



AVDELING FOR TEKNOLOGI

# STUDIEPLAN

# FOR

# MASTER I MAT OG TEKNOLOGI

## INNLEDNING

---

Høyere utdanning er nødvendig for styrke matindustriens verdiskapning og konkurransekraft, og dermed endrings- og omstillingsevne. Den teknologiske utviklingen rettes mot økt spesialisering, automatisering og produksjonsovervåkning som krever sammensatt matfaglig og teknologisk kompetanse. Denne utdanningen vil være med på å utvikle næringen i riktig retning.

Masterstudiet skal gi kompetanse til kandidater som skal løse fremtidens utfordringer innen

matproduksjon. En Master i mat og teknologi skal bidra til å sikre en fremtidig kompetanseplattform for; trygg mat i Norge, innovative og konkurransedyktige arbeidsplasser i landet og optimal utnyttelse av våre globale matressurser.

En Master i mat og teknologi gir kompetanse i hele verdikjeden innen matproduksjon både innen forskning og utvikling. De ulike emnene i studiet vil gi studentene et totalt læringsutbytte som sikrer kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse på et nivå slik at de kan delta og ha en rolle i utviklingen innen matindustrien og forskning regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

Dagens arbeidsliv er preget av komplekse og sammensatte oppgaver og det kreves ofte ferdigheter som går på tvers av fagdisipliner. Matproduksjon i seg selv et kompleks fagområde og involverer mange disipliner som kjemi, mikrobiologi og fysikk, men også spesielt mellom mat- og maskinfaglig kompetansemiljøer kreves en felles forståelse av utfordringer. Sjømatnæringen har vært en av de store vekstnæringene i norsk økonomi de siste ti årene målt i verdiskapning, og den forventer fortsatt å øke (Meld. St. 22, 2012-2013). Markedene

stiller stadig høyere krav til dokumentasjon, det er økende bevissthet omkring samfunnsmessige utfordringer, det vil kreves matteknologisk kompetanse på høyt nivå for å løse utfordringene. I en undersøkelse sa industrien tydelig ifra at de ønsket en næringsrettet utdanning med faglig bredde og innsikt i hele matbransjen utfordringer

Institutt for matteknologi har bred erfaring med bruk av studentaktive læringsformer i bachelorutdanningen. Studentaktive læringsformer gir studentene ferdigheter som kan overføres til arbeidslivet. Denne masteren har som basis forelesninger, øvinger og kollokvier men benytter også studentaktive læringsformer som prosjektarbeid, presentasjoner, studentstyrte seminarer, arbeid i matproduksjon og analyselaboratorium og ekskursjoner med arbeidskrav. Tett samarbeid med industri og forvaltning (Mattilsynet) gjennom gjesteforelesninger, arbeidsoppgaver og problemstillinger fra industrien og FoU-institusjoner både i prosjekt- og masteroppgave, nettverksmøter, bransjekompetanse og besøk til bedrifter. Tett samarbeid med arbeidslivet er populært blant studentene fordi den gir dem knagger å henge teori på, og fordi de møter det arbeidslivet de senere skal inn i. Studenter kan velge utenlandspraksis og oppnår språkkompetanse og kulturforståelse i tillegg.

Studentene vil opparbeide kompetanse på kommunikasjon av faglige problemstillinger til ulike faggrupper gjennom presentasjoner av faglig fordypning, resultater av analyser, rapportresultater til oppdragsgivere, faglige diskusjoner i større og mindre studentgrupper, diskusjoner med faglærere og personer fra næringslivet og kommunikasjon av resultatet fra beredskapsspillet til ulike fag- og forbrukergrupper. I løpet av studiet skal studentene både presentere selv og kommentere presentasjoner fra andre studenter. Arbeid-, undervisnings- og vurderingsformene vil variere i de ulike emnene.

**Forskerutdanning/PhD.** Vi mener at studiet er et godt grunnlag for en PhD-utdanning innenfor teknologiske PhD-programmer ved NTNU. I dag kan matteknologer (bachelor i matteknologi) med master i matvitenskap (ved NMBU) fortsette med flere PhD-løp bl.a. ved bioteknologi ved NTNU. Dette masterstudiet er på samme faglige nivå som Master i matvitenskap selv om denne planlagte har en annen faglig sammensetning og større teknologifokus.

Emnene fra første og andre studieår må være bestått før masteroppgaven kan leveres til vurdering.

## MÅLGRUPPE

---

Målgruppen for mastergradsstudiet er primært studenter med bachelorgrad innen realfag (matteknolog, bioingeniør, kjemiingeniør). Studenter fra andre relevante bachelorutdanninger som tilfredsstiller opptakskravene i 1.2 vil bli godkjent. Det vil på sikt bli utviklet et kurstilbud innen matteknologiske emner for at også andre realfagstudenter kan bli opptatt til studiet.

## OPPTAKSKRAV OG RANGERING

---

Opptak og rangering av søkere følger av forskrift om krav til mastergrad (1.12.2005 nr. 1392) § 3 (krav til mastergrad) og forskrift om opptak av studier ved NTNU (14.9.2010 nr. 1275) § 19 (minstekrav for opptak til masterutdanninger) og § 21 (rangering av søkere til masterprogram).

En mastergrad i mat og teknologi skal gi dybdekompetanse rundt teknologiske løsninger for å sikre trygg mat og verdiskaping i verdikjeden. Opptaksgrunnlaget er derfor:

1. Fullført og bestått grunnutdanning på 180 studiepoeng innen matteknologi, matvitenskap, bioteknologi, bioingeniør, kjemiingeniør eller
2. Tilsvarende utdanninger som inneholder til sammen 80 studiepoeng innenfor følgende emner/emnegrupper:
  - a. Realfagsemner (30 studiepoeng) som; generell kjemi, organisk kjemi, analytisk kjemi, biologi, mikrobiologi, ernæring, matematikk, statistikk, biokjemi, matkjemi eller

tilsvarende emner. Emnegruppen må inneholde generell kjemi, statistikk og matematikk.

b. Teknologiske emner (50 studiepoeng) som; prosessteknologi, prosessoptimalisering, matteknologi, bioteknologi, konstruksjonsfag, produktutvikling, internkontroll, kvalitetsstyring, risikostyring, eller tilsvarende emner.

3. Det kreves en gjennomsnittskarakter på C eller bedre i bachelorgraden

Søknader med grunnlag i realkompetansevurdering vurderes individuelt i tråd med gjeldende retningslinjer. En forutsetning for opptak er at studentene, uansett hvilken bachelorutdanning de har, har minimum 80 sp fordypningsemner.

Søkere rangeres etter et vektet gjennomsnitt av karakterene som inngår i opptaksgrunnlaget på 180 studiepoeng. Vektet gjennomsnitt av karakterene velges som opptaksgrunnlag siden dette er vanlig for rangering av søkere til masterprogrammer jf. § 21 i Forskrift om opptak til studier ved NTNU.

## STUDIEPROGRAMMETS NIVÅ, VARIGHET OG OMFANG

---

Nivå og varighet

Studiet tilsvarende Kunnskapsdepartementets §3 masterstudier. Studiet er plassert i andre syklus av NKR sine trinnvise syklus. Studiet er et heltidsstudium over 2 år med et omfang på 120 studiepoeng.

Omfang og arbeidsbelastning

Heltidsstudiet er normert til 40 t per uke (forutsatt 40 studieuker per år) som gir årlig omfang på 1600 t (tabell 1). Studiet vil benytte ulike undervisnings- og læringsformer, spesielt med hensyn på å gi studentene arbeidslivsrelevans gjennom å gi ferdigheter fra studentaktive undervisningsformer som kan overføres til arbeidslivet. I tillegg til næringsrettet undervisning og studentaktive arbeidsformer vil det bli brukt case-material fra næringene i forelesningene.

## FORVENTET LÆRINGSUTBYTTE

---

Etter endt masterstudium med relevant karakter skal kandidatene være kvalifisert til opptak ved PhD program. En kandidat med fullført master i mat og teknologi skal ha følgende totale læringsutbytter definert i kunnskap, ferdigheter, og generell kompetanse (tabell 2). For hvert enkelt emne i studieplanen er det utarbeidet forventet detaljerte læringsutbytter (kunnskap, ferdigheter og kompetanse), og kandidatene vil igjennom vurderingsordningene bli prøvd i dette.

Kunnskap

Kandidaten

- har omfattende kunnskaper om rammebetingelser, ressurser og teknologi knyttet til matproduksjon fra fiskeri, akvakultur og landbruk, og om hvordan bioøkonomiske prosesser og bærekraft kan implementeres
- har omfattende kunnskap om innovasjons- og produktivitetsløsninger i matindustrien, og kan anvende disse for å bidra til å forbedre verdiskapningen i sektoren
- har avansert kunnskap om bruk av mikroorganismer og alger i produksjon av næringsmidler, ingredienser og fôr samt kontroll av disse

- har inngående kunnskap om utfordringer og metoder innen mattrygghet, risikostyring og -vurderinger
- har avansert kunnskap om og forståelse av metoder innen analyse av holdbarhet, matkvalitet og mattrygghet
- har innsikt i prosjektledelse, og –organisering og samarbeid i team om prosjektarbeid
- har spesialisert innsikt og fordypning i utvalgte deler av verdikjeden innen matproduksjon, gjennom forskning i og erfaringen fra masteroppgaven

#### Ferdigheter

#### Kandidaten

- kan anvende kunnskap om matproduksjon og bioøkonomi generelt til å sikre samfunnet en bærekraftig matproduksjon i fremtiden
- har evne til å implementere og optimalisere ny teknologi i matindustrien, samt vurdere lønnsomhet i verdikjeden
- kan planlegge, gjennomføre, vurdere og formidle praktiske risikovurderinger og risikoanalyser i hele verdikjeden
- kan utforme, gjennomføre og formidle tverrfaglige prosjekter knyttet til regionalt næringsliv, forvaltning og forskningsinstitusjoner
- kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder, og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnementer spesielt gjennom arbeid med tverrfaglige og individuelle
- prosjekter samt analyseprosjekter

#### Generell kompetanse

#### Kandidaten

- kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter om matproduksjon i et helhetsperspektiv som bidrar til å sikre samfunnet trygge matprodukter produsert på en effektiv og bærekraftig måte
- kan analysere og begrunne vitenskapelige problemstillinger relevant for matkjeden og utvise etiske og kritiske holdninger i arbeidet
- kan reflektere over og kommunisere resultater fra prosjekt- og beredskapsarbeid til fageksperter, næringsliv og samfunnet generelt
- kan formidle omfattende selvstendig arbeid og beherske fagområdet uttrykksformer innen matproduksjon
- kan anvende innovative metoder i utviklingsarbeid og bidra inn i innovasjonsprosesser

#### Læringsutbytte og karakterer

Det norske karaktersystemet er fastsatt i Lov om universiteter og høyskoler (§3-9), med skalaene A-F og bestått/ikke bestått. For å bestå dette studiet må samtlige læringsutbytter over være oppnådd. Hvor godt studentenes læringsutbytter er oppnådd registreres gjennom en vurdering av den enkelte presentasjon i henhold til vurderingskriterier i felles, norsk, karaktersystem.

