

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for marin teknikk
Studieprogram for Marin teknikk

Dato
14.12.2011

Side 1 av 4

Møtereferat

Til stede:	Per Magne Einang, Rikke Tittel, Gudmund Per Olsen, Stig Riise, Eilif Pedersen, Harald Ellingsen, Astrid E.Hansen, Stein Ove Erikstad, Sverre Steen, Bernt Leira, Asgeir Sørensen, Liv Randi Hultgreen, Haakon Lindstad, Hege Eskild, Sindre Misund Dahl, Jannike Gripp
Forfall:	Eva Kristensen, Jan Berntzen, Jørgen Amdahl, Oddvar Paulsen, Lisbet Slagstad,
Kopi til:	Ingvald Strømmen
Fra:	Liv Randi Hultgreen
Gjelder:	Rådsmøte Institutt for marin teknikk og studieprogram for Marin teknikk
Møtetid:	Onsdag 23.11.11 kl.10:00-14:00 Møtested: T3/T4 (Møterommet ved siden av bibl.)

SAKSLISTE

Velkommen ved Per Magne Einang. Vedtak om endring av rekkefølge på sakslisten grunnet at innledere har presset tidsplan. Sak 12 tas før sak 11.

Sak 8/11: Status 2011 på instituttet: Personal- og ressursituasjon

Ved Instituttleder Harald Ellingsen, se vedlegg.

Kommentar fra deltakere:

Hvor stor andel norske og utenlandske ph.d.-er er det på instituttet? Pr. november 2011 har vi 26 norske og 95 utenlandske ph.d.-er, og satser på å øke andel norske ph.d.-er. Det er ønsket rekruttering av flere vestlige ph.d.-er, og dette bør bli et fokusområde.

Det er vanskelig å konkurrere om MSc-studentene i dagens arbeidsmarked. Kan instituttet avvente ansettelser til industrien har nedgangstider i stedet for å ansette i oppgangstider? Det er ikke enkelt for instituttet å "legge stillinger i fryseren" for midler som er avsatt til bruk inneværende år.

SFF3-søknader: AMOS har fått review outstanding fra komiteen, har håp om at vi får tilslag på søknaden. Forskningsrådet skal i februar plukke ut ca. 30 søkere som får sende ut ny søknad i mai, ut fra dem skal 10 søknader plukkes ut. NTNU har over 20 søknader, UiO har over 50 søknader inne.

Sak 9/11: Status 2011 for Samarbeidsforum Marin

Ved Styreleder Per Magne Einang, se vedlegg.

I forbindelse med medlemsmøte i mars avholdes et styremøte. To rådsmøter per år, et i april og et i november.

Har noen forslag/ innspill til nye prosjektet for forumet?

Kreative forslag til nye prosjektoppgaver til Havromsteknologier ønskes fra næringa.

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim	E-post: mt-info@ivt.ntnu.no http://www.ivt.ntnu.no/imt/	Marin Teknisk Senter Otto Nielsens v 10 Tyholt	+ 47 73 59 55 01 Telefaks + 47 73 59 56 97	Liv Randi Hultgreen Tlf: + 47 73 59 55 78

Kommentar fra deltakerne:

Dyrt å trykke opp læremateriell havromsteknologier, men det er en kostnad som er nødvendig å ta. Har fått støtte fra Stiftelsen Norsk Maritim Kompetanse til trykking av første opplag. Boken er sendt ut som klassesett til de som har vært på kurs, og medlemmene av samarbeidsforumet vil også etterhvert få et eksemplar.

Sak 10/11: Status 2011 på studieprogrammet:

Ved Studieprogramleder Eilif Pedersen, se vedlegg.

- Rekruttering og opptak, andel kvinnelige studenter, gjennomføringsgrad siv.ing.studiet i marin teknikk og utvekslingsstudenter til/fra instituttet
- Kvalitet i undervisningen.
- Handlingsplaner – status og tiltak
- Undervisningsbelastning

Kommentar fra deltakerne:

Instituttet trenger ressurser til å gjennomføre lab; må ha personell og gode opplegg. Industrien kan hjelpe med personell f.eks. til labarbeid. Får ikke tilgodesett midler gjennom inntekstfordelingsmodellen til labundervisning, mens for naturvitenskapelige fagfelt blir labarbeid ansett som viktig og de blir tilgodesett med midler. Viktig med klare læringsmål vedr. lab i undervisning.

Sak 12/11: Fagplanprosessen for marint område på Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Ved leder fagplanprosess marint område Asgeir Sørensen

- Hvordan gjennomfører vi høring mot næringen?

Ved leder fagplanprosess marint område Asgeir Sørensen

Kommentar fra deltakerne:

Savner innhold om tradisjonell shipping. Ift til finansiering av forskning, så er olje og gass overrepresentert. Ift finansieringsandel, så er shipping godt representert. Bør ikke la finansieringsvilje styre forskningsfokus.

Hvilke forskningsområder er det rapporten mangler?

Grunnforskningen (basisforskning) som gjøres her bør kunne bli innovasjon og bli industri som vi kan tjene på. Bør også ta med aerodynamikk og strømningsdannelse.

Blir dette for omfattende? Alt mulig er tatt med. Bør vi spisse fokus mer? Flere av disse punktene kan grupperes bedre i områder. Må også huske at omtrent hele IVT-fak ligger bak dette, flere 100 ansatte. 7 faggrupper er involvert.

Hvordan møter NTNU næringa, hvordan henvender vi oss til industrien?

Kommentar fra deltakerne:

- Fagplanutvalget har tenkt å oppsøke den enkelte bedrift; et «Roadshow» til STX, Statoil, m.fl. Viktig å snakke med mange bedrifter for å få bredde. Vil invitere til forskningssamarbeid og be om innspill fra bedriftene om hva som er deres forskningsprioriteringer. Det er en viss trøtthet i industrien ang hvor mange ganger blir de bedt om å komme med input. De blir spurt om igjen og om igjen. Næringsrepresentantene representerer seg selv, bør spørre flere enn representantene i utvalget. Da bør budskapet spisses og gjøre mer eksakt, lettere å få åpen dør hos bedriften hvis man kommer med noe mer konkret. Avstemme hvilken rolle skal NTNU ha? Veldig viktig at NTNU holder fast på det langsiktige og grunnleggende.

- Bruker mye ressurser på å gjøre forholdsvis lite, bør ha større vyer og sette seg store målsetninger (senke energiforbruk med 50% eksempelvis), ikke smøre seg tynt utover. Visjoner for det maritime Norge. Store mål vil gi mer oppmerksomhet.
- Det er de store løpene som får pengene. Innledningsvis har alle sluppet til i fagplanutvalget, men har ambisjon om å lansere forskningsprogrammer i milliardklassen.
- Kan plukke ut områder fra listen som bedrifter kan være med å bidra i prosjekter på, prosjekter med store målsetninger. Fyrtårnprosjekter. 5-10 år, 0,5 - 1 milliard NOK. Kan være prosjekter som krysser hele IVT-fak, f.eks. energi. Har vi problemstillinger med: Globale utfordringer, verdiskapning, forskningspotensiale som skaper begeistring? Arktisk olje og gass, energieffektivisering, miljø, osv.
- Fagplanutvalget kan gå videre med høy selvtilit, vet mye selv om hva som skal prioriteres. Kan være mer ettertraktet fra næringa å delta i store prosjekter med konkrete mål, får oppmerksomhet rundt slike prosjekter.
- Å sette seg veldig konkrete mål (som de 50%) kan bli vanskelig for grunnforskningen som NTNU driver, kan bli vanskelig å få finansiering. Ikke enighet om dette i diskusjonen. Det kan være mulig å drive grunnforskning og samtidig rette dette inn mot anvendt forskning med store målsetninger.

Sak 11/11: Fremtidens marinstudium – sluttrapport med implementering

Vedlegg fra prosjektleder Stein Ove Erikstad

Kommentar fra deltakerne:

Tidligere bemerket at NTNU skulle tilnærme seg 3+2 studium.

Stort paradoks at studentene drar ut i 4.klasse, og det er da undervisninga på inst er på sitt beste. Burde legges til rette for at de drar ut enten i 3. eller 5.klasse. Fokus på 3+2-modell oppmuntrer til at utenlandsopphold legges til 3.klasse.

Noen universiteter (i Canada) har formelt krav om at de må være ute i en utenlandsk bedrift i et visst antall måneder for å få internasjonal nærings erfaring. Dette vil være en utfordring for IMT med 100 studenter per årskurs. Ingen god ide å plassere ansvaret hos studentene, ansvaret må i så fall ligge hos instituttet.

Studentene må kunne uttrykke seg på en måte, f.eks. tegning, og det har manglet hos studentene våre. Det bør de lære seg tidligere, da det er meget verdifullt.

Forslag: Studentene kan få gratis tilgang på programvare og tutorials / læremateriell utenom vanlige emner, og de kan bruke selvstudium for å lære seg tegneverktøy o.l.

Kan skape rom i semesteret for å arrangere kursuker og ekskursjoner.

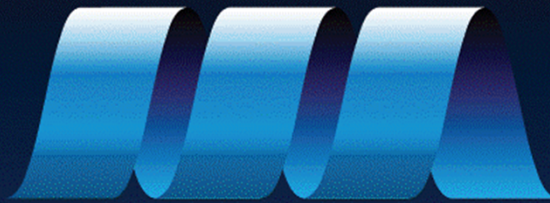
Bør skaffe oss de beste BSc-studentene fra Europa, benytte EU-søknader og gjøre omdømmebygging. Viktig å synliggjøre NTNU i Europa, for eksempel i de store avisene.

Eventuelt

Ingen saker under eventuelt.

Deltakerliste:

Medlemsbedrift	Navn	Tittel
Subsea7	Rikke Tittel	Tendering manager
Marintek	Per Magne Einang	Forskningssjef, styreleder SfM
STX OSV	Stig S. Riise	Senior Vice President Technology & Engineering
Statoil	Gudmund Per Olsen	Sjefsingeniør
NTNU	Asgeir Sørensen	Leder fagplanutvalg
NTNU	Astrid E. Hansen	Kontorsjef
NTNU	Liv Randi Hultgreen	Administrativ leder SfM
NTNU	Harald Ellingsen	Instituttleder
NTNU	Eilif Pedersen	Studieprogramleder
NTNU	Stein Ove Erikstad	Prosjektleder Fremtidens marinstudium
NTNU	Sindre Misund Dahl	Studenttillitsvalgt
NTNU	Hege Eskild	Studenttillitsvalgt
NTNU	Sverre Steen	Professor
NTNU	Jannike Gripp	1. sekretær
NTNU	Haakon Lindstad	Ledergrupperepr. midlertidig ansatte
NTNU	Bernt Leira	Pedagogisk leder studieprogrammet
Forfall		
GE Oil & gas	<i>Eva Kristensen</i>	<i>President</i>
Jebesen Skipsrederi A/S	<i>Jan A. Berntzen</i>	<i>Vice President Technical/Project</i>
NTNU	<i>Lisbet Slagstad</i>	<i>1.konsulent</i>
NTNU	<i>Håvard Holm</i>	<i>Prosjektleder Havromsteknologier</i>
NTNU	<i>Jørgen Amdahl</i>	<i>Faggrupeleder Marine konstruksjoner</i>
NTNU	<i>Oddvar Paulsen</i>	<i>Ledergrupperepr. adm./tekn. ansatte</i>



Samarbeidsforum **Maritim**

Per Magne Einang
Styreleder

www.ntnu.no/imt/forum

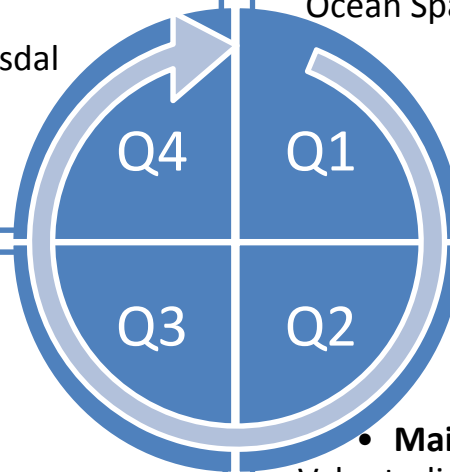
Årshjul Samarbeidsforum Marin



Samarbeidsforum **Marin**

- **Desember**
- **November**
Valg av diplomoppgave for 10.semester
Rådsmøte IMT
- **Oktober**
Marintekniske dager i odde år
Bedriftsdag for 3.klasse
Studieplanarbeid
UKA i odde år, RUKA i hele år
Ekskursjon 1. og 2.årskurs til Møre og Romsdal

- **Januar**
- **Februar**
Skipsfartskonferanse i odde år
- **Mars**
Søknad sommerjobb
Medlemsmøte SfM
Ocean Space Race



- **September**
- **August**
Studiestart og Teknostart uke 33 og 34
- **Juli**
Rekrutteringsstand på Ålesund Båtfestival

- **April**
Søknad sommerjobb
Hovedekskursjon 3.årskurs
Rådsmøte IMT
- **Mai**
Valg studieretning for 5.semester og hovedprofil
9.semester 15.mai
Valg prosjektoppgave for 9.semester
Rekrutteringsstand på Nor-Shipping Campus i odde år
- **Juni**

Status 2011

- Møter

- Medlemsmøte 16. mars 7 av 26 bedrifter deltok, referat på hjemmesiden
- Rådsmøte 23. november 4 av 6 bedrifter deltar

- Aktiviteter

- Medlemsbedriftene har laget bedriftspresentasjoner som blir med i læreboka til Havromsteknologier
- Presentasjon av næringa blir utarbeidet, og skal inngå i presentasjonsmal som medlemmene kan bruke til å markedsføre Havromsteknologier og den marine næringa hos sine nærskoler
- Læreboka til Havromsteknologier skal være klar (fra trykkeri) til utsending til VGS i november 2011
- Forumet har fått utarbeidet egen logo
- Arrangementet Åpen dag i prosjektet Havromsteknologier har skiftet navn til Ocean Space Race og fått egen logo, dette som ledd i arbeidet med å markedsføre prosjektet

Status 2011

- Økonomi
 - Driftsutgifter: 8,75 %
- Prosjektutgifter:
 - Havromsteknologier (inkl Ocean Space Race, tidl. Åpen dag): 67,5 %
 - Sommerjobbordning: 1,9 %
 - Rekruttering av studenter fra ingeniørhøgskoler: 6,25 %
 - Rekruttering og mentoring av kvinnelige studenter: 2,5 %
 - Motiverende tiltak 1. og 2.årskurs: 10 %
- Administrasjon
 - Endring av ledelse
 - Styreleder : Per Magne Einang
 - Administrativ leder : Liv Randi Hultgren

Medlemmer i Samarbeidsforum Marin

Subsea7

Advanced Production and Loading AS

Aibel AS

Aker Solutions

Anders Wilhelmsen & Co AS

Bureau Veritas Research Department

Det norske oljeselskap ASA

Det Norske Veritas

Frontline Management AS

Grieg Shipping Group

Høegh Fleet Services

Kongsberggruppen ASA

Kristian G. Jebsen Skipsrederi AS

Lloyd's Register EMEA

Marintek AS

Norges Rederiforbund

Norsk Industri

Rolls-Royce Marine AS

Sevan Marine ASA

Sintef Fiskeri og havbruk

Statoil ASA

STX OSV

Teekay Norway AS

Teekay Petrojarl Production AS

TTS Marine ASA

Ulstein Mekaniske Verksted Holding
ASA

Aktiviteter 2012

- I 2012 vil administrasjonen i forumet jobbe videre med aktivisering av og økt kommunikasjon med medlemmene.
- Prosjektet Havromsteknologier vil gå inn i en driftsfase når læremateriell ferdigstilles, og fokus vil bli på kursing av lærere og utvikling av nye prosjektoppgaver.
-
- Mentorprogrammet for kvinnelige studenter skal ha oppstart av ny runde våren 2012.



Ocean Space Race

Fredag 9. mars 2012



Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi
Institutt for marin teknikk
Studieprogram for Marin teknikk

Dato
17.11.2011

Side 1 av 2

Notat

Til: Medlemmene i Samarbeidsforum Marin

Kopi til: Ledergruppen ved Institutt for marin teknikk

Fra: Liv Randi Hultgreen

ÅRSRAPPORT 2011 SAMARBEIDSFORUM MARIN

Møter

Medlemsmøte ble gjennomført 16.mars 2011 og styremøte gjennomføres 23.november 2011. Styremøtet gjennomføres som Rådsmøte for Institutt for marin teknikk. På medlemsmøtet møtte 7 av 26 bedrifter opp. På styremøtet har (per 17.nov) 3 av 6 eksterne styremedlemmer bekreftet deltakelse.

Virksomhet på prosjekter

I 2011 har prosjektene hatt følgende virksomhet:

Havromsteknologi og Åpen Dag:

- 2 kurs for lærere har blitt gjennomført for 32 lærere
- Åpen Dag ble gjennomført i mars med ca 330 deltakere fra hele Norge
- Medlemsbedriftene har laget bedriftspresentasjoner som blir med i læreboka til Havromsteknologier
- Presentasjon av næringa blir utarbeidet, og skal inngå i presentasjonsmal som medlemmene kan bruke til å markedsføre Havromsteknologier og den marine næringa hos sine nærskoler
- Læreboka til Havromsteknologier vil være klar (fra trykkeri) til utsending til VGS i november 2011
- Arrangementet Åpen dag i prosjektet Havromsteknologier har skiftet navn til Ocean Space Race og fått egen logo, dette som ledd i arbeidet med å markedsføre prosjektet

Rekruttering og mentoring av kvinnelige studenter på Marin

- Andelen kvinnelige studenter i 1.årskurs var i 2011 på 30 % for andre år på rad
- Oppstart av 3.runde i mentorprogrammet vil være våren 2012. To runder har blitt gjennomført med 6 deltakende studenter per runde.

