

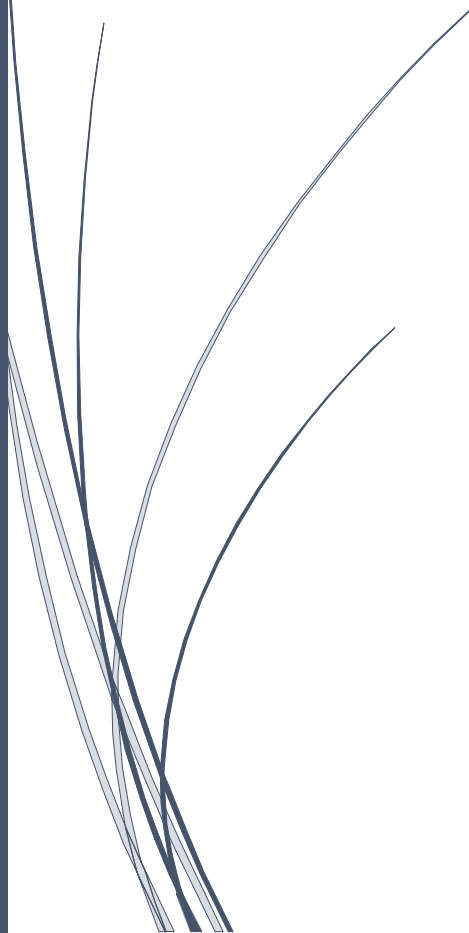


2021/2024

Studieplan

Fagskolen i Nord, avdeling
Verkstedteknikk

Sveiseteknikk



Innhold

1 Studieplan sveiseteknikk	2
1.1 Generelt	2
1.2 Innledning – sveiseteknikk	2
1.3 Utdanningens mål – Overordnet læringsutbytte for sveiseteknikk	3
1.4 Opptak og opptakskrav	4
1.4.1 Realkompetansevurdering	4
1.4.2 Tabell 1: Studentenes poeng beregnes ved opptak på følgende måte	4
1.4.3 Vitnemål og tittel	4
1.5 Jobbmuligheter	5
1.5.1 Organisering og arbeidsformer	5
1.6 Organisering av tilbudet	5
1.6.1 Studietiden	5
1.7 Studiepoeng på de enkelte emner	7
1.7.1 Tabell 2: Oversikt over sveiseteknikk utdanningens innhold og oppbygning	7
1.7.2 Arbeidsmengde	7
1.7.3 Tabell 3: Fordeling av arbeidsmengde i studiene	7
1.7.4 Tabell 4: Oversikt over emner, arbeidsmengde og studiepoeng for sveiseteknikk studiet.	7
1.8 Tabeller som viser studentaktivitet og lærerstyrt aktivitet	8
1.8.1 Tabell 5: Viser studentens arbeidsfordeling på studiet over tre år.	8
1.8.2 Tabell 6: Viser studentaktiviteten i løpet av de tre studieårene.	8
1.8.3 Tabell 7: Viser lærerstyrt aktivitet i timer	8
1.9 Tabell 8: Plan for gjennomføring av sveiseteknikk over 3 år	9
1.10 Undervisning	9
1.11 Arbeidsformer	10
1.11.1 Aktivitets- og eksamensplan	12
1.11.2 Dokumentasjon	12
1.11.3 Vurderingsformer	13
1.11.4 Klagebehandling	15
2 Utdannelse som internasjonal sveisekoordinator (IWT)	15
3 Studieinnhold fordelt på emner	17
3.1 Yrkesrettet kommunikasjon	17
3.2 Realfaglige redskapsemner	20
3.3 LØM	22
3.4 Energiteknikk	24
3.5 Grunnleggende konstruksjon	26
3.6 Materialkunnskap	28
3.7 Prosjekt og kvalitetsledelse	31
3.8 Tilvirkningsteknikk	33
3.9 Materialer og sammenføyning med faglig ledelse	35
3.10 Produksjonsplanlegging	38
3.11 Konstruksjon og fabrikasjon	40
3.12 Hovedprosjekt	43
4 Vedlegg	45
4.1 PC krav	45
4.2 Dataprogrammer	45
4.3 Personlig utstyr	45

1 Studieplan sveiseteknikk

Studieplanen er bygd opp av en overordnet og en emnespesifikk del. Kapittel 1 beskriver studiens ramme, oppbygging og innhold. Kapittel 2 gir en kort beskrivelse av IWT. Kapittel 3 beskriver emnene i studiet. Kapittel 4 vedlegg.

Studieplanen for kull 2021/2024 er vedtatt av styret for Fagskolen i Troms den 14. april 2021

1.1 Generelt

Fagskoleutdanninger som tilbys i Norge er omfattende og skal være tilpasset samfunnets behov for svært mange typer teknologisk fagkompetanser.

Loven om høyere yrkesfaglig utdanning (§ 4): *«fagskoleutdanningen er høyere yrkesfaglig utdanning og ligger på nivå over videregående opplæring. Fagskoleutdanning gir kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere opplæringstiltak.*

Fullført fagskole gir, etter særskilte vilkår, også mulighet til å fortsette på høghskolen og universitet.

De nasjonale planene gir rammene for utdanningen, men fagskolen i Nord utarbeider selv detaljerte studieplaner. Disse skal sikre et nasjonalt faglig nivå slik at utdanningen fremstår som enhetlig og gjenkjennelig. Det nasjonale planverket skal sikre at utdanningen nivåmessig er i overensstemmelse med tilsvarende utdanninger internasjonalt (ref., Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk- NKR / European Qualification Framework – EQF).

Fagskolen har en felles nettside for skolens avdelinger:

<https://fagskole.tffk.no/studier-og-kurs/>

På fagskolens nettside finner studenten studieplanen, informasjon til studenter, kvalitetshåndbok, årshjul og lokal forskrift.

1.2 Innledning – sveiseteknikk

Utdanningen innen sveiseteknikk er en utdanning som gir grunnlag for store deler av verdiskapningen innen verkstedindustrien lokalt, regionalt og nasjonalt. Studiet gir kompetanse til lederroller f.eks. innen sveise og produksjonsbedrifter. Bestått fagskole innen sveiseteknikk kvalifiseres studentene også til å gå opp til en internasjonal eksamen for godkjenning som Internasjonal Sveisetekniker (IWT)¹.

Fagskoleingeniører utdannet innen sveiseteknikk er det behov for på alle næringer som forestår sveising, eksempelvis skipsverft, offshore bedrifter, oljeselskap, inspeksjonsfirmaer, byggefirma som sveiser stålkonstruksjoner, industriproduksjon, kraftselskap, maskinfirma, serviceselskaper, undervisning og konstruksjon.

Studieretningen er rettet mot produksjon av sveiste konstruksjoner, planlegging, kvalitetssikring, prosessoptimalisering og prosjektarbeid. Dette er kunnskaper som er nødvendig for å sikre gode produksjonsløsninger som både er kostnadseffektive, gjennomføres innenfor aktuelle rammer og som sikrer at kvaliteten på produktet ivaretas. Utdanningen er utviklet sammen med industrien i landet som har et løpende behov for fagskoleingeniører og sveisekoordinatore (IWT).

¹ Ytterligere påbygging ved fagskolen i Nord innen design, konstruksjon og produksjon kan kvalifisere studenten til å gå opp til den internasjonale eksamen som sveiseingeniør (IWE)

1.3 Utdanningens mål – Overordnet læringsutbytte for sveiseteknikk

Kunnskap:

Kandidaten

- har kunnskap om begreper som nyttes i sveiseteknikk, om sveiseteknikker- og metoder, materialer og verktøy som blir brukt til sveising av ulike typer konstruksjoner
- har kunnskap om kvalitetssikring og kvalitetskrav i sveiseprosessen
- har kunnskap om vedlikeholds strategier
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende standarder, normer, lover og forskrifter som gjelder for området sveiseteknikk nasjonalt og internasjonalt
- har kunnskap om sveisebransjen og kjenner til sveiseyrket
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen sveiseteknikk med litteratur og gjennom relevante fora innenfor bransjen, med tanke på å holde seg faglige oppdatert
- kjenner til sveisefagets historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen sveiseteknikk

Ferdigheter:

Kandidaten

- kan gjøre rede for valg av verktøy og løsninger, komponenter og prosesser som benyttes innen sveiseteknikk
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt
- kan reflektere over tekniske og miljømessige aspekter ved sin faglige utøvelse av sveiseteknikk og under veiledning forbedre og videreutvikle løsningene
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff som er relevant for ulike problemstillinger innen sveiseteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon i sveiseprosessen og identifisere faglige problemstillinger og behov for å iverksette nødvendige tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse:

Kandidaten:

- kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre sveisearbeid etter oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen sveiseindustrien og mekaniske fag og på tvers av fag, som petroleumsteknologi, maritime fag, logistikk, vedlikehold og kvalitetssikring, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på sveisetekniske problemstillinger med andre med

bakgrunn innenfor sveisebransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

- kan utveksle synspunkter på sveisetekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor sveisebransjen, og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

1.4 Opptak og opptakskrav

Opptakskravet for studiene er fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev innen relevante fagretninger.

Relevante fagbrev for sveiseteknikk studiet: sveisefaget, platearbeiderfaget, industrirørleggerfaget, NDT-kontrollørfaget, industrimontørfaget, industrimekanikerfaget, aluminiums konstruksjonsfaget, plastmekanikerfaget, finmontørfaget, produksjonsteknikerfag, dimensjonskontrollørfaget, chassis påbyggerfaget, børsemakerfaget, bilskadereparatørfaget og maskinmekanikerfaget.

Søkere som kan dokumentere at de gjennomfører fagbrev innen 15.oktober, kan tildeles plass med vilkår om bestått fagprøve. Godkjenning fra nemda om fagprøve kan telle som dokumentasjon. Dersom fagprøven ikke er bestått, mister søker studieplassen.

1.4.1 Realkompetansevurdering

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

Søkere med utenlandsk utdanning fra Norden må vise til dokumentert kompetanse som tilsvarer NKR nivå 4 innen de aktuelle fagområdene. Søkere fra resten av verden må dokumentere formal eller realkompetanse ved søking. Ta kontakt med skolen for informasjon knyttet til inntak hvis du har spørsmål knyttet til realkompetanse.

Søknadsfrist om opptak er 15 april. Søking gjøres på www.samordnaopptak.no. Ved ledige plasser etter fristen gjennomføres det et restopptak.

1.4.2 Tabell 1: Studentenes poeng beregnes ved opptak på følgende måte

Det generelle grunnlag for opptak	10 poeng
Relevant yrkespraksis i 100% stilling.	1 poeng pr 6 mnd, maks 10 poeng
Fagprøve med bestått «meget godt»	5 poeng
Relevant fagbrev i annet fag utover det generelle opptakskrav	5 poeng
Relevant fagbrev utover det generelle opptakskrav med «meget godt bestått»	2 poeng
Gjennomsnittlig tallkarakter i alle fag som inngår i fagbrev	multiplisert med 10

Dersom det er studenter med lik poengsum, blir den eldste søker prioritert.