Totale læringsutbytter etter fullført master i matkvalitet og teknologi, definert i kunnskaper (K), ferdigheter (F) og generell kompetanse (G).

**Kunnskaper (K), Ferdigheter (F) og Generell kompetanse (G)**

<b>NKR</b>	<b>Master i mat og teknologi</b>	
Kandidaten:	Kandidaten:	
	har omfattende kunnskaper om ressurser, teknologi og rammebetingelser fra hele verdikjeden knyttet til trygg matproduksjon, og om hvordan bioøkonomiske prosesser og bærekraft kan implementeres	
K1	har avansert kunnskap innenfor fagområdet og spesialisert innsikt i et avgrenset område	har omfattende kunnskap om innovasjons- og produktivitetstiltak i matindustrien har avansert kunnskap om utnyttelse av restråstoff og bruk av mikroorganismer og alger i produksjon av næringsmidler og ingredienser. har spesialisert innsikt og fordypning i utvalgte deler av verdikjeden innen matproduksjon, gjennom forskning i og erfaringen fra masteroppgaven
K2	har inngående kunnskap om fagområdets vitenskapelige eller kunstfaglige teori og metode	har inngående kunnskap om mat- og prosesssteknologisk vitenskap, teori og forskningsmetodikk
K3	kan anvende kunnskap på nye områder innenfor fagområdet	kan anvende ressurs- og teknologikunnskap for å bidra til økt produksjonseffektivitet som gir nye bærekraftige løsninger og økt verdiskaping som ivaretar mattryggheten
K4	kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	kan analysere og diskutere faglige problemstillinger innen hele verdikjeden for mat gjennom tverrfaglig kunnskap
F1	kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonneringer	kan analysere og kritisk anvende forskjellige informasjonskilder relatert til verdikjeden og formulere og kommunisere faglige argumenter i en felles begrepsforståelse
F2	kan analysere eksisterende teorier, metoder og fortolkninger innenfor fagområdet og arbeide	kan analysere publisert forskningsmateriale og metode, og diskutere problemstillinger og tolke resultater på en selvstendig måte

		selvstendig med praktisk og teoretisk problemløsning	
F3		kan bruke relevante metoder for forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid på en selvstendig måte	kan bruke relevante metoder innen statistikk, HACCP, sensoriske, kjemiske, fysiske og mikrobiologiske analyser for selvstendig FoU- arbeid.
F4		kan gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt under veiledning og i tråd med gjeldende forskningsetiske normer	kan gjennomføre et selvstendig, men veiledet, FoU-prosjekt innen mat og teknologi i tråd med regelverk og fastsatte metoder
	G1	kan analysere relevante fag-, yrkes- og forskningsetiske problemstillinger	kan analysere og begrunne vitenskapelige problemstillinger relevant for matkjeden og utvise etiske og kritiske holdninger i arbeidet
	G2	kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter	kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter om matproduksjon i et helhetsperspektiv som bidrar til trygge matprodukter produsert på en effektiv og bærekraftig måte
	G3	kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker fagområdets uttrykksformer	kan formidle omfattende selvstendig arbeid og beherske fagområdets uttrykksformer innen matproduksjon
	G4	kan kommunisere om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor fagområdet, både med spesialister og til allmennheten	kan reflektere over og kommunisere resultater fra prosjektarbeid til fageksperter, næringsliv og samfunnet generelt

G5

kan bidra til  
nytenking og i  
innovasjonsprosesser

kan anvende innovative metoder i utviklingsarbeid og bidra i innovasjonsprosesser

## OPPBYGNING OG SAMMENSETNING

---

### Studieprogrammets oppbygning

Master i mat og teknologi skal være en bred, arbeidslivsrelevant masterutdanning der matbransjens utfordringer langs hele verdikjeden med spesiell fokus på teknologi, produktivitet, mattrygghet og verdiskapning i et regionalt, nasjonalt og globalt marked skal være en gjennomgående tråd. Studiet er bygd opp av 10 obligatoriske emner (alle 7,5 sp) samt en masteroppgave på 45 sp. Matfaglig bredde- og fordypningskunnskap (ressurser, teknologi, produksjonseffektivitet, prosessdesign, mattrygghet, risikostyring, statistikk og beregninger) gis i 7 emner til sammen 52,5 (1. og 2. og 3. semester). Praktisk kunnskap om industri og forskning samt samarbeidskompetanse gis i de resterende 22,5 studiepoeng. Alle obligatoriske emner gir kunnskap som vil være sentral i arbeidet med masteroppgaven.

Undervisningen er gitt som et heltidsstudium over 2 år med campus Institutt for matteknologi (IMAT, NTNU). Instituttet skal ta i bruk nye lokaler sentralt i Trondheim desember 2016. Emnene vil ha konsentrert undervisning men med eksamen i vedtatt eksamensperiode for Fakultet for teknologi (FT, NTNU). Det undervises 4 emner hvert semester med varierende læringsformer. Masteroppgaven er et selvstendig arbeid i tett kontakt med industri, Mattilsyn eller FoU-institusjoner og med regelmessig kontakt med veiledere. Det kan innarbeides grad av fleksibilitet i studiet slik at det kan kombineres med jobb.

### Første semester

Første semester består av fire emner (tabell 4). Til sammen gir disse emnene et basis i studiet innen ressurser og teknologi, restråstoff og matsvinn, fra globale råvareresurser og utnyttelse av disse, til sjømatteknologi som er viktig for regionale ressurser og utvikling i sjømatnæringen. Det tredje emnet i 1. semester omhandler spesielt biologiske prosesshjelpemidler som bakterier, sopp, gjær, mikroalger og enzymer; bruk, vedlikehold og karakteriseringer til optimal utnyttelse av restråstoff fra tradisjonell matproduksjon. Det første semesteret vil studentene i tillegg få innsikt i moderne vitenskapsteori samt få kunnskap i og forståelse av de grunnleggende statistiske modeller og metoder som benyttes innen naturvitenskap og teknologi. Studentene vil få ferdigheter i forsøksplanlegging og utføre statistiske analyser samt ferdigheter i å konkludere og presentere resultater. Teknologikompetanse er nødvendig for at industrien skal videreutvikles samtidig med at man må ha tilstrekkelig kunnskap til å sikre at kvalitet og mattrygghet ivaretas. Semesteret gir også studentene en grundig innføring generelt om global matproduksjon, og industriens utfordringer fra råvarer og ressurser til høyverdige produkter. Korte beskrivelser fra første semester følger.

**Bærekraftig matproduksjon** Befolkningsøkning, klimaendringer og knapphet på mat og energi er globale samfunnsutfordringer. Norge kan bidra med løsninger nasjonalt og globalt ved å utnytte egne matressurser på en mest mulig bærekraftig og miljøvennlig måte. Dette emnet har et verdikjedeperspektiv der biologiske ressurser (bioressurser) og bioøkonomi står sentralt. Begrepet bioøkonomi gir uttrykk for visjonen om en komplett kretsløpstankegang og totalutnyttelse av råvarer og restråstoff. Dette vil settes i sammenheng med betydningen for matsikkerhet. Emnet vil gi innsikt i mulige bærekraftige kretsløp for ulike bioressurser. Det vil legges spesielt vekt på faktorer som virker inn på optimal utnyttelse av globale matråstoff, og i særdeleshet havets matressurser. Det vil bli gjennomgått to ulike verdikjeder for matproduksjon hvor det analyseres for både svinn- og avfallsproblematikk. Studentene vil få innblikk i hvor svinn og avfall oppstår, og vil gjennomføre økonomiske beregninger på hva utnyttelsesgraden i ulike faser av verdikjeden har å si for kostnader og besparelser.

Forbruk av energi og vann vil også tas i betraktning. Emnet vil benytte metoder for vurdering av verdikjeder, for eksempel kretsløpsanalyse LCA (Life Cycle Assessment), FOODSCALE (sosiale-, miljømessige- og økonomiske faktorer) og «food miles». Teknologiske løsninger for verdiskaping står sentralt, både gjennom teknologi for utnyttelse av hovedprodukter, biprodukter og restråstoff. Emnet inkluderer ulike bioteknologiske prosesser som egner seg til ulike produktstrømmer. Eksempelvis problemstillinger og muligheter i prosesser for fremstilling av høyverdige små volum, fremstilt gjennom for eksempel fraksjonering og ekstraksjon, sammenlignet med bulkprodukter (volumprodukter). Emnet vil beskrive ulike former for næringsklynger med eksempler på hvordan disse, myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer kan samarbeide.

**Sjømat - teknologi og prosessering** Emnet omhandler hvordan prosesserings- og lagringsbetingelser påvirker mikrobiologiske og biokjemiske prosesser i sjømatprodukter. Emnet vil fokusere på kvalitet og hvordan produktets kvalitet er påvirket av råstoffet, slakteprosessen, videreforedling og prosessering. Emnet inkluderer tradisjonelle prosesseringsmetoder som kjøling og frysing, salting, tørking, røyking, fermentering og varmebehandling, men også nye industrielle prosesser som for eksempel superkjøling samt eksisterende og fremtidsrettede gassteknologiske løsninger. Emnet vil også omhandle enhetsoperasjoner, linjedesign, lagring og oppbevaring av sjømat, emballering samt kvantitative beregninger av aktuelle prosessparametere (for eksempel tid og temperatur).

**Anvendt matmikrobiologi og bioteknologi** Emnet fokuserer på mikroorganismer og enzymer som brukes industrielt for produksjon av fermenterte næringsmidler, ingredienser, fôr og for optimal utnyttelse av restråstoff. Emnet inkluderer karakterisering og vedlikehold av biologiske proseshjelpemidler. Metodikk for isolering, identifisering og karakterisering av mikroorganismer blir behandlet og studentene skal gjennomføre praktisk produksjon av fermenterte matvarer (eks rakfisk, surdeig, fruktvin, spekepølse, øl). En introduksjon til bioprospektering, mikrobiell økologi i mat og metodikk for å analysere mikrobielle samfunn blir gitt.