Sommerjobbprosjekt

Prosjektet ble vedtatt avsluttet i mars 2011, og det har derfor ikke vært noen aktivitet her i år. Prosjektet ble vedtatt avsluttet fordi medlemmene i større grad ønsker å gå gjennom linjeforeningens eksisterende opplegg for jobbformidling og egen HR-avdeling, samt at studentene i stor grad har akseptabel tilgang på sommerjobber.

Annen virksomhet

I 2011 har forumet fått utarbeidet egen logo. Det har også blitt lagt ned arbeid i oppdatering av nettsidene til forumet.

Økonomi

Medlemsavgiftene går i sin helhet til drift av forumet, derunder prosjektene som forumet driver. Ut fra budsjettet ser vi at medlemsavgiftene fordeles prosentvis således:

Driftsutgifter: 8,75 %

Prosjektutgifter:

Havromsteknologier (inkl Ocean Space Race, tidl. Åpen dag): 67,5 %

Sommerjobbordning: 1,9 %

Rekruttering av studenter fra ingeniørhøgskoler: 6,25 %

Rekruttering og mentoring av kvinnelige studenter: 2,5 %

Motiverende tiltak 1. og 2.årskurs: 10 %

Budsjett for 2011

Budsjettposter (alle beløp i kkr)	2011
Inntekter	
Saldo pr. 01.01.11	100
Medlemskontingent	800
Sum	900
Utgifter	
<i>Driftsutgifter:</i>	
Honorar styringsgruppeleder	45
Møteutgifter	20
Diverse	5
<i>Prosjektutgifter:</i>	
1, 2. Havromsteknologi for ungdoms- og vg. skoler	
Kurs "Den unge designeren"	70
Satsing mot ungdomsskolen	200
Utvikling av flere tema til kurshefte	30
3. Sommerjobbordning	15
4. Rekruttering av IH-studenter	50
5,6. Rekruttering/mentoring av kv. Studenter	20
8. Åpen dag ved MTS	240
9. Profilering av medl.bedr. på forumets hjemmesider	
Motiverende tiltak 1. og 2.årskurs	80
Nye prosjekter	
SUM	775
Saldo per 31.12.11	125

Årsregnskap for 2011 vil utarbeides ved årets slutt.

Videre arbeid

I 2012 vil administrasjonen i forumet jobbe videre med aktivisering av og økt kommunikasjon med medlemmene.

Prosjektet Havromsteknologier vil gå inn i en driftsfase når lærematerieller ferdigstilles, og fokus vil bli på kursing av lærere og utvikling av nye prosjektoppgaver.

STATUS 2011

Studieprogram for Marin teknikk

1. Studieprogrammet
2. Rekruttering og gjennomføringsgrad
3. Utsveklingsstudenter
4. Kvalitet i undervisningen
5. Bruk av laboratorier i undervisningen
6. Handlingsplaner 2011 - status
7. Undervisningsbelastning
8. Måltall



Studieprogram for marin teknikk

Studieretninger

- Marine konstruksjoner
 - Marin konstruksjonsteknikk
 - Marine hydrodynamikk
 - Marin kybernetikk
- Marine systemer
 - Marin prosjektering og logistikk
 - Driftsteknikk
 - Marint maskineri
 - Fiskeri og havbruk

Studieprogramutvalg:

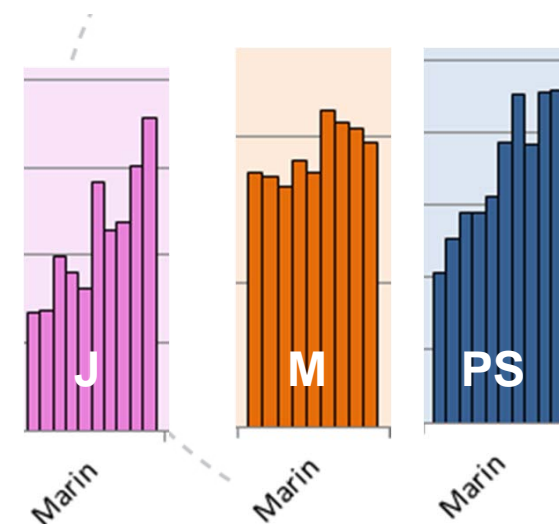
Eilif Pedersen	- studieprogramleder
Lisbet Slagstad	- studiekonsulent
Bernt Leira	- pedagogisk koord.
Jørgen Amdal	- faggruppene
Stein Ove Erikstad	- faggruppene
Studentrepresentanter (2 stk)	

Studietilbud:

- Master i marin teknikk (5-årig) (105 stud)
- Master i marin teknikk (2-årig) (15 stud)
- MSc in Marine Technology (2-årig) (15 stud)
- N5T MSc in Maritime Engineering (2-årig)
NTNU/DTU/KTH,Chalmers, Aalto
- Ingeniørvitenskap og IKT (5-årig)
- Undervannsteknologi (2-årig) (HiB/IPK/IMT)
- MSc in Marin Coastal Development (2-årig)
- European Wind Energy Master (2-årig MSc)
- MSc Ship Design (HiÅ) - under planlegging?

Rekruttering

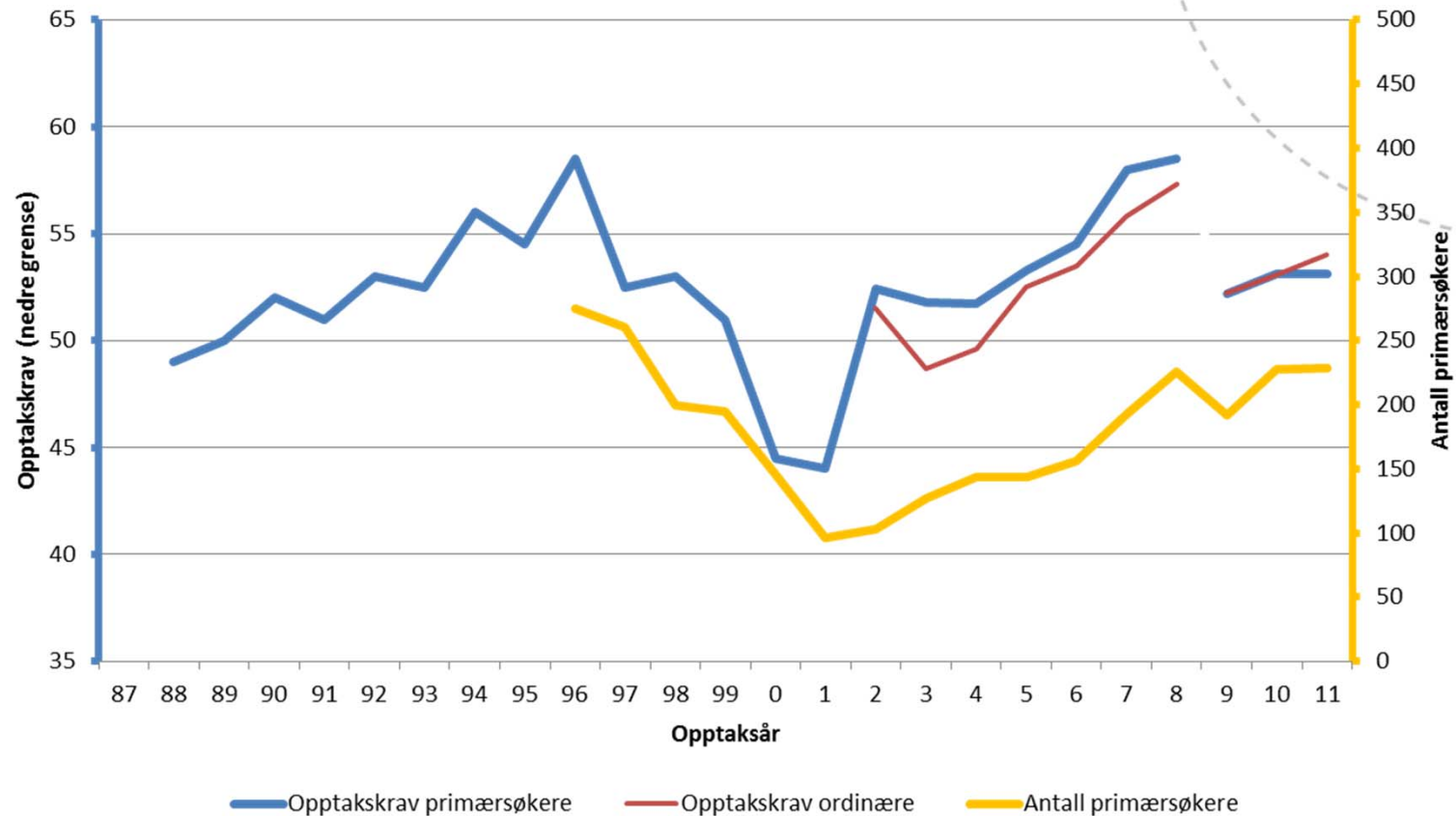
Søknadstall Marin teknikk



Studieprogram	Ant. søkere totalt	Søkere totalt jenter	Ant. søkere prim.*	Prim. søkere jenter	Møtt	Møtt jenter	Jenteandel %	Poenggr. ord**/ ordf***	Plasser	Prim. søkere pr.plass
Bygg- og miljøtek.	1714	510	347	84	181	63	34,8	53,1 / 51,9	183	1,89
Industriell design	732	350	108	47	32	16	50	58,8 / 54,4	27	4
Ing.vit. og IKT	757	134	100	15	55	12	21,8	51,5 / 52,0	48	2,08
Marin teknikk	1190	313	229	46	98	35	35,7	54,0 / 53,1	110	2,08
Petroleumsfag****	1141	300	119	35	51	16	31,4	52,5 / 51,9	55	2,16
Prod.utvikl.og prod.	1260	325	229	35	147	37	25,2	53,0 / 52,8	135	1,7
Tekniske geofag****	443	178	56	22	35	16	45,7	52,4 / 51,5	26	2,15
Energi og miljø	1700	606	250	83	131	43	32,8	54,0 / 54,6	145	1,72
Geologi bachelor	418	227	77	41	24	18	75	53,6 / 49,3	25	3,08
Sum/snitt	9355	2943	1515	408	754	256	34		754	2,01

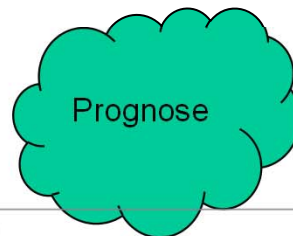
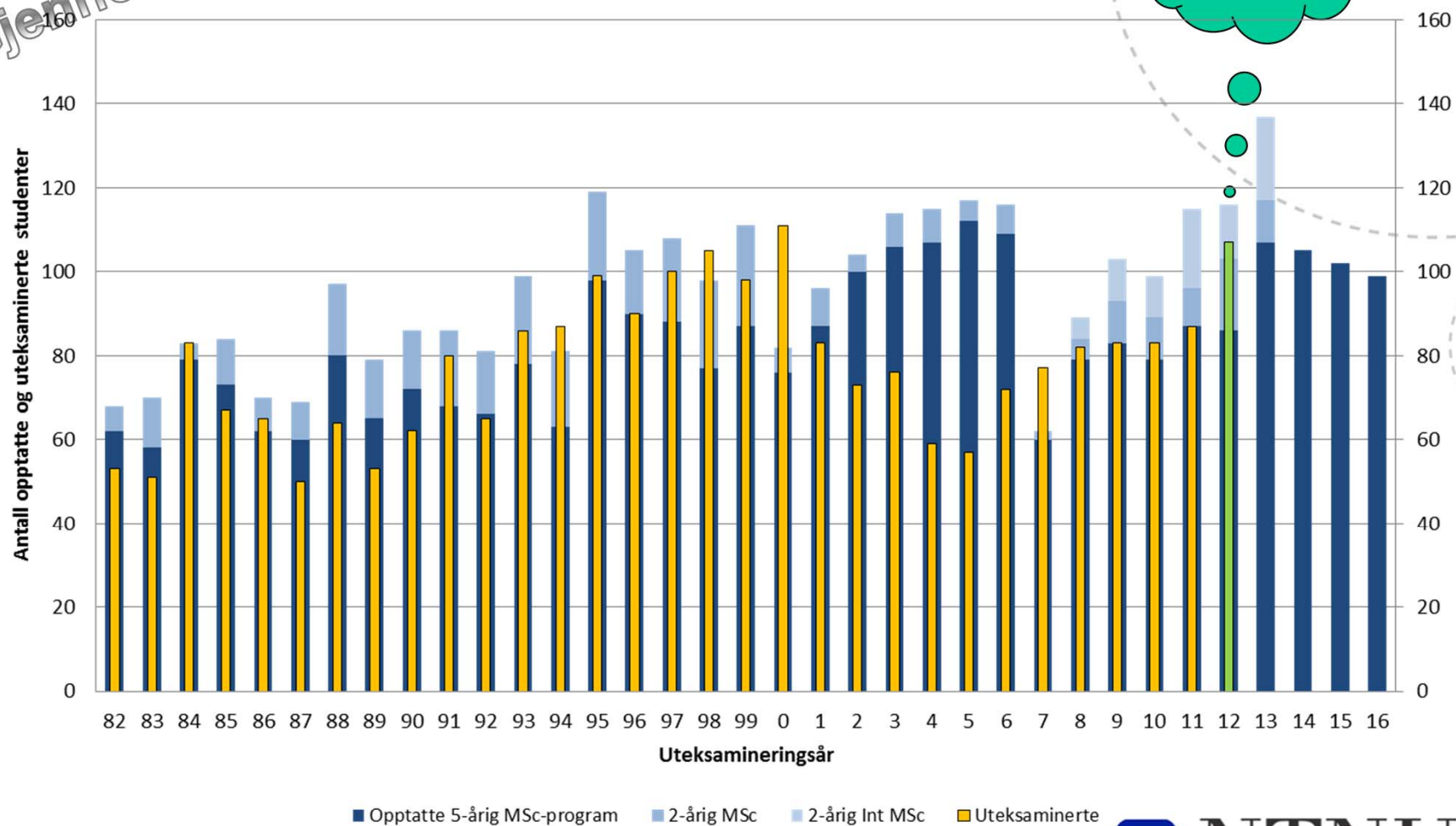
Nå: 1. klasse: 99 / 33 jenter

Opptakskrav og antall primærsøkere 5-årig MSc-program marin teknikk



Gjennomføringsgrad

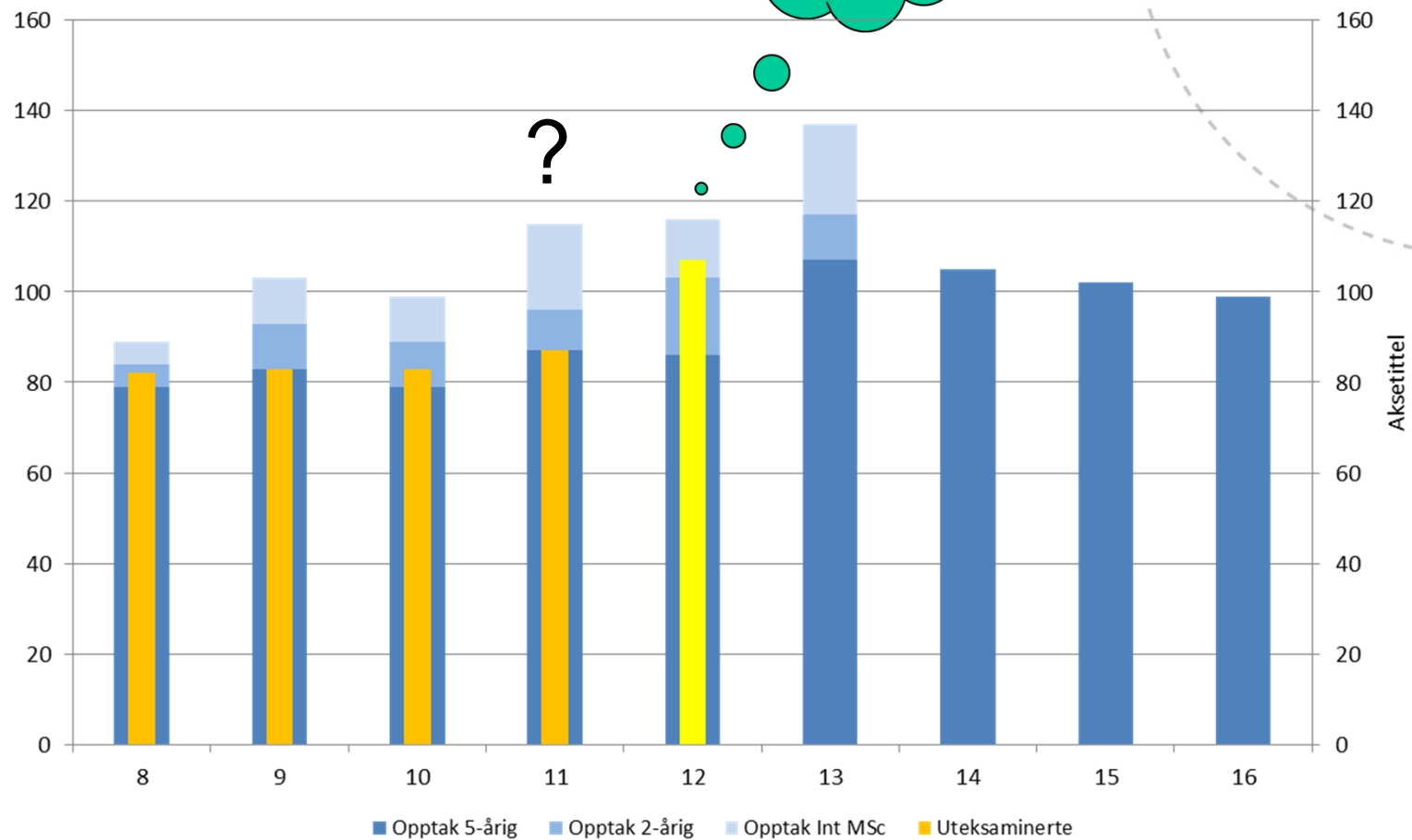
Opptatte og uteksaminerte kandidater 5-årig MSc-program marin teknik