1.4.3 Vitnemål og tittel²

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål og oppnår graden Høyere fagskolegrad og tittelen Fagskoleingeniør - Sveiseteknikk.

Vitnemålet skal inneholde:

- fagskolen, utdanningen og kandidatens navn
- år for fullført utdanning
- Det overordnede læringsutbyttet for utdanningen
- Utdanningens emner og eventuell praksis
- NKR – nivå (5.2)
- Karaktersystemet som benyttes
- Antall studiepoeng og gradsbetegnelse
- Avsluttende vurdering / eksamenskarakter
- Vedlagt kort beskrivelse av hovedprosjektet

En student som ikke har fullført hele utdanningen, kan be om karakterutskrift som viser fullførte og beståtte emner og avsluttende vurderinger / eksamener.

1.5 Jobbmuligheter

Utdanningen innen høyere yrkesfag skal utvikle studentene til yrkesutøvere som reflekterer over eget yrke, og studentene skal etter gjennomført utdanning ha lagt et grunnlag for livslang læring og kontinuerlig omstilling. Utdanningen gir kompetanse til å fylle viktige stillinger i bedriftens tekniske team og lede tekniske ansatte innenfor sveiseteknikk.

Studiet sveiseteknikk gir kompetanse til lederroller f.eks. innen sveise og produksjonsbedrifter. Bestått fagskole kvalifiseres til å gå opp til en internasjonal eksamen for godkjenning som Internasjonal Sveisetekniker (IWT). Bestått fagskole gir også mulighet for videreutdanning som kvalifiserer til å avlegge eksamen for godkjenning som internasjonal sveiseingeniør (IWE).

1.5.1 Organisering og arbeidsformer

Høyere yrkesfaglig utdanning innen sveiseteknikk er en 2-årig fagskoleutdanning som gjennomføres som et deltidsstudium over 3 år. Utdanningen har et omfang på 120 studiepoeng.

Opplæringen er organisert som en blandet læring bestående av læringsstier som studentene følger på egen hånd, webinarer på nett og samlinger på fagskolen. Det er 5 samlinger hvert år, totalt 15 samlinger over 3 år, med teori, case-oppgaver og laborasjoner der hver samling tilsvarer 50 undervisningstimer. I løpet av året, utenom samlingene, gjennomføres det ca. 30 samlinger på nett (webinar) i egen konferanseplattform.

1.6 Organisering av tilbudet

Tilbudet organiseres med ukentlige synkrone nettsamlinger (webinarer) og kvartalsvis fysiske samlinger i Harstad. Webinarene (samlingene) på nett sammenfattes og settes inn i et læringsforløp slik at studentene i ettertid har tilgang til en oppsummering av tema og innhold på webinar. Vi skiller mellom synkrone aktiviteter og asynkrone aktiviteter. Synkron aktivitet er det som skjer i samtid mellom lærer og studenter. Asynkrone aktiviteter er arbeid der lærer har utarbeidet et læringsforløp som studenten kan følge uavhengig av tid og sted. Det kan ha form som en læringssti som skal følges mellom samlinger. Det er krav om deltagelse på 80% på samlinger i løpet av studieåret.

1.6.1 Studietiden

² For studenter som velger å ta den internasjonale eksamen som sveisetekniker / IWT utstedes, etter bestått eksamen, et eget vitnemål fra NSF.

Utdanningen organiseres som samlingsbasert nettstudium over 6 terminer. Undervisningen blir gjort som en kombinasjon av samlinger og nettundervisning. Progresjonen er 2/3 av fulltidsutdanning. I hver termin er det 2 eller 3 samlinger over en uke for studentene. Mellom samlingene møtes studentene sammen med lærer i 2-4 timer for å gjennomføre webinarer og veiledninger der det er behov. Det er om lag 30 webinarer hvert studieår. Det legges til rette for at studentene kan ha nettmøter og veiledninger ved behov utover de fastsatte webinarer der studentene kan få veiledning fra lærer eller fra hverandre.

Ansvar for egen læring

Skolen legger til rette for at studentene skal kunne følge relativt fleksible opplæringsmodeller, men studiet stiller også store krav til at studenten klarer å organisere tid og struktur for studiet. Som deltidsstudent vil det ofte være slik at en også har jobb, familie og andre forhold som styrer tiden. Det er viktig at studentene avklarer studiene med arbeidsgiver, familie og andre før studiet starter. Studiet som har 67% progresjon av fulltidsstudium per år, stiller krav til at studenten setter av ca. 25 timer pr uke til studiene.

Responstid

Lærerne har en responstid på inntil 48 timer til studenter som har forespørsler. Dette gjelder i arbeidsdager. Ved helligdager og i ferier må studenten forvente lengre responstid. IT-støtte, administrasjon og støttetjenester har kontortid, og er tilgjengelig på arbeidsdager mellom kl. 08.00 og 15.30. I ferier er det redusert bemanning.

Sammenheng mellom emner

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

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

LØM-emnet - danner grunnlaget for ledelse, økonomi og markedsføring. I dette emnet etableres det faglige grunnlaget for grunnlagsemne i prosjekt- og kvalitetsledelse, og det danner grunnlag for faglig ledelse av sveise- og verkstedarbeider, og sveiseøkonomi i spesialiseringsemnene.

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

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

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

Spesialiseringsemne – supplerer de fagspesifikke emnene og bidrar til faglig fordypning og bredde.

Spesialiseringsemnene har et tverrfaglig innhold og bidra til å knytte LØM, grunnlagsemner og fordypningsemner sammen.

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

1.7 Studiepoeng på de enkelte emner

Hvert semester er det lagt opp til at studentene skal ta 20 studiepoeng. Emnenes fordeling av studiepoeng per semester vist i tabellen under.

1.7.1 Tabell 2: Oversikt over sveiseteknikk utdanningens innhold og oppbygning

1. studieår Termin 1(høst) / termin 2 (vår)	2. studieår Termin 3 (høst) / termin 4 (vår)	3. studieår Termin 5 (høst) / termin 6 (vår)
Yrkesrettet Kommunikasjon (høst) 10 stp.	Materialkunnskap (høst) 10 stp.	Materialer & sammenføyning med faglig ledelse (høst) 10 stp.
Realfaglige redskapsemne (høst) 10 stp.	Grunnleggende konstruksjon (høst) 10 stp.	Produksjonsplanlegging (høst) 10 stp.
Løm (vår) 10 stp.	Tilvirkningsteknikk (vår) 10 stp.	Konstruksjon & fabrikasjon med faglig ledelse (vår) 10 stp.
Energiteknikk (vår) 10 stp.	Prosjekt- og kvalitetsledelse (vår) 10 stp.	Hovedprosjekt (vår) 10 stp.

1.7.2 Arbeidsmengde

Det totale antall arbeidstimer for studenter som følger studiet er ca. 1100-1150 timer pr år. Arbeidstimene fordeles mellom undervisning/veiledning og egenarbeid. Av det totale antallet timer utgjør lærerstyrte aktiviteter ca. 500 timer på årsbasis, noe som utgjør rundt 45 % av den totale arbeidsmengde for studentene. Siden studentene i stor grad er i arbeid, vil det være mindre grad av tradisjonell undervisning og en større del av den lærerstyrte aktiviteten knyttet til veiledning av studenter i grupper. Det vil være en variasjon mellom emner i tetthet på arbeidskrav og type veiledning med grunnlag i emnenes innhold. Det undervises i 2 emner hvert semester, totalt 4 emner over ett studieår.

1.7.3 Tabell 3: Fordeling av arbeidsmengde i studiene

Studieaktivitet	Arbeidsmengde
Forelesning/undervisning/laboratoriearbeid	25 %
Gruppearbeid /Casestudier /presentasjoner	20 %
Selvstudier	50 %
Eksamen/prøver inkludert forberedelse	5%

1.7.4 Tabell 4: Oversikt over emner, arbeidsmengde og studiepoeng for sveiseteknikk studiet.

Emnekode	Emne	Arbeidsmengde	Studiepoeng
00TT08B	Yrkesrettet Kommunikasjon	275-290	10
00TT08A	Realfaglige redskapsfag	275-290	10
00TX00A	LØM	275-290	10
00TT08I	Energiteknikk	275-290	10
00TT00M	Materialkunnskap	275-290	10
00TT00L	Grunnleggende konstruksjon	275-290	10
90TT08B	Tilvirkningsteknikk	275-290	10
00TT00K	Prosjekt og kvalitetsledelse	275-290	10
00TT08H	Materialer & sammenføring med faglig ledelse	275-290	10
90TT08A	Produksjonsplanlegging	275-290	10
00TT08Q	Konstruksjon & fabrikasjon med faglig ledelse	275-290	10
00TT08G	Hovedprosjekt	275-290	10
	SUM	3300-3500	120

1.8 Tabeller som viser studentaktivitet og lærerstyrt aktivitet

1.8.1 Tabell 5: Viser studentens arbeidsfordeling på studiet over tre år.

Studentaktivitet	Timer
Timer undervisning på samlinger inkludert eksamen og tester på nett	820
Timer til webinar, 3-4 timer pr samling	360
Timer veiledning i arbeidskrav fra lærer, individuelt og gruppe på nett	300
Timer til arbeidskrav totalt (inkludert teorilesing og oppgaveløsning)	870
Timer arbeidskrav med vurdering (inkludert teorilesing og oppgaveløsning)	950
TOTALT TIMETALL FOR STUDENT	3300

1.8.2 Tabell 6: Viser studentaktiviteten i løpet av de tre studieårene.

Antall aktiviteter for studenten	Antall
Antall samlinger	15
Antall webinarer / samlinger på nett	100
Antall arbeidskrav totalt	24
Antall arbeidskrav med summativ vurdering (8 pr. år). Disse er basert på det totale antallet arbeidskrav (ca. 50% av arbeidskrav følger til mappen)	24

1.8.3 Tabell 7: Viser lærerstyrt aktivitet i timer

Lærerstyrt studentaktivitet	Timer
Timer fasilitering av forelesning, caser og laborasjoner på samlinger inkludert eksamen og tester på nett	900
Timer til webinar, 3,5 timer pr. nettsamling	350
Timer veiledning i arbeidskrav fra lærer i gruppe og individuelt på nett	300
TOTALT TIMETALL LÆRERSTYRT AKTIVITET	1550

Lærerstyrt aktivitet utgjør ca. 47% av studentenes arbeid. Studenter har også tilgang til lærerne utenom den organiserte aktiviteten gjennom hele studiet.

