon 10 studiepoeng		00TB03L Elektro og automatisering med faglig ledelse 10 studiepoeng
00TX00A LØM 10 studiepoeng		20TB03R Lokal tilpassing/VVS- spesialisering med faglig ledelse 15 studiepoeng
00TB00G Energi og miljø i bygg 15 studiepoeng		
00TB00F Byggesaken – for tekniske installasjoner 15 studiepoeng		00TB03J Hovedprosjekt 10 studiepoeng (+ 2 sp i kommunikasjon)

### 2.2 Emneoversikt for fordypningen

Emne	Tema	Omfang
00TB03A <b>Realfaglige redskap</b>	Matematikk Fysikk	10 SP
00TB03B <b>Yrkesrettet kommunikasjon</b>	Norsk Engelsk IKT	10 SP
00TX00A <b>LØM</b>	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse	10 SP
00TB00G <b>Energi og miljø i bygg</b>	Byggkonstruksjoner Tekniske installasjoner i bygg Energi- og miljøeffektive bygg Dokumentasjonsforståelse og DAK Energivurdering og energimerking	15 SP





	<i>Globale og nasjonale miljøutfordringer Inneklima - innemiljø</i>	
00TB00F <b>Byggesaken – for tekniske installasjoner</b>	<i>Prosjektgjennomføring Ferdigstilling og sluttdokumentasjon Faglig kalkulasjon Søknadsprosedyrer Kontrahering, kontrakter og entrepriser Kvalitetsstyring og HMS</i>	<i>15 SP</i>
00TB03K <b>VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse</b>	<i>Sanitæranlegg og Brannslukking Varmeanlegg Luftbehandling og Komfortkjøling Faglig ledelse (integreert)</i>	<i>25 SP</i>
00TB03L <b>Elektro og automatisering med faglig ledelse</b>	<i>Elektroteknikk Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg) VVS-teknisk systemforståelse Teknisk integrasjon og grensesnitt Faglig ledelse (integreert)</i>	<i>10 SP</i>
20TB03R <b>Lokal tilpassing/ VVS-spesialisering med faglig ledelse</b>	<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> - Varmepumpeteknologi - Energiberegninger - VVS-prosjektering - Termografering og tetthetskontroll - Faglig ledelse (integreert)	<i>15 SP</i>
00TB03J <b>Hovedprosjektet</b>	<i>10 sp fagspesifikt. I tillegg er 2 sp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i>	<i>10 SP</i>
<b>SUM</b>		<b><i>120</i></b>

### 2.3 Gjennomføringsmodell heltid

<b>Emnekode</b>	<b>Emnenavn</b>	<b>Omfang</b>	<b>Undervisning</b>	<b>Veiledning</b>	<b>Selvstudium</b>	<b>SUM</b>
00TB03A	Realfaglige redskap	10	150	50	100	300
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10	150	50	100	300
00TX00A	LØM	10	150	50	100	300
00TB00F	Byggesaken – for tekniske installasjoner	15	225	75	120	420
00TB00G	Energi og miljø i bygg	15	225	75	120	420
00TB03K	VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25	375	125	220	720
00TB03L	Elektro og automatisering med faglig ledelse	10	150	50	100	300





20TB03R (Lokal kode)	Lokal tilpassing/ VVS -spesialisering med faglig ledelse	15	225	75	120	420
00TB03J	Hovedprosjekt	10	150	50	120	320
	<b>Sum</b>	<b>120</b>	<b>1 800</b>	<b>600</b>	<b>1 100</b>	<b>3.500</b>

## 2.4 Gjennomføringsmodell nettbasert

Emnekode	Emnenavn	Omfang	Undervisning	Veiledning	Selvstudium	SUM
00TB03A	Realfaglige redskap	10	120	50	120	290
00TB03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10	120	50	120	290
00TX00A	LØM	10	120	50	120	290
00TB00F	Byggesaken – for tekniske installasjoner	15	180	75	180	435
00TB00G	Energi og miljø i bygg	15	180	75	180	435
00TB03K	VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse	25	300	125	300	725
00TB03L	Elektro og automatisering med faglig ledelse	10	120	50	120	290
20TB03R (Lokal kode)	Lokal tilpassing/ VVS -spesialisering med faglig ledelse	15	180	75	180	435
00TB03I	Hovedprosjekt	10	120	50	140	310
	<b>Sum</b>	<b>120</b>	<b>1440</b>	<b>600</b>	<b>1460</b>	<b>3 500</b>

## 2.5 Arbeidsformer

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å nå det ønskede læringsutbyttet for utdanningen.

Dette innebærer at studenten i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studenten skal videre utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Det forutsettes at studenten viser initiativ og tar ansvar for eget læringsarbeid og felles læringsmiljø, samtidig som han viser en konstruktiv holdning til studieopplegget.

Studenten har praktisk erfaring innen egne fagområder, og denne erfaringen tar han med seg inn i erfaringsbaserte og studentsentrerte læringsformer.

Gjennom det pedagogiske opplegget trekkes studenten aktivt med og trenes opp til refleksjon i egen læringsprosess.

Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

Prosjekt, herunder tverrfaglig prosjektarbeid, gir gode muligheter for åpne problemstillinger som utfordrer studenten til å søke gode, faglig forsvarlige løsninger, der kreativitet og samarbeid styrkes. Samtidig får veiledning en naturlig plass i gjennomføringen av prosjektene.

## 2.6 Organisering

Det skal foreligge en plan for opplæringen hvor det framgår hvilke emner og temaer som gjennomføres i hvilke perioder, hvilke aktiviteter som skal skje inkludert de vurderings- og evalueringskriterier som skal benyttes. Dette skal gjøres kjent for studentene. Alle arbeidskrav skal være definert og skal inngå i planen og gjennomgås med klassen. Minst ett tverrfaglig prosjektarbeid skal gjennomføres hvert halvår.

### Timeplaner

Timeplanen består som hovedregel av få emner pr dag og lange arbeidsøkter i samme emne, der en økt med undervisning etterfølges av en økt med veiledning. Minimum en dag pr uke benyttes til prosjektarbeid. Alle lærere som er involvert i prosjektet er tilgjengelige for studentene denne dagen.

## 2.7 Læringsformer

Skolen legger til rette for varierte læringsformer. Dette vil si at man blant annet benytter:

- gruppearbeid med logg og refleksjon
- prosjektarbeid med tverrfaglig fokus
- forelesning
- praksisorientert undervisning
- veiledning
- individuelle arbeidsoppgaver
- presentasjoner
- nettstøttet læring
- problembasert læring (PBL)

Med utgangspunkt i studieplanen er det utarbeidet detaljerte arbeidskrav for hvert emne. Arbeidskrav kan være tilstedeværelse i undervisningen, innleveringer, presentasjoner, prøver, ekskursjoner, samarbeid med medstudenter, laboratoriearbeid, studentlogg, refleksjonsnotater osv. Dokumentasjon i forhold til disse kravene samles for hver student, jfr. kapittel om mappevurdering.

Redskapsfag og fellesfag blir i størst mulig grad trukket inn i caseoppgaver og prosjekter i både grunnlags- og fordypningsemnene. På denne måten sikres en helhetlig kompetanse med god relevans for yrkesutøvelsen.

Studentlogg og refleksjon har en sentral plass i opplæringen.

