



## NTNU – Det skapende universitet

Ved NTNU i Trondheim er den teknologiske kunnskapen i Norge samlet. I tillegg til teknologi og naturvitenskap har vi et rikt fagtilbud i samfunnsvitenskap, humanistiske fag, realfag, medisin, lærerutdanning, arkitektur og kunsthøgskolen. Samarbeid på tvers av faggrensene gjør oss i stand til å tenke tanker ingen har tenkt før, og skape løsninger som forandrer hverdagen.



SIVILINGENIØRUTDANNING  
**MARIN TEKNIKK**  
2013–2014

# SIVILINGENIØRUTDANNING

## MARIN TEKNIKK

**Vi leter etter deg som vil utfordre havrommet til beste for jordas befolkning.**

Havet har utfordret nordmenn til alle tider. Her finner vi ressursene som har gjort Norge til en stormakt innen de maritime næringer. Ved hjelp av kunnskap om marin teknikk, din fantasi, skaperkraft og eventyrlyst, kan du være med på å videreutvikle det norske maritime eventyret.

Nordmenn har arbeidet hardt for å mestre havet til alle tider. Mestringen har vært viktig for overlevelse, utkomme, handel, transport, skipsfart, og i nyere tid for olje- og gassproduksjon samt fornybare energikilder. Denne kunnskapen kan du få ta del i gjennom sivilingeniørstudiet i marin teknikk ved NTNU.

Norge har en relativt liten befolkning, men er likevel verdens nest største eksportør av sjømat, den tredje største eksportøren av petroleumsprodukter og blant de ledende nasjoner når det gjelder skipsfart. Vi har derfor all grunn til å betrakte Norge som en ledende nasjon innen marin virksomhet.

For landet er det viktig at vi fortsetter å utvikle effektive, rimelige og ikke minst miljøvennlige løsninger på området. For deg som vil ta del i dette, finnes det mange spennende oppgaver og utfordringer i framtiden. Vitenskapens natur er slik at det alltid er en åpning for at det finnes en ny og bedre løsning på et problem.



## HVA ER MARIN TEKNIKK?

Marin virksomhet bidrar til mer enn 60 prosent av Norges eksportverdi og er selve ryggraden i landets økonomi. Den omfatter: olje- og gassproduksjon, skipsfart og skipsteknikk med tilhørende leverandørindustri, fiskeriteknologi og havbruk og fornybare energikilder. Marin teknikk er teknologi knyttet til disse næringene. Fra havet kan vi hente fornybare energikilder og sjømatressurser. Skipstransporten er den klart viktigste transportformen i verdenshandelen. Norges framtid er i stor grad avhengig av at vi beholder høy kompetanse innen marin virksomhet og at vi utdanner sivilingeniører for hele bransjen.

## VI GÅR DYPERE

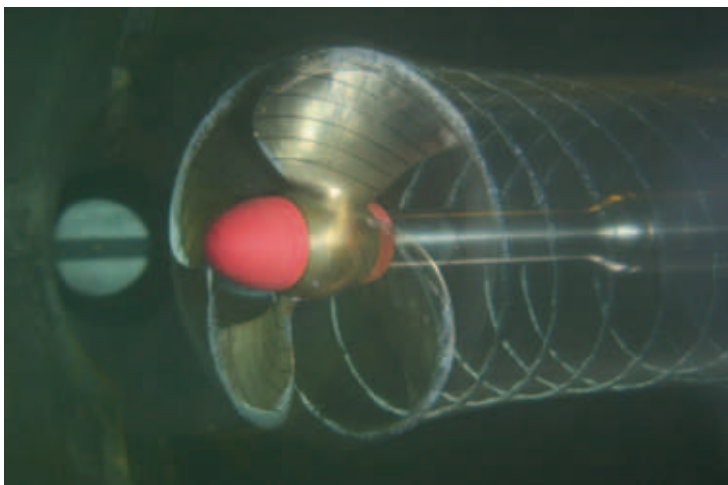
For drøyt 40 år siden startet Norges oljeeventyr. I starten var det få som