1.9 Tabell 8: Plan for gjennomføring av sveiseteknikk over 3 år

Termin	Emne	Tema	Vurdering
Termin 1	Yrkesrettet kommunikasjon	Kommunikasjonsformer Rapporter og presentasjon Norsk / engelsk	Se emne LUB
Termin 1	Realfaglige redskapsemner	Matematikk Fysikk	Se emne LUB
Termin 2	LØM – emnet	Organisasjon og ledelse Økonomistyring Markedsføringsledelse	Se emne LUB
Termin 2	Energiteknikk	Termodynamikk Elektro og automatisering	Se emne LUB
Termin 3	Materialkunnskap	Materiallære Bærekraft, kjemi og miljø	Se emne LUB
Termin 3	Grunnleggende konstruksjon	Mekanikk Teknisk dokumentasjon	Se emne LUB
Termin 4	Prosjekt og kvalitetsledelse	Prosjektledelse HMS og kvalitetsledelse Kvalitetsstyring	Se emne LUB
Termin 4	Tilvirkningsteknikk	Tilvirkning, metoder og teknikker	Se emne LUB
Termin 5	Materialer & sammenføring med faglig ledelse	Sveisemetoder & utstyr Materialer og deres sveisbarhet	Se emne LUB
Termin 5	produksjonsplanlegging	Kalkulasjon Planlegging / produksjonsrekkefølger LEAN Industri 4.0	Se emne LUB
Termin 6	Konstruksjon & utforming med faglig ledelse	Konstruksjon & Utforming Fabrikasjon og prosedyrer	Se emne LUB
Termin 6	Hovedprosjekt		Se emne LUB

1.10 Undervisning

Undervisningen skal støtte studentens læringsprosess og gi god underveisvurdering. Lærer organiserer rammen for emnet, introduserer teori, og er veileder for studentenes læringsprosess. Undervisning skjer synkront – samtidig, ved at studentene kan følge undervisningen etter faste tidspunkt på samling og på nett. Lærer gjør presentasjoner og innlegg tilgjengelig slik at studentene kan bruke disse ved behov utenfor webinar eller samling. De synkrone aktivitetene står i en sammenheng med asynkron undervisning.

Læringsaktiviteter

Læringsaktivitetene inkluderer arbeid med arbeidskravene som har utgangspunkt i læringsutbyttene. En grunnleggende del av aktivitetene innebærer å jobbe etter en læringssti. Grunnleggende trening gjennom leksjoner bidrar til å sikre grunnleggende kunnskap i emner. Studenten skal bruke anvendt teori for problemløsning i caser, laborasjoner gruppearbeid og prosjektarbeid. Studentene jobber med felles refleksjon i fagrelaterte diskusjonsforum og gjennom prosessorienterte arbeidsformer som samskriving og veiledning med medstudenter og kolleger. Erfaringsdeling og felles kunnskapsbygging virker forpliktende på læringsfellesskapet, og viktig for å trene studentene i

aktuelle lederferdigheter. Læringsaktivitetene skal gi studentene fortløpende underveisvurdering knyttet til læringsutbyttene, som skal bidra til faglig og sosial utvikling.

1.11 Arbeidsformer

Arbeidsformene skal fremme kunnskap, ferdigheter og holdninger som bidrar til å oppfylle målene i læringsutbyttet. De skal også bidra til god underveisvurdering for studentene gjennom:

- Forelesninger. Forelesninger tar utgangspunkt i studentenes forkunnskaper i tema som er kartlagt før undervisning.
- Omvendt undervisning som introduksjon til tema før samlinger og webinarer
- Webinarer er samlinger på nett der det introduseres fagstoff, foregår diskusjoner omkring aktuelle og reelle caser, gruppeoppgaver, presentasjoner av studentene og planlegging av kommende arbeidskrav. Webinarene er lagt opp slik at læring forutsetter aktiv deltakelse fra studentene i diskusjoner, gruppearbeider og presentasjoner.

Arbeidsformene inkluderer studentorienterte læringsaktiviteter som er viktig i underveisvurdering:

- Diskusjonsforum som sosial arena, og for deling av fagkunnskap
- Vurdering av hverandres arbeidskrav som en del av utviklingsprosessen
- Prøver, egentester og arbeidskrav
- Samskriving ved gruppearbeider
- Adaptive kurs/læringsstier, eksempelvis Campus Increment i matematikk
- Læringsblogg der studenter kommenterer hverandres innlegg
- Repetisjon av innhold i emner, dialog og avklaringer om innhold
- Laborasjoner / laboratorieøvelser med dokumentasjonsdel
- Veiledning til grupper og til enkeltstudenter
- Presentasjoner fra studenter på samling og i Zoom

Oppbygging av undervisningen

Studentene møter til 5 samlinger og ca. 30 webinarer i løpet av et studieår og har faste møtetidspunkt for veiledning med lærer. Studentene følger 2 emner pr semester. Under følger modell for et emne på 10 studiepoeng i studieåret med sentrale arbeidsformer og innhold. Webinarer går hver uke mellom samlingene og vil variere mellom emnene studenten følger. Webinarer og veiledning gjennomføres normalt tirsdager og torsdager i tidsrommet mellom kl 1700-2000 etter oppsatt årsplan. Årsplan for gjennomføring av webinarer, fysiske samlingsuker, innlevering av arbeidskrav og tidspunkt for avsluttende prøver/eksamener i de ulike emner legges ut i Canvas (fagskolens læringsplattform).

1. Første a samling
 - a. Introduksjon av studiet og året; organisering, innhold og omfang.
 - b. Praktisk og administrativ informasjon.
 - c. Valg av tillitsstudenter og verneombud.
 - d. Gjennomgang av læringsutbyttene, avklaringer mellom lærer og studenter rundt læringsprosessen og kriterier for å nå læringsutbyttene.
 - e. Innføring i aktuelle nettbaserte programmer og verktøy som benyttes i læringsaktivitetene
 - f. Undervisning, gruppearbeider, laborasjoner og caser med planlegging og avklaringer om arbeidet mellom samlingene.
 - g. Evaluering.
2. Mellomperiode nettbasert

- a. Teoretiske arbeider med tilknyttede leksjoner som støtte til undervisningsmateriellet (lærebøker, video, instruksjoner, mm).
- b. Studentarbeid ved arbeidskrav med veiledning.
- c. Webinar med repetisjon, oppsummering og teori med avklaringer rundt leksjoner og arbeidskrav.
- d. Studentarbeid med arbeidskrav.
- e. Levering av arbeidskrav i vurderingsmappe.
- f. Webinarer med forelesning, praktiske oppgaver/caser i grupper.
- g. Arbeid med arbeidskrav som leveres i vurderingsmappe.
- h. Webinarer med introduksjon av nytt tema før samling. Teoretiske avklaringer og forberedelse til kommende samling. Introduksjon av nye arbeidskrav.

3. Samlinger

- a. Avklaringer om læringsprosessen så langt.
- b. Undervisning teori, praktiske øvelser og caser.
- c. Gjennomføring av prosjekt/caser/LAB øvelser med instruksjon fra lærer
- d. Gruppearbeider med avklaringer rundt caser og laborasjoner. Utarbeide skisser til rapport etter øvelser.
- e. Evaluering.

4. Nettmøte etter siste samling for sisteårsstudenter.

- a. Avklaringer knyttet til søking til IWT eksamen.

Læringsplattformen

Fagskolen i Nord benytter Canvas som elektronisk læringsplattform (LMS). På denne organiserer og tilrettelegger lærerne lærestoff slik at det blir gjort tilgjengelig for studentene. Emnene organiseres som læringsstier. Alle arbeidskrav, prøver, innleveringer, gruppearbeider og prosjektarbeid organiseres med tidsfrister og veiledning fra lærer og medstudenter.

Webinarer foregår ved bruk av programvaren Zoom og/eller Teams. Disse er tjenester for digitale undervisningsopplegg med egnede undervisnings- og grupperom. Zoom fungerer på alle plattformer, operativsystemer og nettlesere. Studenter og lærere kobler seg til konferansesystemet med mikrofon og kamera, og har lyd- og bildekommunikasjon på nett.

Ved første samling gjennomføres et kurs i bruk av LMS, aktuelle Office programmer og Zoom på 4-6 timer. I noen emner brukes Campus Inkrement som læringssti for studenten. Koordinator for kullet er ansvarlig for opplæringen i redskapene. Koordinator (evt Superbruker) og IT-avdeling gir brukerstøtte i Canvas, Zoom og aktuelle Office programmer. Gjennom studiet samler studenten arbeidskrav i vurderingsmappe i Canvas.

Telefon, epost, Zoom og Microsoft Teams brukes i de tilfeller der andre spørsmål fremkommer. Facebook benyttes også som sosial plattform der studentene etablerer samhandlingsforum.

Redskapene i Office 365 kan brukes for samskriving, erfaringsdeling, loggføring, prosjektverktøy og informasjonsinnhenting. CAD-programmer brukes i relevante grunnlags- og fordypningsemner for demonstrasjon fra lærer og som arbeidsverktøy for studenter. Studentene får tilgang til studentversjoner av aktuelle DAK programmer.

Samlinger

Studiet består av totalt 15 samlinger over tre år. Hver samling har en varighet på 5 dager. Innholdet i samlingene er basert på veiledning, caser og faglige diskusjoner der både laboratorier,

undervisningsrom og verksted benyttes. Studentene jobber i grupper med praktisk laboratoriearbeid og samarbeidsformer som fremmer gruppeprosesser. Laboratoriet består av destruktiv- og ikke- destruktiv testlab, sveise lab med aktuelle sveisemetoder, automatiseringsutstyr, sveise robot og utstyr for plastisk bearbeiding. Aktuell programvare for utdannelsen som benyttes i industrien er tilgjengelig for studentene.

Gruppearbeid

Gjennom studiet er gruppeprosesser sentralt for å gi studentene erfaringer med ledelse, samhandling og faglig utvikling. Gruppeoppgaver er viktig for å utvikle ferdigheter i samarbeid, refleksjon rundt egen rolle og ledelse, og for å gi underveisvurdering. Gruppemedlemmene utarbeider og undertegner en forpliktende kontrakt for samarbeid. Studentene utarbeider regler før kontraktinngåelse. Arbeidet i studiegruppene er obligatorisk.

Veiledning

Veiledning er sentral del av underveisvurderingen. Veiledning skal være læringsstøttende og fremoverrettet for den enkelte student og gruppens faglige og sosiale utvikling gjennom hele studiet. Lærer veileder i grupper og individuelt. Veiledning organiseres som del av samlinger, via Zoom, Canvas eller Microsoft Teams. Microsoft Teams benyttes til synkron veiledning med grupper, mens de andre redskapene kan brukes gruppevis eller 1-1, skriftlig og muntlig.