Skolen skal søke å fremme studentens læreprosess og faglige kunnskaper. I praksis betyr dette at vi tilstreber gode relasjoner mellom lærer og studenter en tydelig og effektiv undervisning tilrettelegging for og ledelse av gode læringsprosesser underveisvurdering - regelmessig bruk av tilbakemelding sammenheng mellom læringsutbytte, innhold og arbeidsmåter og forventninger til studentens prestasjoner og kontroll av disse.

## 3 VURDERING

Vurderingsformene er i samsvar med utdanningens mål og innhold. Vurderingen er tverrfaglig, og hele emnets innhold skal til slutt vurderes samlet. Det benyttes bokstavkarakterer. Karakterskalaen går fra A til F, hvor A er beste karakter og F er Ikke bestått.

Mappevurdering skal brukes. Vurderingen skal fremme en kontinuerlig læringsprosess og helhetlig forståelse hos studenten, og refleksjon omkring egen læring er et viktig element. Studenten skal gis mulighet til å forbedre seg underveis i løpet og derved erfare at den første kunnskapen i et emne vil kunne suppleres med ny kunnskap.

Det skal foretas både formell undervisvurdering og sluttvurdering. Den kan være både muntlig og skriftlig og skal være dokumentert. Presise og relevante tilbakemeldinger skal motivere studenten til videre innsats og være til hjelp i læringsarbeidet. Studenten må selv medvirke aktivt i undervisvurderingen.

Sluttvurderingen skal dokumentere studentens læringsutbytte og oppnådde kompetanse etter endt opplæring. Det skal foretas en helhetlig vurdering av det som er skissert i beskrivelsen av læringsutbyttet for utdanningen (kunnskap, ferdighet og generell kompetanse) som studenten har tilegnet seg gjennom hele studiet.

### 3.1 Mappevurdering

Mappe er en systematisk samling av større arbeider og prosjekter som viser innsats, framskritt og prestasjoner innen ett eller flere emner. En ”mappe” kan for eksempel være organisert i innleveringsmapper i Canvas eller en fysisk samling av arbeider studentene gjør. Mappen skal inneholde et utvalg av arbeider fra emnet samt et refleksjonsnotat. Student og lærer velger sammen ut de arbeider som skal inngå i mappen. Mindre prøver som skal sikre at studenten har tilegnet seg faktakunnskaper, gis bestått/ikke bestått og tas normalt ikke inn i mappen. Studenten skal ha mulighet til å forbedre seg gjennom hele studiet, fordi det er studentens samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen.

Mappen er en dokumentasjon av studentens utvikling.

Studenten skal føre logg over det som plasseres i mappen. Den bør minimum inneholde følgende:

- tidspunkt for når noe blir lagt inn
- beskrivelse av arbeid som er gjort

I tillegg skal studenten skrive et refleksjonsnotat over egen prosess i forhold til den dokumentasjonen som legges i mappen.

- egen vurdering av arbeidet
- synspunkter rundt egen progresjon og læring
- synspunkter på opplæringen

Gjennomført og godkjente arbeidskrav er en forutsetning for at sluttvurdering og evt. eksamen kan gjennomføres. (Jfr. Lov om fagskoleutdanning § 5).

## 4 KVALITATIV BESKRIVELSE AV DE ENKELTE KARAKTERTRINN

Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF) har fastsatt følgende karakterskala og beskrivelse av grunnlag for karaktersetting. Beskrivelsene bygger på de grunnprinsippene 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. Studenten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	Nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

## 5 EKSAMENSORDNING

Eksamen gjennomføres etter følgende minimumsplan:

- Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen som består av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminasjon. Det gis en samlet karakter.
- LØM-emnet (organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse og økonomistyring) avsluttes med en tverrfaglig eksamen. Dette utgjør en del av mesterutdanningen for de fagområdene der det finnes mesterbrevordning.
- I tillegg skal minst et emne trekkes ut til eksamen. Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner, men kan inngå som en integrert del av et grunnlagsemne eller fordypningsemne. Øvrige emner kan også avsluttes med eksamen.

Skolen har utfyllende bestemmelser for organisering av eksamen.

## 6 SLUTTDOKUMENTASJON

### 6.1 Vitnemål

Etter fullført og bestått teknisk fagskoleutdanning, utstedes det vitnemål. Med tanke på internasjonal bruk, skal vitnemålet også merkes med begrepet *Vocational Diploma* (VD).

På vitnemålet skal fagretning og fordypning framkomme.

Vitnemålet skal omfatte de emnene som inngår i utdanningen.

Vitnemålet skal påføres emnenes omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd.

Der hovedprosjekt er en del av studiet skal tittel og beskrivelse av dette framgå.

### 6.2 Karakterutskrift

For studenter som kun gjennomfører deler av et fagskolestudium, utstedes det karakterutskrift når antall avtalte emner er fullført. Etter fullført, men ikke bestått fagskoleutdanning utstedes det også karakterutskrift.

### 6.3 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

For at en fagskole skal kunne utstede vitnemål eller annen dokumentasjon for fullført utdanning, må minst 30 av studiepoengene som skal inngå i beregningsgrunnlaget være avlagt ved fagskolen. Det er normalt den siste fagskolen som har en student før fullført utdanningsløp, som har ansvaret for å utstede vitnemålet. Ved innpassing mellom fagskoler kan det avtales særskilte ordninger for utstedelse av vitnemål mellom de berørte fagskolene. (Forskrift om fagskoleutdanning, §2)



## 7 OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER

### 7.1 Realfaglige redskap

Emne 00TB03A	Tema
<b>Realfaglige redskap</b> (Omfang 10 sp)	<i>Matematikk</i> <i>Fysikk</i>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b> 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> 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> 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>	

## Tema for Realfaglige redskap

### Matematikk og fysikk

- **Algebra** med vekt på regning med fortegn, behandling av bokstavuttrykk, brøkgregning, tall på normalform, prefikser, potenser og røtter
- **Likninger** av forskjellige typer med en og to ukjente. Tilpasning og omforming av formler
- **Praktiske problemstillinger** med måleenheter, formlikhet, areal, omkrets og volum. Prosentregning. Grunnleggende grafiske presentasjoner og beregninger i statistikk
- **Bruk av SI-systemet** i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer
- **Trigonometri** med anvendelse av Pytagoras setning og sinus, cosinus og tangens
- **Funksjonslære** med lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner og vekstfunksjoner. Derivasjon og drøfting av polynomfunksjoner. Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter. Bruk av dataverktøy/kalkulator til å håndtere mer kompliserte funksjoner, integrasjon og regresjon
- **Energi** med beregning av arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, varme og indre energi, loven om bevaring av energi
- **Termofysikk** med termofysikkens 1. hovedsetning, varmekapasitet, varmeovergang, faser og faseoverganger

Spesielt må studentene på fagretning bygg, anlegg og KEM, fordypning KEM, også ha kunnskaper innenfor emnene:

- **Termofysikk** med termofysikkens 2. hovedsetning, u-verdier og varmetransport
- **Kraft og bevegelse.** Kraftbegrepet og Newtons lover. Trykk.
- **Fysikk i væsker og gasser.** Trykk og temperatur. Hydrostatisk trykk. Oppdrift. Tilstandslikning for gasser. Væskestrøm i forskjellige typer væsker.