ante rekkevidden av den kommende marinteknologiske utviklingen på norsk kontinentalsokkel som ble formidabel. I dag beveger teknologien seg på stadig dypere vann og havbunnsnivå for å øke utnyttelsesgraden av jordas energiressurser. Med dyktige fagfolk og kreative løsninger kan vi møte utfordringene og produsere fra nye felt. Både leting, produksjon og transport av olje og gass er kompliserte og krevende arbeidsoppgaver. På dypt vann må de tekniske løsningene tilfredsstille ekstra høye krav. Dypvannsteknologien er derfor et viktig område framover, med utvikling av lettere, billigere og enklere undervannsløsninger.

## DU MØTER KRFETER DU

## ALDRI HAR DRØMT OM

Havet gir en rekke muligheter, men



også enorme utfordringer. Sjøvann er blant de væsker som gir mest korrosjon, og trykket øker jo dypere du kommer. Man må ta hensyn til strømninger, og konstruksjonene på havoverflaten må kunne tåle ekstreme bølgepåkjenninger. Undervannskonstruksjonenes møte med naturkreftene medfører risiko for gradvis nedbryting eller plutselige sammenbrudd. Utvikling av slike konstruksjoner innebærer å finne krysningspunktet mellom det optimale og det mulige, mellom sikkerhet og økonomi.

## ENERGI FRA HAVET

Bølge-, strøm- og vindkraft kan vi utnytte som et supplement og alternativ til energi produsert fra fossilt brensel (kull, olje, gass), og dette får stadig økende oppmerksomhet. Norge har en veldig lang kystlinje, og utforsking og utbygging av slike fornybare energikilder er særlig interessant. Utviklingen er i dag i sin spede begynnelse, og mange spennende utfordringer vil møte oss i framtiden.

## SJØMATRESSURSER FOR HELE VERDEN

Norge er nest største eksportør av sjømat takket være ressursene fra havet som omgir oss, som er blant de rikeste i verden. Oppdrettsnæringen har vært og er fortsatt i sterk vekst. I dag utgjør den vel halvparten av Norges eksportverdi fra sjømat. Den andre halvparten av eksporten blir høstet fra ville bestander. Bransjen etterspør nye distribusjonssystemer for sjømat

## BEGREPER

**EMNE:** Et emne er det man på videregående ofte kaller et fag som det blir gitt undervisning i gjennom ett semester, og som blir avsluttet med en eksamen gitt en karakter. Ett emne har en tittel og en emnekode, og det gir et bestemt antall studiepoeng (som regel 7,5 stp).

**SEMESTER:** Et studieår er delt i to semestre. Et semester fra studiestart i august til desember, og et semester fra januar til juni.

**STUDIEPROGRAM:** En utdanning som er satt sammen av ulike emner slik at du får en spesiell kompetanse når du har fullført studieprogrammet. Da får du en grad (vanligvis bachelorgrad eller mastergrad). Når du blir tatt opp til et universitet, får du studieretten din knyttet til et bestemt studieprogram.

**MASTERPROGRAM (5 år):** Et studieprogram som fører fram til en mastergrad. Det gir 300 studiepoeng. Opptaksgrunnlaget er studieforberedende linje på videregående skole.

**MASTERPROGRAM (2 år):** Et studieprogram som gir mastergrad når du har fullført programmet. Det gir 120 studiepoeng. Opptaksgrunnlaget er fullført bachelorprogram.

**STUDIERETNING:** En faglig spesialisering i et studieprogram. Hvis du skal ta et 2-årig masterprogram som bygger på en bachelorgrad, er det den faglige spesialiseringen i bachelorprogrammet som er det faglige grunnlaget for opptaket til masterprogrammet.

**HOVEDPROFIL:** En videre spesialisering innenfor valgt studieprogram.

**FAG:** Flere emner som er nært beslektet og som har sin egen betegnelse. Typiske fagfelt er matematikk, kjemi, biologi, historie, engelsk, filosofi, sosiologi, geografi, arkeologi.

som sikrer kvaliteten fra fangst til konsument. En ubrutt kjølekjede er blant annet viktig å få på plass.