NTNU

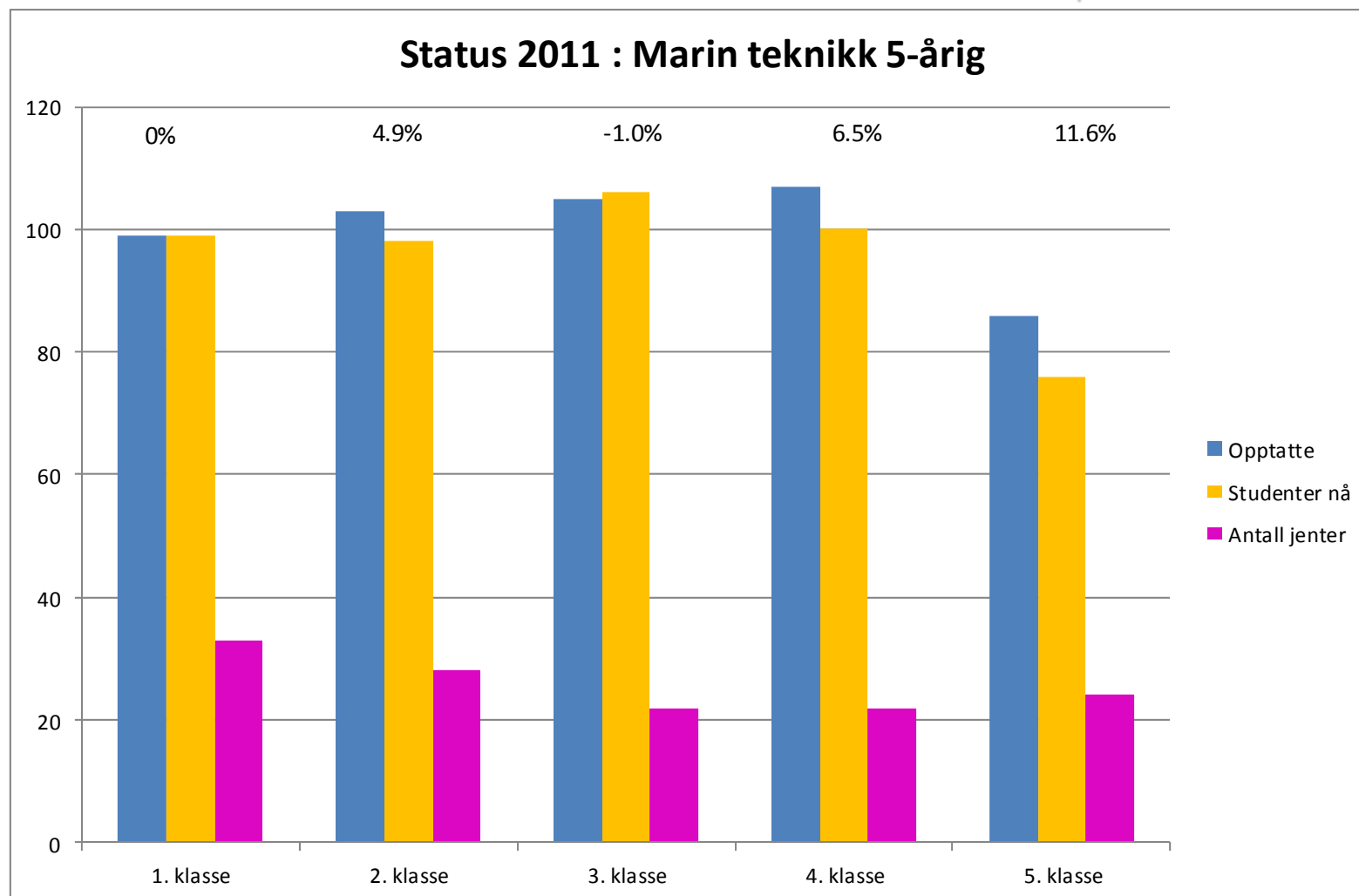
Innovation and Creativity

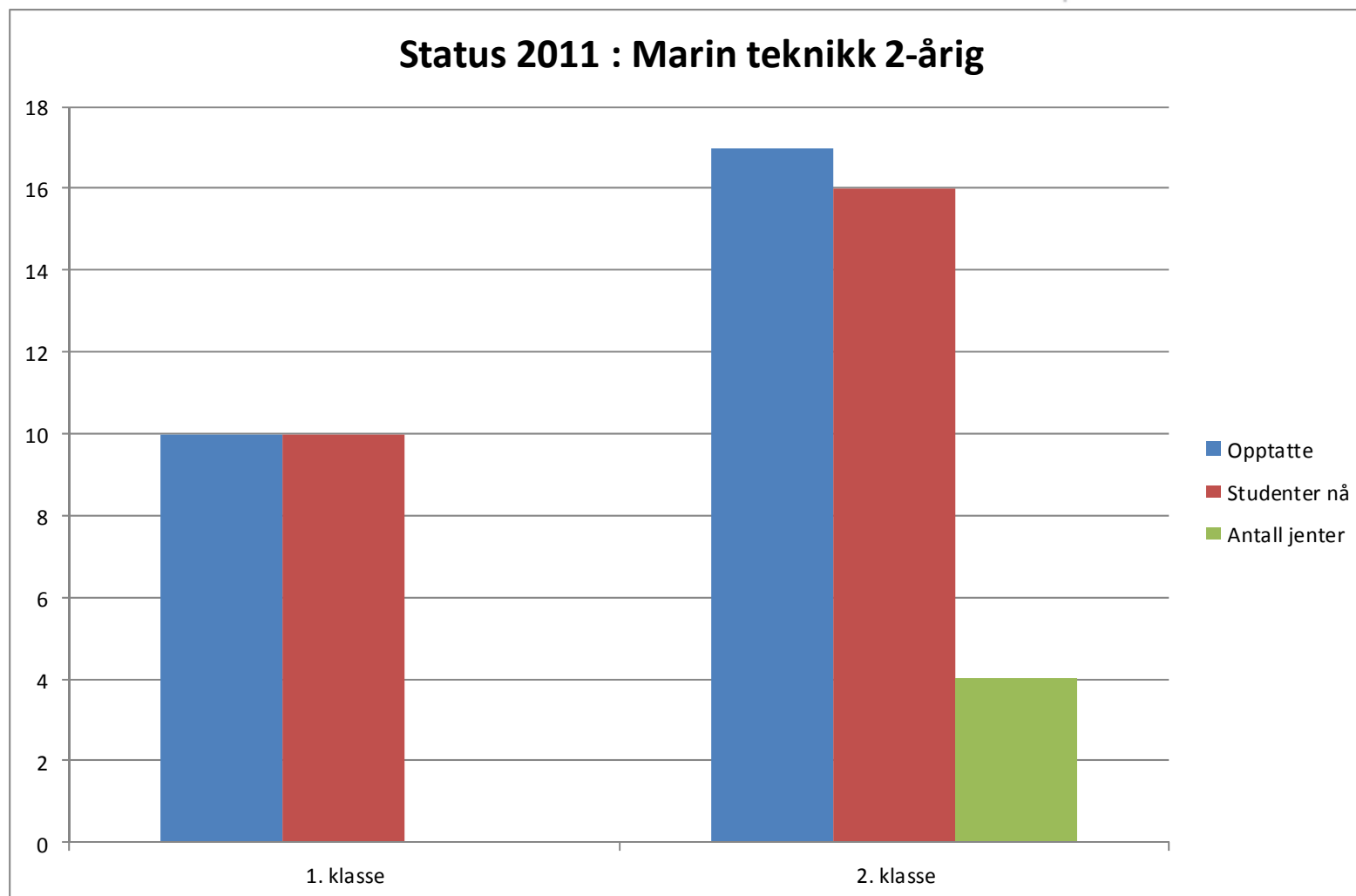
Gjennomføringsgrad



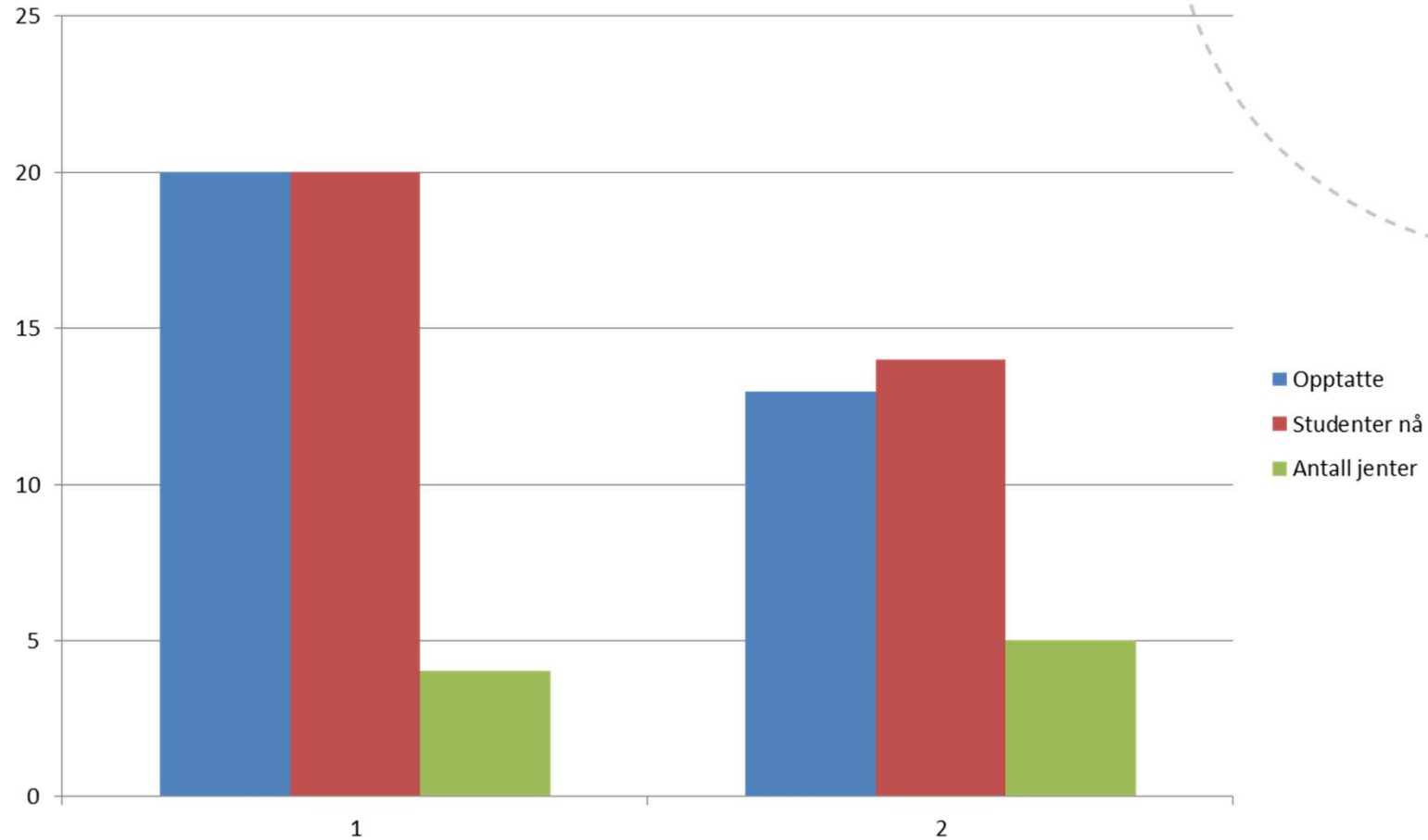


- Opptatte høsten 2006: 90 (87)
- Registrerte studenter i 1. klasse 2006 var 113 !!
- 17 1. års studenter trakk seg i løpet av august 2006
- 11 1. års studenter sluttet i tillegg i løpet av studieåret 2006/2007
- 5 studenter registrert i 1. klasse men opptatt i 2005 sluttet
- 9 studenter opptatt 2006 har fått overgang til annet studieprogram
- 1 student har fått inndratt studieretten
- 7 studenter opptatt 2006 venter fortsatt på vitnemål, men OK

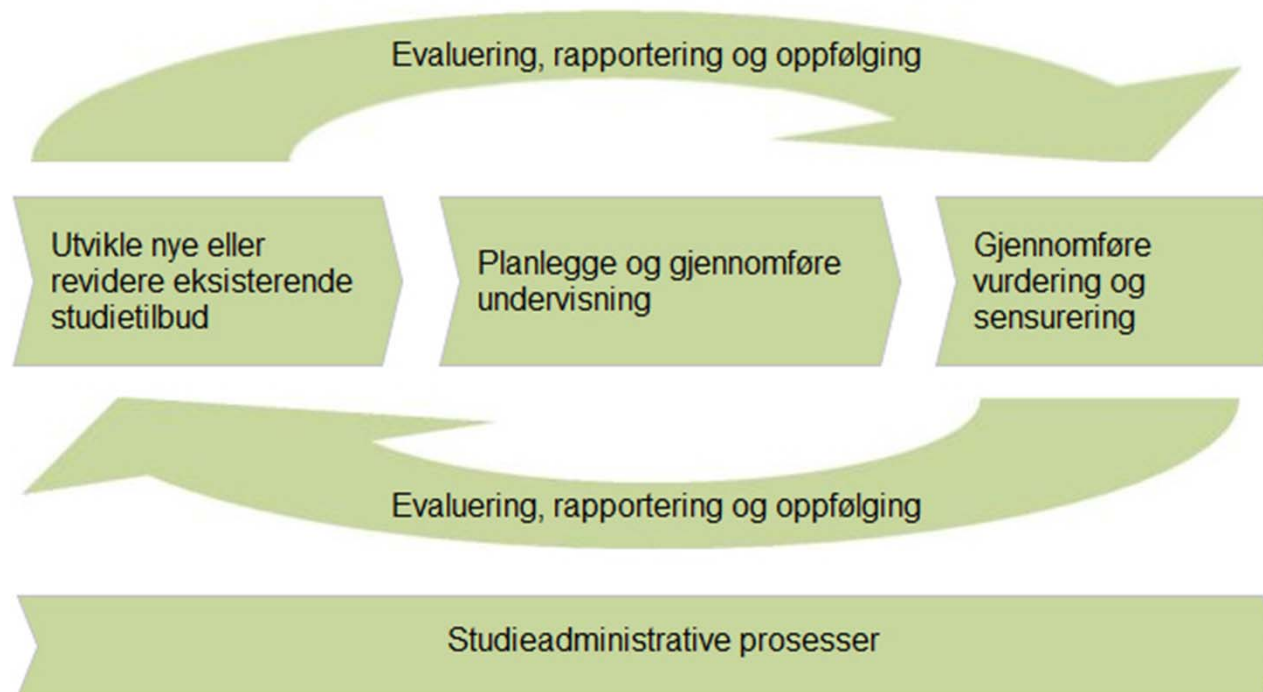




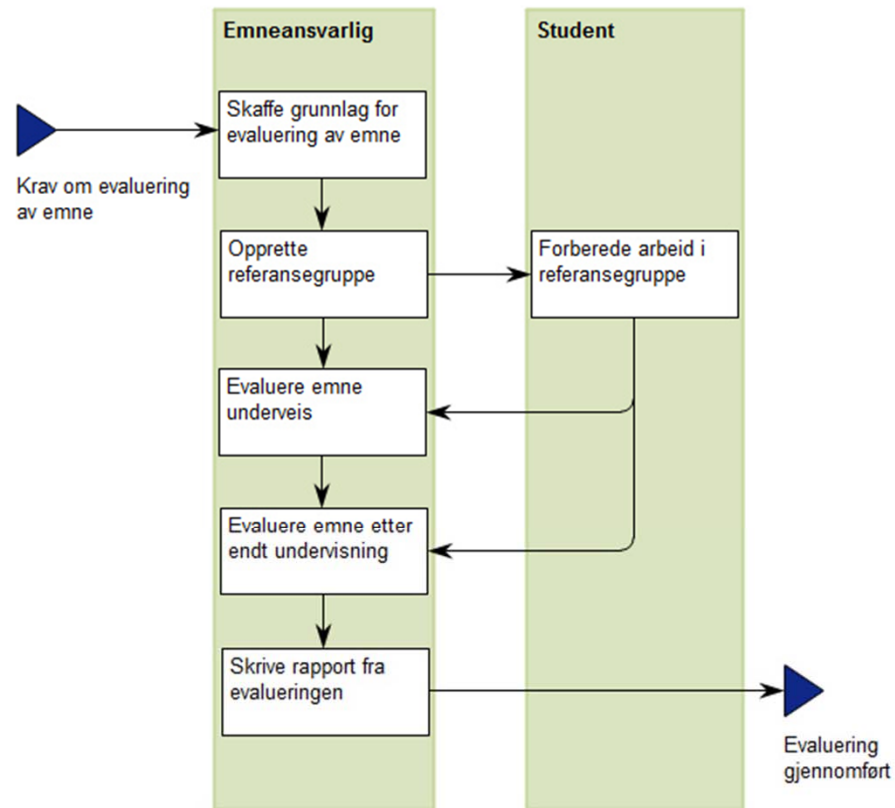
Marine Technology Int. MSc 2-years



KVASS – utdanningskvalitet ved NTNU



Emneevaluering



Report from the students of the reference group

Semester: _____
Department: _____

Subject code and -title: _____

Teachers present: _____

Members of the reference group: _____

Meeting no: _____
Date: _____

Ranking from 1 - 5, where 1 = bad, 5 = very good, place X under appropriate number

EVALUATION OF:	1	2	3	4	5
Relevance (according to the learning goals)					
Information					
Lectures					
Exercises					
Student assistants					
Guidance and follow-up					
Textbooks and compendia					

Workload:

Absolute (in relation to 12 hours per week)	Little	Less	OK	Much	Too much
Relative (in relation to other subjects)					

Comments (What can be improved):

Sign. (students): _____
Date: _____

Referansegrupper - status

HØST 2011

Emne no	Emnetittel	H/V-fag	Faglærer	M1	R1	M2	R2
TMR4100	Marin teknikk - Intro	H	L. R. Hultgren	x	x		
TMR4167	Marin teknikk 2 - Konst	H	J. Amdahl	X			
TMR4310	Marin teknikk 4 - Mask	H	H. Valland	x	x		
TMR4170	Marine konstruksjoner GK	H	B.J. Leira	x			
TMR4190	Elementmetoden anv i konst.anal	H	T. Moan	x			
TMR4215	Skjøbelastninger	H	O. M. Faltinsen	X			
TMR4275	Mod/sim dynamiske syst.	H	E. Pedersen	x			
TMR4115	Prosjekteringsmetoder	H	S.O.Erikstad	x			
TMR4125	Bygging av marine konstruksjoner	H	A. Hagen	x			
TMR4130	Risikoanalyse sikkerhet	H	B.E.Asbjørnslett	x			
TMR4135	Prosj av fiskfartøy	H	H. Ellingsen	X			
TMR4200	Utmatting/brudd	H	S.Berge	X			
TMR4290	Maritime el prop syst	H	R. Schjetne	X			
TMR4137	Bærekraftig utnyt mar ress	H	H. Ellingsen	x			
TMR4295	Konst mek systemer	H	M. White	x			

VÅREN 2011

Emne no	Emnetittel	H/V-fag	Faglærer	M1	R1	M2	R2
TMR4105	Marin teknikk 1 - Prosj	V	S.O. Erikstad	x	x	x	x
TMR4247	Marin teknikk 3 - Hydro	V	B. Pettersen	x	x	x	x
TMR4182	Marin dynamikk	V	D. Myrhaug	x	x	x	x
TMR4160	Datametoder	V	H. Holm	x	x	x	x
TMR4222	Marint maskineri	V	E. Pedersen	x	x	x	x
TMR4254	Marin prosjektering	V	B.O. Sillerud	x	x		
TMR4260	Driftsteknikk	V	I. Utne	x	x		
TMR4120	Undervannsteknikk	V	L. Karlsen			x	x
TMR4220	Skipshydrodynamikk	V	S. Steen	x	x		
TMR4230	Oseanografi	V	D. Myrhaug	x	x	x	x
TMR4195	Havkonstruksjoner	V	J. Amdahl				
TMR4240	Marine reguleringssystemer	V	A. Sørensen	x	x	x	x
TMR4205	Knekking/sammenbrudd	V	J. Amdahl			x	x
TMR4217	Hydro hurtig fartøy	V	O. Faltinsen/S.Steen				
TMR4225	Marine operasjoner	V	T.E. Berg	x	x		
TMR4140	Prosj havbruksanlegg	V	L. Karlsen			x	x
TMR4280	Forbrenningsmotorer	V	H.Valland	x	x		

Status H2011: RG etablert 100%

Status V2011: RG etablert 94%

Referansegrupper – status forts ..