1.11.1 Aktivitets- og eksamensplan

Aktivitetsplan

Før starten av hver termin utarbeides aktivitetsplaner som gir studentene en samlet oversikt over datoer for samlinger, webinarer, levering av arbeidskrav, avsluttende prøver og eksamen. Aktivitetsplanen, som inneholder alle obligatoriske aktiviteter og fellesaktiviteter, er tilgjengelig på læringsplattformen. Samlingsplanen ligger på fagskolens nettside.

Eksamensplan

Det lages en overordnet plan med datoer for gjennomføring av eksamen gjennom året. LØM – eksamen er fastsatt sentralt 4 år frem i tid. Eksamensplanen inneholder for det siste årskullet også tidspunktet for den internasjonale IWT. Planen er publisert på fagskolen i Nord sin nettside.

1.11.2 Dokumentasjon

Administrativt system

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

Arbeidskrav og løpendevurdering

Arbeidskrav for studentene legges på skolens læringsplattform i studentens læringssti. Arbeidskrav er obligatoriske for å fremstille seg til eksamen, eller danne grunnlag for underveisvurdering og sluttvurdering. Arbeidskrav kan være i form av skriftlige arbeider, prøver, laborasjoner og muntlige presentasjoner. Arbeidskrav som bidrar i sluttvurdering, får underveisvurdering i studentmappa fra lærer.

Emner og emnekoder

Studiene består av 12 emner pluss valgfrie valgfag. Emnene har koder, og brukes i administrativt system, vitnemål og i kommunikasjon med eksterne samarbeidsparter.

Vurdering i emner

Det er emnene som er gjenstand for vurdering. Emnekarakter bekjentgjøres for studentene ved utskrift fra det administrative systemet etter at sensur i emnet er gjennomført. Karakterskala som benyttes går fra karakter A til F, der A er beste karakter og karakter F er ikke bestått.

For emner som har løpendevurdering vil det benyttes bestått/ ikke bestått vurdering, eller tallkarakter fra A til F.

1.11.3 Vurderingsformer

Vurdering gjennomføres på tre måter gjennom studiet:

- *Vurdering som læring* skal bidra til å aktivisere studentens metakognisjon om egen læring. Egenvurdering og medstudentvurdering er sentralt i vurdering som læring. Studentenes egne vurderinger av arbeidet bidrar til å utvikle egen forståelse om læringsprosessen, og bidrar også til å bevisstgjøre studentene på kriterier for vurdering og hvordan en vurderes på de forskjellige taksonomiske nivåene.
- *Vurdering for læring* er læringsstøttende vurdering, og gjennomføres underveis i læringsprosessen. Underveisvurderingen foregår individuelt mellom student og lærer, eller i studentgrupper sammen med lærer. Vurderingen skal gi studenten tilbakemelding på hva han kan og har lært, og fremover vurdering om hva han bør jobbe med for å nå målene med opplæringen.
- *Vurdering av læring* er sluttvurderingen i emnene. Sluttvurdering gjøres som løpende vurdering eller eksamen. Hvilken avsluttende vurdering i emnene er beskrevet i læringsutbyttebeskrivelsen (LUB) for det aktuelle emnet. Taksonomien i sluttvurderingen beskrives under.

Løpendevurdering:

Vurderingsform med veiledning underveis der karakteren blir fastsett på grunnlag av innleveringer som kan etterprøves, prøver eller andre produkt som blir samlet i en vurderingsmappe. Innholdet kan samles over tid og må være fullført til fastsett frist. Den løpende vurderingen kan bygges opp som en samlet vurderingsmappe eller deles i en læringsmappe med påfølgende vurderingsmappe.

a. Læringsmappe er en samling tekster og/eller andre arbeider som er produserte gjennom en viss periode. Samlingen dokumenterer prosess og/eller produkt, og skal vise studenten sine faglige refleksjoner og utviklingen av kompetanse. Læringsmappen inngår ikke i den løpende summative vurderingen, men er et element i den formative vurderingen

b. Vurderingsmappe er et utvalg av element fra læringsmappen eller tester, prøver, innleveringer eller andre elementer som danner grunnlag for fastsetting av karakter. Vurderingen kan skje underveis i emnet og som formell sluttvurdering. Studieplanene skal beskrive hvilke elementer i et emne som danner vurderingsgrunnlaget for karakterfastsetting ved den.

Løpendevurdering: Ved prøver, bedømmelser av oppgaver eller annet arbeid der resultatet inngår i vitnemålet eller innregnes i karakter for utdanningen er det faglærer(e) som gjennomfører vurdering og beslutter emnekarakter.

Frammøte

For å kvalifisere til å gå opp til eksamen, skal studenten ha et frammøte på samlingene ved fagskolen på minst 80% og ha levert obligatoriske arbeidskrav i mappen. Fagskolen fører protokoll for frammøte. Hvis frammøte er under 80% innenfor et emne, må studenten ta opp emnet på nytt før han/hun kan avansere. For de studentene som ønsker å gå opp til IWT-eksamen skal frammøtet i de to fordypningseminene, Konstruksjon og utforming med faglig ledelse og Materialer og sammenføring med faglig ledelse, være minst 90%.

Eksamen

Eksamen gjennomføres i noen av emnene i studiene. Alle hjelpemidler er tillatt på eksamen unntatt bruk av kommunikasjon, sosiale medier og samarbeid. Eksamen bygger på innhold og omfang i arbeidskravene.

Det arrangeres avsluttende eksamen i enkelte av emnene i studiet. Aktuelle læringsutbyttebeskrivelser beskriver hvilken avsluttende vurdering som benyttes.

- LØM – eksamen, en tverrfaglig eksamen innenfor emnet der det er en produksjonsdel og en dokumentasjonsdel. Eksamen går over tre dager.
- Hovedprosjekt, en tverrfaglig eksamen etter hovedprosjektet der det utarbeides et individuelt skriftlig oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminering av kandidaten.

I tillegg til disse eksamener organiserer skolen i samarbeid med Norsk sveiseteknisk forbund (NSF), etter gjennomført og bestått fagskolen, en tverrfaglig eksamen i ferdypningsemnene. Bestått eksamen, i denne eksamineringen er karakter C eller bedre, kvalifiserer til sertifiseringen IWT, Internasjonal sveisekoordinator. Denne eksamen kan kun gjennomføres etter bestått Høyere fagskolegrad og etter søknad til NSF. Det er gitt særskilt informasjon om internasjonale godkjenninger for kandidater som har mål om høyere fagskolegrad i sveiseteknikk, og som ønsker å ta den internasjonale eksamen for å gå opp til IWT i kapittel 2.

Tabell 9: Beskriver karakterskala fra A-F

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. Studenten vurderer, analyserer og reflekterer over teoretisk og praktisk fagstoff.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet. Studenten sammenligner og begrunner sine betraktninger.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene. Studenten forklarer, og gjør rede for sentralt fagstoff.
D	Nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet. Studenten anvender teori, og kan komme med eksempler.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet. Studenten reproducerer, gjengir og kopierer fra læreboka.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

Tilrettelegging eksamen

Studenter med funksjonsnedsettelse eller helseproblemer kan søke om tilrettelegging til eksamen. Tidlig søking gir bedre mulighet til felles forståelse og tidlig oversikt over tilretteleggingsbehov. Tilretteleggingen kan ikke være av en slik art at det skaper fordeler sammenlignet med andre studenter. Skolen ber studenter om å søke tilrettelegging senest 4 uker før eksamen gjennomføres. Eksempler på tilrettelegging kan være økt tid til eksamen, enerom, hjelpemidler i form av stavekontroll, bildeforstørrelse eller opplesing av tekst.

1.11.4 Klagebehandling

Klagebehandling skal behandles etter regler om enkeltvedtak i forvaltningsloven. Fagskolen i Nord har beskrevet ordningen ved klager i kapittel 8 Klage og klagebehandling i lokal forskrift.

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-07-07-2448>

Annen informasjon - Forkurs i matematikk

Studenter som skal gjennomføre utdanningen bør følge et forkurs i grunnleggende matematikk. Kurset bidrar til at studenten frisker opp og erverver seg tilstrekkelig grunnleggende kunnskap og ferdighet i matematikk for å jobbe videre med det realfaglige redskapsemnet.

Kurset er lagt opp slik at studenten jobber med en læringssti i eget tempo. Det må gjennomføres innen uke 33, før første samling ved fagskolen. Studentene følges opp med webinar der lærer veileder studentene gjennom problemstillinger som har kommet opp, individuelt og i grupper.

Tilgang til matematikkurset:

1. Søk opp nettsiden: <https://campus.inkrement.no/>
2. Øverst til høyre på nettsiden velg: **Registrer deg**
3. I nytt vindu velges: **Jeg er elev WEH6**
Her må **navn** fylles inn og **passord** velges.
Husk å krysse av for «**Jeg samtykker**» før en klikker på **Registrer**

Innpass og fritak for deler av utdanningen

Studenten kan søke om innpass og fritak for deler av utdanningen. En kan søke om innpassing av emner som er gjennomført tidligere, og fritak for emner i utdanningen etter søknad med dokumentasjon av formal- eller realkompetanse.

2 Utdannelse som internasjonal sveisekoordinator (IWT)

Fagskolen i Nord har en internasjonal godkjenning (ATB, Approved Training Body) for utdanning av sveisekoordinatører på IWT- (International Welding Technologist) nivå. Fagskolen har revisjon på utdannelsen hvert annet år. Denne revisjonen gjennomføres av ANB (Approved National Body) representert ved Norsk Sveiseteknisk Forbund i Norge. Studenter som har fullført og bestått fagskole med fordypning i sveiseteknikk er kvalifisert til å gå opp til den internasjonale eksamen for å kvalifiseres til tittelen IWT.

Fire tema innenfor emnene *konstruksjon & fabrikasjon* og *materialer & sammenføyning* ivaretar IWT-kravene for å kunne gå opp til IWT-eksamen. Disse utgjør 20 studiepoeng. Slik hovedprosjektet er ivare tatt, vil hovedprosjektet også ivareta den delen av prosjektarbeid som er omfattet i kravene til å gå opp til IWT-eksamen.

IWT-eksamen er godkjent av ekstern sensor utnevnt av NSF /ANB (Approved National Body). Den har et høyere krav til bestått, der hvert av de fire temaene skal ha bestått med over 60% riktig. Det betyr at en bestått IWT-eksamen vil tilsvare en karakter i øvre halvdel av en C i karakterskalaen fra A-F.

For å gå opp til IWT-eksamen må kandidater søke til Norsk sveiseteknisk forbund (NSF) om godkjenning før de melder seg opp til eksamen ved fagskolen. Godkjenningsbrev fra NSF skal forevises fagskolen før kandidaten møter til eksamen. Kvalifikasjonsprosessen er frivillig.