Våre ville fiskebestander og oppdrettsarter er fornybare ressurser som vil utgjøre et spiskammer for verden i all framtid. I internasjonale farvann blir det drevet et omfattende overfiske. Det å ha en ansvarlig ressursforvaltning er derfor helt avgjørende. Vi må utvikle teknologi som gjør oss i stand til å høste fra havet uten påføre skadevirkninger på økosystemet. Sjømatproduksjon ved hjelp av moderne fiskeriteknologi er svært energikrevende. Her ligger en stor utfordring for våre fiskerier i å redusere energiforbruket. Sikkerhet er også et prioritert område innen fiskeriene. Fiskeryrket er preget av trivsel, men det innebærer også høy risiko for liv og helse. For havbruk er en av hovedutfordringene knyttet til rømming av fisk fra merdkonstruksjoner i værutsatte farvann. Utvikling av sikre ankrings-systemer og merdkonstruksjoner til hav- og landbasert opprett, er derfor underveis. Dessuten er det behov for å utvikle ny teknologi for å forhindre lokal forurensning fra havbruk og til oppdrett av nye arter.

#### VANNVEIER AVLØSER LANDEVEIER

En stor del av verdens råvarer og ferdigprodukter blir transportert via sjøveien. Verdens handelsflåte krever stadig fornyelse. Fart, sikkerhet, miljøhensyn og kostnads-effektivitet er viktige konkurranse-faktorer i denne sammenhengen. Begrenset kapasitet på veinettet

gjør at vi i større grad må benytte sjø- og elvetransport for å dekke et økende transportbehov. Hensynet til miljøet favoriserer sjøtransporten fordi den forurenser mindre enn andre transportformer.

#### FLY PÅ VANNET

Utviklingen av hurtigbåter har blitt en omfattende verdensindustri som gjør store framskritt. Norge er et av de ledende landene i denne utviklingen. Hurtigbåter har etter hvert blitt en konkurrent til flyene, og mye av deres teknologi er overført fra luftfarten. Det er en rekke teknologiske utfordringer knyttet til hurtigbåter, blant annet motstand, framdrift, sjøegenskaper, materialvalg, maskineri og design. Høy hastighet med lavest mulig kostnad er viktig, samtidig som sikkerheten og komforten for passasjerene blir ivaretatt.

#### MILJØVENNLIG TIL SJØS

Norges omfattende marine virksomhet nasjonalt og internasjonalt tilsier at vi har et spesielt ansvar for å forhindre miljøkatastrofer som følge av skipsforlis eller oljevirk-somhet. Ukontrollerte utslipp av olje og gass, med konsekvenser for sjøfugl, fisk og kystsone er kanskje det man frykter mest. Arbeidet med å videreutvikle teknologi for å forebygge ulykker og forhindre forurensningsskader i det marine miljøet, er viktige oppgaver for framtiden. Selv om sjøtransporten er svært energieffektiv og miljøvennlig sammenlignet med andre transportformer, er skipstransporten til den Norske handelsflåten



så omfattende at den forbruker ti ganger så mye fossilt drivstoff som den norske bilparken. Det medfører et høyt utslipp av drivhusgasser. Som student ved marin teknikk kan du lære om hvordan man utvikler mer miljøvennlige motorer til landveis- og sjøtransport.

## OPPBYGNING

Sivilingeniørstudiet er femårig. Hvert år er delt i to semestre, som regel med fire obligatoriske eller valgfrie emner i hvert semester.

De to første årene blir naturfaglige emner og matematikk vektlagt. De fleste av disse emnene er felles for alle sivilingeniørstudentene ved

NTNU. I marinteknikk-emnene lærer du om design, styrke, maskineri og krefter fra bølger, strøm og vind på skip og offshorekonstruksjoner.