**Forskningsmetode og statistikk:** Gjennom dette emnet vil studentene få en introduksjon i vitenskapshistorie, forskningsmetode og etiske problemstillinger relevant for studiet. Studentene vil inngå i eksisterende forskningsmiljø og lære å utarbeide problemløsninger til bruk i egen masteroppgave. Det gis en introduksjon i forsøksplanlegging og vurdering av optimale statistiske analysemetoder. Dette inkluderer hypotesetesting, regresjonsanalyse, variansanalyse for grupper (sammenligning av grupper), analyse av kontingenstabeller (kategoriske krysstabeller) og ikke-parametriske metoder. I tillegg skal studentene få kunnskap om avanserte datainnsamling (klassifisering) og databehandlingsteknikker ved bruk av statistikk programvare (Excel, SPSS, Minitab). På bakgrunn av utleverte relevante data skal statistiske metoder vurderes, bestemmes og gjennomføres. Litteratursøk, organisering og systematisering av data, bruk av kildemateriale skal gjennomgås. Forsøksbasert modellering og følgende validering skal behandles. Relevante vitenskapelige artikler skal kritisk vurderes og presenteres muntlig.

Andre semester

Studentene har i 1. semester lært mye om teknologi og teknologiske løsninger, og vil i det 2. semesteret bygge videre på det de har lært gjennom kunnskap om analysemetodikk skal sikre trygg mat med riktig kvalitet gjennom først 3 emner (3 x 7.5 sp) innen ulike typer av analyser fra forskjellige deler av verdikjeden. Studentene gjøres i stand til å vurdere effektive grep i optimale prøvetakingsrutiner enten det er enlyser på lab eller i fabrikk. Her vil in-line og on-line målinger og ikke-destruktive metoder inngå sammen med kunnskap om de mer tradisjonelle metoder. Mer kunnskap og ferdigheter om sikring av trygg mat vil bli gitt i emnet *Risikostyring og mattrygghet*.

Kandidatene få kunnskap om risikoanalyser og gjøre risikovurderinger samt lære om både toksiske forbindelser og mulige forfalskninger av råstoff som kan finnes i maten. Forbrukere og kunder stiller strenge krav til matvarene og det er viktig at studentene kjenner til, og bidrar til å unngå uheldige forhold rundt matvarenes innhold (eksempelvis innblanding av billig råstoff, innhold av miljøgifter og medisinerester). En etterforskningsmodul innen oppklaring av et matforgiftningsutbrudd vil gi kompetanse til å formidle resultatet til både syke



personer, restauranteiere, kokker og leger i et «Folkemøte». Korte emnebeskrivelser fra 2. semester følger.

**Avanserte analysemetoder - produkt og prosess** Emnet består av to større laboratorieoppgaver innen matfaglige tema, en obligatorisk teknologioppgave innen eksempelvis varme, tørke og salteprosesser og en valgfri oppgave innen analysemetoder. Det kan velges mellom kjemiske, mikrobiologiske eller sensoriske analyser. Analyser utføres på det produktet som ble produsert i den obligatoriske oppgaven. De enkelte oppgavene omfatter forberedelse, teorigjennomgang, gjennomføring og etterarbeid. Det vil bli en felles teoridel for alle oppgavene som omfatter sentrale tema i oppgavene: matkvalitet, optimal prøvetakingsrutiner, forsøksdesign, prosjektplanlegging, deklarerer og holdbarhet, metode-optimalisering og sensorikk. Det vil være en spesiell teoridel for hvert type analysemetode som velges. Sentrale metoder er in-line, on-line og ikke-destruktive metoder samt spektrofotometri (Raman), fargemålinger, rheologi og tekstur, deteksjon og identifisering av patogener, analysemetoder innen mikrobiell økologi, databehandling (Bionumerics) og hurtigmetoder. Innen sensorikk bli det i hovedsak fokus på bruk av hurtigmetoder samt bruk av programvaren EyeQuestion med tilhørende analysedel (EyeOpenR). Det arbeides i grupper på 2-3 personer.

**Prosessdesign for trygg matproduksjon** Emnet gir en oversikt over de vanligste matbårne patogene mikroorganismer og toksiner, samt forringelsesflora som finnes i mat. Hovedprinsipper for hvordan uønskede mikroorganismer kan elimineres eller kontrolleres tas opp og inkluderer hvordan cellepopulasjoner responderer på ulike stressfaktorer. Emnet tar opp smitteveier for mikroorganismer i produksjonsmiljø og utforming av risikobaserte prøvetakingsplaner. Det er fokus på mikrobiell forringelse og metodikk for å bestemme holdbarhetstid for matvarer og det blir gitt en introduksjon til tilgjengelig verktøy for prediksjon av mikrobiell vekst og inaktivering. Mekanismer for etablering av biofilm, forebyggende tiltak og metodikk for å studere biofilm tas opp. Hygienisk design og materialvalg for produksjonslinjer og utstyr diskuteres.

**Risikostyring og mattrygghet** Matindustrien må kunne produsere helsemessig trygg mat, dvs. mat og drikkevann som er fri for patogener og andre fremmedstoffer som kan være en fare for folks helse. Både industrien og matforvaltningen er opptatt av og arbeider med mattrygghet. Det vil alltid være en vis risiko forbundet med produksjon av mat. Mikrobiologiske risikoer forutsettes kjent, men også kjemiske og fysiske farer vil kunne forekomme i industrien og må risikovurderes.

Hvordan kan vi ta gode beslutninger under denne usikkerheten og hva er akseptabel risiko med hensyn til kjemiske, fysiske og mikrobiologiske farer? Hvordan kan vi vekte ulike hensyn knyttet til risiko og økonomi? Det er hva risikostyring handler om. Studentene får kunnskap om hvordan risiko kan styres slik at en får ønsket balanse mellom verdiskapning/produksjon på den ene siden og fare for tap ved å produsere mat som kan være en fare for folks helse på den andre siden. Viktige standarder og normer som benyttes innen risikostyring generelt og innen matområdet spesielt vil bli gjennomgått.

**Team- og prosjektarbeid** Dette er et emne der studentene skal løse problemstillinger fra næringsliv/Mattilsynet/FoU institusjoner i et prosjektarbeid gjennom samarbeid med de samme aktører. Emnet gir teoretisk innsikt i team- og prosjektarbeid som arbeidsform, og senere praktisk i et prosjekt. Studentene får praktisk erfaring i å anvende sine kunnskaper og utredningskompetanse på reelle problemstillinger; og oppdragsgiverne får økte muligheter for rekruttering og nytenkning - og styrket sin innovasjons- og konkurransevne. Emnet skal dyktiggjøre studentene i å arbeide i prosjekter i privat og offentlig virksomhet og øke forståelsen for hvorfor prosjekt som arbeidsform egner seg til å løse oppgaver av kortvarig og mer ukjent karakter. Prosjektarbeidet vil inkludere hjelp av moderne teknologi (Internett, web-TV, nettkommunikasjon etc.). Resultatet av prosjektet kommuniseres til oppdragsgiver

Tredje og fjerde semester

I de to første semestrene har studentene fått kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse om ressurser og optimal utnyttelse av restråstoff, teknologi og prosess, analyser og metoder for å produsere mat med høy kvalitet og som ivaretar mattrygghet. De skal i 3. semester få kunnskap om matindustriens rammevilkår i Norge, og studentene vil i dette emnet møte industrien. De vil få kjennskap til nasjonalt og internasjonalt regelverk spesielt mot Europa innenfor matsektoren samt kjenne til relevante politiske styringer og beslutningstakere. Denne kunnskapen og ferdigheten skal de kunne anvende for å se muligheter i hvordan de kan påvirke rammebetingelsene. Det legges opp til nettverksbygging gjennom seminarer med industrien og bedriftsbesøk i forskjellige typer av regional og nasjonal matrelevant industri. Mentorordningen «En helt vanlig dag på jobb» gir studentene et godt innblikk i forskjellige jobber i industrien. Videre i semesteret gis et emne som utnytter teknologi- og ressurskunnskaper og -ferdigheter fra 1. semester inn i forbedring og fornying av industrielle prosesser og produkter. Emnet *Produksjonseffektivitet, innovasjon og produktivitet* vil bidra til denne type kunnskap og studentene vil få kunnskap og ferdigheter til å ta i bruk av ny teknologi og innovative løsninger i matsektoren. Masteroppgaven starter i 3. semester og forsetter i fjerde. Korte emnebeskrivelser fra emnene i 3. og 4. semester følger.

**Rammebetingelser for industrien** Matsektoren i Trøndelag står for en stor del av landets matproduksjon. Denne sektoren er en av de viktigste for regionens verdiskaping og sysselsetter ca. 6000 mennesker. Regionen kjennetegnes ved at den har komplette verdikjeder (fra primærproduksjon til forbruker) både innen blå og grønn sektor. Aktiviteter for å vise masterstudentene mangfold av matproduksjon ved utvalgte produksjonsbedrifter samt virksomheten i andre miljøer av betydning for videre utvikling av trygg og bærekraftig matproduksjon og -salg (konsulent- og servicebedrifter, mattilsyn, nasjonale og internasjonale rammebetingelser, forskning). Det vil være variasjon og bredde i utvalg av ekskursjonsmål (ulike råstoffgrunnlag, produksjon/produkter, bedriftsstørrelser, mm.). Det vil være fokus på matbransjen generelt - med tyngst vekt på sjømat. Rammebetingelser og regelverk for industrien nasjonalt og i forhold til EU vil bli tatt opp i et eget seminar med Trøndelags Europakontor i Brussel .

**Produksjonseffektivitet, innovasjon og produktutvikling** Effektiv og lønnsom produksjon er en forutsetning for å lykkes med fremstilling av mat i Norge. Konkurransen med billigere importert mat tvinger frem behov for innovasjon, nyskaping og stadige forbedringer spesielt i forhold til effektivisering og automatisering. Kandidater fra dette masterstudiet får ofte mellomlederroller og vil derfor inngå i forbedrings- og utviklingsprosjekter gjerne i tverrfaglige grupper. Dette emnet skal gjøre studentene i stand til å lede og delta i slike prosjekter og bidra til lønnsom vareproduksjon. Emnet vil inneholde tema som produktutvikling, operasjonsanalyse, forsyningsledelse og *lean production*. Studentene vil, gjennom utvalgte case fra matindustrien, lære å benytte verktøy og metoder i forbedringsarbeid. De vil lære terminologi og begrep som benyttes og videre gjøres i stand til å ta en tverrfaglig rolle for forbedring, utvikling og effektivisering i de virksomhetene de begynner å jobbe i.

