



Programevaluering

Bachelor og masterprogrammene i matematikk og statistikk

Juni 2017

Programstyret ved Matematisk institutt

Innhold

1. Innledning.....	2
2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017	2
3. Bachelorprogram og integrerte program.....	4
Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet	4
Kommentarer angående frafall	5
BSc i matematikk	6
Struktur.....	6
Undervisningsformer.....	6
Frafall.....	7
BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp	7
BSc i statistikk – anbefalt studieløp.....	8
Integrert masterprogram i aktuarfag	9
4. Masterprogrammene	11
Tall fra masterprogrammene	11
MSc i matematikk.....	13
MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk	13
MSc i statistikk.....	14
Appendiks: Emneportefølje.....	17

1. Innledning

Denne rapporten tar for seg en egenevaluering av studieprogram ved Matematisk institutt. Hovedvekt i denne rapporten ligger på de nye studieprogram som ble opprettet i løpet av 2014. Bakgrunn for oppretting av nye studieprogram var at rekruttering til instituttets bachelorprogram «Bachelor i matematiske fag» har vært lavere enn ønsket. I løpet av 2013 ble det opprettet tre nye bachelorprogram og en ny 5-årig integrert masterprogram. Tanken med dette var at en klarere profil for de ulike studieretninger allerede på Bachelornivået ville kunne øke søker tallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søker tallene ble veldig bra (se tabellene). Fra høsten 2014 er det ikke lengre mulig å søke opptak på det gamle programmet som het bachelor i matematiske fag. Dette programmet legges ned når de siste studentene blir ferdig. Instituttet har nå følgende studieprogram:

Bachelor i matematikk, 10 studieplasser

Bachelor i matematikk for industri og teknologi (MATEK), 15 studieplasser

Bachelor i statistikk, 10 studieplasser

Integrert master i aktuarfag, 10 studieplasser

Master i matematikk

Master i anvendt og beregningsorientert matematikk

Master i statistikk

Masterprogrammene har totalt 30 studieplasser per år. I tillegg har instituttet ansvar for tre program innen lærerutdanningen: Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk, et 5-årig program i integrert lektorutdanning med master i naturvitenskap eller matematikk og et videreutdanningstilbud innenfor den nasjonale videreutdanningsordningen «Kompetanse for kvalitet». Disse programmene har blitt evaluert i en egen rapport.

2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017

På matematisk institutt er det som hovedregel gitt forskningsbasert undervisning av fast vitenskapelig ansatte som har godt innsyn i aktuell matematisk forskning. Instituttet har for tiden 28 fast vitenskapelig tilsatte, en fast tilsatt forsker, og en midlertidig tilsatt førsteamanuensis.

Vitenskapelig stab (etter ansiennitet)

Yushu Li, Førsteamanuensis, PhD, Växjö Universitet, 2011

Sofia Tirabassi, Førsteamanuensis, PhD, Università degli studi Roma, 2012

Kundan Kumar, Førsteamanuensis (4 år), PhD, Eindhoven University of Technology, 2012

Sigmund Selberg, Professor og Instituttleder, PhD, Princeton, 1999

Jan Bulla, Professor, PhD, University of Göttingen, 2006

Eirik Keilegavlen, Forsker, PhD, Universitetet i Bergen, 2010

Magnus Svärd, Professor, PhD, Uppsala Universitet, 2004

Florin Radu, PhD University Erlangen-Nürnberg, 2004

Bård Støve, Førsteamanuensis, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Mette Andresen, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 2006

Irina Markina, Professor, PhD, Novosibirsk State University, 1986

Morten Brun, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 1998

Andreas Knutsen, Professor, Dr.Scient. Universitetet i Bergen, 2001

Guttorm Alendal, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1996

Inga Berre, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Jan M. Nordbotten, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2004

Christoph Kirfel, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Christian Schlichtkrull, Professor, PhD, Aarhus University, 1997

Tor Sorevik, Dr. Scient., Professor, Universitetet i Bergen, 1988

Aleksandr Malyshev, Professor, PhD, Novosibirsk Academy of Sciences, 1984

Hans Munthe-Kaas, Professor, Dr. Ingenior, NTH, 1989

Antonella Zanna Munthe-Kaas, Professor, PhD, Cambridge University, 1998

Hans Julius Skaug, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1994

Bjorn Dundas, Professor, Dr. Scient. Universitetet i Oslo i 1993.