### Arbeidskrav

Følgende arbeidskrav gjelder:

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

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

### Læremidler og litteratur

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

- NKI Matematikk for fagskolen, ISBN 978-82-562-6777-4
- NKI Fysikk for fagskolen ISBN 978-82-562-6951-8
- Gyldendals formelsamling i matematikk ISBN 978-82-05-46305-9
- Gyldendals tabeller og formler i fysikk ISBN 978-82-05-41919-3

## 7.2 Yrkesrettet kommunikasjon – lokal plan

Emne 00TB03B	Tema
<b>Yrkesrettet kommunikasjon</b> <i>(Omfang 10 sp hvorav 2 sp legges til hovedprosjektet)</i>	Norsk Engelsk IKT
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten</p> <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 relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon samt ulike sosiale medier.</li> <li>• kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon.</li> <li>• har kunnskap om hva som kjennetegner godt nettvett.</li> <li>• har kunnskap om kritisk bruk av kilder.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ferdigheter</b></li> <li>• Studenten</li> <li>• kan bruke engelsk og norsk skriftlig og muntlig i form av yrkesrettede sjangre.</li> <li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen.</li> <li>• kan arbeide tverrfaglig og prosjektorientert.</li> <li>• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora.</li> <li>• kan instruere og veilede andre.</li> <li>• kan finne, vurdere, bruke og henvisne til informasjon og fagstoff og fremstille dette slik at det belyser en problemstilling.</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, både i faglige og personlige sammenhenger.</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 vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.</li> </ul>	
<p><b>Tema for yrkesrettet kommunikasjon</b></p> <p><b>Norsk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grammatikk, språklige, stilistiske og grafiske virkemidler</li> <li>• struktur, god syntaks, leservennlig layout</li> <li>• Word, Canvas, Power Point, hjelpeprogram for lesing og skriving</li> <li>• regler for godt nettvett, kildebruk, bruk av sosiale medier</li> <li>• skriftlig og muntlig prosjektdokumentasjon</li> <li>• bruke mål- og mottakeranalyse</li> <li>• benytte metoder for klar og systematisk informasjonsformidling</li> <li>• bruke IKT, med vekt på tekstbehandlings – og presentasjonsverktøy</li> <li>• tilegne seg kunnskaper gjennom ulike kanaler</li> <li>• vurdere ulike tekster</li> <li>• benytte vanlige sjangre som f.eks. møteinnkalling og referat, søknader, cv, notat, brev, tekstreferat, artikkel, innlegg, debatt, instruksjoner, veiledning, ulike muntlige framføringer, prosjektrapport</li> <li>• planlegge, gjennomføre og presentere tverrfaglige prosjekter</li> <li>• utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv</li> <li>• evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse</li> </ul>	



## Engelsk

- grammatikk, setningsoppbygging, ord, uttrykk og fagterminologi
- fagtekster og egne tekster
- oversetting
- trekk ved engelsk og amerikansk kultur
- tverrkulturell forståelse
- forme korrekte setninger og bøye ord riktig
- anvende språket i muntlige og skriftlige presentasjoner
- anvende språket i diskusjoner, samtaler og gruppearbeid
- forstå tekster på engelsk, bl.a. artikler, brev og fagtekster
- forstå muntlig engelsk
- produsere tekster på engelsk, som sammendrag, referat, søknad, cv
- utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv
- evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse

## Arbeidskrav

Studenten skal

- gjennomføre avtalte innleveringsoppgaver
- delta aktivt i gruppe- og prosjektarbeid
- delta aktivt i tverrfaglige case / prosjektoppgaver
- delta på avtalte prøver
- delta aktivt i klassen, skriftlig og muntlig
- delta på muntlige presentasjoner

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur for yrkesrettet kommunikasjon

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

Nettbaserte læremidler.

## 7.3 Ledelse, økonomi og markedsføring

Emne 00TX00A	Tema
<b>LØM-emnet</b> (Omfang 10 sp)	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskaper</b> 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> Studenten...</p>	

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

### **Generell kompetanse**

Studenten...

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

### **Tema for LØM**

Aktuelt lovverk innenfor LØM

- kjenne til hvilke lover som regulerer temaer regnskap, markedsføring og ledelse, skal ikke praktisere lovanvendelse, men kunne vite hvilke lover som finnes, [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)
- noe mer kjennskap om arbeidsmiljøloven, i hovedsak formål §1-1, kap 2 medvirkningsplikt, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 14 rekruttering, 15 nedbemanning

Etikk

- ta opp etiske problemstillinger i tilknytning til ulike temaer i LØM-emnet
- eks; svart arbeid, underbetaling/utenlandsk arbeidskraft, mobbing, forurensning, omtale om konkurrenter, bestikkelser/gaver, vennetjenester, svinn mm
- verdigrunnlag og etiske regler i bedriften

Situasjonsanalyse, mål, strategier, planer

- kunne lage en enkel situasjonsanalyse for en mindre bedrift
- gjennomføre en case-basert SOFT-analyse
- mål; viktig i alle sammenhenger i LØM-emnet, kjenne til krav til gode mål og kunne lage noen mål for bedriften på ulike områder
- strategier; i stor grad knyttet til markedsføringstemaet
- planer: kunne lage handlingsplan for en/flere aktiviteter
- Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk
- tverrfaglige prosjekter med LØM/kommunikasjon/andre aktuelle fag
- presentasjon muntlig og/eller skriftlig av oppgaver/prosjekter
- Bedriftsetablering
- kjenne til AS, enkeltpersonforetak, fordeler /ulempes, kapitalbehov, økonomisk ansvar, rettigheter sykdom, revisjon, andre selskapsformer nevnes
- sette opp en åpningsbalanse for en virksomhet
- etablering av bedrift dekkes evt. av andre emner eks. nyskaping

## ØKONOMI

### Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse

- kunne lese, forstå og vurdere resultatregnskap og balanse
- vite forskjell på kostnader, utgifter og utbetalinger
- vite forskjellen på direkte- og indirekte kostnader
- vite forskjellen på variable- og faste kostnader
- kunne avskrive et anleggsmiddel etter saldometoden og lineært
- enkel regnskapsføring, debet/kredit
- gjennomføre spillet Økonomi Illustrator

### Regnskapsanalyse

- kjenne til de sentrale nøkkeltallene i en regnskapsanalyse
- minimum:
  - lønnsomhet: TK og EK-rentabilitet, kapitalens omløpshastighet, resultatgrad, bruttofortjeneste, driftsmargin
  - finansiering og soliditet: arbeidskapital, egenkapitalprosent, gjeldsgrad
  - likviditet: likviditetsgrad 1 og 2, lagringstid varelager, kredittid kunder, kredittid leverandører (kjøp/ kostnad, bare varer eller andre innkjøp)
- ulike ferdigmodeller for beregninger kan brukes (eks. Totland), men ikke noe krav
- kunne vurdere bedriftens økonomiske utviklingen, og foreslå forbedringer i en bedrift med utgangspunkt i nøkkeltall, samt knytte nøkkeltallene til konkrete forhold i bedriften
- ikke korrigerer av regnskapstall