**Masteroppgave** Det gjennomføres et selvstendig prosjekt innenfor problemstillinger, forskningsprosjekter i samarbeid med NTNU, SINTEF, HiST, Nofima Stavanger, Mattilsynet eller i samarbeid med industripartner. En prosjektbeskrivelse skal utarbeides i samarbeid med ansvarlig faglærer. Emnet bidrar til at kandidaten fra dette studiet skal kunne planlegge og gjennomføre et prosjekt i verdikjede mat med en samarbeidspartner fra en bedrift i verdikjeden

## STUDIEMODELLER

[Master i mat og teknologi](#)

## PRAKSIS

---

Inneholder ingen praksisstudier.

## LÆRINGSFORMER

---

*Jeg hører og glemmer. Jeg ser og husker. Jeg gjør og forstår. Confucius 500 f.Kr*

Dette er kloke ord formulert av den kinesiske læreren og filosofen Konfucius for over 2000 år siden. Dagens nøkkelord som studentaktive læringsformer og arbeidslivsrelevans er i bunn og grunn tuftet på dette. Dette vil også bli nøkkelord i beskrivelsen av denne masteren.

Master i mat og teknologi skal gi kandidatene en bred kompetanse rundt verdikjeden for fremstilling av mat, men gi mer dybdekompetanse rundt teknologiske løsninger for å sikre verdiskaping i verdikjeden. En bærekraftig matindustri må produsere effektivt og lønnsomt og da blir teknologikompetanse (prosesser, produksjon, teknologiske verktøy), kunnskap om bioressurser og rammebetingelser for industrien nødvendig kompetanse samtidig med at man må ha riktig kunnskap for å sikre at kvalitet og mattrygghet ivaretas.

Dette krever kompetanse og ferdigheter på et bredt nivå. Kommunikasjon og samhandling for å tilegne seg kunnskaper, ferdigheter og kompetanse må kunne utøves med personer fra et bredt spekter av fagområder; eksempelvis transport og logistikk, maskin, økonomi, naturvitenskap og dagligvarehandel. Samtidig må kandidatene kommunisere med personer på utdanningsmessig ulike nivå; fra fagarbeidere i forskjellige industri til forskere med dr. grad som ønsker klare og tydelige problemstillinger inn i utviklingsprosjekter (bestillerkompetanse). De må også samarbeide og kommunisere med egne studenter og veiledere i studiet. Dette reflekteres i studiets arbeids- og læringsformer da studentene deltar aktivt i planlegging, og gjennomføring av egen læringsprosess. Studentene skal i studiet få erfaring i, og oppnå ferdigheter i disse problemstillingene i en rekke emner i masteren der presentasjoner, diskusjoner og teamarbeid er sentrale arbeidsmåter.

Opptaksgrunnlaget i masteren gjør at det er studenter med forskjellig bachelorutdanning og erfaringsgrunnlag som gi gode muligheter for tverrfaglig kommunikasjon også innad i studiet. Teoretisk fordypning, økt analytisk kompetanse og forskerkompetanse skal gis innen fagområdene teknologiske løsninger og produksjonseffektivitet og mattrygghet.

Det er planlagt bruk av varierte studentaktive arbeidsmåter som gir studentene ferdigheter som er overførbare til arbeidslivet. Basis i de fleste av emnene i denne masteren vil være forelesninger, kollokvier, presentasjoner og øvinger. Videre er det planlagt gjesteforelesninger, seminarer, nettverksmøter og workshops fra aktuell regional, nasjonal og internasjonal matindustri, forvaltning (Mattilsynet) og politiske organer samt bransjerettede ekskursions til industrien. For ytterligere å øke kontakten med bransjen vil mentor-ordningen «En helt vanlig dag på jobb» gjennomføres med samarbeidende institusjoner og erfaringer vurderes i et refleksjonsnotat.

Veiledning av studenter vil skje individuelt og i grupper gjennom gruppearbeid, øvinger og gruppebasert undervisning. Dette studiet legger vekt på at studentenes læring skal skje gjennom samarbeid og interaksjon med andre studenter og med faglærere, samt med personer fra næringslivet, forskere fra andre institusjoner og ansatte i offentlig forvaltning. Det tette samarbeidet med arbeidslivet gir studentene innsyn i aktuelle utfordringer i matsektoren innen hele verdikjeden. Gjennom forelesninger, litteraturstudier, kollokvier og arbeidskrav i de enkelte emnene vil studentene tilegne seg teoretisk kunnskap. Studentene vil opparbeide kompetanse på kommunikasjon av faglige problemstillinger. Dette kan være gjennom faglige diskusjoner i større og mindre studentgrupper, presentasjoner av faglig fordypning, resultater av analyser, rapportresultater til oppdragsgivere, diskusjoner med faglærere og personer fra næringslivet, samt kommunikasjon av resultater fra rollespillet til ulike fagmiljøer og forbrukergrupper. I løpet av studiet skal studentene både presentere selv og kommentere presentasjoner fra andre studenter. Arbeid-, undervisnings- og vurderingsformene vil variere i de ulike emnene og er utdypet i de enkelte emnebeskrivelser.

Institutt for matteknologi har lang erfaring i kontakt med næringslivet gjennom praksisordningen i bachelorstudiet i matteknologi. Studentaktive læringsformer er mye brukt i samme bachelor og det gir studentene gode ferdigheter innen laboratorieanalyser og sensoriske analyser gjennom praktiske oppgaver. Foreløpig siste tilskudd av studentaktive læringsformer er undervisning i produktutvikling

gjennom brygging av håndverks-ø1 der studentgruppene selv må stå ansvarlig for sin egen produksjon. Gjesteforelesninger er et friskt og populært tilskudd til undervisningen, studentene liker den førstehåndskjennskap til aktuelle problemstillinger fra industri og Mattilsynet.

Implementering av nye læringsformer er også fokus i resten av HiST og Fakultet for teknologi (FT). Fokus på studentaktive læringsformer er økende og datatekniske muligheter og ressurser er sentrale i utviklingen. Det legges opp til bruk av datatekniske hjelpemidler i undervisningen (its-learning el. lignende plattformer) der både fagstoff, selvtester, innleveringer av arbeidskrav og digitalt tilgjengelige forelesninger vil bli lagt ut.

De ulike lærings- og undervisningsformene stimulerer på forskjellig vis til kunnskap, kompetanse og kommunikasjon i studiet. Arbeidskrav er et sentralt læringsverktøy. Gjennom arbeid med arbeidskrav og vurderinger utvikles evnen til kritisk tenking og selvstendig arbeid. Med gruppearbeid, gruppebasert undervisning og prosjektarbeid utvikles bl.a. evne til tverrfaglig samarbeid som er vesentlig i denne masteren. Formidling og kommunikasjon er viktig i studiet. Dette har vi spesielt tatt inn i fagene Team-og prosjektarbeid og Risikostyring og mattrygghet. I det første emnet må studentene presentere resultatet for sine oppdragsgivere, i det siste vil det i forbindelse med oppklaring av matforgiftningsutbruddet bli nødvendig å formidle resultatet til både syke personer, restauranteiere, kokker og leger i et «Folkemøte». Arbeidsmåten gjennom studiet vil ta sikte på en praktisk og pedagogisk tilrettelegging som gir nærhet mellom studentene og problemstillinger fra samfunns- og næringsliv.

Undervisningen vil følge semesteret, men med undervisning i konsentrerte moduler i enkelte emner. Modulundervisning gir studentene mulighet til å konsentrere seg om ett emne over en kortere tidsperiode (6-8 uker). Det vil bli lagt opp til variert og konsentrert undervisning med egne dager til selvstudium og arbeid med arbeidskrav. For å kunne fremstille seg til eksamen i de enkelte emnene må alle arbeidskrav være gjennomført og godkjent. Eksamener og prøver avholdes i henhold til Universitets- og høgskoleloven og Forskrift om studier og eksamen ved HiST og FT.

De enkelte eksamensordninger og vurderingsformer som er planlagt brukt, er tilpasset læringsutbyttebeskrivelsen slik at læringsutbyttet oppnås i henhold til NKR for livslang læring. De enkelte emner i masterstudiet avsluttes med formelle eksamenskomponenter. Studiet benytter i stor grad eksamensformer som krever aktivt arbeid med lærestoffet basert på dypere analyser og økt forståelse for forskningsutfordringer. Studiet gir solid faglig orientering innen forskningsteori og metodefag noe som skal åpne for forskningsarbeid med kvalitativ og kvantitativ tilnærming. Å trekke inn teori og empiri av relevans for egen selvvalgt fordypning er aktuelt for noen av studiets emner. De enkelte emnene med arbeidskrav, vurderingsordning og begrunnelse er satt opp i tabell 4 . Den overordnede koblingen mot læringsutbytter forklarer hvilke kategorier av læringsutbytter som blir vurdert med de respektive vurderingsformene. Figuren fungerer dermed som en begrunnelse for hvorfor hver enkelt av vurderingsformene er valgt, og hvordan disse formene egner seg for å vurdere om studentene har oppnådd læringsutbyttet.

Vurderingsformene er valgt med utgangspunkt i at læringsutbyttene skal være oppnådd. For et helhetlig bilde må valg av vurderingsformer ses i sammenheng med emnebeskrivelsene i studieplanen. De må også ses i sammenheng med arbeidsmåter, aktiviteter og arbeidskravsom er beskrevet. Samlet vil dette tydeliggjøre at man i hvert emne når de ulike læringsutbyttene selv om man benytter ulike vurderingsformer i ulike emner. Ulike aktiviteter er i mange tilfeller nødvendig for at studentene skal nå ferdighetsmålene.

#### Bruk av IKT

HiST har et strategisk mål om å være i front når det gjelder IKT, e-læring og undervisningsformer. Selvstendig arbeid, legge forholdene til rette, IKT. Selvtester kan brukes av studentene som evaluering av eget kunnskapsnivå.

Institutt for matteknologi har lang erfaring i bruk av elektroniske plattformer. Instituttet har et samlingsbasert bachelorstudium i samarbeid med NTNU, der bruk av its-learning er sentral. Dette er et nasjonalt studium og studentene leverer alle oppgaver elektronisk. Dette er også tilfellet i matteknologibachelor. E-læringsplattform er svært sentralt også i dette masterstudiet, og studentene må derfor ha tilgang til PC og internett. Studentene tilbys videre egen brukerkonto i HiSTs sitt datanettverk. Dette gir blant annet lagringsplass, tilgang til programvare, e-post og utskriftsmuligheter. Studenter ved HiST har tilgang til office 365, som er en integrert kommunikasjons-løsning med e-post, Lync telefoni, Skydrive lagringsplass og kalender med automatisk oppdatering av timeplan. Det er dekning for trådløstnett i alle HiSTs lokaler. Det er tilrettelagt for bruk av egne bærbare PC'er. Alle grupperom er tilrettelagt for visning av bilde fra bærbar PC på storskjerm. Brukerstøtte er dekket av en helpdesk som er et felles tilbud for hele HiST.