Henrik Kalisch, Professor, PhD, University of Texas, 2001

Gunnar Fløystad, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1990

Xue-Cheng Tai, Professor, PhD, Jyväskylä University, 1991

Jarle Berntsen, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1985

Helge Dahle, Professor og Dekan, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1989

Hans Karlsen, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Eirik Keilegavlen er ansatt uten undervisningsforpliktelser. Siden han veileder master studenter inngår han i programevaluering til masterstudier. Kundan Kumar er ansatt i en 4-årig stilling. Instituttleder Sigmund Selberg og dekan Helge Dahle er ikke involvert i undervisningen. To stillinger i matematikdidaktikk er under tilsetting. Under streken kan de oppsummeres at de akkumulerte rammekutt de siste fem år har ført til en reduksjon i antall faste vitenskapelige stillinger fra 33 i 2008 til 30 i 2017. Dett veier spesielt tungt for grupper med stort behov for veiledningskapasitet. Gruppen i statistikk har til eksempel blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5). Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet. Samtidig er

studentmassen stadig økende spesielt på grunnkurs. Dublering av forelesninger på innføringskurs har nå blitt standard, selv om dette er veldig ressurskrevende.

3. Bachelorprogram og integrerte program

Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet

Fra og med høstopptaket 2014 hadde Matematisk institutt fire nye program, tre bachelorprogram og et integrert masterprogram, med opptak via Samordna opptak. Disse erstattet det felles bachelorprogrammet Matematiske fag, som lenge hadde slitt med dårlige opptakstall og mye frafall (tabell 1).

Tabell 1. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematiske fag de siste tre årene programmet ble tilbudt.

Opptaksår	2011	2012	2013
Primær søker	46	44	53
Antall plasser	45	45	45
Studenter møtt til semesterstart	23	28	32

Med innføring av fire nye program med mer tydelig profil opplevde instituttet en stor økning i søkertallene totalt, og fylte opp studieplassene ved semesterstart (tabell 2-5). Samme antall studieplasser, 45, er beholdt og fordelt på de nye programmene. Tidligere var det 45-50 primær søker og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primær søker og 50-65 møtt til semesterstart, altså en dobling.

På bachelorprogrammet i matematikk har det alle tre årene vært en karaktergrense for opptak (tabell 2), og denne er hovedgrunnen til forskjellen mellom tallene i primær søker og møtt til semesterstart. Matematikk for industri og teknologi hadde karaktergrense i 2014 og 2015 (tabell 3), mens statistikk og aktuarprogrammet ikke har hatt karaktergrense.

Tabell 2. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	40	40	38
Antall plasser	10	10	10
Karaktergrense SO*	44,9/48,8	55,1/53,2	56,1/48,8
Møtt	20	14	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	6	9	15
Frafall på programmet	14	5	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 3. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk for industri og teknologi (MATEK).

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	26	19	16
Antall plasser	15	15	15
Karaktergrense SO*	47,8/45,6	48,9/47,4	ingen
Møtt	19	15	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	15	12	15
Frafall på programmet	4	3	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 4. Opptakstall til bachelorprogrammet i Statistikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	10	9	12
Antall plasser	10	10	10
Møtt	11	7	9
Aktive på bachelor per 20.3.17	9	1	10
Frafall på programmet	2	6	-1*

*At det er en mer på programmet nå enn det startet høst 2016 skyldes internovergang inn til programmet.

Tabell 5. Opptakstall til det integrerte masterprogrammet i Aktuarfag.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	16	12	14
Antall plasser	10	10	10
Møtt	16	13	12
Aktive per 20.3.17	8	4	10
Frafall på programmet	8	9	2

Kommentarer angående frafall

Det er fremdeles høyt frafall på studieprogrammene, og vi anslår omtrent samme frafall som det var på det gamle programmet som het Matematiske fag. Ettersom det er flere studenter som starter nå enn før har vi allikevel flere studenter, men frafallet er et problem.

For å få tak i problemet innførte instituttet flere små innleveringer i MAT101 og MAT111 istedenfor 2 store. Dette for å få studentene til å jobbe mer jevnt hele semesteret.