### Budsjettering

- lage et resultatbudsjett for en mindre bedrift, avdelingsvis og samlet
- koble resultatbudsjett mot regnskapet, og foreta budsjettkontroll og vurdere avvik samt foreslå tiltak
- sette opp et enkelt likviditetsbudsjett på bakgrunn av et resultatbudsjettet
- vite hva et balansebudsjett er
- kjenne til underbudsjetter

### Kalkyler

- sette opp en kalkyle etter selvkost- og bidragsmetoden
- forstå prinsippene i tilleggskalkulasjon
- kunne beregne en tilleggssats for å sette opp en forkalkyle
- vite forskjellen på, samt ulemper og fordeler ved selvkost- og bidragsmetoden

### Lønnsomhetsbetraktninger

- nullpunkt-/dekningspunktanalyser, tegne og sette opp et dekningsdiagram
- investeringsanalyse
  - gjøre investeringsbeslutninger basert på nåverdimetoden og internrentemetoden, kjenne til paybackmetoden
- kalkulasjonsrente og risiko
- ferdigmodeller kan benyttes til beregning (eks. Totland), men er ikke et krav

## LEDELSE

### Organisasjonsteori/struktur

- klassiske og nyere organisasjonsteorier
- organisasjonsstruktur/oppbygning/modeller
- formell/uformell organisasjon

### Organisasjonsutvikling

- kunne bruke relevant ledelsesteori til å utvikle organisasjonen
- kjenne til begreper som kvalitetsledelse, JIT og Lean (samarbeid med logistikkfag)

### Motivasjonsteori

- kunne bruke teoriene til Maslow, McGregor og Hertzberg i arbeidet med å skape motivasjon blant egne medarbeidere

### Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress)

- forståelse av hvordan konflikter oppstår og kan løses
- Thorsruds psykologiske jobbkraft, arbeidsmiljøloven
- utvikle god kommunikasjon i bedriften

### Organisasjonskultur

- hvordan kan lederen utvikle god organisasjonskultur, leder som forbilde
- gruppeteori, gruppedynamikk og subkultur

### Ledelse (ledelsesteorier, teamledelse)

- situasjonsbestemt ledelse (struktur, medvirkning, forhandlingsledelse og symbolsk ledelse)
- forstå hva ledelse er og skillet mellom administrasjon og ledelse
- forstå hvordan ulike individuelle personlige preferanser hos medarbeiderne må tas
- hensyn til i utøvelse av ledelse og organisering av team

### Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering, opplæring/kompetanseutvikling)

- kjenne til stegene i en komplett rekrutteringsprosess og være i stand til å bruke dette selv
- kunnskap om oppsigelse, avskjed og permittering (ref. aktuelle lovverk)
- kunne gjennomføre en medarbeidersamtale (samarbeid med HMS-faget)
- ha et forhold til planmessig kompetanseheving i en organisasjon

## MARKEDSFØRING

### Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked

- kjenne til forskjellene i privat- og bedriftsmarkedet
- kjenne til kjøpskriterier og kjøpsprosesser i ulike markedssegmenter

### Markedsplan

- kjenne til minimumsinnhold i en anvendbar markedsplan
- kunne vite betydningen av og lage gode markeds mål
- kunne segmentere et marked ved hjelp av ulike kriterier
- avgjøre hvilke konkurransemidler bedriften har og bør bruke i sitt markedsarbeid
- sette opp en handlingsplan/aktivitetsplan for markedsarbeid

## Arbeidskrav

Følgende arbeidskrav gjelder:

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

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.  
Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

**Økonomistyring**

- Holand, Høiseth, Økonomistyring, NKI-forlaget 2010, ISBN 978-83-562-7143-6
- Holand, Høiseth, Organisasjon og ledelse, NKI-forlaget 2011, ISBN 978-83-562-7144-3

**Markedsføringsledelse**

- Holand, Markedsføringsledelse, NKI-forlaget 2010, ISBN 978-83-562-7145-0
- Kirkeberg, Arbeidshefte til Økonomi Illustratør, basic, Learning by doing AS, (kjøpes etter avtale med faglærer)

## 7.4 Grunnlagsemne Energi og miljø i bygg

Emne 00TB00G	Tema
<b>Energi og miljø i bygg</b> (omfang 15 sp)	Byggkonstruksjoner Tekniske installasjoner i bygg Energi- og miljøeffektive bygg og anlegg Dokumentasjonsforståelse og DAK Energivurdering og energimerking Globale og nasjonale miljøutfordringer Inneklima og innemiljø
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om inneklima, byggkonstruksjoner, byggematerialer og VVS-tekniske installasjoner i bygg</li> <li>• har kunnskap om rett energibruk i bygg og om hva som må til for å skape et godt inneklima</li> <li>• har kunnskap om termodynamikk og energi- og klimatekniske beregninger</li> <li>• har kunnskap om energimerking, metoder for energivurdering, måletekniske metoder og utstyr som benyttes i VVS-fagene</li> <li>• har innsikt i prinsipper for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer</li> <li>• har kunnskap om samkjøring av de tekniske anleggene slik at det sikres optimal driftsøkonomi og et godt inneklima</li> <li>• har innsikt i gjeldende regelverk, tekniske standarder, avtaler og krav til kvalitet som gjelder innen VVS-fagene, og kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverket</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge en situasjon, vurdere, identifisere, planlegge og iverksette tiltak som optimaliserer energibruk, reduserer miljøbelastning og sikrer tilfredsstillende inneklima i bygninger</li> <li>• kan finne fram og henviser til relevant fagstoff og utføre VVS-tekniske målinger og grunnleggende energitekniske beregninger i samsvar med gjeldende regelverk</li> <li>• kan anvende bygg-, og VVS-tekniske tegninger</li> <li>• kan anvende relevant IT verktøy, herunder bransjerelevant DAK-verktøy</li> <li>• kan anvende metoder for energi- og miljøledelse og energioppfølgingssystemer</li> <li>• kan reflektere over brann, fukt og lydtekniske forhold i byggverk samt prosjektenes innvirkning på miljø og samfunn</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg innen de aktuelle disiplinene</li> </ul>	

- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer

**Generell kompetanse:**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med tanke på energi og miljø i bygg, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet med utarbeidelse av enkle bransjerelaterte tegninger ved hjelp av et relevant DAK-verktøy
- kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen energi og miljø av bygg og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor energi og miljø av bygg og delta i diskusjoner om nasjonale og globale klimautfordringer og stadig skjerpede krav til energieffektive tekniske installasjoner i bygg, uten at strenge energikrav skal gå utover funksjon og inneklima
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom å formidle energiteknisk kompetanse

**Tema for energi og miljø i bygg**

Byggkonstruksjoner

- bransjekunnskap, aktører og roller i byggeprosesser.
- regelverk, tekniske standarder, avtaler og kvalitetskrav
- bygninger – bæresystemer, vegger, dekker, inventar mv
- utendørs konstruksjoner og bearbeiding
- brann, fukt og lyd forhold i byggeprosjekter
- byggematerialer, bruksområder og egenskaper
- bærekraftige byggeprosesser i livsløpsperspektiv - ide- og konseptutvikling, prosjektering, bygging, bruk og FDVU og sanering.