#### Masteroppgaven

Masteroppgaven er et selvstendig, individuelt eller gruppevis forskningsarbeid på 45 studiepoeng. Den skal ta utgangspunkt i et tema og en problemstilling som har relevans for hele verdikjeden. Temaet kan være definert av studenten selv, eller være et bidrag i pågående forskningsprosjekt ved HiST, NTNU, Sintef, Nofima eller matindustrien. Masteroppgaven skal vise at kandidaten kan gjøre et selvstendig forskningsarbeid og rapportere dette på en tilfredsstillende måte. Avsluttende eksamen er innlevering av masteroppgaven som forsvares muntlig.

For at studenten skal kunne levere masteroppgaven med påfølgende muntlig prøving må studenten ha:

1. bestått alle obligatoriske emner tilsvarende 75 studiepoeng
2. godkjent problemstilling og prosjektplan for masteroppgaven
3. hatt veiledning i forbindelse med masteroppgaven

Oppgavens tittel (norsk og engelsk) skal godkjennes av veileder etter forslag fra kandidaten.

Masteroppgaven skal inneholde både et norsk og engelskspråklig sammendrag.

## INNPASSING

---

Det kan gis fritak for eksamen eller obligatoriske arbeidskrav dersom studenten kan dokumentere bestått tilsvarende eksamen eller godkjent tilsvarende arbeidskrav ved annen institusjon. Det kan innvilges fritak på grunnlag av annen relevant eksamen på tilsvarende nivå eller etter en vurdering av dokumentert realkompetanse, jf. universitets- og høyskoleloven § 3-5 (om realkompetanse uhl § 3-5 (4)) og HiSTs studieforskrift § 4-5.

Emner fra andre høyskoler og universiteter; fremlagt dokumentasjon og studieleders vurdering. Antall sp må minst tilsvare det emnet det kreves innpassing for.

## TEKNISKE OG ANDRE FORUTSETNINGER

---

E-læringsplattform er svært sentralt i dette studiet, og studentene må derfor ha tilgang til PC og internett. Studentene tilbys videre egen brukerkonto i HiSTs sitt datanettverk. Det er etablert løsninger for nyttiggjørelse av mange tjenester og muligheter for studenter når de ikke er fysisk ved HiSTs campuser. Studenten bør derfor gjøre seg kjent med og ta i bruk disse løsningene. Brukerstøtte er dekket av en helpdesk som er et felles tilbud for hele HiST.

## SENSORORDNING

---

Grunnlaget for all vurdering er gitt i §3-9 i lov om universiteter og høyskoler (universitets- og høyskoleloven) og i forskrift om studier ved Høgskolen i Sør-Trøndelag.

## INTERNASJONALISERING

---

NTNU har etablerte ordninger for studiemobilitet. Ved hver avdeling er det tilsatt en internasjonal koordinator med administrativt ansvar for internasjonalt samarbeid og utveksling. Hovedsakelig all utveksling er regulert i samarbeidsavtaler med utenlandske institusjoner. I forkant av alle ev. studieopphold blir det utarbeidet et Learning Agreement (LA) som signeres av studenten, HiST og vertsinstitusjonen. Den er utformet med tanke på oppnåelse av læringsutbytte slik det er formulert i de ulike studieplaner.

Institutt for matteknologi har de siste 10 år i hovedsak tatt imot bachelorstudenter (ca 20) fra samarbeidende høyskoler/universiteter i Nederland og Frankrike i en praksis-periode på 3 eller 5 måneder. Instituttet har også hatt koordinator i et nylig avsluttet (2015) prosjekt fra utenriksdepartementets utviklingsprogram for Vest-Balkan, HERD (**Higher Education Research Development**) (2011-2015). Prosjektet *EDUFOOD – Development of education and transfer of knowledge in the area of food technology* inkluderte et samarbeid med Universitetet i Tuzla (UNTZ) i Bosnia/Herzegovina og Universitetet i Novi Sad som blant annet resulterte i utveksling av studenter fra begge land (fra bachelor til PhD)

*Studentutveksling* Studieprogrammet tar sikte på internasjonalisering/utveksling i første omgang i masteroppgaven (4. semester) etter hvert også i 2. semester i studiet. Det er i dag utarbeidet utvekslingsavtaler på masternivå med Universitetet i Lille (Erasmus +), og Universitetet i Novi Sad (samarbeidsavtale) i Serbia og Universitetet i Osijek i Kroatia. Lille 1 er et universitet med 11 masterprogrammer undervist på engelsk. Studentene kan få muligheter til spesialisering innen avansert spektroskopi, analytisk kjemi og bioteknologi. Dette er godt tilpasset satsingen instituttet har (mobilt og ikke-destruktivt Raman-spektrometer), pigmentanalyser og matindustrien generelt

Avtalen for dette masterstudiet med Universitetet i Novi Sad (Fakultet for teknologi) dekker i første omgang utveksling i selve masteroppgaven på grunn av muligheter til veiledning og mangel på tilbud innen engelskspråklige emner ved universitetet. Universitetet i Osijek har følgende emner på masternivå som er aktuelle for utveksling for master i mat og teknologi;

Process equipment design, New food produkt development, Food process preparation og Instrumental method and analysis. Alle disse emnene undervises på engelsk og undervises i samme semester (kan passe inn i 2. semester).

*Nettverk og intensjonsavtaler.* Gjennom fusjon med NTNU (010116) har fagmiljøet foreløpig tilgang til Nordlys-nettverket for nordiske institusjoner (ca 40 institusjoner). Gjennom tilsatt professor II Susanne Knøchel (KU; intensjonsavtale) kan studenter fra IMAT ta prosjekt- og masteroppgaver i København; gjennom tilsatt professor II ved IMAT (151215) Marit Aursand, SINTEF, kan studenter ta prosjekt- og masteroppgaver og ta aktivt del i internasjonale prosjekter som iProcess og Cycle (se også Kopling til FoU og Samarbeidsavtale med Sintef). Studenter kan også ta prosjekt- og masteroppgave ved Fiskaling på Færøyene (vedlagt avtale). Det vil være muligheter for enkelte studenter å utføre sin masteroppgave i Brussel i samarbeid med Mattilsynet og Trøndelags Europakontor (vedlegg 6 (opprinnelig søknad): Samarbeidsavtale Trøndelags Europakontor). Kontoret i Brussel vil også tilby workshop (politisk styring og regelverk) for studentene i emnet *Rammebetingelser i matindustrien*.

Fagmiljøet ved IMAT har flere aktuelle internasjonale gjesteforelesere blant sitt faglige nettverk. En av disse er Dr. Joe Kerry, University College Cork (Irland) innenfor smart og intelligente pakkemetoder. Han er også involvert innenfor dette fagfeltet i FoU-satsningsområdet ved IMAT. I tillegg vil vår professor II fra KU Susanne Knøchel, undervise i ulike emner relatert til trygg mat. Gjennom IMAT sitt samarbeid med industrien vil masterstudentene få kjennskap til internasjonale forhold, spesielt knyttet til de større eksportbedriftene (sjømat og marine ingredienser). Studentene som jobber med sine masteroppgaver tett opp mot eksportbedrifter vil kunne få kjennskap til det internasjonale markedet gjennom disse. Produksjonsbedrifter har videre en stor andel utenlands arbeidskraft (Rapporten Matindustrien) noe som vil kunne bidra til økt kulturell forståelse, utfordringer og muligheter. IMAT har samarbeidsavtale med Frøya videregående som har tett samarbeid med flere aktører i Sør-Korea.

Internasjonalisering vil møte næringslivets ønske om økt kompetanse innen språk og kultur, et behov som ble uttrykt i møte med næringslivet allerede i 2010. Det vil derfor bli oppfordret til å ta deler av utdanningen i utlandet. Deler av masteremnene i dette studiet vil bli undervist på engelsk på forespørsel, det gjelder spesielt emner fra semester 2.

## **KVALIFIKASJON/VITNEMÅL**

---

Studiet gir følgende kvalifikasjon: Master, normert studietid 2 år.

Når det utstedes vitnemål, utstedes samtidig Diploma supplement som er et vitnemålstillegg som skal sikre rettferdig, internasjonal akademisk og yrkesmessig godkjenning av kvalifikasjonen.

# MASTER I MAT OG TEKNOLOGI

Emne	STUDIEPOENGBELASTNING					
	Avsl. Eks.	SP	2016 Høst	2017 Vår	2017 Høst	2018 Vår
TMMT4001 Bærekraftig matproduksjon	2016-12-02	7,5	7,5			
TMMT4002 Sjømat - teknologi og prosessering	2016-12-08	7,5	7,5			
TMMT4003 Forskningsmetode og statistikk		7,5	7,5			
TMMT4004 Anvendt matmikrobiologi og bioteknologi	2016-12-16	7,5	7,5			
TMMT4005 Avanserte analysemetoder - produkt og prosess		7,5		7,5		
TMMT4006 Prosessdesign for trygg matproduksjon	2017-05-22	7,5		7,5		
TMMT4007 Risikostyring og mattrygghet	2017-05-29	7,5		7,5		
TMMT4008 Team- og prosjektarbeid		7,5		7,5		
TMMT5001 Rammebetingelser for industrien		7,5			7,5	
TMMT5002 Produksjonseffektivitet, innovasjon og produktutvikling		7,5			7,5	
TMMT5003 Masteroppgave		45			15	30
Sum		120	30	30	30	30

## TMMT4001 BÆREKRAFTIG MATPRODUKSJON

<b>Emnenavn (en)</b>	Sustainable food production
<b>Emnenavn (nn)</b>	Bærekraftig matproduksjon
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Eva Falch
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Befolkningsøkning, klimaendringer og knapphet på mat og energi er globale samfunnsutfordringer. Norge kan bidra med løsninger nasjonalt og globalt ved å utnytte egne matressurser på en mest mulig bærekraftig og miljøvennlig måte. Dette emnet har et verdikjedeperspektiv der biologiske ressurser



(bioressurser) og bioøkonomi står sentralt. Begrepet bioøkonomi gir uttrykk for visjonen om en komplett kretsløpstankegang og totalutnyttelse av råvarer og restråstoff. Dette vil settes i sammenheng med betydningen for matsikkerhet. Emnet vil gi innsikt i mulige bærekraftige kretsløp for ulike bioressurser. Det vil legges spesielt vekt på faktorer som virker inn på optimal utnyttelse av globale matråstoff, og i særdeleshet havets matressurser. Det vil bli gjennomgått to ulike verdikjeder for matproduksjon hvor det analyseres for både svinn- og avfallsproblematikk. Studentene vil få innblikk i hvor svinn og avfall oppstår, og vil gjennomføre økonomiske beregninger på hva utnyttelsesgraden i ulike faser av verdikjeden har å si for kostnader og besparelser. Forbruk av energi og vann vil også tas i betraktning.