Grunnlag for å gå opp til eksamen:

- bestått teknisk fagskoleutdanning (Høyere fagskolegrad)
- bestått de to fagspesifikke emnene i sveiseteknikk,

- gjennomført et godkjent hovedprosjekt,
- dokumentere minst 60 timer praksis i sveising.
- deltatt på minst 90 % av den samlingsbaserte undervisningstiden knyttet til de to fagspesifikke emnene

Bestått IWT-eksamen kvalifiserer kandidaten til internasjonal sveisekoordinator. Diplom utstedes av Norsk sveiseteknisk forbund.

3 Studieinnhold fordelt på emner

3.1 Yrkesrettet kommunikasjon

Emnekode:	00TT08B		
Emne:	Yrkesrettet kommunikasjon	Temaer:	Norsk kommunikasjon Engelsk kommunikasjon
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	270 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• God muntlig og skriftlig kommunikasjon generelt og innenfor yrkesområdet med bruk av varierte metoder og hjelpemidler • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon gjennom sosiale medier og massemedier • betydningen av god kommunikasjon i tverrfaglig samarbeid og prosjektarbeid • har kunnskap om hva som kjennetegner godt retorikk • har kunnskap om kritisk bruk av kilder og forskjellige måter å tenke etikk på i dag • kjenner til ulike metoder for forhandlinger kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• å bruke språket som verktøy i skriftlig kommunikasjon i formelle tekster som brev, søknad, instruksjon, beskrivelse, rapport, prosjektrapport, referat, debattinnlegg, artikkel og essay. • å bruke språket som verktøy i muntlig kommunikasjon som faglig diskusjon, debatt, foredrag, presentasjon, instruksjon og møte – og forhandlingsteknikk • å bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • å planlegge, strukturere og gjennomføre ulike former for presentasjoner • å bruke mål – og mottakeranalyse i forskjellige sammenhenger • å gjenkjenne og bruke retoriske virkemidler • å reflektere, drøfte og resonnere både muntlig og skriftlig • å anvende informasjon fra tradisjonelle og digitale kilder korrekt, samt være kritisk til kildeopphav og egen og andres kildebruk • å føre en diskusjon og argumentere for egne synspunkter både skriftlig og muntlig • å kunne føre diskusjoner og argumentere for egne synspunkter både skriftlig og muntlig • å kunne innhente informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• kan kommunisere skriftlig og muntlig på en hensiktsmessig måte, på både norsk og engelsk • ha god kommunikativ kompetanse for å kunne skape relasjoner til både interne og eksterne aktører i bransjen, og ha et kritisk og reflektert forhold til bruk av språket i eget yrke. • har kompetanse i korrekt kildebruk og bevist og kritisk bruk av internett som kilde til informasjon og kunnskap			

- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt
- på en reflektert og begrunnet måte kunne bruke sine kunnskaper og ferdigheter i kommunikasjon ved planlegging og gjennomføring av ulike arbeidsoppgaver i bransjen/yrket
- kunne reflektere over etiske problemstillinger i yrkessammenheng
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Innhold

- Norsk og engelsk som kommunikasjonsverktøy, skriftlig og muntlig
- Engelsk fagterminologi, og informasjonsinnhenting på norsk og engelsk
- IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon
- Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler, struktur, god syntaks, leservennlig layout samlede
- Bruke mål- og mottakeranalyse
- Regler for godt nettvett, kildebruk, referanseteknikk, bruk av sosiale medier
- Betydningen av kommunikasjon i arbeids- og samfunnsliv
- Informasjonsinnhenting på norsk og engelsk
- Kildebruk og referanseteknikk
- Muntlig kommunikasjon
- Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter
- Tekstskaping
- Formell skriving
- Vurdere ulike tekster
- Skriftlig og muntlig prosjektdokumentasjon
- Planlegge, gjennomføre og presentere tverrfaglige prosjekter
- Evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse
- Kulturnøkler og etikk
- Studieteknikk, og tilegne seg kunnskaper gjennom ulike kanaler

Arbeidskrav

Generelle 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 om øvinger og arbeidskrav som inngår i mappevurderingen presenteres av faglærer ved studiestart.

Undervisningsform

- Forelesning (Samling)
- Webinar
- Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)

Vurderingsform

- Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav og oppgaver, og for å bestå emnet må alle arbeidskravene være godkjent. Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav og oppgaver. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens arbeider bli vurdert med en karakter
- Emnet avsluttes med en mappevurdering. Bestått/ Ikke bestått

Litteraturliste

- Kommunikasjon og norsk for ingeniører ISBN-nummer: 9788215030968
- Læremidler og litteratur for yrkesrettet kommunikasjon (*Legges ut i Canvas*)
- Nettbaserte læremidler (*Legges ut i Canvas*)

3.2 Realfaglige redskapsemner

12 Realfaglige redskapsemner			
Emnekode:	00TT08A		
Emne:	Realfaglige redskapsemnet	Temaer:	Matematikk Fysikk
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper Kandidaten: • Har tilstrekkelig kunnskap i realfag til å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevant praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen.			
Ferdigheter Kandidaten: • Kan mestre relevante regneoperasjoner både med symboler og tall og har evne til å vurdere eget arbeid og resultat. • Kan anvende digitale verktøy, og publisere resultat i digital form tilpasset fagretningen. • Kan reflektere og vurdere faglig utøvelse.			
Generell kompetanse Kandidaten: • Kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i en gruppe ved å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer. • Kan anvende realfag til å analysere problemstillinger og formidle informasjon innenfor rammen av faglige uttrykksformer.			
Innhold			
Matematikk • Regning med tall og bokstaver • Algebra og Geometri • Trigonometri, funksjoner og likninger • Derivasjon og integrasjon • Statistikk			
Fysikk • Fysiske størrelser • Rettlinjet bevegelse • Kraft, bevegelse, arbeid og energi • Statikk • Fysikk i væsker og gasser • Termofysikk			
Arbeidskrav			
• Arbeidskrav innleveres 1 gang pr modul (totalt 2 stk). • Avsluttende prøve			

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesning (Samling) • Webinar • Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)
Vurderingsform
• 2 arbeidskrav som vurderes til bestått/Ikke bestått • 1 avsluttende prøve som karaktersettes NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve.
Litteraturliste
Matematikk Trond Ekern, Øyvind Guldahl og Erik Holst (2015). Matematikk for fagskolen. Fagbokforlaget. ISBN: 9788256272730 Fysikk Trond Ekern og Øyvind Guldahl (2009). Fysikk for fagskolen. Fagbokforlaget. ISBN: 9788256269518 Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

3.3 LØM

Emnekode:	OOTX00A		
Emne:	LØM	Temaer:	Organisasjon og ledelse
Studiepoeng:	10		Markedsføringsledelse
Arbeidsmengde:	275 timer		Økonomistyring
Læringsutbytte			
Kunnskaper. Kandidaten:			
• har kunnskap om generell organisasjonskultur samt organisasjons-, motivasjons- og ledelsesteori. • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for en bedrifts arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging blant annet for verkstedindustrien • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse			
Ferdigheter. Kandidaten:			
• kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak innenfor egen bransje • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler, gjerne fra egen bedrift. • kan utarbeide markedsplan for verkstedtekniske bedrifter • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov • kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak • kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig			
Generell kompetanse. Kandidaten:			
• kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring • kan utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling			
Innhold			
Organisasjon og ledelse:			
• Organisasjons-, ledelses- og motivasjonsteori samt organisasjonskultur og -struktur. • Personalledelse og -administrasjon • Organisasjonsutvikling og endringer, spesielt innenfor egen bransje • Kommunikasjon og informasjon • Psykososialt arbeidsmiljø, HMS og bedriftskultur			

Markedsføring: • Forretningside, strategi, visjon og mål • Innsikt i aktuelle lovverk og etiske problemstillinger • Kjøpsadferd i private og profesjonelle markeder • Markedsplanlegging i forbruker- og bedriftsmarkedet, gjerne relatert mot verkstedteknisk bransje • Situasjonsanalyser, segmentering og mål i forbindelse med markedsplan • Markedsføringsstrategier • Markedsprogram og oppfølging av markedsplan Økonomistyring: • Kunnskap om sentrale økonomibegreper, inkludert kostnads- og inntektsforståelse • Erfaringsbasert kunnskap om sveisebransjens utvikling og utfordringer • Bedriftsetablering og avvikling • Finansregnskapet • Regnskapsanalyse • Budsjettarbeid, kalkyler og lønnsomhetsberegninger • Investeringsanalyse og lønnsomhetsvurderinger
Arbeidskrav Arbeidskrav innleveres 1 gang pr modul (2 moduler) og i tillegg 1 gang for hele pensum, totalt 3 arbeidskrav.
Undervisningsformer • Forelesninger (samling) • Webinar • Casebaserte oppgaver med presentasjoner • Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner
Vurderingsform 3 arbeidskrav vurderes godkjent/ikke godkjent og tilbakemelding gis hvis kravet er levert innen frist. Sentralgitt skriftlig eksamen gjennomføres over tre dager, en produksjonsdel over to dager og tredje dag en firetimers dokumentasjonsdel.
Litteraturliste Økonomistyring for LØM-emnet Frode Hjertnes og Brynjulf Skorpen (2018), 1. utgave. Fagbokforlaget. ISBN 9788245024678 Markedsføring, organisasjon og ledelse for LØM-emnet Frode Hjertnes (2018), 3. utgave. Fagbokforlaget. ISBN 9788245024609 Øvrig litteratur og nettressurser etter avtale med faglærer

3.4 Energiteknikk

Emnekode:	00TT08I		
Emne:	Energiteknikk		
Studiepoeng:	10	Temaer:	Termodynamikk Elektro
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper Kandidaten: • Har kunnskaper termodynamikkens grunnbegreper, oppbygging og virkemåte til aktuelle energisystemer. • Har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjema og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standarder. Ferdigheter Kandidaten: • Kan redegjøre for relevante analysemetoder, normer, forskrifter og verktøy for å beregne og måle spenning, strøm, effekt og resistans i like- og vekselstrøms kretser • Kan beregne, dimensjonere og kartlegge maskintekniske energisystemer relatert til funksjonalitet. Generell kompetanse Kandidaten: • Kan produsere eller drifte et maskinteknisk anlegg basert på kundenes ønsker og myndighetenes krav • Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor termodynamikk og elektro der det blir diskutert kvalitet, praksis, drift og vedlikehold og sammen utvikle god praksis			
Innhold			
Termodynamikk • Varmestrøm, varmeovergang • Gasser, vanndamp ved varierende trykk og temperatur • Måleinstrumenter og måleprosedyrer for trykk, temperatur og massestrøm • Energisystemer og virkemåte • Brennverdi, fordampning og kondensering • Kuldemedier Elektro og automasjon • Strøm, spenning og resistans, dimensjonering • Likestrøm og vekselstrøm, en- og trefase. • Måling av strøm og spenning • Spenningsproduksjon og distribusjon. • Transformator og elektromotorer • Automatiserte anlegg og styringssystemer			
Arbeidskrav			
• Arbeidskrav innleveres 1 gang pr modul (totalt 2 stk) • Avsluttende prøve			

Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesning (Samling) • Webinar • Gruppebasert case og lab oppgaver (Samling)
Vurderingsform
• 2 arbeidskrav vurderes til bestått/ikke bestått • Avsluttende prøve karaktersettes (A-F) NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende arbeidskrav
Litteraturliste
Termodynamikk Ansgar Lund og Nils Andreas Rolfsnes, Termodynamikk for maskinfag, Utgitt av Fagbokforlaget i 2001. ISBN: 9788276747515 Elektro og automatisering Tilgjengelige læringsmateriell i moduler i Canvas. Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

3.5 Grunnleggende konstruksjon

Emnekode:	00TT00L		
Emne:	Grunnleggende Konstruksjon	Forhåndskrav:	Realfaglig Redskapsemnet
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper Kandidaten: • Har kunnskaper om grunnleggende statikk og spenninger. • Har kunnskaper om spenningssituasjoner og enkel analyse av disse. Endimensjonale. • Har grunnleggende kunnskaper om prinsippene for dataassistert konstruksjon (CAD).			
Ferdigheter Kandidaten: • Kan beregne, dimensjonere og dokumentere faglige mekaniske problemstillinger og enkle konstruksjoner. • Kan vurdere spenningssituasjoner og krav i enkle konstruksjoner. • Kan illustrere, faglige problemstillinger, ved hjelp av skisser og CAD.			
Generell kompetanse Kandidaten: • Skal kunne utarbeide teknisk dokumentasjon og beregningsgrunnlag for å dokumentere spenningssituasjoner. • Skal kunne vurdere, planlegge og gjennomføre enkle konstruksjonsmessige endringer for å tilfredsstille designkrav. • Skal kunne utveksle konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor samme bransje\yrket og delta i diskusjoner med utvikling i god praksis.			
Innhold			
• Kraft og spenningsbegrepene • Kraft og spenningstyper • Likevekt, tyngdepunkt og stabilitet • Endimensjonale spenningskomponenter, enkle og kombinerte krefter. • Friksjon, arbeid, effekt og virkningsgrad. • Generell innføring i bruk av CAD programvare; Grunnleggende tegneteknisk innføring, tegningslesning og utarbeiding. • Føring av tekniske beskrivelser og beregninger tiltenkt målgruppe.			

Arbeidskrav
Emne karakteren bygger på mappevurdering: • 2 stk selvstendige arbeidskrav, vurderes godkjent\ikke-godkjent (30%) • 2 Case oppgaver, gruppebaserte innleveringer, godkjent\ikke-godkjent. (10%) • 5 timers avsluttende prøve med hjelpemidler, vurderes med karakter. (60%)
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Gruppebasert case og lab oppgaver (Fysiske samlinger). • Nettbasert undervisning ved bruk av digitale plattformer. • Interaktive oppgaver på Canvas. • Skriftlig arbeid til innlevering og vurdering. <i>(se arbeidskrav).</i>
Vurderingsform
Emnekarakter sette med bakgrunn i mappevurdering (Se arbeidskrav, og bidragene disse gir på emnekarakter ovenfor). Spesiell info: • Alle innleveringer må være godkjent før avsluttende prøve kan gjennomføres.
Litteraturliste
• Digitale moduler på Canvas-emnerom. • Mekanikk bok (oppdateres ved skolestart)

3.6 Materialkunnskap

Emnekode:	O0TT00M		
Emne:	Materialkunnskap	Temaer:	Bærekraft, miljø og materiallære
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Etter fullført emne skal studentene:			
Kunnskaper, Studenten			
• har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri • Kjenne til egenskaper og anvendelse av materialer benyttet innen mekanisk industri og forhold som innvirker på valg av materialer til ulik anvendelse og miljø. • kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til materialsertifikat • har kunnskap om bærekraft og aktuelle tema innen tema bærekraft og miljø. • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø • Kjennskap til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø. • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen miljø, bærekraft og materiallære • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen bærekraft, miljø og materiallære			
Ferdigheter, Studenten			
• gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan identifisere forhold som innvirker på bærekraft, herunder forhold som innvirker på miljø og identifisere utfordringer innenfor tekniske fagområder og iverksette tiltak			
Generell kompetanse, studenten			
• kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver som er bærekraftige og tiltak for å sikre en mest mulig bærekraftig drift, miljømessig forsvarlig. Alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet med et kritisk og reflektert forhold til bærekraft og materialvalg • kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan reflektere og begrunne miljø og materialvalg med utgangspunkt i bransjen behov. • kan gjennom kritisk tenkning bidra til organisasjonsutvikling			

Innhold
Tema for materialkunnskap Generelt: • Kunnskap om atomenes oppbygning, atomstruktur, det periodiske system • Kjemiske atombindinger • Kjemisk overflatebehandlingsprosesser • Metaller og deres egenskaper Metaller og deres egenskaper Bærekraft og miljø: • Gjøre rede for bærekraftprinsippet • Gjøre rede for grunnleggende økologiske problemstillinger • Prinsipp for avfallsbehandling og miljøgifter • Redegjøre for energibruk og energiøkonomisering • Miljømyndigheter og krav Materiallære: • Kjennskap til grunnleggende kjemi i forhold til metallets oppbygging. • Aktuelle metaller og deres egenskaper • Materialers egenskaper og egnethet i konstruksjoner og produkter, ut fra forventede påkjenninger, driftsmiljø og kostnader. • Korrosjon og korrosjonsbeskyttelse • Aktuelle jern- og stål legeringer • Størkning, deformasjon og varmebehandling av metalliske materialer • De vanligste metoder for prøving av materialers egenskaper • Aktuelle ikke-jernmetaller herunder aktuelle legeringer • Plast, keramer og kompositter • Forståelse for materialsertifikater
Arbeidskrav
• 2 stk arbeidskrav (Obligatorisk) • Gjennomført og rapportert laboratorieøvelser som inngår i emnet og som gjennomføres på samlinger.
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesninger på samlinger med caser og laborasjoner (Obligatorisk) • Gruppebasert case og lab oppgaver (Samling) • Nettbasert undervisning, 8 webinarer (frivillig) • Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner • Skriftlig øvingsoppgaver (valgfrie) • Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter ved behov
Vurderingsform
Løpende vurdering: • 1 stk 4 timer avsluttende prøve • 2 stk arbeidskrav. Obs: Arbeidskrav <u>må være godkjent</u> for tilgang til avsluttende prøve.

Litteraturliste

Materiallære

Ørnulf Grøndalen 2011 ISBN:978-82-7674-621-1

Aktuell tilleggslitteratur, kompendier, filmer mm utleveres og gjøres tilgjengelig for studentene gjennom studiet.

Bærekraft og miljø

Canvas modul 1

Aktuell tilleggslitteratur, kompendier, filmer mm utleveres og gjøres tilgjengelig for studentene gjennom studiet.

Relevante internettsider blir oppgitt underveis.

3.7 Prosjekt og kvalitetsledelse

Emnekode:	00TT00K		
Emne:	Prosjekt- og kvalitetsledelse	Temaer:	Prosjektledelse
Poeng:	10		HMS-ledelse
Arbeidsmengde:	270 timer		Kvalitetsstyring
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• Har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens HMS/IK-system og bedriftens kvalitetssikringssystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder • Har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje • Har kunnskap om at prosjektgjennomføring er lik uansett om innholdet i prosjektet er ulikt			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• Kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid • Kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø • Kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet • Kan bruke ulike prosjekteringsverktøy • Kan planlegge og gjennomføre prosjekter iht. kjente prosjektmodeller • Kan dokumentere gjennom å lage relevant dokumentasjon for alle typer prosjekter • Kan gjøre rede for behovet for kvalitetsstyring i gjennomføring av prosjekter, gjennom kvalitetsplaner, kontrollplaner, etc.			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• Kan initiere, planlegge og gjennomføre et prosjekt og utarbeide relevant dokumentasjon • Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kvalitetsledelse og delta i diskusjoner om hvordan slik ledelse kan utøves • Kan bidra til utvikling i etablert organisasjon og i prosjektorganisasjon, og kan ivareta medarbeiderne og prosjektdeltakerne • Kan bidra til å ivareta HMS behov for medarbeidere og prosjektdeltagere. • Kan bidra i en revisjon av kvalitetssystemet i en bedrift, samt utarbeide relevante prosedyrer			

Innhold
HMS-ledelse: HMS styring og ledelse i prosjekt, iverksetting av HMS tiltak for forebygging, gjennomgang av deler av arbeidsmiljølov og utvalgte gjeldende forskrifter, systematisk HMS arbeid. Prosjektledelse: Prosjektstyring, planlegging, estimering, rapportering, kommunikasjon, praktiske hjelpemidler/prosjektstyringsverktøy, organisering Kvalitetsledelse: Kvalitetsstyring i prosjekter/organisasjonen, kvalitetskontroll, planlegging, innkjøp, avviksbehandling, kvalitetsrevisjoner og forbedringer.
Arbeidskrav
• Det er 2 arbeidskrav vurderes til bestått/ikke bestått • Avsluttende prøve karaktersettes (A-F)
Undervisningsformer
• Forelesning (Samling) • Webinar • Skriftlig arbeid til innlevering (case/gruppearbeid/arbeidskrav)
Vurderingsform
• Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav, og for å bestå emnet må alle arbeidskravene være godkjent. Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav • Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gir en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeider vurderes med en karakter
Litteraturliste
Kvalitetsledelse <i>Peder Å. Pedersen (3.utgave 2.opplag 2013). Kvalitetssikring – et ledd i verdiskapningen! NKI. ISBN 978-82-562-7451-1</i> Prosjektledelse <i>Roger Brustad og Ivar Jarle (9.opplag 2012) Prosjektstyring. Gyldendal. ISBN 978-82-05-29501-8</i> Relevante internettsider blir oppgitt underveis. HMS-ledelse <i>Geir Smolan HMS – boken, Systematisk Helse-, Miljø- og sikkerhetsarbeid. Yrkeslitteratur as, ISBN 82-584-0435-0</i>