Tekniske installasjoner

- sanitæranlegg
- varmeanlegg
- brannsløkking
- gass og trykkluft
- kuldesystemer og varmepumpe
- luftbehandling
- utendørs røranlegg (VA)
- elkraftinstallasjoner
- tele og automasjon
- heise og løfteinnretninger

Energi- og miljøeffektive bygg og anlegg

- aktuelt regelverk og standarder
- energivurderinger, beregninger og tiltak (energiøkonomisering)
- energieffektive bygningskonsepter med lav miljøbelastning og tilfredsstillende inneklima

Dokumentasjonsforståelse og DAK

- tegningsforståelse bygg-, anlegg og VVS-tekniske tegninger
- utarbeide enkle bransjerelaterte tegninger (VVS, bygg, anlegg) ved hjelp av DAK-verktøy

Energivurdering og energimerking

- Aktuelle standarder og regelverk



- Termodynamikk
- Måletekniske metoder VVS
- Energioppfølgingssystemer
- Energiberegninger i samsvar med gjeldende regelverk
- Energimerking

Globale og nasjonale miljøutfordringer

- Globale miljøpåvirkninger
- Kartlegging og tiltak, overvannshåndtering
- Internasjonale og nasjonale målsettinger
- Miljøpolitiske organisasjoner

Inneklima - innemiljø

- Termisk miljø
- Atmosferisk miljø
- Aktinisk miljø
- Mekansk miljø
- Akustisk miljø
- Estetisk miljø
- Psykososialt miljø

## Arbeidskrav for energi og miljø i bygg

Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse under veiledning og evaluering
- Alle obligatoriske oppgaver, prøver og fremføringer i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur for energi og miljø i bygg

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

- <http://bks.byggforsk.no>
- <http://www.dibk.no>
- <http://www.enova.no>
- <http://energimerking.no/>
- <http://www.standard.no>
- <http://www.lavenergiprogrammet.no>
- <http://husbanken.no/miljo-energi>
- <http://lovdata.no>
- <http://www.miljodirektoratet.no>
- <http://www.statkart.no>
- <http://www.byggesaken.no/index.php>
- Prosjektering av passivhus, Lavenergiprogrammet
- Hus og Helse fra Sintef Byggforsk
- Std ab-vilkår VA og tekniske best, Kommuneforlaget
- Grethes Hus for Revit 2014-I/II, I.Sundfør, L.Dagalid, Grethes Hus AS
- Byggforsk kunnskapssystemer- utvalgte temablad
- Ventøk, Skarland Press as - utvalgte temablad



- Prenøk, Skarland Press as - utvalgte temablad
- Teknisk forskrift til Plan og Bygningsloven, Pbl, (utvalgte deler)
- Veiledning til Teknisk forskrift, VTEK, (utvalgte deler)
- Internettsider angitt av faglærer, eksempel [www.enova.no](http://www.enova.no), [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)
- Energiberegningsprogrammet SIMIEN med veiledning
- Kompendium, notater og presentasjoner utarbeidet av faglærer.
- Egenprodusert materiell laget av skolens lærere

## 7.5 Grunnlagsemne Byggesaken - for tekniske installasjoner

Emne 00TB00F	Tema
<b>Byggesaken – for tekniske installasjoner</b> <i>(omfang 15 sp)</i>	<i>Prosjektgjennomføring</i> <i>Ferdigstilling og sluttdokumentasjon</i> <i>Faglig kalkulasjon</i> <i>Søknadsprosedyrer</i> <i>Kontrahering, kontrakter og entrepriser</i> <i>Kvalitetsstyring og HMS</i>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap:</b>                      Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har innsikt i aktuelle lover, forskrifter, vedtekter og standarder innen emnet</li> <li>• har innsikt i aktuelle krav til godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• har kunnskap om kvalitet og HMS som en viktig del av all prosjektering, planlegging og utførelse</li> <li>• har innsikt i fysiske, organisatoriske og psykososiale arbeidsmiljøfaktorer</li> <li>• har kunnskap om prosesser knyttet til anbud og kontraktsinngåelse</li> <li>• har kunnskap om entreprisformer, kontrahering og kontraktsformer</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, gjennomføring, ledelse og oppfølging av klima, energi og miljøtekniske installasjoner</li> <li>• har kunnskap om ferdigstillelse, overlevering og sluttdokumentasjon</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b>                      Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan finne informasjon i akkordtariff, bedriftens lønssystem samt materialpriser i forbindelse med kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner</li> <li>• kan anvende aktuelle standarder for anbud og tilbud samt kontrakter for aktuelle prosjekter</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon om KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for tiltak i forhold til avvik fra KS/SHA/HMS-plan</li> <li>• reflektere over egen og andres sikkerhet på en bygge/anleggsplass</li> <li>• kan anvende IT-baserte prosjektstyringsverktøy som hjelp i planlegging og oppfølging av aktiviteter, ressurser, kostnader og tidsforbruk i bransje-relaterte prosjekter</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse:</b>                      Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre søknad for tillatelser i aktuelle tiltaksklasser iht. lover, forskrifter og veiledninger relatert til bransje</li> <li>• kan utføre kalkulasjon og kostnadsberegning av rør- og ventilasjonstekniske installasjoner for private og profesjonelle oppdragsgivere, herunder utarbeidelse av anbud og tilbud</li> </ul>	

- kan planlegge og følge opp anbud, tilbud, kontrakter, HMS/KS-krav i en byggesak alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer for å ivareta kontraktmessige forpliktelser og rettigheter
- kan planlegge og gjennomføre implementering av en KS/SHA/HMS-plan etter godkjennings-, sertifiserings- og kontrollordninger
- kan utføre arbeidet etter kunders behov og myndigheters krav i en byggesak
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen bygg- og anleggsbransjen og på tvers av fag, samt med byggherrer og myndigheter for å utvide egen kunnskap angående byggesaker
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bygg- og anleggsbransjen og delta i diskusjoner om utfordringer i byggesaker
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på nye krav og retningslinjer i byggesaker

## Tema for Byggesaken - for tekniske installasjoner

### Prosjektgjennomføring

- Organisering av VVS-prosjekter
- Bruk av IT-baserte prosjekteringsverktøy
- Kostnader og ressursbruk i VVS-prosjekter

### Ferdigstilling og sluttdokumentasjon

- Slutføring
- Overlevering
- Garantiansvar

### Faglig kalkulasjon:

- Akkordtariffer
- Lønnssystemer
- Materialpriser
- Kalkulasjon og kostnadsberegninger for VVS

### Søknadsprosedyrer:

- Areal og reguleringsplaner
- godkjenning av foretak for ansvarsrett
- søknadsplicht, søknadsform
- uavhengig kontroll
- kommunalt tilsyn
- universell utforming

### *Kontrahering, kontrakter og entrepriser*

- aktørene i bygge-/anleggsprosjekter og deres ulike roller
- kontraheringsformer
- entrepriseformer
- regelverk og standarder innenfor kontrahering og kontrakt
- oppbygging av, og innhold i standard bygge- og anleggskontrakter

### Kvalitetsstyring og HMS:

- Regelverk
- HMS- og kvalitetsstyringssystemer i virksomheter
- Kvalitets- og SHA-planlegging i byggeprosjekter

## Arbeidskrav for Byggesaken – for tekniske installasjoner

### Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse under veiledning og evaluering
- Alle obligatoriske oppgaver, prøver og fremføringer i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur for Byggesaken – for tekniske installasjoner

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.