I tredje årskurs starter spesialiseringen innen marin teknikk. Du kan da velge mellom åtte ulike studieretninger, eller såkalte hovedprofiler. På denne måten kan du forme studiet ditt ut fra hva du liker best, er mest interessert i og hva du ønsker å fortsette å arbeide med. I løpet av tredje årskurs har studentene også mulighet til å dra på ekskursjon, gjerne utenlands (for eksempel til Singapore, Sør-Korea, Malaysia og Brasil). Den blir planlagt og gjennomført av studentene i

År	Sem.	7,5 stp	7,5 stp	7,5 stp	7,5 stp
1	1. høst	Matematikk 1	Informasjons-teknikk Grunnkurs	Mekanikk 1	Marin teknikk – Grunnlag
	2. vår	Matematikk 2	Filosofi og viten-skapsteori	Mekanikk 2	Kjemi
2	3. høst	Matematikk 3	Fluidmekanikk	Fysikk	Marin teknikk – Konstruksjoner
	4. vår	Statistikk	Termodynamikk	Materialteknikk	Marin teknikk – Hydrodynamikk
3	5. høst	Matematikk 4N	FEM/DAK	Teknologiledelse	Marin teknikk – Maskinerisyste- mer og drift
	6. vår	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (valgfritt)
4	7. høst	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (valgfritt)	K-emne (valgfritt)
	8. vår	Ingeniøremne (obligatorisk)	Ingeniøremne (obligatorisk/ valgfritt)	Ingeniøremne (valgfritt fra an- nen linje)	Ekspert i Team – Tverrfaglig prosjekt
5	9. høst	Fordypnings- prosjekt	Fordypnings- emner	Ingeniøremne (valgfritt)	K-emne (valgfritt)
	10. vår	Masteroppgave			



samarbeid med vitenskapelige ansatte. Formålet med ekskursjonen er å lære om bedrifter innen marin teknikk. I tillegg er det en opplevelse og et fint sosialt arrangement.

### STUDIERETNINGER- HOVEDPROFILER

Spesialiseringen innen marin teknikk starter i tredje årskurs hvor du velger mellom ulike studieretninger eller såkalte hovedprofiler. Hovedprofilene tar utgangspunkt i disiplinene marin hydrodynamikk, marin konstruksjonsteknikk og marine systemer. Det blir lagt vekt på studentenes evne til å kombinere fysisk forståelse ved hjelp av matematiske modeller og databaserte analysemetoder. Dessuten fokuserer man på å utvikle studentenes evne til å se helheten i tekniske problemstillinger når det gjelder utforming, analyse og drift av marintekniske

systemer. En bruker kunnskap fra flere fagområder til å finne fram til gode løsninger.

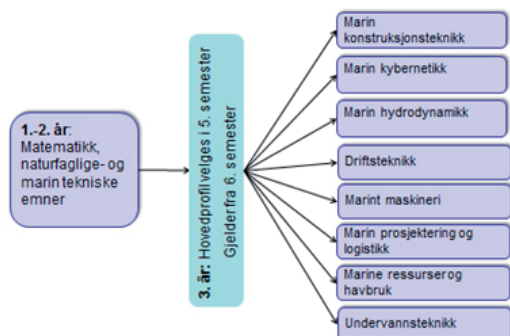
### Det finnes åtte ulike hovedprofiler:

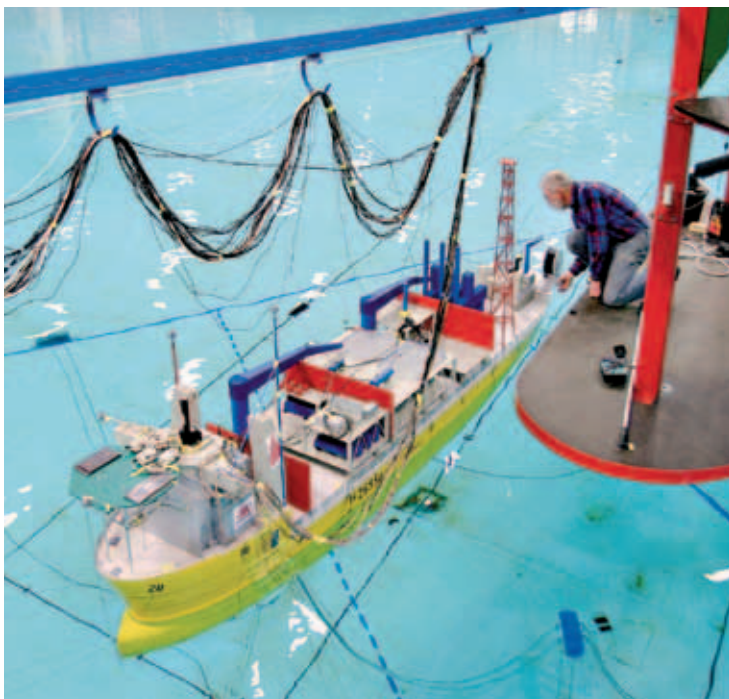
- Marin konstruksjonsteknikk
- Marin kybernetikk
- Marin hydrodynamikk
- Driftsteknikk
- Marint maskineri
- Marin prosjektering og logistikk
- Marine ressurser og havbruk
- Undervannsteknikk

Les mer om de ulike hovedprofilene på [www.ntnu.no/studier/mtmart/oppbygning](http://www.ntnu.no/studier/mtmart/oppbygning)

I det fjerde året er det vanlig å dra på studentutveksling hvis du er interessert i det. Om lag halvparten av studentene på marin teknikk velger å ta ett år eller ett semester i utlandet. Som student kan du

### Studiets oppbygning





benytte deg av NTNUs utvekslingsavtaler med de mest anerkjente universitetene i Europa (Nederland, England, Portugal, Sveits, Spania), USA (Massachusetts Institute of Technology, University of California at Berkeley, University of Michigan og University of New Orleans), Latin Amerika (Rio de Janeiro, Brasil) og Asia (Kina, Sør-Korea, Malaysia, Japan og Singapore) og Australia. Det er også mulig å få seg sommerjobb i utlandet. Vi legger til rette for at du skal få mest mulig ut av ett semester eller to ved et utenlandsk universitet.

Femte og siste året, er det tid for prosjekt- og masteroppgave (diplomoppgave). Mange gjør dette i samarbeid med instituttets forskningsprosjekter, næringslivet og/eller aktuelle eksterne forskningsinstitusjoner. Man legger vekt på å knytte fordypningen i masteroppgaven til lærerike og interessante prosjekter for hovedprofilen du har valgt.

## STUDIEMILJØ

Marin teknikk er kjent for sitt fantastiske studiemiljø. Det at marinestudentene har sitt eget sted på

Tyholt, er nok en av grunnene til de tette båndene som blir etablert innad på marin teknikk. Marinteknisk senter har eget bibliotek med marinteknisk litteratur. I tillegg har studentene egne datasaler, lesesaler og grupperom. Fra femte studieår får studentene plass på studentkontorer. Linjeforeningene «Mannhullet» blir drevet av studentene og den byr på gode venner og mye moro. Den arrangerer også møter med representanter fra industrien, såkalte bedriftspresentasjoner. Du finner mer informasjon på nettet ([www.mannhullet.no](http://www.mannhullet.no)) eller på siste side i denne brosjyren.

### HVORFOR VELGE MARIN TEKNIKK?

Marin virksomhet er en av bransjene i Norge som holder høyeste internasjonale nivå. Marin teknisk senter ved NTNU i Trondheim er det største forsknings- og undervisningssenter i marin bransje i den vestlige verden. Studentene får delta i, og blir hørt i internasjonalt marint samarbeid. Vi trenger unge mennesker som tenker på framtiden i et globalt perspektiv, som vil flytte grenser med utgangspunkt i fantasi, skaperkraft og miljøbevissthet, og som ønsker kontakt og samarbeid med andre folk og land. Vil du være med på å skape verdens beste marine virksomhet for fram-



Foto: Arild Juul



tiden, da er marin teknikk ved NTNU utdanningen for deg. Du er velkommen om bord.