3.8 Tilvirkningsteknikk

Emnekode:	90TT08B		
Emne:	Tilvirkningsteknikk	Temaer:	Tilvirkningsteknikk
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275		
Læringsutbytte			
Kunnskaper Kandidaten: • har kunnskap om metoder for støpning av metaller og plaster • Har kunnskap om metoder for plastisk og bearbeiding av plater, rør og profiler • har kunnskap bearbeidingsprosesser for å dele (oppdeling) materialer • Har kjennskap til subtraktive og additive prosesser og sammenstilling av produkter laget av metall, plast og keramer. • Har kunnskap om ulike metoder for overflatebehandling av stålkonstruksjoner. • har kunnskap om automatiserte anlegg og -systemer • har kunnskap om roboter og automatiserte anlegg med robotisering • kjenner til programmering og styring av roboter • Kjenner til de mest benyttede metoder for sammenføyning av materialer			
Ferdigheter Kandidaten: • kan bestemme og redegjøre for produksjon av sluttprodukter av metall, plast og kompositter fra råemne til sluttprodukt, i forhold til produksjonsmetode, kostnad og effektivitet. • kan velge aktuell teknologi for tilvirkning og bearbeiding og produksjon av produkter fra råemne. • kan kartlegge en situasjon og identifisere behov for iverksetting av automatiseringstiltak, herunder robotceller for aktuelle bearbeidingsprosesser. • kan gjøre rede for sine faglige valg av utstyr og løsninger som benyttes innen fagområdet, både de mekaniske og de automatiserte delene av anleggene			
Generell kompetanse Kandidaten: • kan planlegge å gjennomføre produksjonstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med de etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder innen mekanisk industri • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innenfor tilvirkning og automatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskapning og innovasjon			
Innhold			
Tilvirkningsteknikk • Støperiteknikk • Plastiske bearbeidingsprosesser • Oppdelende bearbeidingsprosesser • Sammenføyende bearbeidingsprosesser • Sponende bearbeidingsprosesser • Spesielle bearbeidingsprosesser og pulvermetallurgi • Tilvirkningsteknologi for plaster			

Arbeidskrav
• 2 arbeidskrav • Avsluttende laborasjon
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
Forelesning (samling) • Webinar • Gruppebasert case og lab-oppgaver
Vurderingsform
• Arbeidskrav vurderes til bestått/ikke bestått • Avsluttende rapport karaktersettes (A-F) NB! Arbeidskrav må være godkjent for tilgang til avsluttende prøve
Litteraturliste
Tilvirkningsteknikk Rolf G. Corneliusen, Tilvirkningsteknikk, Fagbokforlaget 2019, ISBN: 9788276745597 

3.9 Materialer og sammenføyning med faglig ledelse

Emnekode:	00TT08H		
Emne:	Materialer og sammenføyning med faglig ledelse	Temaer:	Sveisemetoder & Utstyr
Poeng:	10		Materialer og deres sveiseegenskaper
Arbeidsmengde:	275 timer		Sveisekoordinering
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Studenten			
• har kunnskap om ulike sveisemetoder og lodding • har kunnskap om hardhetsberegninger av en sveiseforbindelse • har kunnskap om sveiseegenskaper til alle typer stål, aktuelle metaller og legeringer • har kunnskap om metoder for overflatebehandling • har kunnskap om hvordan plastmaterialer og andre typer materialer kan sammenføres • kan vurdere metoder og bruksområder for motstands- og friksjonssveising • kan vurdere metoder og bruksområder for skjæring og fugepreparering • kan vurdere det som skjer i en elektrisk lysbue for å velge strømkilde ut fra aktuell sveisemethode • kan vurdere termiske forhold under varmebehandling og sveising • kan vurdere årsaker til sprekke-dannelser som følge av sveising • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om bransjen som driver med materialer og sammenføyning • kan oppdatere sin kunnskap om materialer og sammenføyning • kjenner til material og sammenføyningens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet			
Ferdigheter			
Studenten			
• kan gjøre rede for valg av verktøy og løsninger, komponenter og prosesser som benyttes innen sveiseteknikk • kan gjøre rede for valg av vedlikeholds strategi for sveiserelatert utstyr • kan gjøre rede for sammenhengen mellom sveiseprosesser og sveisemetallurgiske resultater • kan reflektere over egen faglig utførelse innen materialer og arbeidsoperasjoner knyttet til sammenføyning og justere utførelsen under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen opp mot materialer og arbeidsoperasjoner knyttet til sammenføyning • kan kartlegge en situasjon i sveiseprosessen og identifisere faglige problemstillinger og behov for å iverksette nødvendige tiltak			
Generell kompetanse			
Studenten			
• kan planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt • kan utføre sveiseteknisk arbeid etter kundenes behov og myndighetenes krav • kan bygge relasjoner med fagfeller innen sveiseindustrien og mekaniske fag og på tvers av fag, som petroleumsteknologi, maritime fag, logistikk, vedlikehold og kvalitetssikring, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk • kan utveksle synspunkter på sveisetekniske problemstillinger med andre med bakgrunn innenfor sveisebransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis			

Innhold
Sveisemetoder & utstyr • Generell Introduksjon til sveisteknologi • Oksygen / acetylen sveising • Elektro ved sveising / elektrisk lysbue / sveisestrømkilder • Intro til gassbeskyttet buesveising / Tig sveising / MIG-MAG/Rørtrådsveising • Elektrodesveising / pulverbuesveising • Motstandssveising • Laser-, elektron og plasmasveising / andre sveiseprosesser • Kutting, maskinering og andre metoder for fugepreparering • Påleggesveising og metallspraying • Mekanisering, automatisering og bruk av sveiserobot • Bløtlodding og hardlodding / sammenføyning av plaster • Sveiselab
Materialer og deres sveisbarhet • Oppbygging av metaller / fasediagrammer og legeringer • Jern- og jern-Karbon legeringer • Fremstilling og klassifisering av stål • Oppførselen til konstruksjonsstål ved sveising • Sprekkdannelse i sveiste forbindelser / brudd og ulike typer av brudd • Varmebehandling ved sveising • Ulegerte stål / Høyfaste stål • Anvendelse av konstruksjons- og høyfaste stål • Siging og sigefaste stål / stål for lave temperaturer (kryogen anvendelse) • Introduksjon til korrosjon / rustbestandige og varmebestandige stål • Intro til slitasje / erosjon og påleggssveising • Støpejern og støpestål • Kobber og kobberlegeringer / Nikkel og nikkel legeringer • Aluminium og aluminiumslegeringer / titan og titanlegeringer • Sammenføyning av ulike materialer • Destruktiv testing av material og sveiseforbindelser / material lab
Arbeidskrav
2 stk arbeidskrav Minimum 4 gjennomførte lab øvelser på samlinger
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesninger på samlinger • Casbasere oppgaver med presentasjoner • Webinarer med gjennomgang av teori der studenten får tilgang til aktuell teori, video, litteratur, mm i forkant ("flipped classroom") • Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner • Skriftlig arbeid til innlevering (valgfrie) • Samskriving og gruppearbeider • Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter

Vurderingsform
Grunnlag for vurdering er innleverte og godkjente arbeidskrav. Arbeidskrav følges opp med underveisvurdering fra faglærer. Vurderingen tar utgangspunkt i studentens faglige ståsted og gi en veiledning i utvikling av kunnskap og kompetanse i emnet. Hvis det er hensiktsmessig, vil studentens innleverte arbeidskrav vurderes med en karakter. Emnet avsluttes med en 4 timers prøve på nett. Vurdering i emnet vektes med 50% ut fra mappetekster og 50% fra avsluttende prøve. Vurderingsmappa skal inneholde • Dokumentasjon på obligatoriske innleveringer • Avsluttende prøve i emnet vektes 50% av endelig karakter i emnet. Avsluttende vurdering i emnet baseres på innhold i vurderingsmappen og den avsluttende prøven i emnet.
Litteraturliste
Klas Weman Welding processes handbook, second edition, ISBN 978-0-85709-510-7 Forelesningsnotater Oversikten oppdateres ved studiestart.

3.10 Produksjonsplanlegging

Emnekode:	90TT08A		
Emne:	Produksjonsplanlegging	Temaer:	Produksjonsplanlegging og kostnadskalkulasjon CE-sertifisering Industri 4.0 og vedlikeholdsstrategi
Studiepoeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper. Kandidaten:			
• har kunnskap om prinsipper og bruk av CE-merking av sveiste produkter • har kjennskap til kostnadsbegreper innen verkstedteknisk tilvirkning • har kunnskap om forhold som indirekte og direkte innvirker på kostnadene ved produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om logistikk og rekkefølge i arbeidsoperasjoner ved produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om LEAN og hvordan teknikken kan anvendes i produksjon av sveiste produkter • har kjennskap til Industri 4.0 • har kunnskap om vedlikeholdsstrategier • har kunnskap om utarbeidelse og bruk av prosedyrer i produksjon av sveiste produkter • har kunnskap om teknikker og metoder for beregning av kostnadene for en sveist konstruksjon			
Ferdigheter. Kandidaten:			
• kan gjøre rede for anvendelse av forskrifter for typiske sveisekonstruksjoner • kan gjøre rede for prinsipper og regler for CE-merking • kan identifisere de ulike kostnadsdriverne i produksjon av sveiste produkter • kan legge opp og planlegge produksjon av sveiste produkter, både enkeltenheter og ved serieproduksjon • kan identifisere ulike trinn i foredlingskjeden for sveiste produkter og benytte enkle LEAN prinsipper for å avdekke kostnadsdrivere og mulige kostnadsreducerende tiltak i produksjonen. • kan utarbeide arbeidsprosedyrer for produksjon av sveiste produkter • kan beregne kostnaden for et sveist produkt • kan utarbeide strategier for vedlikehold av maskiner og utstyr i en sveisebedrift • kan identifisere muligheter innen Industri 4.0 (og IIoT) innen verkstedteknisk produksjon			
Generell kompetanse. Kandidaten:			
• kan planlegge og gjennomføre fabrikasjonstekniske arbeidsoppgaver alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt • kan utføre konstruksjon og fabrikasjons arbeid etter forskrifter og kunders og næringens behov • kan bidra til nyskaping, innovasjon og organisasjonsutvikling ved å følge med på teknologiutviklingen i industrien • kan bygge relasjoner både med fagfeller og på tvers av fagfelt innen verkstedindustrien, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk			

Innhold
• Utarbeide arbeidsbeskrivelser og rekkefølger for produksjon av sveiste produkter • Planlegge produksjonsrekkefølger • Ulike typer av Layout for produksjon av sveiste produkter • Forhold som innvirker på kostnadene for en sveist konstruksjon • Kostnadskalkulasjon • Tap i produksjon (eng: Waste) • Introduksjon til LEAN • Industri 4.0 (IIoT) • Vedlikeholdsstrategier
Arbeidskrav
Arbeidskrav innleveres 1 gang pr modul (2 moduler) og i tillegg en gang for hele pensum, totalt 3 arbeidskrav
Undervisningsformer
• Forelesninger på samlinger • Casebaserte oppgaver med presentasjoner • Webinarer med gjennomganger av teori der studenten får tilgang til aktuell teori, video, litteratur, mm i forkant ("flipped classroom") • Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner • Samskriving og fagfelleevaluering • Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter
Vurderingsform
Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav, og for å bestå emnet må alle arbeidskravene være godkjent. Arbeidskravene er organisert som gruppearbeid/små prosjekt og som karaktersetting i emnet er det valgt å bruke bestått/ikke bestått. Dersom en student ikke har fått godkjent alle arbeidskrav i et eller flere tema, vil sluttvurdering i emnet bli "Ikke bestått".
Litteraturliste
Relevante internettsider blir oppgitt underveis. Bøker: Kostnadsberegning av sveiste konstruksjoner, Gudbrandsen, Jan-Are (2002), Tilgjengelig i Canvas