- Byggesaksboka, J.Karlsen, Byggesaken.no
- Kvalitetssikring og internkontroll i bygg og anlegg, T.E.Thune, BNF
- Prosjektlederens håndbok i NS-kontrakter, H.A.Tryti, Codex
- Akkordtariffer rør og blikk
- Kalkulasjonsverktøy som Cordel mv.
- IT-basert prosjektstyringsverktøy som MS Project mv.
- Sintef-Byggforsk Kunnskapssystemer, utvalgte temablad
- Utvalgte nettsider angitt av faglærer, eks. [www.dibk.no](http://www.dibk.no), [www.arbeidstilsynet.no](http://www.arbeidstilsynet.no), [www.regelhjelp.no](http://www.regelhjelp.no), [www.lovdatabank.no](http://www.lovdatabank.no), [www.standard.no](http://www.standard.no).
- Egenprodusert materiell laget av skolens lærere

## 7.6 Faglig ledelse i fordypningsemner

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

### **Kunnskap**

Studenten

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

### **Ferdigheter**

Studenten

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

### **Generell kompetanse**

Studenten

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

## 7.7 Fordypningsemne VVS – prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

Emne 00TB03K	Tema
<b>VVS-prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse</b> <i>(omfang 25 sp)</i>	Sanitæranlegg og Brannsløkking Varmeanlegg Luftbehandling og Komfortkjøling Faglig ledelse (integrert)
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om prosjektering av sanitæranlegg, varmeanlegg, brannsløkkeanlegg, kuldesystemer og varmepumper, luftbehandling og komfortkjøling</li> <li>• har kunnskap om VVS-teknisk prosjektering av energioptimale systemløsninger, regulering og lokal energiproduksjon</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til regelverk og standarder som angir hvordan VVS-tekniske anlegg skal prosjekteres</li> <li>• har bransjekunnskap om behovet for tverrfaglig koordinering mellom egne fag samt mellom egne fag og andre fag i byggeprosjekter</li> <li>• har innsikt i behovet for kontinuerlig informasjonsutveksling mellom aktørene i et prosjekteringsoppdrag</li> <li>• har innsikt i bygningsinformasjonsmodellering (BIM)</li> <li>• har kunnskap om krav til prosjektmaterialet</li> <li>• har innsikt i tilgjengelighet og bruk av nøkkeltall for priskalkyler av VVS-tekniske anlegg</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om VVS-prosjektering</li> <li>• kjenner til VVS-bransjens historie, egenart og plass i samfunnet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter:</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg vedr. systemløsninger innen VVS- og energitekniske anlegg for forskjellige typer bygg/bruksområder</li> <li>• kan anvende faglig kunnskap om gjeldende krav til energi, effekt, inneklimate samt øvrige relevante krav</li> <li>• kan anvende relevante faglige verktøy, materialer, teknikker og uttrykksformer innenfor design, dimensjonering og dokumentasjon av VVS-tekniske anlegg tilsvarende tiltaksklasse 2 etter Plan- og bygningsloven</li> <li>• kan anvende relevante VVS-relaterte modelleringsprogrammer som verktøy for design, dimensjonering og andre relevante beregninger</li> <li>• kan anvende faglig kunnskap om tverrfaglig optimering mellom de VVS- og energitekniske disiplinene samt opp mot de øvrige fagene i bygget</li> <li>• kan anvende faglig kunnskap til fremstilling av ulike typer VVS-tegninger for montasje, anbudsberegning m.m. etter Norsk Standard for dette</li> <li>• kan anvende kunnskap om systemskjemaer for VVS- og energitekniske anlegg med komponentmerking etter aktuelle, tverrfaglige merkesystem samt funksjons/reguleringsbeskrivelser</li> <li>• kan anvende relevante faglige verktøy for fremstilling av utsparingstegninger for sine anlegg</li> <li>• kan anvende relevante faglige verktøy og uttrykksformer i forhold til VVS-tekniske beskrivelser for anbudsberegning etter Norsk Standard</li> </ul>	



- kan kartlegge en situasjon og vurdere og identifisere behov for iverksetting av tiltak i tråd med bedriftens kvalitetssikringssystem gjennom prosjekteringsprosessen
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen VVS-prosjektering og justere denne under veiledning i tråd med bedriftens retningslinjer
- kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for enkle kostnadskalkyler av prosjekterte anlegg basert på nøkkeltall fra bransjen

**Generell kompetanse:**

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen prosjektering, kalkulasjon og gjennomføring av VVS-tekniske installasjoner alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre kvalifisert VVS-arbeid for alle bygg, innbefattet klima, energi og miljø, etter samfunnets behov
- Kandidaten har forståelse for yrkes- og bransjetiske prinsipper ved representasjon av sitt firma i korrespondanse og møter med andre aktører i prosjekter, med fokus på gjennomgang, avklaring og justering av egne og andres forslag til løsninger
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen VVS-prosjektering og systemforståelse og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor VVS-prosjektering og systemforståelse og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker inneklimate

**Tema for VVS – prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse**

**Sanitæranlegg**

- utstyr og armatur for sanitærinstallasjoner
- ledningsnett for sanitærinstallasjoner
- varmtvannssystemer
- regelverk, standarder og bransjenormer
- dimensjonering og dokumentasjon (inkl DAK)

**Brannslukking**

- installasjoner for brannslukking
- regelverk, standarder og bransjenormer

**Varmeanlegg**

- varmeavgivere
- varmeproduksjon og energisentraler
- varmeakkumulering, ekspansjon og sikkerhetsventiler
- ledningsnett for varmeinstallasjoner - trykktapsberegninger
- isolering
- mengderegulering og effektregulering – pumper
- energieffektive systemløsninger og anleggsutførelser
- regelverk, standarder og bransjenormer
- tegning, dokumentasjon med DAK

**Luftbehandling**

- termodynamikk
- inneklimate
- behandling og transport av luft
- lufttilførsel og avtrekk i rommet
- FDV og måleteknikk
- prosjektering

- gode innelima og energieffektive systemløsninger
- regelverk, standarder og bransjenormer
- tegning, dokumentasjon med DAK

#### Komfortkjøling

- systemer og utstyr for komfortkjøling
- regelverk, standarder og bransjenormer
- prosjektering og dokumentasjon med DAK

#### Faglig ledelse (integrert)

- prinsipper for god ledelse av VVS-teknisk prosjektering og samordning
- etiske, juridiske og økonomiske vurderinger for bransjen
- vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende regelverk og nytenking
- effektiv organisering og godt tverrfaglig samarbeid

### Arbeidskrav VVS – prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse under veiledning og evaluering
- Alle obligatoriske oppgaver, prøver og fremføringer i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

### Læremidler og litteratur for VVS – prosjektering og systemforståelse med faglig ledelse

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

- Plan- og bygningsloven, [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)
- Sanitærteknikk, Leif Stensaas, Skarland Press
- Varme og kjølesystemer, David Zijdemans, Skarland Press
- Ventilasjonsteknikk, Sturla Ingebrigtsen, Skarland
- Normalreglement for sanitæranlegg, Kommunenes sentralforbund
- TEK, Teknisk forskrift til PBL, med veiledning VTEK
- Aktuelle standarder (NS m. fl.) for bransjen
- Utdrag av Byggherreforskriften og best. nr. 444 fra Arbeidstilsynet
- Kompetansebiblioteket, Skarland Press AS
- Leverandørkataloger, dataprogram for valg av komponenter
- 3D-DAK-program med fagapplikasjon Revit/MagiCad med innebygde regne/simuleringsmoduler
- Simuleringsprogram for kjøle- og varmebehovsberegninger f. eks. SIMIEN
- Sintef - Byggforsk kunnskapssystemer (utvalgte deler)
- Forelesningsnotater og oppgaver utarbeidet av faglærer