### **ET HAV AV JOBBMULIGHETER**

Etter fem år på marin teknikk har du spesialutdanning innenfor et område hvor Norge ligger i verdens-toppen. Som sivilingeniør i marin teknikk er du svært ettertraktet i både inn- og utland. Norsk næringsliv byr på arbeidsplasser i alle typer marine virksomheter, blant annet rederier, oljeselskaper, klasseselskaper, meglere, ingeniørselskaper, konsulenter, datafirmaer, skipsverft, byggeverksteder, utstyrsleverandører og hele fiskerinæringa, inkludert den globale oppdrettsnæringa. Eller du kan jobbe med noe helt annet. Det man lærer om ett felt innenfor en bransje, kan svært ofte overføres til et lignende felt innenfor

en annen bransje. Valgene er mange og varierte. Dette gjør også marin virksomhet spesielt attraktiv og konkurransedyktig. Du kan jobbe med forskning og være med på å opprettholde vår posisjon som en internasjonalt ledende marin forskningsnasjon. Et eksempel på en slik forskningsinstitusjon er MARINTEK (Norsk Marinteknisk forskningsinstitusjon AS) som holder til ved Marinteknisk senter i Trondheim sammen med NTNU.

### **INTERVJU MED NOEN MARINSTUDENTER**

#### **Hvorfor begynte de her, og ble det som de hadde forventet?**

An-Magritt, Jon Andreas, Camilla og May Britt går alle i 5 årskurs. An-Magritt forteller at hun søkte på marin teknikk fordi hun hadde hørt at studiemiljøet i Trondheim

var veldig bra. Hun synes at et stort pluss til marin er at linjeforeningen, «mannhullet», har sin egen seilbåt og motorbåt som studentene kan bruke. Jon Andreas blir inspirert når han hører så mye om den maritime næringen i mediene, og ser hvor mye som kan bli utrettet. Det gjør ham nysgjerrig på om han selv kan klare det. – Veldig spennende er det jo også når det hele tiden skjer så mye utvikling innen bransjen, påpeker han.

May Britt og Camilla forteller at det var den generelle interessen for å bli sivilingeniør som fikk dem til å søke. At valget falt på marin, var mer eller mindre tilfeldig, men de angrer ikke i det hele tatt.

### **Ble det slik dere trodde det skulle bli?**

– Arbeidsmengden er større enn jeg hadde forventet, men hvis en ser på det sosiale og framtidsutsiktene så er de ti ganger bedre enn jeg trodde, sier Jon Andreas.

– Svært positivt er det også at sivilingeniører fra marin er etterspurt arbeidskraft. Nesten alle har jobb før de er ferdige med studiene. An-Magritt er enig i at det er mye å gjøre, men det gode arbeidsmiljøet gjør at arbeidet blir enklere. – Det er mye teamarbeid og mange øvingstimer, og studentassistentene hjelper deg når du trenger det.

Alle er veldig interesserte i studier i utlandet, og det er mest vanlig å reise ut fjerde året. Skolen har



Foto: Kristin Lauritzen



veldig gode utvekslingsmuligheter både til Berkeley i USA og Rio de Janeiro i Brasil, har de merket seg.

– Ellers er det jo mange som ordner utenlandsoppholdet selv og reiser til andre studiesteder, sier May Britt.

### Men hva med framtiden?

– Det skal bli kjekt å komme ut i arbeidslivet å få prøvd ut teoriene i praksis, samt å få prøve seg på virkelige oppgaver og få jobbe med spennende prosjekter, sier Camilla. May Britt er enig. – Det skal bli veldig deilig å bli ferdig med eksamensperioder og innlevering av øvinger, men jeg kommer til å savne studietiden veldig mye. Miljøet på marin er helt fantastisk og veldig inkluderende.