Tiltak:

- Ansatt stud.ass for oppfølging av referansegruppene
- Arrangert infomøte med alle referansegruppene Okt 2011
- Tema på faglærermøte - jevnlig
- Innføring av faglærer rapport f.o.m H2011
- Fokus oppfølging ped-koord/spu-leder/institutt-leder
- Spørreundersøkelse **etter** eksamen ønskes – Nye KVASS ?

TMR-emner med lab 1.-2. årstrinn (100%)

MT – Intro:

HMS-kurs (3 timer)

Dreiekurs/Sveisekurs/Slepeprøve

Prosjekt Matlab

Labs: (20t)

- Midtskipsseksjon
- Stabilitet
- Motor
- Motor 2, mekking
- Arbeid og effekt
- Pumpelab
- Bølger og motstand
- Materialer
- Byggelab 1
- Byggelab 2

MT 1 – Prosjektering: (5t)

Krengprøver

Måling av egenperioder for rulling, hiv og stamping

Måling av GZ-kurver (2 ulike fartøy)

MT 2 – Konstruksjoner: (3t)

Spenninger i rammekonstruksjon – sammenligninger med Nauticus 3D-beam program

Prosjekt Matlab

MT 3 – Hydrodynamikk (5t)

Viskøs strømming rundt sylindere - målinger

Laboratedemonstrasjoner/lab

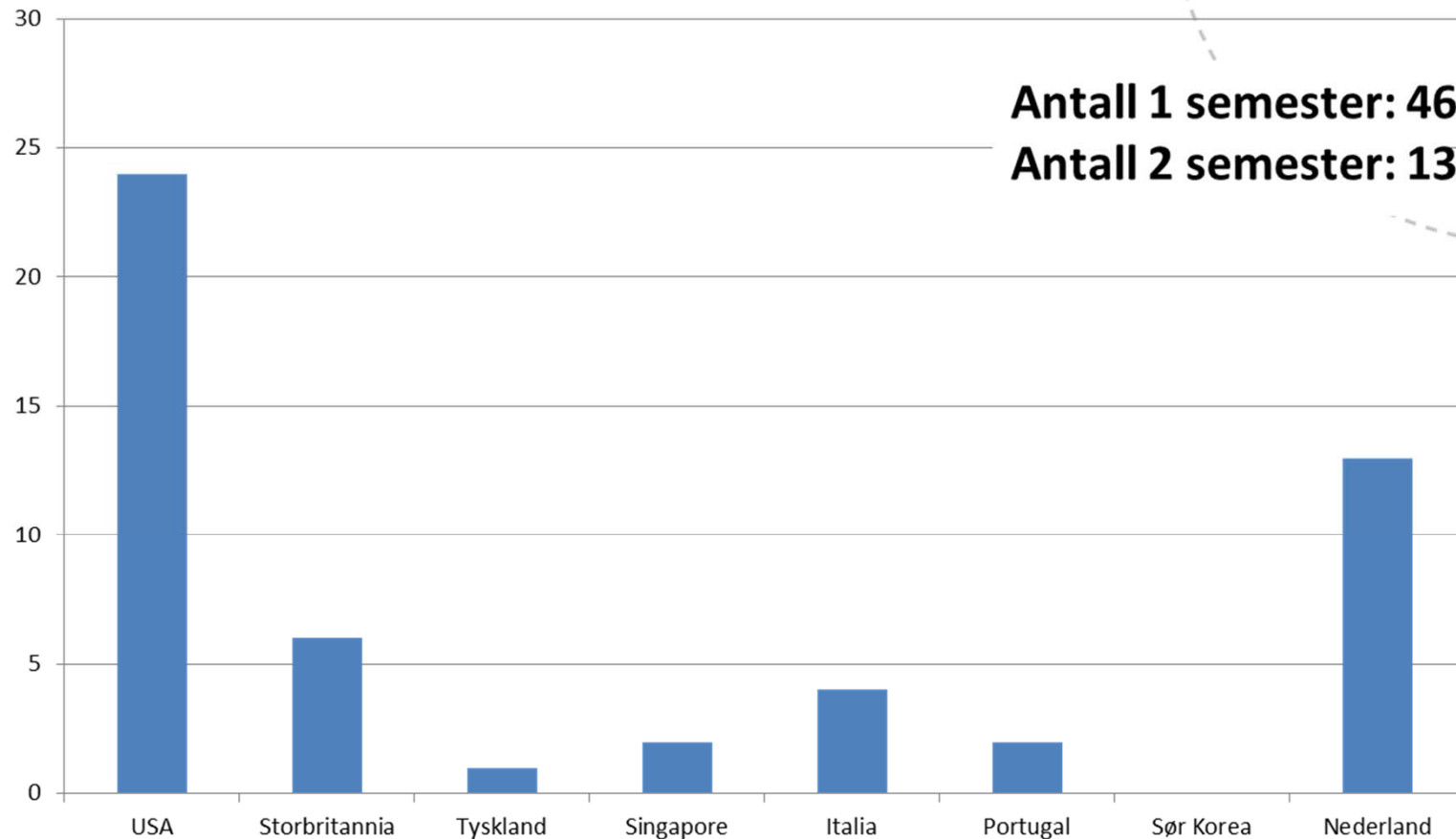
MT 4 – Maskineri (5t)

Pumpelab/ pumpekaraktistikk – målinger

Motorlab /energibalanse – målinger/beregninger

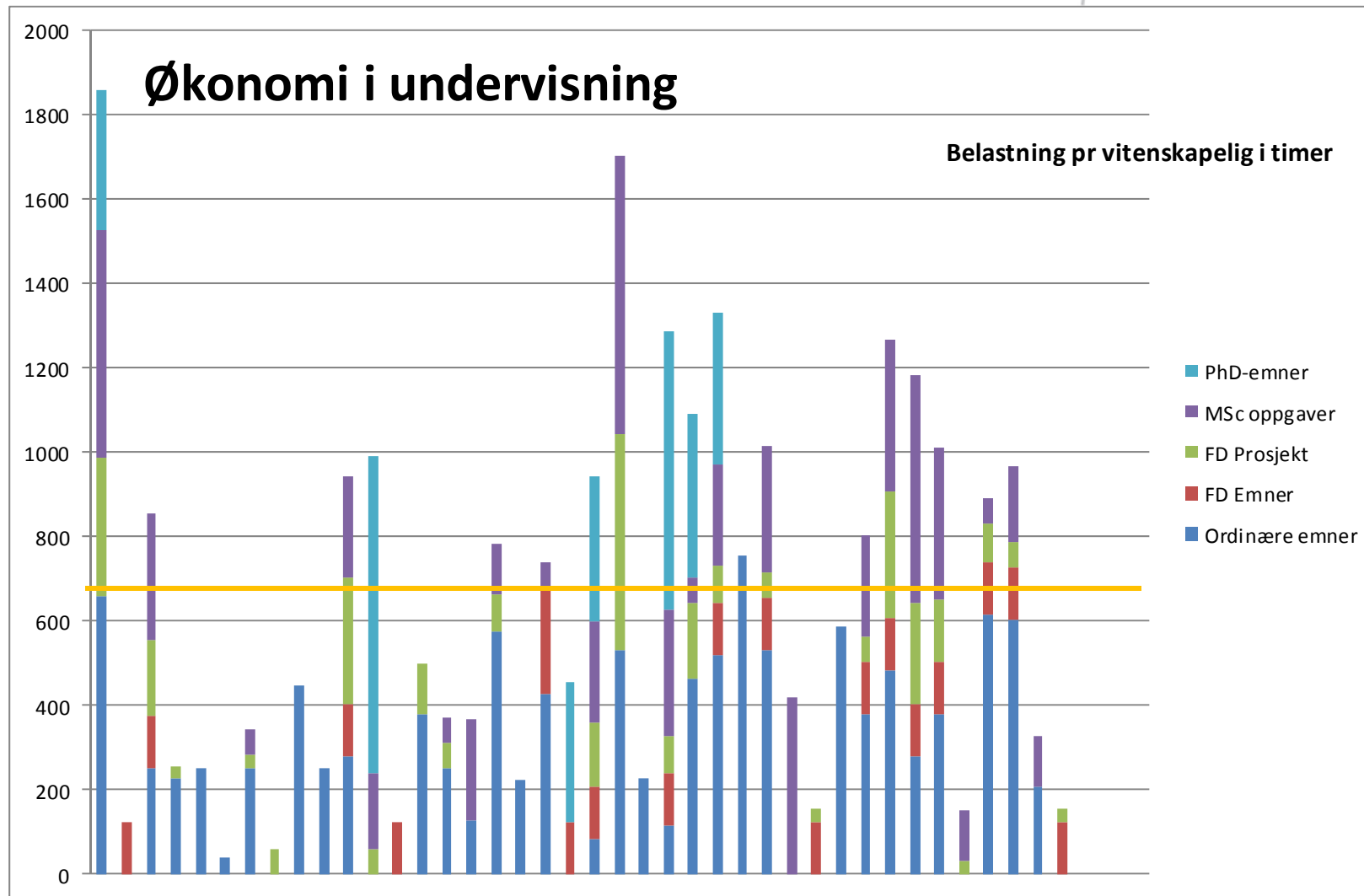
Utvekslingsstudenter

2010/2011 UTGÅENDE

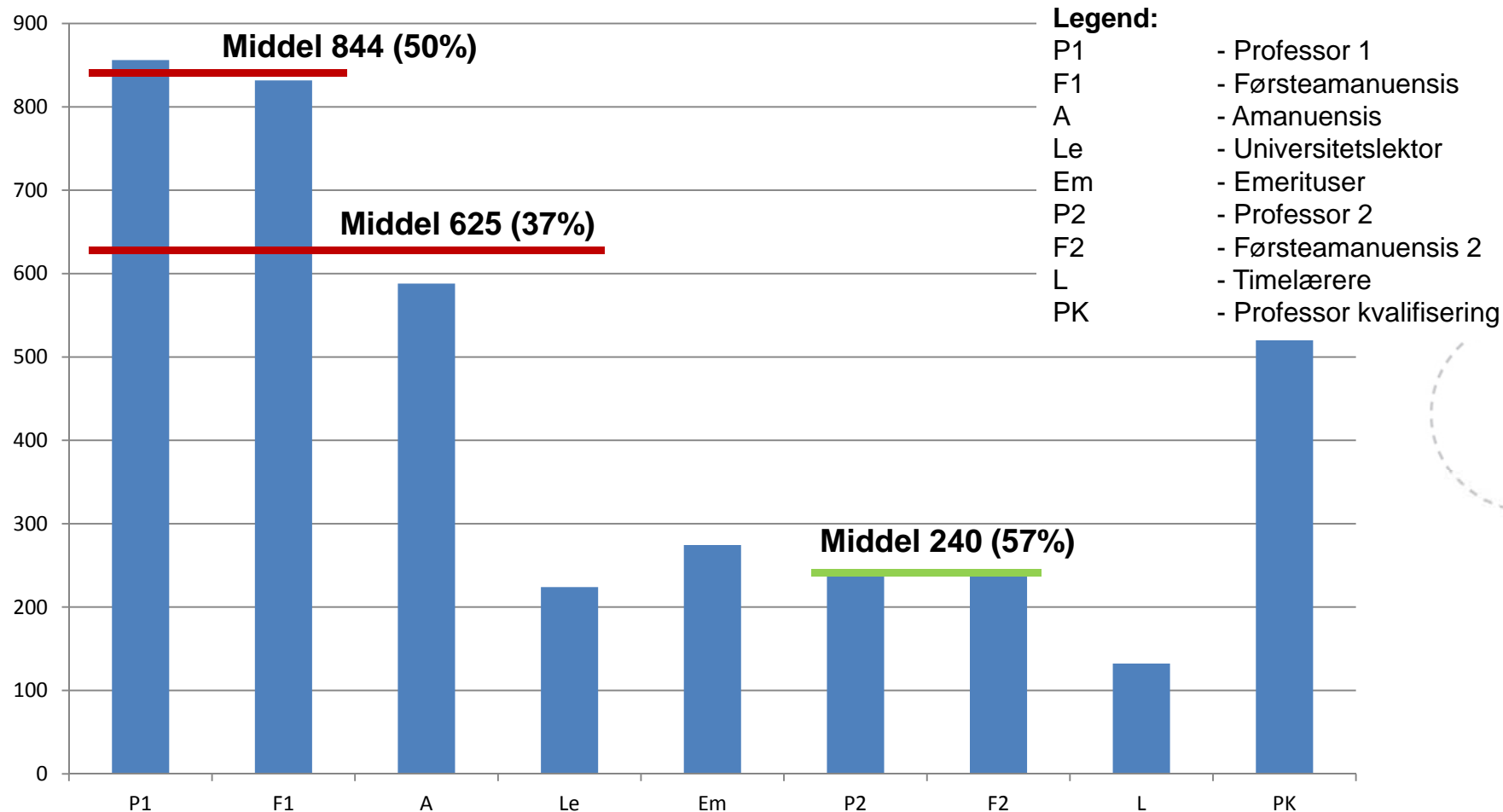


Utvekslingsstudenter INNGÅENDE

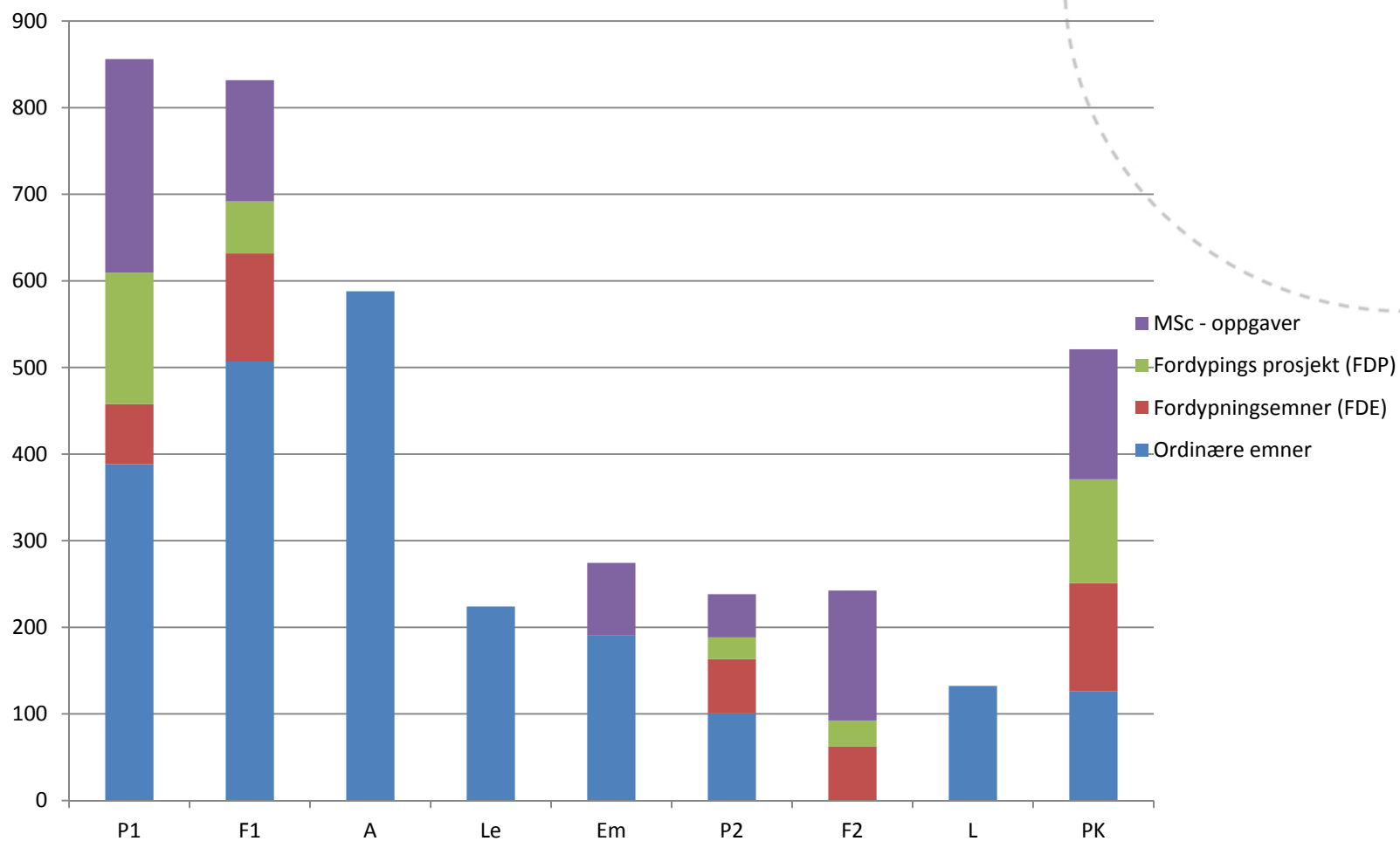
- Totalt antall studenter i studieåret 2010/11 er 66 stk.
- Tatt til sammen $150 * 7.5 \text{ ECTS} = 1125 \text{ ECTS (TMR)}$
- Fordelt på 34 emner
- Fordypningsprosjekt 1 stk
- Fordypningsemner ?
- Masteroppgaver 0 stk
- TU Delft studenter høsten 2011: 7



Midlere belastning pr stillingskategori



Midlere belastning pr stillingskategori og undervisningskategori



Undervisningsbelastning - oppsummering

Andel undervisning (timer/årsverk): (ikke ph.d-emner/ph.d-veiledning)

Fast ansatte (P1,F1, Am, L) (51%,49%,35%,21%)

2-er stillinger (P2,F2) 59%

Emerituser (5 stk á 299 timer) 0,9 årsverk

Timelærere 264 timer

Professorer under kvalifisering 918 timer

Antall stipendiater i undervisningen: 9 stk a 0,25 årsverk ?