Emnet vil benytte metoder for vurdering av verdikjeder, for eksempel kretsløpsanalyse LCA (Life Cycle Assessment), FOODSCALE (sosiale-, miljømessige- og økonomiske faktorer) og «food miles». Teknologiske løsninger for verdiskaping står sentralt, både gjennom teknologi for utnyttelse av hovedprodukter, biprodukter og restråstoff. Emnet inkluderer ulike bioteknologiske prosesser som egner seg til ulike produktstrømmer. Eksempelvis problemstillinger og muligheter i prosesser for fremstilling av høyverdige små volum, fremstilt gjennom for eksempel fraksjonering og ekstraksjon, sammenlignet med bulkprodukter (volumprodukter). Emnet vil beskrive ulike former for næringsklynger med eksempler på hvordan disse, myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer kan samarbeide.

### Forventet læringsutbytte

#### Kunnskap

Studentene skal:

- Forstå makroskopiske faktorer som ressurstilgang, klima og politikk, samt hvordan de påvirker matproduksjonen
- Kunne forstå de viktigste prosessene innen bioøkonomi og kunne inkludere bioøkonomiske prosesser i matproduksjon
- Ha en inngående kunnskap om verdikjeden der forbruker-, helse-, miljø-, avfalls- og samfunnsøkonomiske aspekter er integrert
- Kunne beskrive prosesser, funksjoner, strømmer og aktører i en verdikjede for matproduksjon

#### Ferdigheter

Studentene skal:

- Kunne utføre kvantitative overslagsberegninger som for eksempel LCA-analyser og beregninger av FOODSCALE og «food miles»

#### Generell kompetanse

Studentene skal:

- Kunne gi et overordnet bilde knyttet til matproduksjon gjennom bionæringene (marin sektor, landbrukssektor og industrisektor), inkludert viktige primærstoff og produksjonsområder for primærproduksjon.
- Kunne bruke oppnådd kunnskap om matproduksjon og bioøkonomi til å se de store linjene som skal sikre samfunnet en bærekraftig matproduksjon i fremtiden
- Kunne kombinere innsikt i naturens fysiske og biologiske systemer med hvordan menneskeskapte biologiske og teknologiske systemer for utnyttelse av ressursene kan prosjekteres, bygges og drives, på en måte som gir en økonomisk, økologisk og sosial bærekraftig produksjon av mat

### Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, gjesteforelesere fra næringen og FoU, kollokvier og gruppearbeid i utvalgt tema.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Ingen obligatoriske arbeidskrav i dette emnet

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Gruppe			A-F	40 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Skriftlig rapport. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 2, 2016	3 Timer	A-F	60 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni.					

## LÆREMIDLER

Litteratur oppgis ved studiestart

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

## TMMT4002 SJØMAT - TEKNOLOGI OG PROSESSE...

Emnenavn (en)	Seafood - technology and processing
Emnenavn (nn)	Sjømat - teknologi og prosessering

<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Jørgen Lerfall
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Emnet omhandler hvordan prosesserings- og lagringsbetingelser påvirker mikrobiologiske og biokjemiske prosesser i sjømatprodukter. Emnet vil fokusere på kvalitet og hvordan produktets kvalitet er påvirket av råstoffet, slakteprosessen, videreforedling og prosessering. Emnet inkluderer tradisjonelle prosesseringsmetoder som kjøling og frysing, salting, tørking, røyking, fermentering og varmebehandling, men også nye industrielle prosesser som for eksempel superkjøling samt eksisterende og fremtidsrettede gassteknologiske løsninger. Emnet vil også omhandle enhetsoperasjoner, linjedesign, lagring og oppbevaring av sjømat, emballering samt kvantitative beregninger av aktuelle prosessparametere (for eksempel tid og temperatur).
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap</p> <p>Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha en generell råstoff-forståelse for ulike typer sjømat</li> <li>• Ha kunnskap om biokjemiske prosesser som oppstår post mortem</li> <li>• Ha kunnskap om de vanligste behandlings- og foredlingsteknikkene for sjømat og sjømatprodukter</li> <li>• Ha inngående kunnskap om produktkvalitet og hvordan den blir påvirket under foredling og lagring</li> <li>• Ha en forståelse av sjømat, sjømatteknologi og tilhørende prosesser samt kunne vurdere kvaliteten til et gitt sjømatprodukt</li> <li>• Være i stand til å optimalisere prosesser ved å forstå hvordan ulike parametere påvirker produktets holdbarhet og kvalitet</li> </ul> <p>Ferdigheter</p> <p>Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne utføre kvantitative beregninger av aktuelle prosessparametere</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <p>Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherske fagområdets uttrykksformer og kommunisere både med aktører innen sjømatnæringen og forskning</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, kollokvier og gruppearbeid

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Ingen obligatoriske arbeidskrav i dette emnet

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Torsdag, desember 8, 2016	4 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>	Mai/juni					

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

## TMMT4003 FORSKNINGSMETODE OG STATISTIKK

<b>Emnenavn (en)</b>	Scientific method and statistics
<b>Emnenavn (nn)</b>	Forskningsmetode og statistikk
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk, ev. engelsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Kirill Mukhatov
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger

**Anbefalte forkunnskaper**

Ingen

**Emneinnhold**

Gjennom dette emnet vil studentene få en introduksjon i vitenskapshistorie, forskningsmetode og etiske problemstillinger relevant for studiet. Studentene vil inngå i eksisterende forskningsmiljø og lære å utarbeide problemløsninger til bruk i egen masteroppgave. Det gis en introduksjon i forsøksplanlegging og vurdering av optimale statistiske analysemetoder. Dette inkluderer hypotesetesting, regresjonsanalyse, variansanalyse for grupper (sammenligning av grupper), analyse av kontingenstabeller (kategoriske krysstabeller) og ikke-parametriske metoder. I tillegg skal studentene få kunnskap om avanserte datainnsamling (klassifisering) og databehandlingsteknikker ved bruk av statistikk programvare (Excel, SPSS, Minitab). På bakgrunn av utleverte relevante data skal statistiske metoder vurderes, bestemmes og gjennomføres. Litteratursøk, organisering og systematisering av data, bruk av kildemateriale skal gjennomgås. Forsøksbasert modellering og følgende validering skal behandles. Relevante vitenskapelige artikler skal kritisk vurderes og presenteres muntlig.

**Forventet læringsutbytte****Kunnskap**

Studentene skal:

- ha innsikt i grunnleggende begreper i moderne vitenskapsteori
- ha kunnskap om muligheter og begrensninger i en vitenskapelig undersøkelse, om definering og utforming av problemstillinger generelt og til egen masteroppgave
- ha kunnskap om og forståelse av de grunnleggende statistiske modeller og metoder som benyttes innen naturvitenskap og teknologi.
- ha kunnskap om vitenskapsformidling til allmennheten, interessenter og sluttbrukere
- Ha innsikt i etiske problemstillinger i næringen, forvaltning og innen FOU innen matproduksjon

**Ferdigheter**

Studentene skal:

- Kunne kritisk reflektere rundt egen og andres vitenskap og om forholdet mellom ulike kunnskapsformer og vitenskapsfelt
- Kunne planlegge forsøk for å samle inn informative data og velge en egnet statistisk modell for analyse
- Kunne utføre statistiske analyser ved hjelp av statistisk programvare og vite hvordan resultatene fra de statistiske analysene skal konkluderes og presenteres

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, gruppearbeid, studentpresentasjoner.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Presentasjon av relevant artikkel.	
Øvinger	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Øving i statistikk.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Individuell			Bestått / ikke bestått	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Essay/artikkel.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

## TMMT4004 ANVENDT MATMIKROBIOLOGI OG B...

<b>Emnenavn (en)</b>	Applied food microbiology and biotechnology
<b>Emnenavn (nn)</b>	Anvendt matmikrobiologi og bioteknologi
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Anita Nordeng Jakobsen
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger

**Anbefalte forkunnskaper**

Ingen

**Emneinnhold**

Emnet fokuserer på mikroorganismer og enzymer som brukes industrielt for produksjon av fermenterte næringsmidler, ingredienser, fôr og for optimal utnyttelse av restråstoff. Emnet inkluderer karakterisering og vedlikehold av biologiske prosesshjelpemidler. Metodikk for isolering, identifisering og karakterisering av mikroorganismer blir behandlet og studentene skal gjennomføre praktisk produksjon av fermenterte matvarer (eks rakkfisk, surdeig, fruktvin, spekepølse, øl). En introduksjon til bioprospektering, mikrobiell økologi i mat og metodikk for å analysere mikrobielle samfunn blir gitt.

**Forventet læringsutbytte****Kunnskap**

Studenten skal:

- Ha avansert kunnskap om bruk av bakterier, mugg, gjær, alger og enzymer i produksjon av næringsmidler, ingredienser og fôr
- Ha kunnskap om isolering, identifisering, karakterisering og vedlikehold av mikroorganismer som kan brukes i fermenteringsformål
- Ha kunnskap om sammenhengen mellom biologiske prosesshjelpemidler og produktegenskaper
- Ha kunnskap om bruk av biologiske prosesshjelpemidler for optimal utnytte av restråstoff
- Forstå grunnleggende begreper i mikrobiell økologi og kjenne til metoder for å analysere mikrobielle samfunn
- Ha kunnskap om bioprospektering

**Ferdigheter**

Studentene skal:

- Kunne arbeide selvstendig med en teoretisk problemstilling og formidle arbeidet skriftlig og muntlig

**Generell kompetanse**

Studentene skal:

- Ha innsikt i planlegging og gjennomføring av praktiske teknologiprosjekter

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, kollokvier, laboratorie-/prosessøvinger med rapport, ekskursjoner.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Muntlig fremlegg	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			
Laboratoriearbeid	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			Rapport fra laboratoriearbeid.
Rapport(er)	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>			Rapport fra litteraturstudier.