## SIVILINGENIØRUTDANNING MARIN TEKNIKK

STUDIETS VARIGHET: 5 ÅR  
ANTALL STUDIEPLASSER:  
ca. 120 på 5-årig masterstudium  
ca. 15 på 2-årig masterstudium (norske)  
ca. 25 på 2-årig masterstudium  
(internasjonale)

ADRESSE: NTNU, Fakultet for  
ingeniørvitenskap og teknologi,  
7491 Trondheim

TELEFON: 73 55 10 51/ 73 59 37 00  
URL: [www.ntnu.no/studier/mtmart](http://www.ntnu.no/studier/mtmart)  
URL: [www.ntnu.no/studier/mimart](http://www.ntnu.no/studier/mimart)  
URL: [www.ntnu.edu/studies/msn1](http://www.ntnu.edu/studies/msn1)  
E-POST: [studier@ivt.ntnu.no](mailto:studier@ivt.ntnu.no)

STUDIEVEILEDER:  
[lisbet.slagstad@ntnu.no](mailto:lisbet.slagstad@ntnu.no)  
TELEFON: 73 59 55 03

LINJEFØRING: MANNHULLET  
[www.mannhullet.no](http://www.mannhullet.no)

OPPTAKSKRAV: Normalt gjelder generell  
studiekompetanse + Matematikk  
(R1 + R2) og Fysikk 1 eller tilsvarende.

Du kan søke om opptak fra andre  
sivilingeniørstudier ved NTNU. I tillegg  
tar vi opp studenter til 2-årig  
masterstudium med bakgrunn fra 3-årig  
relevant ingeniørutdanning (bachelor-  
grad).

NB! For opptak til sivilingeniørut-  
danningene ved NTNU er kravet  
karakteren 4 eller bedre i matematikk fra  
videregående skole (Matematikk R2 eller  
tilsvarende).

**Søknadsfrist: 15. april**

## **LINJEFORENINGEN MANNHULLET**

**Studentene på marin har et sosialt miljø som andre misunner. Samholdet er ingen tilfeldighet. Det at marinstudentene er samlet på Tyholt, gjør at samholdet, også på tvers av klassetrinnene, er unikt.**

Alle sivilingeniørutdanningene har hver sin linjeforening, som står for sosiale arrangement og jobber for å opprettholde det sosiale miljøet. Linjeforeningen Mannhullet, som er marinstudentenes forening, er den mest aktive linjeforeningen i Trondheim. Mannhullet ble stiftet i 1917, og med mer enn ti undergrupper har linjeforeningen et bredere tilbud enn noen annen linjeforening i Trondheim. Undergruppene jobber for å tilby marinstudentene forskjellige fritidsaktiviteter. Marin kan for eksempel skilte med egen seilbåt «Steinbiten III» og motorbåt «Havfruen IV», fotballaget FK Marin, revygruppen MiT, sangkoret Tåkeluren, Bedriftskontakt gruppen, internavisen Marina, MTSinvest og turlaget Coma. Alt dette blir drevet av frivillige marinstuderenter. Allerede i starten i første årskull er det mulig å bli med i flere undergrupper.

- Ukentlig arrangerer bedriftskontakt presentasjoner av maritime bedrifter, med påfølgende middag. Dette gir sterke bånd til det marine næringslivet.
- Mannhullets to båter blir brukt flittig vår, sommer og høst. Motorbåten «Havfruen IV» blir brukt i nærområdet. Seilbåten «Steinbiten III» blir seilt til Sørlandet og Svenskekysten hver sommer, og den kan leies rimelig av marinstudentene for en uke av gangen. Vår og høst blir det seilt regattaer ukentlig på Trondheimsfjorden. Tilbudet er svært populært blant linjeforeningens medlemmer.
- Annethvert år arrangerer marinstudentene sin egen festival, «Ruka». Over 120 frivillige marinstuderenter stiller opp for å arrangere revy, konserter osv. gjennom en hel helg. Dette arrangementet er unikt i Trondheim. Det hadde ikke vært mulig uten samholdet og aktivitetsnivået vi finner på marin.
- Som ny student på marin vil du bli tatt imot av linjeforeningen fra første dag. Fadderopplegget til marin varer i omtrent to uker. Sammen med faddergruppen din blir du tatt med på forskjellige arrangement.

**Les mer på [www.mannhullet.no](http://www.mannhullet.no)**



NTNU