Antall undervisningsassistenter: 2 ?

Antall studentassistenter: 56 (H32/V22)

Undervisningsbelastning - tiltak

Tiltak for tilpassing av undervisningsbelastning:

- Overgangsfase utskifting av mange professorer / nedtrapping / Cesos
- Nedlegge 3 dobbeltemner – krever endring av studieplan 2- årige MSc-program (undervisning i engelsk også i 6. semester)
- Nedlegge 1-2 ordinære emner/erstattes med nye (FMS)
- Strengere fordeling av undervisningsbelastning mellom vitenskapelige
- Jevnere fordeling av prosjekt/MSc-oppgaver – redusert veiledningsbelastning
- Begrense antall FD-emner
- Erstatte følgende stillinger: (foreløpige planer)
 - Professor i marine konstruksjoner utmatting/materialteknikk (Emeritus)
 - Universitetslektor i marin prosjektering ?/ Naval Architecture (Pensjonist+Emeritus)
 - Professor i Miljøvennlig fremdriftsmaskineri (Emeritus)

Handlingsplaner

U1: Utdanningskvalitet 2011

Nr	Aktivitet	Handlinger	STATUS IMT
U1.1	Fullføre / følge opp prosjektene "Fremtidens studier"	Studieprogrammene lager planer for gjennomføring i løpet av 2011 Ansvarlig: Studieprogram/institutt	Internasjonal evaluering gjennomført, rapport FMS levert. Implementering ?
U1.2	KS fellesemner	IVT-fakultetet	NaN
U1.3	Gjensidig internasjonal evaluering av masterprogram		NaN
U1.4	Studieopplegg som fremmer kreativitet, nyskaping og innovasjon	Læring fra andre institusjoner. Samhandling med næringsliv for utveksling av ideer. Prøve ut opplegg i aktuelle emner. Ansvarlig: Fakultet, studieprogram, institutt	Forslag til tiltak i FMS <ul style="list-style-type: none"> - Prosjektfag i 6. semester - Eget marint EiT - K-emner
U1.5	Læringsmål	Fullføring av arbeidet med læringsmål for studieprogram, studieretning og emner. Forankring studieprogramråd og faglærere. Ansvarlig: studieprogram og institutt	LM for studieprogram OK LM for emner OK LM for profiler delvis

U2: Læringsmiljø med særlig vekt på pedagogikk og studentinvolvering i læringsprosessen

Nr	Aktivitet	Handlinger	STATUS IMT
U2.1	Utvikle pedagogikken i undervisningen inkludert bruk av IKT-baserte metoder	Samarbeid med UNIPED for pilotemner (valg av emne delvis fra referansegrupperapporter) Motivasjon av faglærere for utvikling av læringsmiljø Pedagogisk oppfølgingsprogram for "erfarne faglærere". <u>Ansvarlig:</u> Fakultet og institutt	Alle våre nye professorer på PEDUP. IKT status /LAB status rapport. Tema IMT samling

U3: Studentutvekslingsavtaler med foretrukne universitet

Nr	Aktivitet	Handlinger	STATUS IMT
U3.1	Forslag pr studieretning på 4-6 anerkjente universitet med samsvar i eget curriculum slik at utreisende utvekslingsstudenter kan oppfylle sin utdanningsplan med kvalitetsemner	Forslag på aktuelle universiteter med begrunnelse Etablere avtaler enten på fakultets- eller NTNU-nivå Ansvarlig: Fakultet, studieprogram/institutt	Forslag universiteter oversendt IVT Avtaler signert med:

Måltall 2011 Studieprogram for MT

Målområde	Mål 2011	Status
<i>Utdanningskvalitet</i> , Søkere med 1.prioritet, antall pr studieplass for 5-årige siv.ing.-program	2,15	2,08/2,31
<i>Utdanningskvalitet</i> , Jenteandel ved opptak	33%	35%(33,3%)
<i>Utdanningskvalitet</i> , Nedre grense for inntakspoeng	52,5	54,0/53,1
<i>Læringsmiljø</i> , Andel emner med referansegrupper	90%	V94% H100%
<i>Læringsmiljø</i> , Andel TMR-emner i 1. og 2. årskurs med lab-/feltundervisning	80%	100%
<i>Læringsmiljø</i> , Gjennomføringsgrad	82%	75%
<i>Internasjonalisering</i> , Felles-/multiple grader med internasjonalt fremragende universitet	3	N5T/TU Delft
<i>Internasjonalisering</i> , Andel internasjonale studenter (ved opptak)	12%	15,5%

1

Framtidens marinstudium

Presentasjon sluttrapport okt 2011



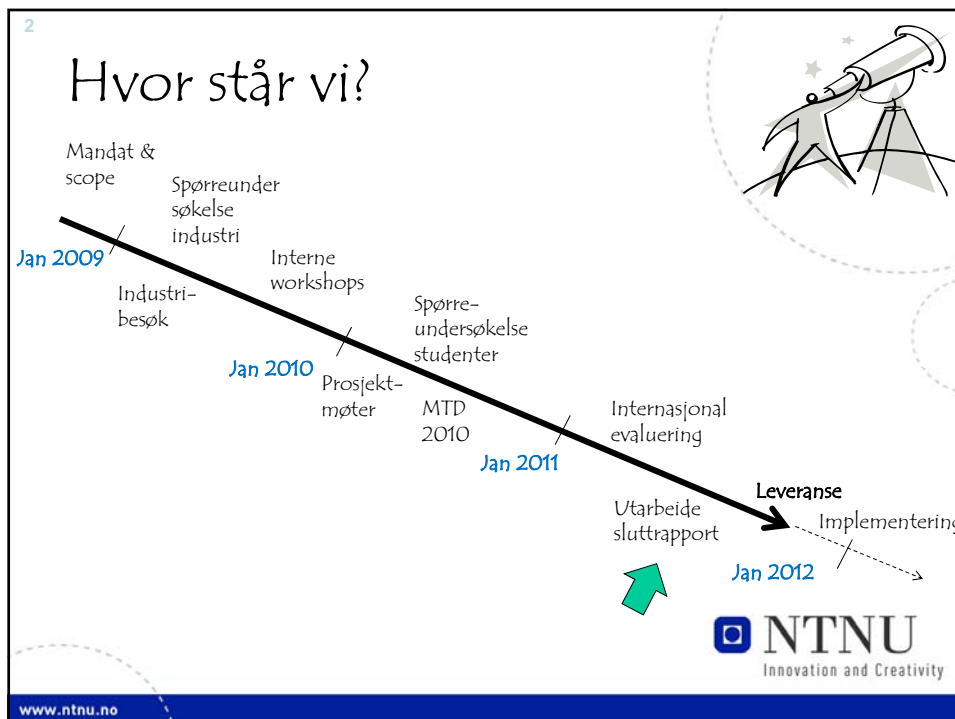
NTNU
Norwegian University of
Science and Technology

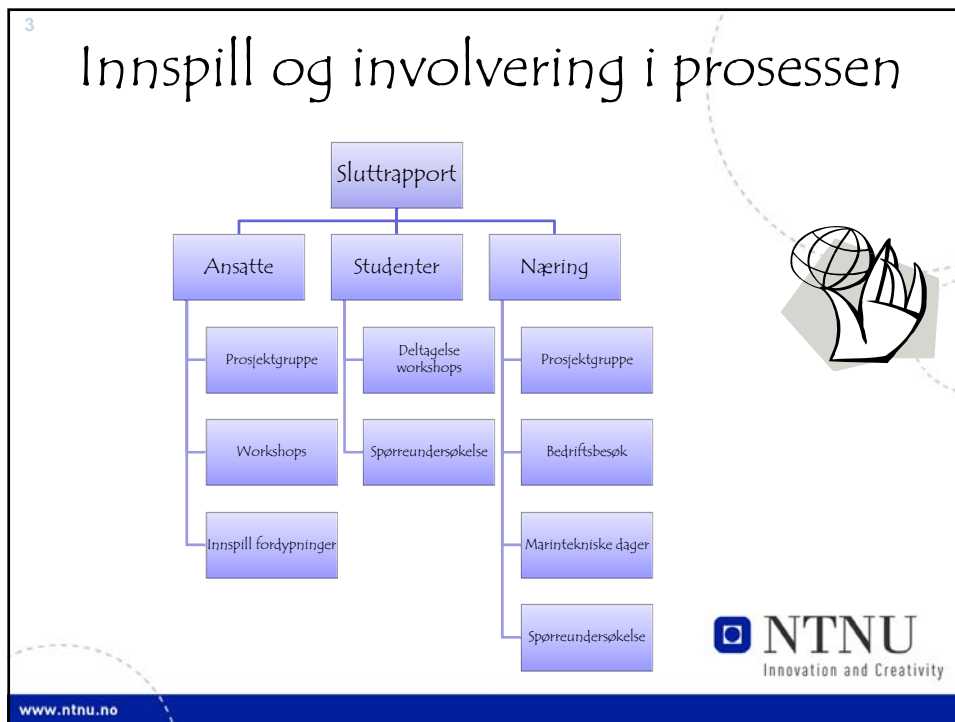
14 oktober 2011

Sluttrapport

www.ntnu.no

NTNU
Innovation and Creativity





5

Hovedkonklusjoner

- ◊ Vi har ingen krise som krever radikale endringer
 - Tilbakemeldinger fra studenter, næring og ansatte er i all hovedsak positive

- ◊ Dog peker vi i rapporten på:
 - problemer som krever tiltak
 - muligheter vi bør fange

 - ... den som står stille ...???»



www.ntnu.no

6

«... den som står stille ...»

(... Thank God it is Friday)

- ◊ «send meg en drøm tiden brenner hull i den som står stille» anne grete preus»
- ◊ Det ultimate miljøskipet er det som står stille
- ◊ Og *den som står stille* blir fortest sliten
- ◊ «Den som står stille har allerede begynt tilbakegangen»
www.ims.no/rl/consulting/kjeder.htm
- ◊ «Og den som står stille, blir tilskuer til at andre går forbi»



www.ntnu.no

7

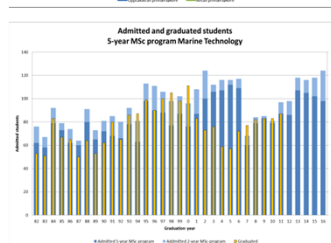
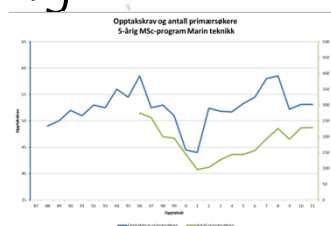
Hovedkonklusjoner:

1. 5-årig hovedmodell, men tilnærming mot 3+2 («BSc»)
2. Avvikle studieretninger – styrke profiler
 1. Hovedprofiler direkte under studieprogrammet
 2. Hovedprofiler mer dynamiske
3. Ytterligere styrking av «MT-strengen»
 1. Felles FEM/DAK-fag i 5. semester
 2. Felles MT-design prosjektfag i 6. semester («BSc-oppgave»)
4. Bedre kvalitetssikring av studier i utlandet

8

Status i dag – utfordringer

- ◇ Studentrekrutteringen meget god (nivå og antall)
- ◇ Bredt faglig tilbud innenfor det marintekniske området
- ◇ Jevnt over høy kvalitet, men utfordringer finnes
- ◇ Ujevn fordeling av studenter mellom hovedprofilene
- ◇ Obligatorisk utenlandsopphold for enkelte profiler medfører studentflukt.



9

Endring i studieplan

Sem	7.5 stp	7.5 stp	7.5 stp	7.5 stp
10	Masteroppgave			
9	K-emne (ikke-tek 4)	Fordypning (prosjekt + skalleme)		Ingeniøremne
8	Ekspert i team	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Ingeniøremne
7	K-emne (ikke-tek 3)	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Ingeniøremne
6	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Ingeniøremne
5	Matematikk 4N	Teknologiledelse	Studieretningsemne	Marin teknikk 4 - M
4	Statistikk	Kjemi	Materialteknikk	Marin teknikk 3 - H
3	Matematikk 3	Fysikk	Fluidmekanikk	Marin teknikk 2 - K
2	Matematikk 2	Filosofi og vitenskapsteori	Mekanikk 2	Marin teknikk 1 - P
1	Matematikk 1	IT-intro	Mekanikk 1	Marin teknikk - Intro

Sem	7.5 stp	7.5 stp	7.5 stp	7.5 stp
10	Masteroppgave			
9	K-emne (ikke-tek 4)	Fordypning (prosjekt + skalleme)		Ingeniøremne
8	Ekspert i team	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Valg annen retning
7	K-emne (ikke-tek 3)	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Valgfag
6	Valgfag	Ingeniøremne	Ingeniøremne	Marin Design - Project
5	Matematikk 4N	Teknologiledelse	Ingeniøremne (metode)	Marin teknikk 4 - M
4	Statistikk	Termodynamikk / Kjemi	Materialteknikk	Marin teknikk 3 - H
3	Matematikk 3	Fysikk	Fluidmekanikk	Marin teknikk 2 - K
2	Matematikk 2	Filosofi og vitenskapsteori	Mekanikk 2	Marin teknikk 1 - P
1	Matematikk 1	IT-intro	Mekanikk 1	Marin teknikk - Intro

10

Videre utvikling av MT-Basis

- ◇ MT-Basis opprettholdes og utvides med faget MT-Design i 6. semester.
- ◇ Egen koordinator for MT-Basis.
- ◇ Innholdet i MT-Intro og MT-1 Prosjektering oppdateres
- ◇ Innhold i MT-4 Maskineri avklares nærmere.
- ◇ Økt innhold av laboratorie- og prosjekt-/problembasert undervisning.
- ◇ Obligatorisk marinteknisk seminarserie i 1.-3. års-trinn

11

Valg av hovedprofil/spesialisering

- ◊ Ett valg - hovedprofil - tidligst foran 6. semester.
- ◊ Bred strategisk satsing arktis, vurdere tilhørende hovedprofil
 - ta utgangspunkt i ny professorstilling
- ◊ Få etablert en tydelig hovedprofil innen undervannsteknikk, knyttet til AUR-lab
- ◊ Studiets siste del bør omorganiseres, slik at dagens tre parallelle løp (5-årig, Int MSc, nasj Msc) de siste to år reduseres til ett felles



www.ntnu.no

12

Endring av fag og faglig innhold

- ◊ Styrke ferdighetsnivå innen IT, presentasjonsteknikk og rapportskrivning
 - innføres obligatoriske aktiviteter i fordypningsprosjektet.
- ◊ Kurs-uke årlig innen ferdighetsfag som Matlab/Maple, etc.
- ◊ Nytt fag beregningsorientert DAK (DAK/FEM) i 5. semester
- ◊ Bedre relevans av K-emner
- ◊ EiT - større fokus på relevante marintekniske problemstillinger, innovasjon og tverrfaglig problemløsning.



www.ntnu.no

13

Undervisningsformer og -kvalitet

- ◊ Pedagogisk kompetanse, oppfølging PEDUP
- ◊ Pedagogisk kvalitet, referansegrupper pluss felles årlig studentvurdering for alle marinfag
- ◊ Økt status på undervisning
- ◊ Vurdere rene undervisningsstillinger i tidlige marinfag
- ◊ Styrke prosjektbasert undervisning
 - primært gjennom fagene MT-Design og EiT
 - Innovasjon skal være et sentralt tema i disse fagene.
 - knyttes til en internasjonal design-konkurranse
- ◊ Masterfag må gi innsikt i forskningsfronten innenfor fagfeltet