3.11 Konstruksjon og fabrikasjon

Emnekode:	00TT08Q		
Emne:	Konstruksjon og fabrikasjon med faglig ledelse	Temaer:	Konstruksjon og utforming Fabrikasjon og prosedyrer
Poeng:	10		
Arbeidsmengde:	275 timer		
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Kunnskap			
Studenten			
• kan vurdere materialkvalitet ut ifra gjeldende standarder • kan vurdere sammenhengen mellom formgivning og brudd og varmepåkjennning for stål- og aluminiumkonstruksjoner • kan vurdere byggemetoder for produksjonsvennlig utforming av sveiste konstruksjoner • kan måle og registrere sveisedata • kan vurdere sveisefeil • kan vurdere konsekvensene av prosedyreavvik • kan velge prøvemetode ut fra konstruksjonens utforming • kan vurdere prosedyrer for testing ut fra gjeldende regler og standarder • kan vurdere betydningen av kalibrert utstyr			
Ferdigheter			
Studenten			
• kan utarbeide sveiseprosedyrer i henhold til aktuelle standarder og regler • kan utføre sveisearbeid etter oppdragsgivers ønsker og myndigheters krav • kan utføre beregninger med hensyn til brudd, nedbøyning og utmatting • kan bruke og vedlikeholde kvalitetssystemer for sveiste konstruksjoner • kan følge regler for godkjenning av personell som utfører sveising • kan gjøre rede for og kunne vurdere oppbygging, utforming og beregninger av sveiste konstruksjoner ut fra krav til kvalitet og funksjon.			
Generell kompetanse			
Studenten			
• kan vurdere aktuelle sveiseprosedyrer • kan bygge relasjoner med fagfeller innen sveiseindustrien og mekaniske fag og på tvers av fag, som petroleumsteknologi, maritime fag, logistikk, vedlikehold og kvalitetssikring, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen sveiseteknikk som kan føre til nyskapning og innovasjon • kan bidra til utvikling i etablerte organisasjoner og prosjektorganisasjoner og kan ivareta medarbeidernes og prosjektdeltakernes HMS-behov.			

Innhold
Konstruksjon og Utforming • Grunnleggende konstruksjonsprinsipper / Grunnlag for styrken av materialer • Konstruksjon av fuger for sveising og lodding / Grunnleggende sveisedesign • Oppførselen til sveiste forbindelser under ulike typer av belastninger • Design av sveiste forbindelser hovedsakelig utsatt for statisk belastning • Oppførselen til sveiste forbindelser under varierende belastning • Design av sveiste forbindelser utsatt for dynamisk belastning ("utmattning") • Design av sveiste trykkførende utstyr • Design av aluminiums konstruksjoner • Introduksjon til bruddmekanikk Fabrikasjon og prosedyrer • Introduksjon til kvalitetssikring ved sveising / kvalitetskontroll ved produksjon • Sveisespenninger og trekninger • Produksjonsutstyr, sveisejigger og fikseringsutstyr • Helse og sikkerhet • Måling, kontroll og registrering ved sveiseproduksjon • Sveisefeil og akseptkriterier • Ulegerte stål / Høyfaste stål • Ikke destruktiv prøving (NDT) • Økonomi og produktivitet • Reparasjonssveising • Sveising av armeringsstål • Case studier • Lab
Arbeidskrav
Totalt 2 arbeidskrav og 3 laborasjoner
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesninger på samlinger med caser og laborasjoner • Gruppebasert case og lab oppgaver (Samling) • Nettbasert undervisning/Webinarer ved Adobe Connect • Felles oppgaveløsninger i plenum (både på samling og nettbasert) med presentasjoner og felles diskusjoner • Skriftlig arbeid til innlevering (valgfrie), leksjoner i sveisemetoder og utstyr og leksjoner i Materialer og deres sveisbarhet. • Samskriving og fagfelleevaluering • Nettbasert veiledning (nettmøter) til grupper og enkeltstudenter.
Vurderingsform
Mappevurdering • 2 arbeidskrav • 3 laborasjoner • Avsluttende tverrfaglig prøve (4 timer). Avsluttende vurdering i emnet baseres på innhold i vurderingsmappen og den avsluttende prøven i emnet.

Litteraturliste

Forelesningsnotater.

Gudbrandsen, Jan-Are (2002) *Kostnadsberegning av sveiste konstruksjoner*.

Stålboka. Link tilgjengelig.

Litteratur tilrettelagt i læringsplattformen og aktuelle kompendier blir tilgjengelig underveis i studieåret.

Aktuelle NS-EN ISO-standarder (studentene må ha studentabonnement hos Norsk Standard)

Oversikten oppdateres også ved studiestart

3.12 Hovedprosjekt

Emnekode:	00TT08G		
Emne:	Hovedprosjekt		Prosjektarbeid
Poeng:	10	Temaer:	Kommunikasjon
Arbeidsmengde:	270		Rapportering (skriftlig og muntlig)
Læringsutbytte			
Kunnskaper			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• har kunnskap om prosjektarbeid og hvordan man skriver en rapport fra et prosjekt • har kunnskap om planlegging og kvalifisering av sveiseprosesser til ulike arbeidsoperasjoner der sveising inngår • har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for hovedprosjektet • har kunnskap i valg og vurdering av aktuelle sveisemetoder for ulike formål • har kunnskap om kostnader knyttet til kvalifisering av sveiseprosedyrer • har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis • kan vurdere ulike prosjektverktøy for gjennomføring og dokumentasjon av prosjekter • kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav • kan presentere resultater fra det gjennomførte prosjektet			
Ferdigheter			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjektet • kan identifisere, kartlegge og vurderer faglige problemstillinger • kan utvikle, lede og gjennomføre prosjekter for kvalifisering av sveiseprosedyrer • kan gjøre rede for valg av fuge, metode og andre aktuelle løsninger der sveising inngår for ulike sveising av materialer og konstruksjoner • Kan finne og henvise til informasjon, fagstoff og aktuelle standarder for å vurdere relevans til problemstillingen prosjektet omfatter • bruke prosjektarbeid som metode og planlegge, styre og gjennomføre et prosjekt • kan delta i teamarbeid, ta ansvar for egen læring, kommunisere og presentere prosjektarbeid • kan skrive rapport om et prosjekt • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • bruke erfaringer, kunnskaper, ferdigheter og holdninger i praktisk prosjektarbeid			
Generell kompetanse			
Etter fullført utdanning skal studenten:			
• skal kunne planlegge, gjennomføre og dokumentere et problemorientert prosjekt i samarbeid med en oppdragsgiver • skal kunne utføre et prosjektarbeid i tråd med bedriftenes eller arbeidsgivers behov i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer • skal kunne planlegge og gjennomføre sveisetekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt			

Innhold
• Planlegge, styre og gjennomføre et prosjekt • Teamarbeid og kommunikasjon • Presentasjon av prosjektarbeidet og resultater, skriftlig og muntlig • Utvikle forståelse for å finne og bruke aktuelle standarder relevant for prosjektet • Utvikle og dokumentere produkter, produksjonsprosesser eller tjenester • Fordypning i aktuelt fagfelt for å løse prosjektoppgaven • Tilegne seg ny kompetanse og erfaring • Utvikle kreativitet og nytenkning
Arbeidskrav
• Hovedprosjektet skal gjennomføre i 6 semester • Kravene til leveranser (statusrapporter, fremdriftsplan, fremføring av prosjekt, oppsummeringsnotat med refleksjon, prosjektrapport) må utføres og leveres til avtalt tid • Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet
Undervisningsformer (Nett og stedsbasert)
• Forelesning\ undervisning (Samling) • Prosjektarbeid • Digitale arbeidsformer (nettmøter / faglige diskusjon med de enkelte prosjektgrupper) • Faglige fysiske møter i bedrift der prosjektet gjennomføres hvor også bedriftens kontaktperson deltar • Veiledning
Vurderingsform
• Hovedprosjekteksamen foregår som gruppe- og individuell, og er todelt. Den består av en skriftlig eksamen og en muntlig del. Den skriftlige delen som er en gruppebesvarelse som består av prosjektarbeidet og en individuell del som er refleksjonsnotat, hvor man skal reflektere rundt eget arbeid og utbytte av prosjektarbeidet. Den muntlige og individuelle eksamen tar utgangspunkt i refleksjonsnotatet og projektrapporten • Emnet avsluttes med sensur av projektrapporten som utgjør 70% av grunnlaget for karakteren og en muntlig individuell del som utgjør 30% av karakteren. • Prosjektarbeidet utføres som gruppearbeid, fortrinnsvis med 2-3 studenter pr. gruppe • Det vil bli gjort løpende vurdering av innleverte arbeidskrav. Grunnlag for å kunne gå opp til avsluttende eksamen i emnet er at alle innleverte arbeidskrav er godkjent • Alle arbeidskrav vurderes: Godkjent/ ikke godkjent
Litteraturliste
• Studentene benytter aktuell litteratur fra studiet og kompletterer med selv å finne aktuell og relevant litteratur på det aktuelle fagfeltet (ene) som prosjektet omhandler

4 Vedlegg

4.1 PC krav

Studiet legger til rette for at studenten har egen PC som benyttes som arbeidsredskap. PC må være med til oppstart på første samling. I utdannelsen benyttes programvare som stiller krav til PC. Følgende PC utstyr er et minimum:

- 15" skjerm (evt ekstern skjerm)
- 64 bits operativsystem
- Trådløst grensesnitt (for tilkobling trådløst nett)
- CPU 2.5 GHz
- VGA eller HDMI utgang
- Harddisk kapasitet 500 Gb
- Numerisk tastatur
- Minnepenn
- Datamus
- Webkamera
- Headset med mikrofon

4.2 Dataprogrammer

Studentene får ved oppstart første dag tilgang og installasjon av studentversjoner av aktuelle programmer som benyttes i undervisningen. Det benyttes programvare fra Office 365 med OneDrive som gir god tilgang til programvare og produksjon gjennom studiet.

Studentene må ved oppstart 2. år tegne et studentabonnement/studentlisens (kr 500 / år) hos Norsk Standard, slik at studentene har tilgang på aktuelle standarder som benyttes i støtte til undervisningen.

4.3 Personlig utstyr

Studentene må ha verneutstyr som kjeledress, vernesko, hansker og sveisemaske for bruk på samlinger ifb. med ulike typer av laborasjoner. Studentene varsles på forhånd når dette må tas med på de ulike samlinger.