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Fredag, desember 16, 2016	4 Timer	A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

## TMMT4005 AVANSERTE ANALYSEMETODER - P...

<b>Emnenavn (en)</b>	Advanced analytical methods - product and process
<b>Emnenavn (nn)</b>	Avanserte analysemetoder - produkt og prosess
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Marianne Østerlie
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger



**Anbefalte forkunnskaper**

Ingen

**Emneinnhold**

Emnet består av to større laboratorieoppgaver innen matfaglige tema, en obligatorisk teknologioppgave innen eksempelvis varme, tørke og salteprosesser og en valgfri oppgave innen analysemetoder. Det kan velges mellom kjemiske, mikrobiologiske eller sensoriske analyser. Analyser utføres på det produktet som ble produsert i den obligatoriske oppgaven. De enkelte oppgavene omfatter forberedelse, teorigjennomgang, gjennomføring og etterarbeid. Det vil bli en felles teoridel for alle oppgavene som omfatter sentrale tema i oppgavene: matkvalitet, optimal prøvetakingsrutiner, forsøksdesign, prosjektplanlegging, deklarerer og holdbarhet, metodeoptimalisering og sensorikk. Det vil være en spesiell teoridel for hvert type analysemetode som velges. Sentrale metoder er in-line, on-line og ikke-destruktive metoder samt spektrofotometri (Raman), fargemålinger, rheologi og tekstur, deteksjon og identifisering av patogener, analysemetoder innen mikrobiell økologi, databehandling (Bionumerics) og hurtigmetoder. Innen sensorikk bli det i hovedsak fokus på bruk av hurtigmetoder samt bruk av programvaren EyeQuestion med tilhørende analysedel (EyeOpenR). Det arbeides i grupper på 2-3 personer.

**Forventet læringsutbytte**

Kunnskap

Studentene skal:

- Ha kunnskap om prinsippene i et bredt utvalg avanserte analysemetoder for verifisering av matkvalitet
- Kjenne til kriterier for validering av metoder og kunne optimalisere de valgte metodene

Ferdigheter

Studentene skal:

- Kunne sammenligne valgte analysemetoder og resultater med tilsvarende resultater i internasjonal litteratur
- Kunne anvende utvalgte aktuelle teknikker og programvare på en effektiv måte
- Opparbeide solide ferdigheter i et utvalg av avanserte analysemetoder
- Skal kunne undersøke et matprodukts kvalitet opp mot deklarerer, lovgiving og ernæringsråd og forstå forbrukerens forventninger til produktet

Generell kompetanse

Studentene skal:

- Ha kompetanse til å kunne velge de mest egnede analyser med tilhørende metoder for ulike typer mat eller råstoff samt vurdere styrker og begrensninger ved metodene
- Ha evne til kritisk tolkning, statistisk behandling og presentasjon av eksperimentelle data

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, praktisk laboratoriearbeid, øvinger, demonstrasjoner, forbrukertester, presentasjoner.

**OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV**

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Muntlig fremlegg	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Muntlig presentasjon for andre studenter.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Rapport over laboratoriearbeid	Gruppe			A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

## TMMT4006 PROSESSDESIGN FOR TRYGG MATPR...

<b>Emnenavn (en)</b>	Process design for safe food production
<b>Emnenavn (nn)</b>	Prosessdesign for trygg matproduksjon
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Susanne Knøchel
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger

**Anbefalte forkunnskaper**

Ingen

**Emneinnhold**

Emnet gir en oversikt over de vanligste matbårne patogene mikroorganismer og toksiner, samt forringelsesflora som finnes i mat. Hovedprinsipper for hvordan uønskede mikroorganismer kan elimineres eller kontrolleres tas opp og inkluderer hvordan cellepopulasjoner responderer på ulike stressfaktorer. Emnet tar opp smitteveier for mikroorganismer i produksjonsmiljø og utforming av risikobaserte prøvetakingsplaner. Det er fokus på mikrobiell forringelse og metodikk for å bestemme holdbarhetstid for matvarer og det blir gitt en introduksjon til tilgjengelig verktøy for prediksjon av mikrobiell vekst og inaktivering. Mekanismer for etablering av biofilm, forebyggende tiltak og metodikk for å studere biofilm tas opp. Hygienisk design og materialvalg for produksjonslinjer og utstyr diskuteres.

**Forventet læringsutbytte**

Kunnskap

Studentene skal:

- Ha inngående kunnskap om hvordan uønskede mikroorganismer i mat kan elimineres eller kontrolleres
- Ha kunnskap om prinsipper for konservering av mat og hvilke stressresponser disse gir hos mikroorganismer
- Ha inngående kunnskap om smitteveier for matbårne patogener, risikobaserte prøvetakingsplaner og deteksjonsmetoder
- Ha kunnskap om forringelsesmikroorganismer og være i stand til å planlegge og gjennomføre holdbarhets- og belastningsstudier
- Ha kunnskap om etablering og forebygging av biofilm på ulike materialer, samt metodikk for å studere biofilm
- Ha innsikt i hygienisk design og implementering av hygieniske tiltak
- Ha innsikt i metodikk for prediktiv mikrobiologi

Ferdigheter

Studentene skal:

- Kunne finne frem til relevant litteratur, sette seg inn i den og formidle den

**Arbeidsformer og læringsaktiviteter**

Forelesninger, kollokvier, prosjektoppgave med muntlig presentasjon, teoretiske og praktiske øvinger.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	2	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Prosjektoppgave	Individuell			A-F	40 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
	Litteraturoppgave					
	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.					

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
	Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, mai 22, 2017		A-F	60 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.	

## TMMT4007 RISIKOSTYRING OG MATTRYGGHET

<b>Emnenavn (en)</b>	Risk analysis and food safety
<b>Emnenavn (nn)</b>	Risikostyring og mattrygghet
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Atle Hannisdal
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger

## Anbefalte forkunnskaper

Grunnleggende mikrobiologi

## Emneinnhold

Matindustrien må kunne produsere helsemessig trygg mat, dvs. mat og drikkevann som er fri for patogener og andre fremmedstoffer som kan være en fare for folks helse. Både industrien og matforvaltningen er opptatt av og arbeider med mattrygghet. Det vil alltid være en viss risiko forbundet med produksjon av mat. Mikrobiologiske risiki forutsettes kjent, men også kjemiske og fysiske farer vil kunne forekomme i industrien og må risikovurderes.

Hvordan kan vi ta gode beslutninger under denne usikkerheten og hva er akseptabel risiko med hensyn til kjemiske, fysiske og mikrobiologiske farer? Hvordan kan vi vekte ulike hensyn knyttet til risiko og økonomi? Det er hva risikostyring handler om. Studentene får kunnskap om hvordan risiko kan styres slik at en får ønsket balanse mellom verdiskapning/produksjon på den ene siden og fare for tap ved å produsere mat som kan være en fare for folks helse på den andre siden. Viktige standarder og normer som benyttes innen risikostyring generelt og innen matområdet spesielt vil bli gjennomgått.

Tema:

- Risikostyring/risikostyringsprosessen som beskrevet i standardene ISO 31000 og 31010
- Standarder og normer for risikostyring, risikovurderinger og risikoanalyse
- Risikostyring og verdikjede mat (industri og forvaltning)
- Risikovurderinger og risikoanalyse (ISO, Codex, VKM, EU)
- Mikrobiologiske risikovurderinger, Kjemiske risikovurderinger, HACCP
- Risikostyring og arbeidsmiljø/HMS, Miljøstyring, Kvalitetsstyring, Beredskap
- Næringsmiddel toksikologi: Innføring i toksikologi, helse- og risikovurderinger. Kontaminanter fra miljø,
- prosess, emballasje, veterinære preparater, plantevernmidler. Naturlige gifter. Allergener.
- Parasitter i mat og vann: Livssyklus til protozoer (Giardia, Cryptosporidium, Toksoplasma), cestoder (bendelorm) og nematoder (anisakis, trikiner), forebygging.

## Forventet læringsutbytte

Kunnskap

Studentene skal:

- oppnå inngående kunnskap om metoder for risikovurdering og risikoanalyse i næringsmiddelindustrien
- kjenne til bruken av risikovurderinger og risikoanalyser generelt og i matforvaltningen spesielt
- kjenne til standarder og verktøy for risikovurdering og risikoanalyser som benyttes i næringsmiddelindustri og forvaltning (mattilsynet, EU, Codex)
- kjenne til internasjonale overvåknings- og varslingssystemer for og rapportering av matbårne sykdommer (Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF), Eurosurveillance)
- ha kjennskap til toksiske stoffer som kan finnes naturlig i mat eller være tilført som kontaminant og deres effekt på mennesker, dose-respons-konseptet
- ha kjennskap til de viktigste parasittære infeksjoner og hvordan de forebygges ha kjennskap til vanlige forfalskninger av råvarer og produkter som forekommer på verdensmarkedet

Ferdigheter

Studentene skal:

- kunne gjennomføre og kommunisere praktiske risikovurderinger og risikoanalyser

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger og gjesteforelesninger, øvinger. Fagseminar/casediskusjoner, Beredskapsspill: «Uønsket hendelse»

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	3	2
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>		

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig eksamen	Individuell	Mandag, mai 29, 2017		A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b> Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

## TMMT4008 TEAM- OG PROSJEKTARBEID

<b>Emnenavn (en)</b>	Team and project work
<b>Emnenavn (nn)</b>	Team- og prosjektarbeid
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi

<b>Emneansvarlig</b>	Lisbeth Mehli
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	<p>Dette er et emne der studentene skal løse problemstillinger fra næringsliv/Mattilsynet/FoU institusjoner i et prosjektarbeid gjennom samarbeid med de samme aktører. Emnet gir teoretisk innsikt i team- og prosjektarbeid som arbeidsform, og senere praktisk i et prosjekt. Studentene får praktisk erfaring i å anvende sine kunnskaper og utredningskompetanse på reelle problemstillinger; og oppdragsgiverne får økte muligheter for rekruttering og nyttenkning - og styrket sin innovasjons- og konkurransevne. Emnet skal dyktiggjøre studentene i å arbeide i prosjekter i privat og offentlig virksomhet og øke forståelsen for hvorfor prosjekt som arbeidsform egner seg til å løse oppgaver av kortvarig og mer ukjent karakter. Prosjektarbeidet vil inkludere hjelp av moderne teknologi (Internett, web-TV, nettkommunikasjon etc.). Resultatet av prosjektet kommuniseres til oppdragsgiver. Gruppearbeid 2-3 personer.</p>
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha innsikt i prosjekt som arbeidsform</li> <li>• Kjenne til sentrale begreper innen team- og prosjektarbeid og -ledelse</li> <li>• Ha innsikt i hvordan egne handlingsmønstre påvirker samarbeid</li> </ul> <p>Ferdigheter Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne bidra til planlegging, organisering, styring av et prosjekt</li> <li>• Kunne samarbeide og bidra i teamarbeid knyttet til komplekse tverrfaglige prosjekter</li> <li>• Kunne analysere og diskutere sentrale deler av et prosjekt</li> <li>• Få forståelse for suksesskriterier for gode prestasjoner og vinnerkulturer</li> </ul> <p>Generell kompetanse Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne kommunisere om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor prosjektområdet, både med fagspesialister og industriaktører.</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Forelesninger, veiledning, gruppearbeid. Presentasjoner og kommunikasjon med næring, forvaltnings- eller forskningsinstitusjoner.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Disposisjon av rapport må leveres til godkjenning, presentasjon/kommunikasjon av resultater til oppdragsgiver	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Gruppe Rapport			Bestått / ikke bestått	60 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
Muntlig	Individuell			Bestått / ikke bestått	40 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>						
NY / UTSATT EKSAMEN						

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Gammelt emne	Studiepoeng
--------------	-------------

Ved søknader om godskrivning, godkjenning og innpassing av emner fra tidligere årskull eller andre institusjoners tilsvarende utdanninger, vil hver søknad behandles individuelt og søker må kunne medregne studiepoengreduksjon ved overlappende emner.