## 7.8 Fordypningsemne elektro og automasjon

Emne 00TB03L	Tema
Elektro og automasjon med faglig ledelse (omfang 10 sp)	Elektroteknikk Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)



	<p>VVS-teknisk systemforståelse Teknisk integrasjon og grensesnitt Faglig ledelse (integrert)</p>
<p><b>Læringsutbytte</b></p>	
<p><b>Overordnet læringsutbyttebeskrivelse for elektro og automasjon</b></p>	
<p><b>Kunnskap:</b></p>	
<p>Studenten</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om aktuelle elektriske anlegg, reguleringsteknikk-, strategier og utstyr (automatikk) inkludert sentral driftskontroll (SD-anlegg) i VVS-tekniske installasjoner</li> <li>• har kunnskap om sammenheng mellom regulering av hydrauliske systemer, elektrisk utstyr, automatikkskjema og databuss- systemer som inngår i automatikkanlegg i de klimatekniske anleggene i bygg</li> <li>• har innsikt i aktuelt regelverk for elektriske anlegg, herunder hvilke arbeider som kan utføres av andre enn elektroforetak registrert i el. virksomhetsregisteret hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)</li> <li>• har kunnskap om tverrfaglig systemforståelse for de klimatekniske anleggene i bygg</li> <li>• har kunnskap om elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser</li> <li>• har innsikt i tekniske krav til elektriske anlegg, avhengig av hvilken type spenningssystem og driftsspenning det elektriske anlegget er tilkoblet, med hensyn til blant annet risiko ved betjening av utstyr i fordelingstavler</li> <li>• har kunnskap om jordingsanlegg</li> <li>• har innsikt i ulike typer vern i elektriske installasjoner, startstrømmer og metoder for mykstart og turtallsregulering av motorer samt regulering av annet effektkrevende utstyr (eks varmebatteri), for å oppnå optimal driftssituasjon og vurdere risiko ved betjening av disse</li> <li>• har kunnskap om maskindirektivets forskrifter vedrørende bygging av maskiner og CE merking</li> </ul>	
<p><b>Ferdigheter:</b></p>	
<p>Studenten</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge en situasjon, og kan, i samråd med autoriserte aktører, vurdere risiko ved planlegging av arbeider og målinger på elektriske anlegg samt ta stilling til hvilke aktører som lovlig kan påta seg arbeidet med utbedring/feilretting</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg i forbindelse med tegning av enkle elektrotekniske skjemaer med utgangspunkt i funksjonsbeskrivelser</li> <li>• kan finne fram til fagstoff, vurdere relevans samt foreslå forbedringstiltak</li> <li>• kan anvende krav til fordelingstavler og styreskap med hensyn til om disse er konstruert for sakkyndig eller usakkyndig betjening</li> <li>• kan anvende virksomhetens internkontrollsystem i forhold til rutiner og prosedyrer</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og vurdere og iverksette tiltak som reduserer risiko for personskade under drift, vedlikehold og reparasjon av VVS-teknisk automatikk og styringer</li> <li>• kan anvende relevante forskrifter med hjemmel i El-tilsynsloven, herunder konsekvensene ved å bryte forskriftene</li> </ul>	
<p><b>Generell kompetanse:</b></p>	
<p>Studenten</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et anlegg innen elektro og automatisering, som automatikkanlegg inkludert SD-anlegget, som deltaker eller leder av gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjekt med grensesnitthåndtering mellom ulike fag som inngår i VVS-teknisk entrepriser (teknisk integrator - ITB) alene og som deltaker i gruppe i tråd med krav til godt innelima, redusert energibruk og reduserte driftskostnader i bygget</li> <li>• kan utføre et prosjekt etter kunders ønske og myndigheters krav og verifisere om utført arbeid er utført i henhold til bestilling</li> </ul>	

- kan utføre arbeidet med å lage en behovsspesifikasjon for automatikkanlegg inkludert SD-anlegget samt planlegging og bestilling av enkle arbeider
- kan utføre tegning av enkle elektrotekniske skjemaer
- kan utføre aktuelle elektriske målinger på climatekniske anlegg på en risikofri og sikker måte og gjøre rede for måleresultatene for aktuelle oppdragsgivere
- kan utføre et visuelt ettersyn og en visuell kontroll av de elektriske installasjonene, automatikk og styringssystemene for de climatekniske anleggene i bygg, før oppstart, ved igangkjøring, ved overlevering og under drift
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektro og automatisering og på tvers av fag med involverte aktører
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor elektro og automatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis, med mål om optimal samkjøring av alle installasjoner som påvirker innneklimaet.

## Tema for elektro og automasjon

### Elektroteknikk

- aktuelle nett og elektriske anlegg
- elektrotekniske målinger
- elektrotekniske skjemaer og funksjonsbeskrivelser
- regelverk, el. og sikkerhetsforskrifter
- maskindirektivet og CE-merking

### Reguleringsteknikk, automatisering og sentral driftskontroll (SD-anlegg)

- Systemoppbygging og topologi
- reguleringsteknikk-, strategier og utstyr
- sentral driftskontroll
- elektrotekniske skjemaer og funksjonsbeskrivelser
- regelverk og standardisering
- 

### VVS-teknisk systemforståelse

- tverrfaglig systemforståelse, hoved flytskjema VVS
- systemskjema og funksjonsbeskrivelser
- regelverk og standardisering
- 

### Teknisk integrasjon og grensesnitt

- tverrfaglig systemoppbygging og topologi
- sentral driftskontroll
- kommunikasjonsprotokoller
- tverrfaglige merkesystemer
- regelverk og standardisering

### Faglig ledelse (integert)

- elektro og automasjonsfaglig planlegging og samordning
- etiske, juridiske og økonomiske vurderinger
- effektiv organisering og godt samarbeid
- god kommunikasjon, faglig samordning og nytenking

## Arbeidskrav elektro og automasjon

Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse under veiledning og evaluering
- Alle obligatoriske oppgaver, prøver og fremføringer i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur for elektro og automasjon

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

- Reguleringssteknikk for ingeniøren (Utvalgte deler), Arvid Grindal
- Leverandørdokumentasjon
- Lov om tilsyn med elektriske anlegg.
- Forskrift om kvalifikasjoner for elektrofagfolk
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg
- Presentasjoner, kompendier utarbeidet av faglærere