14

Internasjonalisering

- ◊ Styrke «foretrukne universiteter/studieprogram»
- ◊ Styrke adm for oppfølging av studentutvekslingen
- ◊ Etablere en informasjonsbank
 - sentral informasjon om aktuelle universitet
 - erfaringer fra tidligere studenter ved dette lærestedet.
- ◊ Bedre oppfølgingen av gjestestudenter, (Mannhullet)
- ◊ Styrke «Forskningsfri»
 - bedring av de økonomiske betingelsene
 - individuell oppfølging
 - Hver faggruppe minst én person ute.
- ◊ Bedre engelskspråklig faginformatjon på nett

Internasjonalisering 2

- ◊ Øke rekrutteringen til internasjonalt MSc-studium,
 - beste europeiske BSc-studentene
 - Dette må skje gjennom bedre informasjon som når ut til flere, samt at studiet tilrettelegges også for de som ikke har spesifikk marin fagbakgrunn. Vi bør vurdere "entry year" for studenter som ikke har tilstrekkelig marinteknisk bakgrunn.
- ◊ Vurdere internasjonal sertifisering av MSc-studiet, eksempelvis gjennom RINA
- ◊ All studentutveksling skal være frivillig.
 - Egne master-programmer som medfører skifte av studiested, lik den vi i dag har med TU Delft, kan imidlertid etableres som egne tilbud



Innhold

1. Mandat fra IVT, arbeidsprosess, plan og milepæler
2. Bakgrunn, globale utfordringer og drivere
3. Industriområder
4. Forskningsmetodikk, kjernekompetanse og fagdisipliner
5. Forskningsområder

Forskningsstrategi

Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi

Fagplan 2011-2020



Bakgrunn

- Fakultetets eksisterende fagplan fra 2006 er utarbeidet på grunnlag av Norges forskningsråds evaluering av ingeniørvitenskapelige fag i 2004.
- *Gjennom denne fagplanen fikk NTNU med IVT som mest sentrale aktør tildelt prosjektmidler gjennom ISP-ordningen. Med et totalbeløp på 60 MNOK fordelt 50/50 mellom NFR og NTNU er det finansiert 22 ph.d. og postdoc, samt stilling til forskningskoordinator.*
- I 2011 har IVT gjennomført en ny evaluering, denne gang av forskning i faggruppene.
- **Denne evalueringen danner et fundament for utarbeiding av fakultetets neste fagplan**



Utgangspunkt i NTNUs visjon

- NTNUs visjon:
 - *Kunnskap for en bedre verden.*
 - *NTNU - Internasjonalt fremragende*
- IVTs misjon:
 - *Teknologi for bærekraft og innovasjon*
- Prosjektets visjon:
 - *Forskningen ved Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi skal være internasjonalt anerkjent og norsk industris store konkurransefortrinn*



Noen fakta



NTNU

- 7 fakulteter, 53 institutt
- 4300 tilsatte
- Årlig budsjett
4000 MNOK + 1200 MNOK
eksternaktivitet
- 2536,4 publ.poeng 2010
- ~300 phd disputaser pr år
- ~7000 studenter pr år

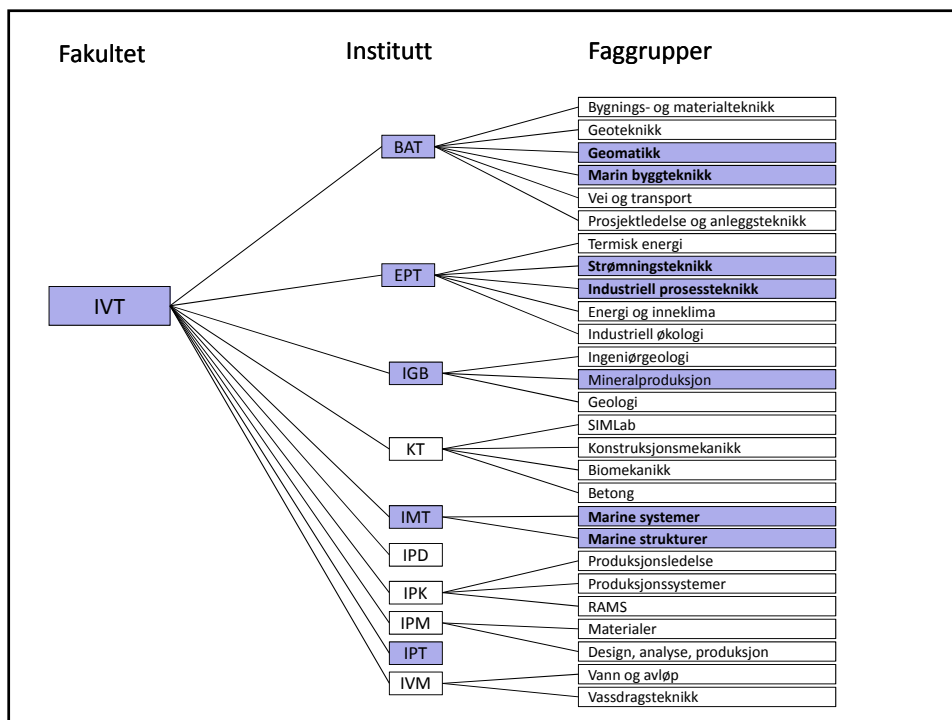
IVT

- 10 institutter, 29 faggrupper
- 1000 tilsatte
- Årlig budsjett
390 MNOK + 350 MNOK
eksternaktivitet
- 482 publ.poeng 2010
- ~60 phd disputaser pr år
- ~1000 studenter pr år (*én av ni søkere får tilbud*)



Faggrupper og fokusområder

Inst	Faggruppe	Fokusområde					
		Bygg, anlegg og infrastruktur	Verdikjede energi og ind. økologi	Petroleum og geofag	Prod. utv., design, prod., drift, sikkerh.	Marin teknologi	Materialteknologi
BAT	Bygnings- og materialteknikk	X	x				x
	Geomatikk	X		x		x	
	Geoteknikk	X	x	x			
	Marin byggtteknikk	X				x	
	Prosjektledelse og anleggsteknikk	X			x		
	Veg og transport	X			x		x
EPT	Energiforsyning og klimatisering av bygninger	x	X				
	Strømningsteknikk		X		x	x	
	Industriell prosessteknikk		X		x	x	
	Termisk energi		X	x	x		
	Industriell økologi	x	X				x
IGB	Geologi			X		x	
	Mineralproduksjon og HMS			X	x		x
IPD	Ingeniørgeologi og bergmekanikk	x	x	X			
	Produktdesign		x		X		
IPK	Produksjonssystemer		x		X		x
	Produksjonsledelse	x	x		X		
IPM	RAMS		x	x	X		
	Materialer		x	x			X
IPT	Produktutvikling, beregning og bearbeiding		x		X		x
	Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk	x		X		x	
IVM	Vassdragsteknikk	x	X		x		
	Vann- og avløpsteknikk	X	x		x		
KT	Stål og lettmetaller		x	x			X
	Konstruksjonsmekanikk		X	x			x
	Betong		X	x			x
IMT	Bio- og nanomekanikk				x		x
	Marine systemer		x		x	X	
	Marine konstruksjoner	x				X	x



Faggruppeevaluering 2011

Evaluering av faggruppene (2011) ga følgende uttelling:
5 --- excellent, 4 --- very good, 3 --- good, 2 --- fair, 1 --- weak

Forskningsgruppe	Vitenskapelig kvalitet og produktivitet	Relevans og betydning	Strategi, organisering og forskningssamarbeid
Termisk energi	5	5	4
Industriell prosessteknikk	3	4	3
Petroleum	4	5	5
Mineral produksjon og HSE	2	3	3
Marine Systemer	3	3	3
Marin byggeteknikk	4	5	4
Marine konstruksjoner	5	5	5

Det er målsetting at 3 av forskningsgruppene skal være i verdensklasse (karakter 5). I snitt bør faggruppene som jobber inn mot marin teknologi ligge mellom 4 og 5.

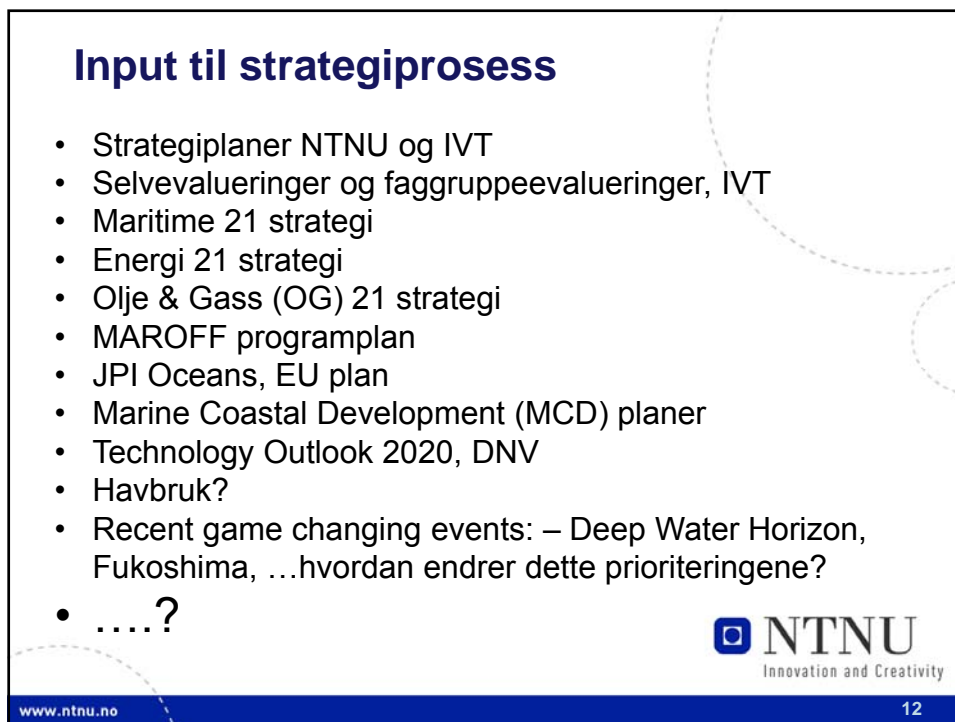
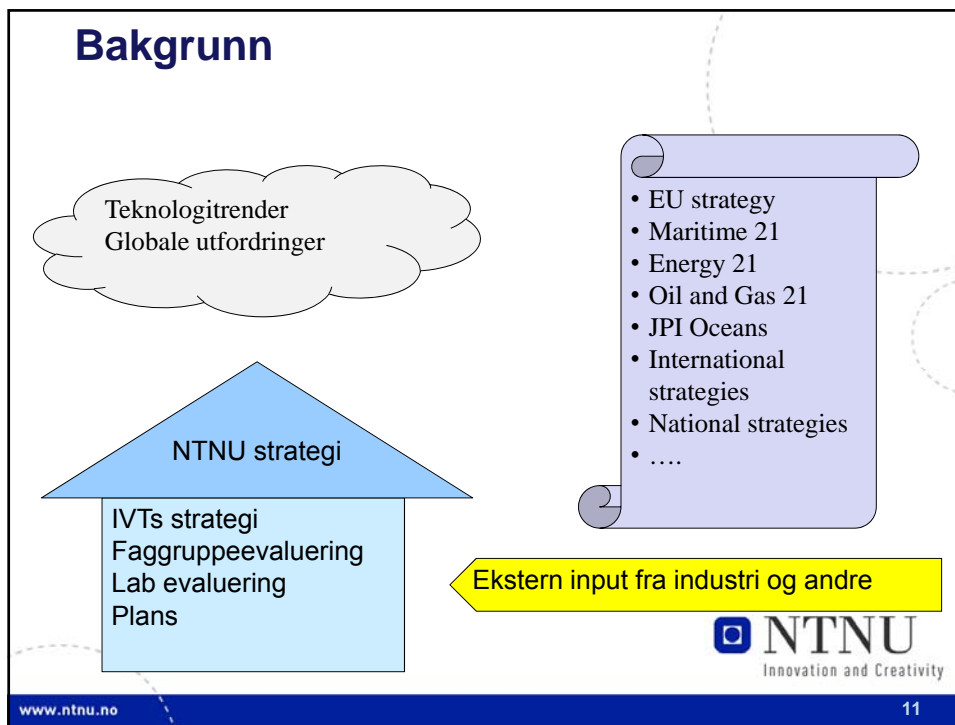


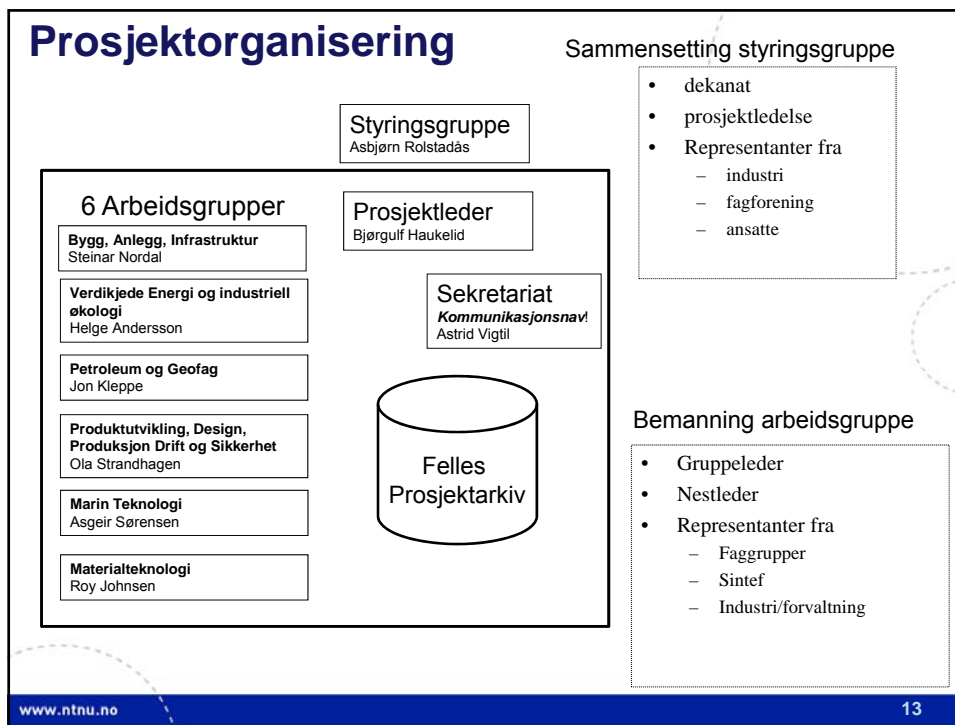
PhD Produksjon

Når det gjelder fordeling av Marin teknologi PhD produksjon de siste årene, fordeler disse seg grovt sett inn mot:

- Marin transport/Shipping: 25%
- Olje og gass: 40%
- Fiskeri og havbruk: 10%
- Nye anvendelser: 25%







Prosess – per 7. nov

- ✓ Forankre prosess og etablere kjernegruppe på IMT
 - ✓ Nominere kandidater
 - ✓ Større intern gruppe med NTNU
 - ✓ Ekstern gruppe 11 personer
 - ✓ Mobilisere Samarbeidsforum Marin, Per Magne Einang
 - ✓ Mobilisere vitenskapelige og faggruppene på Marin via Faglærermøte og Allmøte tidlig høst (oktober)
 - ✓ Samling med eksterne, Trondheim høst (19. oktober)
 - ✓ Presentasjon på Marintekniske dager i oktober (Harald)
 - ✓ Ledermøte IVT (7. november)
 - ✓ Arbeidsmøter IVT, siste finpuss pilot 1 (14. og 18. november)
- **Rådsmøte IMT (21. november)**
 - **IMT strategisamling (januar 2012)**
 - **Bedriftsbesøk desember - februar**
 - **Samling med eksterne, Gardermoen/Trondheim vinter (start februar)**

Prosjektplan og milepæler

Prosjektstart 15/8-11	Leveranse	Frist
Fase 1	Første versjon	18/11-11
Fase 2	Andre versjon	11/2-12
Fase 3	Høringsversjon	31/3-12
Fase 4	Sluttrapport	31/5-12
	Styrevedtak	Juni 2012

Prosjektets leveranse

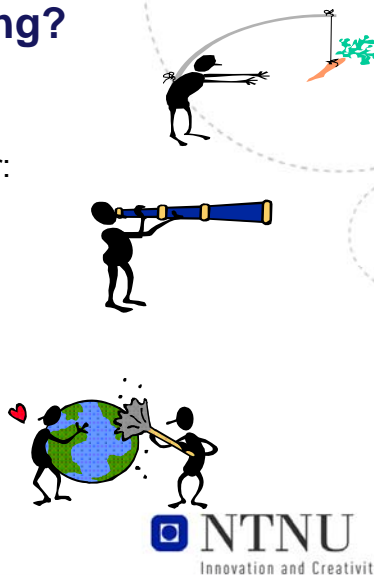
- Prosjektets hoved leveranse er en rapport som definerer Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi sin forskningsstrategi (Veikart) fram mot 2020.
- Detaljeringsnivået skal være konkret frem til 2015 og deretter retningsgivende frem mot 2020
- **Grunnlag for en tiltaksplan!**

Innhold

1. Mandat fra IVT, arbeidsprosess, plan og milepæler
2. Bakgrunn, globale utfordringer og drivere
3. Industriområder
4. Forskningsmetodikk, kjernekompetanse og fagdisipliner
5. Forskningsområder

Hva er drivere i vår prioritering av forskning og undervisning?