## TMMT5001 RAMMEBETINGELSER FOR INDUSTR...

<b>Emnenavn (en)</b>	Food industry framework
<b>Emnenavn (nn)</b>	Rammebetingelser for industrien
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi



<b>Emneansvarlig</b>	Nils V. Juul
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Matsektoren i Trøndelag står for en stor del av landets matproduksjon. Denne sektoren er en av de viktigste for regionens verdiskapning og sysselsetter ca. 6000 mennesker. Regionen kjennetegnes ved at den har komplette verdikjeder (fra primærproduksjon til forbruker) både innen blå og grønn sektor. Aktiviteter for å vise masterstudentene mangfold av matproduksjon ved utvalgte produksjonsbedrifter samt virksomheten i andre miljøer av betydning for videre utvikling av trygg og bærekraftig matproduksjon og salg (konsulent- og servicebedrifter, mattilsyn, nasjonale og internasjonale rammebetingelser, forskning). Det vil være variasjon og bredde i utvalg av ekskursjonsmål (ulike råstoffgrunnlag, produksjon/produkter, bedriftsstørrelser, mm.). Det vil være fokus på matbransjen generelt - med tyngst vekt på sjømat. Rammebetingelser og regelverk for industrien nasjonalt og i forhold til EU vil bli tatt opp i et eget seminar med Trøndelags Europakontor i Brussel.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forstå og redegjøre for rammebetingelser for bedrifter</li> <li>• Få kunnskap om ulike deler av praktisk matbransje</li> <li>• Kjenne til strukturen i matregelverket og i internasjonale avtaler samt dets beslutningstagere, nasjonalt, i forhold til EU og globalt, og forstå muligheten til å påvirke disse.</li> </ul> <p>Ferdigheter Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha evne til å knytte kontakter i arbeidslivet</li> <li>• Ha evne til å sette teoretisk kunnskap i sammenheng med prosesser og betingelser i arbeidslivet</li> </ul> <p>Generell kompetanse Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilegne seg innsikt i arbeidslivet, samt i samarbeidsrelasjoner og bransjenettverk</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Bransjerettede ekskursjoner, gjesteforelesninger, nettverk og workshops samt noen individuelle studentaktiviteter. Det vil prøves ut en ordning med mentor i arbeidslivet, der studentene for følge en person i relevant stilling en helt vanlig dag på jobb («jobbskygge»).

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Forarbeid til bedriftsekskursjoner (skisse, gruppevis), refleksjonsnotat fra «En helt vanlig dag på jobb» (individuell), rapport fra nettverksmøte/seminar med Trøndelags Europakontor (individuell).	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Skriftlig	Gruppe			Bestått / ikke bestått	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Industrirapport i utvalgte næringer - utfordringer og forbedringspotensialer (100%), grupper på to til tre.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
<b>NY / UTSATT EKSAMEN</b>						

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

## **TMMT5002 PRODUKSJONSEFFEKTIVITET, INNO...**

<b>Emnenavn (en)</b>	Productivity, innovation and product development
<b>Emnenavn (nn)</b>	Produksjonseffektivitet, innovasjon og produktutvikling
<b>Omfang</b>	7,5 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2
<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Oddbjørn Sjøvold og Terje Skarlo
<b>Forkunnskapskrav</b>	Ingen Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen

## Emneinnhold

Effektiv og lønnsom produksjon er en forutsetning for å lykkes med fremstilling av mat i Norge. Konkurransen med billigere importert mat tvinger frem behov for innovasjon, nyskaping og stadige forbedringer spesielt i forhold til effektivisering og automatisering. Kandidater fra dette masterstudiet får ofte mellomlederroller og vil derfor inngå i forbedrings- og utviklingsprosjekter gjerne i tverrfaglige grupper. Dette emnet skal gjøre studentene i stand til å lede og delta i slike prosjekter og bidra til lønnsom vareproduksjon. Emnet vil inneholde tema som produktutvikling, forsyningsledelse og «lean production». Studentene vil, gjennom utvalgte case fra matindustrien, lære å benytte verktøy og metoder i forbedringsarbeid. De vil lære terminologi og begrep som benyttes og videre gjøres i stand til å ta en tverrfaglig rolle for forbedring, utvikling og effektivisering i de virksomhetene de begynner å jobbe i.

Tema: Introduksjon til «lean production», «mass customization», og «supply chain management»

Produksjonsledelse, ytelsesmåling og produksjonskapasitet

Teknikker og metoder for produktutvikling og innovasjon

Design av prosesser (inkludert hygienisk design), produkter og leveransekedjer

Prosessteknologi og automatisering

Organisering av mennesker, produksjonsressurser og varestrømmer

Material- og produksjonsstyring, kapasitetsstyring med kø-teori, synkronisering, «Enterprise Resource Planning» (EPR) og «Manufacturing Resource Planning» (MRP)

Prosjektledelse, forbedringsprosesser og statistisk prosessstyring

## Forventet læringsutbytte

Kunnskap:

Studentene skal:

- Ha inngående kunnskap om forbedringsprosesser i verdikjeden for mat (effektivitet, lønnsomhet, utnyttelsesgrad, automatisering).
- Ha inngående kunnskap produktutvikling og innovasjon
- Ha forståelse for samspill mellom innovative løsninger, produktivitet og verdiskapning
- Ha kunnskap og ferdigheter innen industrielle metoder for å oppnå flyt, kvalitet og driftssikkerhet

Ferdigheter

Studentene skal:

- Kunne vurdere potensialet for automatisering i prosesskjeder
- Kunne anvende dataverktøy, metoder, terminologi og modeller for innovasjon i produktutvikling- og forbedringsarbeidet
- Kunne gjennomføre gode faglige lønnsomhetsvurderinger og kalkulere produksjonskostnader fra hele matverdikjeder
- Kunne anvende statistiske teknikker til beslutningsstøtte til produksjons- og kvalitetsrelaterte problemstillinger

Generell kompetanse

Studentene skal:

- Gjøre faglige vurderinger for å sikre totalutnyttelse og redusere tap under prosessen.
- Kunne ta en aktiv rolle i tverrfaglige grupper om fornyelse og produksjonseffektivitet

## Arbeidsformer og læringsaktiviteter

Forelesninger, demonstrasjoner, praktiske og teoretiske øvinger, gruppearbeid

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
Øvinger	4	3

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Tre av fire øvinger i utvalgte tema må være godkjente.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Hjemmeeksamen	Individuell			A-F	40 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Essay. Case-diskusjon om innovative løsninger i eksempelbedrift. Kontinuasjon og frivillig gjentak/forbedring kan gjennomføres for enkelte delvurderinger uten at alle delvurderinger i et emne må tas opp igjen. Det gis anledning til å klage på delvurderinger i dette emnet før alle delvurderinger er gjennomført.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					
Muntlig	Individuell			A-F	60 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>						
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Ingen					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet

## TMMT5003 MASTEROPPGAVE

<b>Emnenavn (en)</b>	
<b>Emnenavn (nn)</b>	Masteroppgave
<b>Omfang</b>	45 Studiepoeng
<b>Studienivå</b>	Syklus 2

<b>Undervisningsspråk</b>	Norsk
<b>Organisasjonstilhørighet</b>	Master i mat og teknologi
<b>Emneansvarlig</b>	Lisbeth Mehli
<b>Forkunnskapskrav</b>	Studentene skal ha gjennomført og bestått alle emner i masteren før masteroppgaven kan leveres. Emnet har adgangsbegrensninger
<b>Anbefalte forkunnskaper</b>	Ingen
<b>Emneinnhold</b>	Masteroppgaven er et vitenskapelig forskningsprosjekt innenfor utvalgte del(er) av matkjeden, fra råvare til forbruker. Oppgaven kan utføres i samarbeid med næringsliv, forvaltning (eks. Mattilsynet) eller relevante universitet og forskningsinstitusjoner. Oppgaven gir studenten(e) faglig fordypning i relevante tema fra hele verdikjeden, praktisk forskererfaring og innføring i generell forskningsmetodikk. Problemstilling, metoder og resultater skal presenteres etter gitte retningslinjer.
<b>Forventet læringsutbytte</b>	<p>Kunnskap</p> <p>Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha spesialisert innsikt i utvalgte deler av verdikjeden innen matproduksjon</li> <li>• Ha inngående kunnskap om vitenskapelig litteratur og metoder relatert til problemstillingen i oppgaven</li> </ul> <p>Generell kompetanse</p> <p>Studentene skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunne formulere en problemstilling, planlegge og gjennomføre ev. utforme en undersøkelse, innenfor gitte tids- og ressursrammer samt i tråd med gjeldende forskningsetiske normer.</li> <li>• Kunne bearbeide, analysere og konkludere data fra et eksperiment eller en undersøkelse</li> <li>• Kunne formidle forskningsresultater i vitenskapelig form</li> </ul>
<b>Arbeidsformer og læringsaktiviteter</b>	Selvstendig arbeid med individuell/gruppe veiledning. Masteroppgaven skrives alene eller sammen med en medstudent (det vil si maks 2 studenter). Omfanget av oppgaven reguleres med basis i individuelt arbeid eller gruppearbeid.

## OBLIGATORISKE ARBEIDSKRAV

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall	
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Utkast til forprosjektskisse innen en gitt tidsfrist.		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Godkjent forprosjekt.		
Annet - spesifiser i kommentarfeltet	1	1	Obligatorisk tilstedeværelse

Obligatorisk arbeidskrav	Antall	Godkjent antall
<b>Kommentar til arbeidskrav:</b>	Deltagelse på veiledningsseminar.	

## VURDERINGER

Vurdering	Vurderingstype	Dato	Varighet	Karakterskala	Andel	Justerende muntlig
Masteroppgave				A-F	100 %	Nei
<b>Kommentar til vurdering:</b>	Individuell eller gruppe på to.					
<b>Tillatte hjelpemidler:</b>	Alle					

NY / UTSATT EKSAMEN

## LÆREMIDLER

Publiseres senest 1.6.

## VEKTINGSREDUKSJONER

Ingen vektingsreduksjoner i dette emnet