## 7.9 Fordypningsemne Lokal tilpassing/ VVS-spesialisering

Emne 20TB03R	Tema
<b>Lokal tilpassing/ VVS-spesialisering med faglig ledelse</b> <i>(omfang 15 sp)</i>	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmepumpeteknologi</li> <li>• Energiberegninger</li> <li>• VVS-prosjektering</li> <li>• Termografering og tetthetskontroll</li> <li>• Faglig ledelse (integrert)</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<p><b>Kunnskap</b>            Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om prosjektering av energiriktige systemløsninger, regulering og energiproduksjon ved hjelp av varmpumpeteknologi</li> <li>• har innsikt i regelverk som angir hvordan VVS-tekniske anlegg skal prosjekteres</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon, ledelse og oppfølging av VVS prosjekter.</li> <li>• innsikt i prinsipper for ledelse av VVS-teknisk prosjektering og samordning</li> <li>• skal kjenne til de etiske, juridiske og økonomiske vurderinger for VVS-bransjen</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende regelverk</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b>            Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff, vurdere relevans og velge energiriktig systemløsning, regulering og energiproduksjon med varmpumpe for et VVS-anlegg</li> <li>• har ferdigheter til å utføre beregninger, energimerking og energivurdering</li> <li>• kan reflektere over fagutøvelse av utført arbeid</li> <li>• kan anvende metoder for effektiv organisering og godt samarbeid</li> <li>• kan gjøre rede for faglige valg og reflektere over egen faglig utøvelse</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b>            Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har tverrfaglig systemforståelse for VVS-prosjektering av tekniske anlegg i bygg med tanke på energi- og miljøeffektive løsninger</li> <li>• kan utveksle synspunkter, begrunne løsninger overfor andre aktører</li> <li>• kan reflektere over sine handlinger og kommunikasjon mellom aktørene i verdikjeden være redelige og etisk korrekt</li> <li>• utvikler et verdisyn som skaper grunnlag for god forretningsførsel, samfunnsansvar og gode samarbeidsforhold</li> </ul>	

## **Tema for Lokal tilpassing/VVS – spesialisering**

### Varmpumpeteknologi

- Varmepumpeprosessen og arbeidsmedier
- Energikilder
- Systemløsninger og komponentvalg
- Årsvarmefaktorvurderinger og dekningsgrad
- Lønnsomhetsvurderinger
- Følsomhetsanalyser og LCC

### Energimerking og energivurdering

- Lov, forskrifter og regelverk
- Energivurdering av tekniske anlegg
- ENØK-analyser og tiltak ved FDVU av bygg
- Lønnsomhetsvurderinger

### VVS-prosjektering

- Systemløsninger og energieffektivitet
- Prosjekteringsledelse VVS
- Tverrfaglig kompetanse og samordning

### Termografering og tetthetskontroll

- Regelverk
- Måleutstyr og metoder
- Dokumentasjon

### Faglig ledelse (integreert)

- prinsipper for god ledelse av VVS-teknisk prosjektering og samordning
- etiske, juridiske og økonomiske vurderinger for bransjen
- vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende regelverk og nytenking
- effektiv organisering og godt tverrfaglig samarbeid

## Arbeidskrav for Lokal tilpassing/ VVS - spesialisering

Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse under veiledning og evaluering
- Alle obligatoriske oppgaver, prøver og fremføringer i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

## Læremidler og litteratur for Lokal tilpassing/ VVS – spesialisering

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.

- TEK, Teknisk forskrift til PBL, med veiledning VTEK
- Aktuelle standarder (NS m. fl.) for bransjen, eks. NS3031, NS3700 og NS3701
- Utdrag av Byggherreforskriften og best. nr. 444 fra Arbeidstilsynet
- Kompetansebiblioteket, Skarland Press AS
- Leverandørkataloger, dataprogram for valg av komponenter
- 3D-DAK-program med fagapplikasjon Revit/MagiCad med innebygde regne/simuleringsmoduler
- Simuleringsprogram for kjøle- og varmebehovsberegninger f. eks. SIMIEN
- Sintef - Byggforsk kunnskapssystemer
- Forelesningsnotater og oppgaver utarbeidet av faglærer

## 7.10 Hovedprosjektet

Emne 00TB03J	Aktuelle tema
<b>Hovedprosjekt</b> <i>(omfang 10 sp)</i> <i>I tillegg er 2 sp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i>	Aktuelle temaer utarbeides i samarbeid med oppdragsgiver, studenter og hovedveileder ved skolen for det enkelte prosjekt med fokus på tverrfaglighet.
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Overordnet læringsutbyttebeskrivelse for Hovedprosjekt</b>	
<b>Kunnskap:</b> Studenten... <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap for å planlegge, gjennomføre og dokumentere et relevant VVS-teknisk prosjekt.</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til VVS-teknisk regelverk og valgte løsninger sett opp mot bransjenormer og rammebetingelser</li> <li>• Kjenner til VVS-bransjens historie, tradisjon og egenart</li> </ul>	
<b>Ferdigheter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan delta i teamarbeid, ta ansvar for egen læring, gjøre rede for sine faglige valg, kommunisere og presentere prosjektarbeidet.</li> <li>• kan innhente relevant informasjon og fagstoff, vurdere relevansen, og bruke denne informasjonen i hovedprosjektet</li> <li>• skal bruke prosjektarbeid som metode og kunne planlegge, styre/lede, kommunisere og presentere resultatet</li> <li>• kan gjennomføre et VVS-faglig prosjekt tilknyttet bransjen</li> </ul>	

- kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk

#### **Generell kompetanse:**

- kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer
- har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende
- kan utveksle faglige synspunkter og delta i diskusjoner om utvikling av gode tverrfaglige løsninger
- kan reflektere og fordype seg i de aktuelle tema som er nødvendige for å løse prosjektoppgaven og på den måten tilegne seg ny kompetanse og utvikle gode og innovative løsninger
- 

### **Tema for Hovedprosjekt**

- Aktuelle temaer utarbeides i samarbeid med oppdragsgiver, studenter og hovedveileder ved skolen for det enkelte prosjekt med fokus på tverrfaglighet.
- Utarbeidelse av rammer og problemstillinger.
- Utarbeidelse av framdriftsplan for egne arbeider.
- Logg
- Refleksjon
- Presentasjon
- Rapportskrivning

### **Arbeidskrav for Arbeidskrav for Hovedprosjekt**

Følgende arbeidskrav gjelder:

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Alle obligatoriske befaringer, møter og presentasjoner i emnet skal være gjennomført og godkjent

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

### **Læremidler og litteratur for Hovedprosjekt**

*Retningsgivende liste med forbehold om endringer.*

*Boklister pr studium ajourføres før hver studiestart.*

- Aktuell litteratur tilpasses det enkelte prosjekt
- Aktuelle publikasjoner, normaler, håndbøker fra bransjene
  - Aktuelle lover, forskrifter og veiledninger
  - Aktuelle norske standarder (NS)/Eurokoder
  - Aktuelle dataprogram
  - Aktuelle produsent-/leverandørinformasjon i trykt utgave eller digitalt



# Endringslogg

<b>dato</b>	<b>Kap</b>	<b>Endring/årsak til endring</b>	<b>Sign</b>
Juli2019	Hele dokumentet	Endret LMS fra Fronter til Canvas	02.07.19 AJR
Juli 2018	Hele dokumentet	Skrevet om til Studiepoeng	ash
24.8.17	Emne VVS-prosjektering	Redigert innbyrdes fordeling av tema	ash
19.5.17	alle	Korrektur og oppdatering av koder	ash
7.4.17	Alle emner	Rydding og mindre redigering og korrektur, oppdatert emnekoder og arbeidskrav	ash
28.12.16	Sist i dokumentet	Satt inn endringslogg	ash