- Bidra til lønnsom og bærekraftig forvaltning og utvikling av norsk industri, virksomhet og ressurser:
 - ✓ Olje og gass, shipping, fiskeri og havbruk, fornybar energi, marin vitenskap,...
- Innovasjon og nyskaping:
 - ✓ Være en partner for etablert næringsliv
 - ✓ Bidra til å skape ny virksomhet
- Adressere globale utfordringer



NTNU
Innovation and Creativity

Vitenskapelig kvalitet (og volum)

Forskergruppen må ha topp internasjonale meritter evaluert etter:

- Hirsch H-index (citation index, impact factor)
- Artikler i internasjonale tidsskrifter og på internasjonale konferanser
- Bokkapitler og bøker
- "Key note lectures" og "plenary talks" på internasjonale konferanser
- Editor/associate editor
- Uteksaminerte PhD kandidater
- Patenter
- Vitenskapelige priser og belønninger

Andre kriterier:

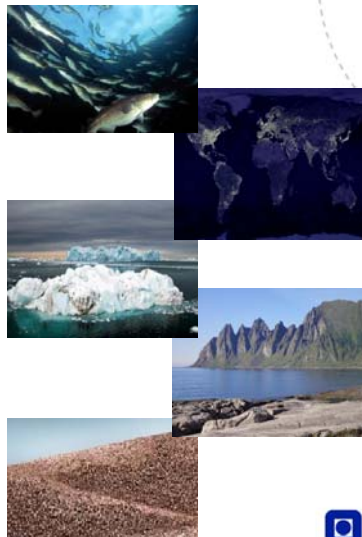
- Forskningsledelse: Lederkapasitet og ledererfaring
- Innovasjonsevne: nyskaping
- Relevans



NTNU
Innovation and Creativity

Det store bildet: globale utfordringer

- Mat
- Energi
- Klima
- Miljø
- Råvaremangel
(mineraler, metaller, vann, etc.)



Marintekniske utfordringer

- Mat
- Energi
- Klima
- Miljø
- Råvaremangel

- Havbruksteknologi i åpent farvann
- Energieffektiv og bærekraftig fiskeriteknologi
- Olje og gassutvinning på dypt vann og i arktiske strøk
- Krevende marine operasjoner
- Undervannsteknologi og undervannsrobotikk
- Marin instrumentering
- Arktis
- Marin overvåkning, kartlegging og utvinning av bio-geo-kjemiske objekter/ressurser
- Sikkerhet til havs
- Fornybar havenergi (vind, bølger,...)
- Transport og logistikk
- Miljøvennlig skipsfart
- Ekstremvær og havstigning
- Kystsoneutvikling og kystteknikk
- Undervannsmineralutvinning
- ...

Mulighetene for land som Norge

- **Kunnskap**



- vårt viktigste konkurransefortrinn

- **Teknologi**



- videreutvikling og innovasjon

- **Samarbeid**



- geografisk, sektorer & privat/offentlig

- **Nasjonal satsing**



- på områder der vi har fortrinn



Innovasjon og rask kapitalisering av resultater forventes: Fra katedraler til børs....



Innovasjonssenter Gløshaugen

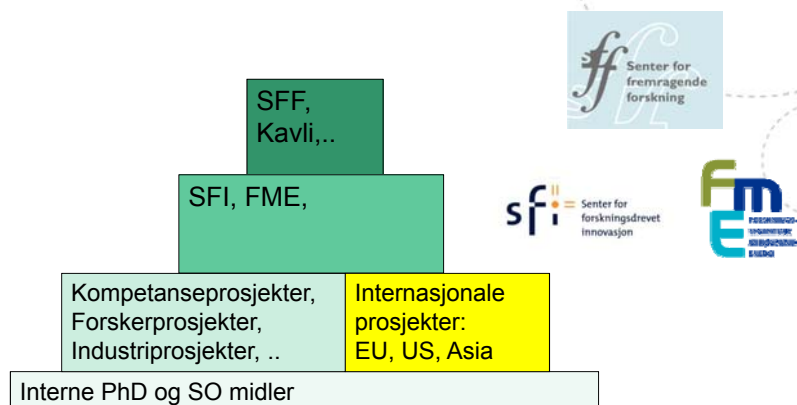


Offentlig og privat finansiering av forskning bestemmende for prioritering

- **Interne SO midler**
- **Forskerprosjekter**
- **Kompetanseprosjekter (tidl KMB)**
- **Virkemidler for store forskningssatsinger**
 - Sentre for fremragende forskning (SFF)
 - Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI)
 - Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME)
- **EU prosjekter stadig viktigere**
- **Transatlantiske prosjekter med US og Canada**
- **Nye virkemidler for strategiske internasjonalt samarbeid viktig for norsk industri og utenrikspolitikk**
 - Selv hjelp: Brasil, Singapore, Russland, Kina, India, Japan, Korea, Australia, ...
 - U-hjelp:....



Strategisk posisjonering mot større sentre for fremragende forskning og innovasjon



«The winner takes it all...»



- SFF: 10 år, budsjett NOK 300-600 millioner
- SFI/FME: 8 år, budsjett NOK 200-400 millioner
- Kompetanseprosjekter (KMB): 5 år, budsjett NOK 10-20 millioner
- Forskerprosjekter: 3-5 år, budsjett NOK 4-10 millioner



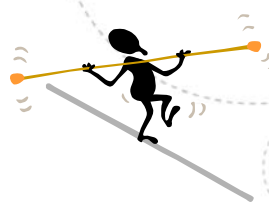
I nasjonens interesse:

Det offentlige sitt ansvar er å legge til rette for ...

- Grunnforskning og forskningsinfrastruktur i verdensklasse
- Grunnleggende strategisk forskning i samarbeid med industripartnere og offentlig virksomhet som er rettet mot utvalgte næringsområder og forvaltning med stor nasjonal betydning

Forskning som også understøtter....:

- Norges internasjonale ansvar, interesser og politikk mht. klima- og miljøkartlegging, overvåkning og forvaltning av marine, energi, og mineral ressurser i nordområdene
- Sikker og fremtidsrettet utvikling og forvaltning av kystsoner, havområder og infrastruktur (nasjonalt og internasjonalt)





Rekruttering:
Vi må ikke glemme kampen om de gode hodene og ungdommens gunst:

- Utfordringer og spenning
- Kvalitet
- Idealisme og engasjement
- Jobbsikkerhet og positive fremtidsutsikter

Til syvende og sist er det våre MSc studenter, PhD og Post doc som gjør oss fremragende

Innhold

1. Mandat fra IVT, arbeidsprosess, plan og milepæler
2. Bakgrunn, globale utfordringer og drivere
3. **Industriområder**
4. Forskningsmetodikk, kjernekompetanse og fagdisipliner
5. Forskningsområder

NTNU skal bidra til de tre store marine næringene i Norge.....:



Shipping



Offshore olje og gass



Fiskeri og Havbruk

Disse bidrar til mer enn 70%
av Norges eksportinntekter



... og nye marine områder og vekstnæringer

- Offshore fornybar energi
- Marin mineralkartlegging og -utvinning
- Arktiske operasjoner, kartlegging og overvåkning
- Marin vitenskap
- ...





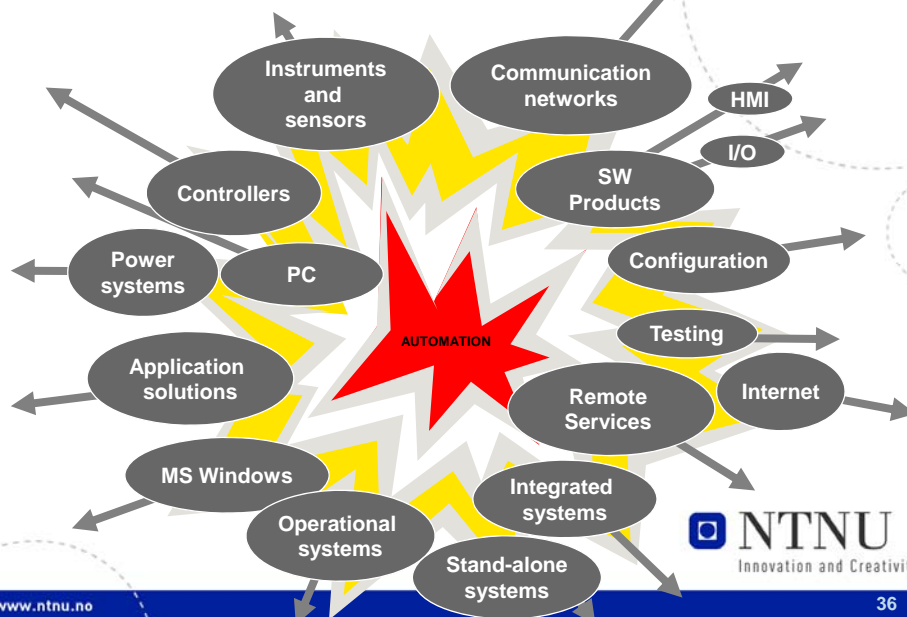
Kjerneknnskapsområder

1. Marin hydrodynamikk
2. Marine konstruksjoner
3. Marin kybernetikk
4. Marint maskineri og forbrenningsteknikk
5. Marin pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikehold og sikkerhet
6. Marin design og logistikk
7. Arktisk teknologi
8. Oseanografi og marin biologi, kjemi, geologi og arkeologi

Muliggjørende (Enabling) teknologier som vil ha betydning:

- Materialteknologi
- Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
- Nano og MEMS teknologi
- Elektrifisering
- Integrasjon av disipliner og teknologier
-

The Digital “Big Bang”



I tillegg forventes det at man i større grad også tar opp ikke-teknologiske aspekter som...


- Styrker omdømme der etikk og verdier blir enda viktigere
- Åpenhet og integritet der allmenn oppfatning - «public opinion and license to operate» og politiske strømninger som gir sterke føringer for prioriteringer og målsettinger
- Teknologioverføring og bidrag til u-land som svar på globale utfordringer
- Befolkningsvekst og global kamp om ressurser med økte konfliktlinjer og interessekonflikter. Dette gir også økt press på logistikk inkludert transport
- Kulturforskjeller og forståelse

Forskningsmetodikk

- Teoretiske studier
- Numeriske simuleringer
- Laboratorieforsøk og modelltesting
- Felt- og fullskalatesting, tokt



Grunnleggende forskning: Shipping



Shipping Olje & gass Fiskeri & havbruk Nye anvendelser

Forskningsutfordringer:


- Energieffektivisering og utslippsreduksjoner, miljøvennlig skipsfart
- Skipsfart i Nordområdene – transport og tjenester
- Risiko, sikkerhet og sårbarhet
- Nye, innovative, robuste, fleksible og tilpassingsdyktige transportløsninger

Grunnleggende forskningsområder:

- Produksjonskjeder og modularisering i skipsbygging
- Energieffektive skrogformer and propulsjonsløsninger for fartøy i is, materialmodeller for design av strukturer med hensyn på is
- Bevegelser og belastninger på skip og propulsorer i ekstreme sjøtilstander
- Transport- og logistikk-løsninger for operasjon i is
- Design for sikker operasjon i Arktis, inkludert menneskelige faktorer
- Navigasjon & fartøystyring i ekstreme farvann og is
- Autonome/intelligente systemer for lav- og bemanningsfrie skip
- Flåte- og formasjonsstyring av skip
- Nye radikale konsepter for fremdrift basert på sol, vind, bølger og strøm
- Interaksjonsdesign (menneske-maskin) i forbindelse med kompliserte operasjoner og systemer

www.ntnu.no 41

Grunnleggende forskning: Olje og gass



Shipping Olje & gass Fiskeri & havbruk Nye anvendelser

Forskningsutfordringer:

- Dypt vann
- Arktiske strøk
- Operasjoner i ekstremt vær (bølger, strøm, vind og is)
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, fjerning, ankerhåndtering)
- Undervannsteknikk
- Brønnintegritet og regulering
- Integreerte operasjoner
- Aldring og levetidsforlengelse
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter

Grunnleggende forskningsområder:

- Havmiljøbeskrivelse (bølger, vind, strøm, is)
- Grensesjiktstrømninger ved havbunn og erosjon
- Virkning av samvirke vind, bølger og strøm på hydrodynamiske laster
- Kraftig strøm og konstruksjonsinteraksjon
- Hydroelastisitet (interaksjon væskekinematikk - konstruksjonsrespons)
- Utvikling og evaluering av numeriske metoder for hydrodynamiske lastberegninger
- Modellering av viskøs strømning og turbulens relatert til slanke marine konstruksjoner
- Modellering av bølger på grunt vann og bølgekrefter på kystkonstruksjoner
- Stokastisk, dynamisk analyse av kombinerte lastvirkninger
- Statisk og dynamisk kapasitet av komponenter og konstruksjonssystem, inklusive rørledninger

www.ntnu.no 42

Grunnleggende forskning: Olje og gass



The diagram features a central yellow arrow pointing right, labeled 'Olje & gass'. Above it are four grey arrows pointing up, labeled 'Shipping', 'Olje & gass', 'Fiskeri & havbruk', and 'Nye anvendelser'. An image of an offshore oil rig is positioned above the central arrow. Below the main arrow, two columns of text list research challenges and areas. The bottom of the slide includes the website 'www.ntnu.no' and the number '43'.

Forskningsutfordringer:

- Dypt vann
- Arktiske strøk
- Operasjoner i ekstremt vær (bølger, strøm, vind og is)
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, fjerning, ankerhåndtering)
- Undervannsteknikk
- Brønnintegritet og regulering
- Integreerte operasjoner
- Aldring og levetidsforlengelse
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter

Grunnleggende forskningsområder:

- Integreert analyse av abnormale laster og ulykkeshendelser (robusthet, reststyrke)
- Høysyklus og lavsyklus utmatting, slitasje og kryp for aktuelle materialer (fleksible stigerør og kontroll liner, stål, aluminium, kompositter.)
- Duktilitet og robusthet av aktuelle materialer ved lave temperaturer
- Konstitutiv materialmodellering av is
- Dynamisk beregning og overvåkning av islaster og konstruksjonsrespons, inkludert mulig samvirke
- Konstruksjonspålitelighet, risiko og usikkerhetsanalyse
- Inspeksjonsplanlegging
- Dynamisk posisjonering i is, ekstrem sjø og i kombinasjon med sikkerhetskritiske operasjoner som boring, lasting og kranoperasjoner
- Undervannsrobotikk/autonome systemer

www.ntnu.no 43

Grunnleggende forskning: Olje og gass



The diagram features a central yellow arrow pointing right, labeled 'Olje & gass'. Above it are four grey arrows pointing up, labeled 'Shipping', 'Olje & gass', 'Fiskeri & havbruk', and 'Nye anvendelser'. An image of an offshore oil rig is positioned above the central arrow. Below the main arrow, two columns of text list research challenges and areas. The bottom of the slide includes the website 'www.ntnu.no' and the number '44'.

Forskningsutfordringer:

- Dypt vann
- Arktiske strøk
- Operasjoner i ekstremt vær (bølger, strøm, vind og is)
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, fjerning, ankerhåndtering)
- Undervannsteknikk
- Brønnintegritet og regulering
- Integreerte operasjoner
- Aldring og levetidsforlengelse
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter

Grunnleggende forskningsområder:

- Regulering av hybride elektriske systemer
- Sikker og effektiv design og drift av komplekse systemer
- Metodikk for testing og verifikasjon av kontrollsystemer
- Interaksjonsdesign (menneske-maskin) i forbindelse med kompliserte operasjoner og systemer
- Ulykkesmodellering og -analyse
- Sikkerhetsledelse og sikkerhetsindikatorer
- Risikobaserte design, kvantitative risikomodeller, risikoanalyser og sårbarhetsanalyser
- Vedlikeholdsstyring og modellering
- Avansert måleteknikk, hybrid testing og analyseverktøy for modell og fullskaletesting

www.ntnu.no 44

Grunnleggende forskningsområder: Fiskeri og havbruk



Forskningsutfordringer:

- HMS
- Hydroelastiske strukturer
- Alternative merder og småmaskede membraner
- Havbruk på utsatte lokaliteter
- Intelligente strukturer
- Bærekraftige fiskeredskap, fartøy og flåtesystem
- Analyser av miljøeffekter i sjømatkjeden
- “Kortslutning” av den marine næringskjeden for økt produksjon av biomasse

Grunnleggende forskningsområder:

- Operasjonsanalytiske metoder
- Miljøanalyser
- Ulykkesmodellering og -analyse
- Risikobaserte design, kvantitative risikomodeller
- Risikoanalyser og sårbarhetsanalyser
- Sikkerhetsledelse og sikkerhetsindikatorer
- Interaksjonsdesign (menneske-maskin) i forbindelse med kompliserte operasjoner og systemer
- Vedlikeholdsstyring og modellering

www.ntnu.no Creativity 45

Grunnleggende forskningsområder: Fiskeri og havbruk



Forskningsutfordringer:

- HMS
- Hydroelastiske strukturer
- Alternative merder og småmaskede membraner
- Havbruk på utsatte lokaliteter
- Intelligente strukturer
- Bærekraftige fiskeredskap, fartøy og flåtesystem
- Analyser av miljøeffekter i sjømatkjeden
- “Kortslutning” av den marine næringskjeden for økt produksjon av biomasse

Grunnleggende forskningsområder:

- Undervannsrobotikk/autonome systemer
- Strømming gjennom småmaskede membraner
- Modellering og simulering av integrerte systemer og operasjoner
- Avansert måleteknikk, hybrid testing og analyseverktøy for modell og fullskalatesting
- Intelligente strukturer med passive og aktive regulering
- Effekt av vind, bølger og på marine konstruksjoner
- Kraftig strøm- og konstruksjonsinteraksjon, hydroelastiske strukturer
- Hydroelastisitet/Væske-konstruksjons interaksjon (FSI)
- Modellering av samvirke fisk og mæredynamikk og belastninger

www.ntnu.no Creativity 46

Grunnleggende forskningsområder: Offshore fornybar energi



Shipping Olje & gass Fiskeri & havbruk **Nye anvendelser**

Forskningsutfordringer:

- Flytende og bunnfaste vindmøller
- Økt størrelse på vindmøller
- Bølge – og strømkraftverk
- Intelligente, anlegg for fornybar energi til havs
- Masseproduksjon av vindkraft anlegg
- Installasjonsfartøyer
- Kombinerte vind- og bølgekraftverk
- Teknologi som bidrar til kostreduksjon (bygg, installasjon og drift)
- Operasjoner i ekstremt vær
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, drift)
- Fundamentering av bunnfaste vindmøller
- Pålitelig og effektiv el-kraftgenerering
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter
- Analyser av miljøeffekter

Grunnleggende forskningsområder:

- Havmiljømodellering (bølger, vind..)
- Grensesjiktstrømninger ved havbunn og erosjon
- Hydrodynamikk for grunt vann
- Aero-hydro-servo-elastisk analyse
- Stokastisk, dynamisk analyse av kombinerte lastvirkninger
- Integrert analyse av utmatting, abnormale laster og ulykkeshendelser (robusthet, reststyrke)
- Analyse og modellering av ulineære bølgelaster på bølgekraftverk
- Avansert måleteknikk, hybrid testing og analyseverktøy for modell og fullskalatesting

www.ntnu.no Creativity 47

Grunnleggende forskningsområder: Offshore fornybar energi



Shipping Olje & gass Fiskeri & havbruk **Nye anvendelser**

Forskningsutfordringer:

- Flytende og bunnfaste vindmøller
- Økt størrelse på vindmøller
- Bølge – og strømkraftverk
- Intelligente, anlegg for fornybar energi til havs
- Masseproduksjon av vindkraft anlegg
- Installasjonsfartøyer
- Kombinerte vind- og bølgekraftverk
- Teknologi som bidrar til kostreduksjon (bygg, installasjon og drift)
- Operasjoner i ekstremt vær
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, drift)
- Fundamentering av bunnfaste vindmøller
- Pålitelig og effektiv el-kraftgenerering
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter
- Analyser av miljøeffekter

Grunnleggende forskningsområder:

- Konstruksjonsinteraksjon og hydro- og aeroelastisitet
- Stokastisk, dynamisk analyse av kombinerte lastvirkninger
- Integrert analyse av utmatting, abnormale laster og ulykkeshendelser (robusthet, reststyrke)
- Modellering og simulering av integrerte systemer og operasjoner
- Regulering og optimalisering av enkeltstående vindmøller og parker
- Pålitelighets- og risikoanalyse
- Pålitelighetsbasert inspeksjons- og vedlikeholdsplanlegging
- Masseproduksjon av konstruksjoner og mekanisk og elektrisk utstyr
- Fjern overvåking; robot basert overvåking

www.ntnu.no Creativity 48

Grunnleggende forskningsområder: Marin mineralkartlegging og -utvinning




Forskningsutfordringer:

- Dypt vann
- Operasjoner i ekstremt vær (bølger, strøm, vind og is)
- Komplekse marine operasjoner (installasjon, fjerning, ankerhåndtering)
- Undervannsinstallasjoner
- Feltlogistikk for fjerne lokaliteter
- Analyser av miljøeffekter

Grunnleggende forskningsområder:

- Leting etter undersjøiske forekomster
- Prøvetaking og karakterisering av undersjøiske forekomster
- Brytningsmetoder
- Flerfase transport i rør av brutt materiale
- Oppredning av undersjøiske forekomster
- Miljø
- Undervannsrobotikk/autonome systemer
- Modellering og simulering av integrerte systemer og operasjoner
- Effekt av vind, bølger og strøm interaksjon på marine konstruksjoner
- Dypvanns fleksible stigerør
- Kraftig strøm- og konstruksjonsinteraksjon

www.ntnu.no Creativity 49

1. Marin hydrodynamikk

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Havmiljø relevant for dagens og nye marine anvendelser
 - Bølger på grunt og dypt vann
 - Sjøbelastning og respons av stasjonære og fremadgående, enkelt og multi-skogs marine enheter
 - Grensesjikt strømninger ved havbunn og erosjon
 - Effekt av vind, bølger og strøm interaksjon på marine og kystkonstruksjoner
 - Kraftig strøm- og konstruksjonsinteraksjon
 - Hydroelastisitet/Væske-konstruksjons interaksjon (FSI)
 - Oljesøl og gjenvinning
 - Utvikling og evaluering av numeriske metoder i marin hydrodynamikk
 - Motstand, manøvrering og propulsjon av skip i bølger og off-design tilstander
 - Viskøs strøm og turbulens modellering relatert til marin hydrodynamikk
- Integrasjon med andre fagdisipliner:
 - Marine konstruksjoner, Marin kybernetikk, Geoteknikk
 - Anvendt matematikk, numeriske metoder, beregningsmetodikk (datavitenskap, numerisk matematikk, parallelle algoritme prosessering,...)
 - Numeriske strømningsberegninger inkludert turbulensfysikk
- Infrastruktur/laboratorier:
 - Hydrodynamiske laboratorier (Slepertank, havbasseng, kavitasjonstunell, flume tank, PIV lab, Laser tank, bølgerenne, etc.), Gunnerus, og fullskala tester
- Forskningsstrategi:
 - Analytiske, eksperimentelle og (numeriske) beregningstekniske metoder, som alternativer og kombinerte forskningsverktøy
 - Utvikling av grunnleggende kunnskap i hydrodynamikk anvendt til skipstransport, olje og gass utvinning, fornybar hav energi, marin havbruk, etc.

www.ntnu.no NTNU Innovation and Creativity 50

2. Marine konstruksjoner

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Stokastisk, dynamisk analyse av ulineære og multiple last effekter
 - Høy og lav syklisk utmatting, slitasje og signing i materialer for marine anvendelser
 - Statisk og dynamisk maksimal styrke av strukturkomponenter og systemer
 - Motstand til unormale og ulykkes hendelser
 - Residual styrke av skadede konstruksjoner
 - Konstruksjonspålitelighet, risiko- og usikkerhetsvurderinger
 - Is laster og modellering av is
 - Modellering og regulering av energi omform systemer, multi-legeme systemer og havbrukskonstruksjoner
- Integrasjon med andre fagdisipliner
 - Marin hydrodynamikk
 - Marin kybernetikk
 - Anvendt matematikk og numeriske metoder
 - Konstruksjonsmekanikk
 - Geoteknikk
 - Materialteknikk
- Infrastruktur/laboratorier:
 - Styrkelaboratoriet- og hydrodynamiske laboratorier, is laboratoriet
 - Supercomputer ressurser
- Forskningsstrategi:
 - Utvikling av grunnleggende kunnskap i konstruksjonsmekanikk, stokastisk teori, konstruksjonspålitelighet
 - Bruk av analytiske, eksperimentelle og numeriske metoder

3. Marin kybernetikk

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Autonome og intelligente systemer
 - Modell-basert regulering og optimalisering, ulineær regulering
 - Guidance, navigasjon og regulering (fartøystyring)
 - Hybrid regulering / Supervisory regulering / Feil-tolerant regulering
 - Modellering og system simulering
- Integrasjon med andre disipliner:
 - Marin hydrodynamikk and marine konstruksjoner
 - Marint maskineri inkludert elektriske kraft systemer
 - Marin biologi, kjemi og arkeologi
 - Pålitelighet og sikkerhet
- Infrastruktur/laboratorier:
 - MC-Lab, AUR-Lab, Gunnerus, TBS Subsea senter, hydrodynamiske lab.....
 - Komplekse maskineri og system lab (ny?)
- Forskningsstrategi:
 - Utvikling av grunnleggende kunnskap i marin kybernetikk for marine anvendelser i Arktis, tempererte og tropiske områder
 - Ny SFF: Autonomous marine operations and systems (AMOS)

4. Marint maskineri og forbrenningsteknikk

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Design, verifikasjon og optimalisering av motor og maskinerisystemer for høy ytelse og lavt utslipp
 - Design og verifikasjon av hybride maskinerisystemer, effekt- og energistyring, systemintegrasjon
 - Nye konsepter for kraftproduksjon for fremdrift av skip – integrasjon og systemoptimalisering
 - LNG i skip, optimalisering av motor og system, systemintegrasjon og sikkerhet
 - Alternative drivstoff inklusive LNG/Bio-fuels, karakterisering og verifikasjon
 - Forbrenning, flammestruktur og stabilitet i motoranvendelser
 - Strømning, turbulens og miksing for forbrenningsanalyser i motoranvendelser
 - Avgassanalyse og avgassrensing inklusive komponent og system integrasjon
 - Intelligent tilstandsovervåking og motorstyringer
- Integrasjon med andre fagdisipliner
 - Driftsteknikk
 - Marin prosjektering, Sikkerhet og pålitelighet
 - Termisk energi, Kjemiteknikk
 - Marin kybernetikk
- Infrastruktur/laboratorier:
 - Maskinerilaboratorium,
 - Forbrenningslab, dynamisk forbrenningsrigg, simuleringsverktøy, laserdiagnostisk måleutstyr
 - Supercomputer ressurser
- Forskningsstrategi:
 - Utvikling av grunnleggende metoder, modeller og verktøy for optimering av marine energisystemer
 - Bruk av teoretiske, eksperimentelle og numeriske metoder for studier av forbrenning
 - Modellbasert design og optimalisering av maskinerisystemer og komponenter

5. Marin pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikehold og sikkerhet

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Store ulykker til sjøs; ulykkesanalyser og modellering av sammenhenger i komplekse systemer,
 - Sikkerhetsledelse og sikkerhetsindikatorer
 - Vedlikeholdsstyring og modellering
 - Sårbarhetsanalyser i sjøtransport
 - Risikobasert design og operasjon, inkludert FSA, kvantitative risikomodeller, risikoanalyser, kost/nytte-analyse, risikoreduserende tiltak
- Integrasjon med andre fagområder:
 - Marin prosjektering, marin driftsteknikk
 - Bærekraftig marin transport
 - Fiskeri og havbruk
- Infrastruktur/laboratorier:
- Sentral forskningsstrategi
 - Utvikle forskningsområdet i tett samarbeid med partnere (RAMS)

6. Marin prosjektering og logistikk

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Prosjekteringsmetoder og –teori for marin systemer
 - Optimering, simulering og beslutningsstøtte for marin prosjektering
 - Integrert design av kjede, flåte, fartøy og hovedsystemer
 - Robuste, fleksible og tilpasningsdyktige design, modularisering
 - Risikoanalyse, risiko-basert design
- Integrering med andre disipliner:
 - Bærekraftig arktisk transport
 - Risikoanalyse og sikkerhetsledelse
 - Marin hydrodynamikk
- Infrastruktur og laboratorier:
 - Datalab prosjektering og DAK (Malloftet)
- Sentral forskningsstrategi
 - Utvikle et sterkt teoretisk og metodeorientert rammeverk for marin systemdesign på tvers av ulike anvendelsesområder (skip, offshore, fiskeri- og havbruk, samt nye teknologiområder)

7. Arktisk teknologi

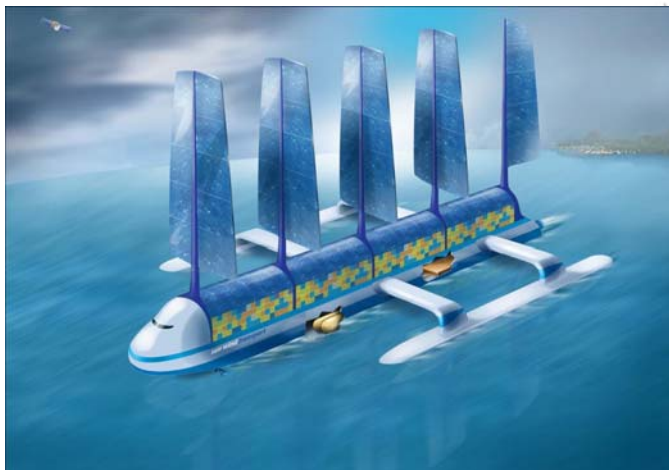
- Grunnleggende forskningsområder:
 - Fysisk-mekanisk og statistisk karakterisering av is og is-forhold (målinger, analyse og beregninger)
 - Modellering og målinger av is laster for faste og flytende konstruksjoner samt skip
 - Modellering av interaksjon mellom væske-is-vann-konstruksjon for designoptimering
 - Design og operasjon av flytende og faste konstruksjoner i is
 - Is overvåkning og håndtering (management) i forbindelse med olje og gass operasjoner
 - Prosjekteringsmiljø for arktisk sjøtransport som hensyntar is, lave temperaturer, mørke, lange avstander, konstruksjonssikkerhet, økonomiske og operasjonelle forhold
 - Materialelegenskaper og utvikling av nye materialer og konstruksjoner
 - Aktive og passive sikkerhetstiltak for reduksjon av ulykkesrisiko
 - Integrasjon av nordlig sjørute i globale sjøbaserte transportnettverk
- Integrasjon med andre fagområder:
 - Gjennom å være et anvendt fagområde, så er de fleste andre disipliner relevante
- Infrastruktur og laboratorier:
 - Is-laboratorium (NTNU), Felt og laboratoriums aktiviteter på Svalbard (UNIS), Is bassengene i Helsinki og Hamburg (modell skala)
- Sentral forskningsstrategi
 - Lede og gjennomføre SFI på arktisk teknologi
 - Utvikle dette til et nytt sentralt strategisk FOU-område for instituttet, sentrert rundt nytt professorat i bærekraftig arktisk transport, gjennom å bygge på et tett samarbeid med eksisterende fagmiljø primært innenfor det maritime teknologiområdet

8. Oseanografi og marin biologi, kjemi, geologi og arkeologi

- Grunnleggende forskningsområder:
 - Undervannskartlegging og -overvåking av nøkkelmiljøvariable (f.eks. temp, sal, lysklima), and bio-geo-kjemiske objekter ved bruk av undervannsroboter og sensorer
 - Økosystem modellering
 - Prøvetaking og karakterisering av marine sedimenter
 - Leting etter, prøvetaking og undersøkelse av marint trevirke og trevirke i innsjøer
- Integrasjon med andre fagdisipliner:
 - Marin kybernetikk
 - Numerisk bildeanalyse
 - Programvareutvikling for analyse, lagring, informasjonsprosessering og grafisk fremstilling av komplekse prosesser
 - Anvendt matematikk og numeriske metoder
 - Marin instrumentering & logistikk for ekspedisjoner og tokt i ekstreme miljøer (f. eks. is, store dyp, mørke, kulde, varme, hypersaline)
- Infrastruktur/laboratorier :
 - AUR-Lab, Gunnerus, NTNU Sletvik feltstasjon & Hopavågen, MTS, TBS Subsea-centre, Arktis (UNIS/Svalbard), Laboratorier for C14-datering
 - Datakraft
- Forskningsstrategi:
 - Utvikling og bruk av AUR-Lab for fremtidige marine miljø forskning og anvendelser i Arktis, tempererte og tropiske områder
 - Internasjonalt samarbeid med Europa, USA, og Australia

Eksempler på store forskningsområder

Miljøvennlig og sikker operasjon og drift av skip



 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

59

Offshore fornybar energi

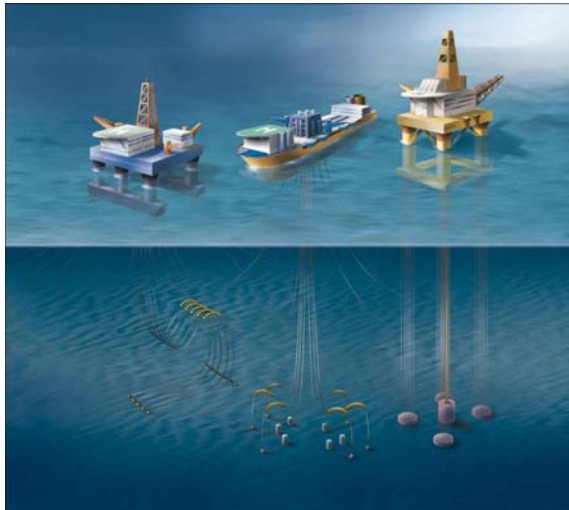


 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

60

Krevende marine operasjoner på dypt vann, tøffe værforhold



 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

61

... og i arktiske strøk inkludert undervannsteknikk og robotikk

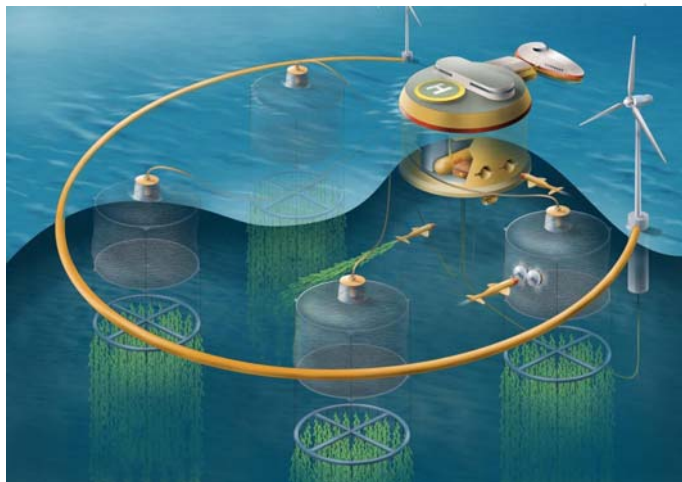


 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

62

Produksjon av sjømat i værutsatt strøk



 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

63

Overvåkning og inspeksjon av store havområder og arktiske strøk

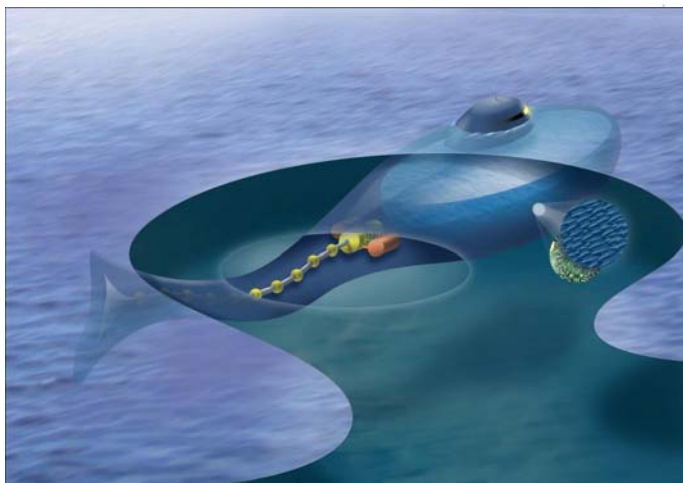


 **NTNU**
Innovation and Creativity

www.ntnu.no

64

Nye unike konsepter



Offshore mineralkartlegging og utvinning