Grunnet presset budsjettssituasjon har instituttet prøvd budsjett-nøytrale tiltak som mentor-ordning siden 2014, men det er ikke klart at dette har hatt en positiv innvirkning mot frafall. Instituttet har også opprettet et rekrutteringsutvalg for å øke synligheten og fullføring. Rekrutteringsutvalget består av tre vitenskapelig ansatte, en studieadministrativt ansatt og en student og de har ansvaret for å planlegge, videreutvikle og koordinere rekrutteringstiltak som allerede er innarbeidet, samt vurdere nye tiltak og gi råd til instituttledelsen om hva som bør settes i verk.

BSc i matematikk

Bachelorprogrammet i matematikk har jevnt hatt et svært stort antall primærstøkere i forhold til antallet plasser tilordnet fra fakultetet, men har også vært preget av et betydelig frafall. Studiet er et av de vanskeligste å komme inn på ved MatNat, så kandidatene som blir tatt opp har jevnt over svært gode karakterer fra videregående skole.

Struktur

Bachelorprogrammet i matematikk åpner i stor grad for personlig tilpassing, alt etter hvilke kombinasjoner studenten ser for seg med tanke på anvendelser eller komplementerende studier. Her omtales hovedsakelig den delen som er felles og direkte knyttet til matematikk.

Strukturen i programmet kan grovt deles inn i tre deler. Den første delen består av de store grunnkursene som er felles med de andre studentene ved fakultetet. Samtidig som disse kursene ofte gir god mestringfølelse er det et problem at de ikke alltid strekker seg langt nok for våre studenter, hverken når vi snakker om utfordringer eller faglig innhold.

I den andre delen, som innbefatter kurs som MAT211 Reell analyse og MAT 220 Algebra er kravene høyere. Her har vi det siste året hatt store tall ved semesterstart, men f.eks. antallet innleveringer av første obligatoriske oppgave har hatt noe mer moderat omfang. Dette er ryggraden i programmet og legger den felles basiskunnskapen som må inngå i et ethvert bachelorstudium i matematikk. Den tredje delen er mer spesialisert, og MAT 292, som er et prosjektarbeid, er individuelt veiledet. Her anbefales studentene til å velge fritt, og gjerne i en retning som ikke er den samme som man tenker å skrive masteroppgave i. Planlegger man en master i ren matematikk er det klare krav til studieløp som følger opp ferdigheten fra de grunnleggende matematikkemnene.

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk. Emner i grått er obligatoriske.

6	vår	MAT292	MAT243*	Val
5	høst	MAT224*	MAT242*	Val
4	vår	MAT220	MAT213*	Val
3	høst	MAT211	MAT212	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	PHYS109/INF100/ KJEM100

* kun et av disse fire emnene trengs for å oppnå bachelorgrad i matematikk.

Undervisningsformer

Undervisningsformen er ikke enhetlig, men preget av et stort engasjement rundt undervisning hos mange av faglærerne begrenset av økonomiske rammer. Noen deler av studiet egnert seg for tradisjonell tavleundervisning og andre for øvinger og forskjellige former for mer aktiv

studentmedvirkning. Nye undervisningsformer utprøves i noen grad i enkeltkurs på initiativ fra underviserne. Et problem, også med alternative undervisningsformer, er spenningen mellom passivisering og manglende tilstedeværelse på den ene siden og graden av obligatoriske aktiviteter og tvang på den andre. Her er det også ulike forventninger mellom programmets egne studenter og andre brukere av kursene. Det er et ønske at de uteksaminerte kandidatene skal ha et aktivt forhold til faget og ha tilordnet seg en evne til å formidle sin innsikt og se den i sammenheng med andre fag uten at det sosiale presset skal bli overveldende for mindre utadvendte studenter. Det er også en spenning mellom ønsket om å skape et opplegg som stimulerer til selvstudium, f.eks. gjennom tekniske løsninger og å legge til rette for et godt læringsmiljø for faglig interaksjon studentene imellom.

Grovt er grunnkursene drevet med tradisjonell tavleundervisning støttet av smågrupper og seminarer. I noen av kursene brukes elektroniske hjelpemidler. Undervisningen i de videregående kursene er preget av at klassene ikke er like store og det kan i større grad åpnes for større grad av studentmedvirkning. Dette varierer fra ukentlige gruppepresentasjoner og “flipped classroom” helt til den individuelt veiledede bacheloroppgaven.

Frafall

Siden programmet er såvidt nytt kan vi ikke si om tallene vi ser er en del av en lengre trend eller er koblet mot enkeltsituasjoner. Vi har heller ikke noen full statistikk over beveggrunnen for alle som slutter på programmet.

Imidlertid gir samtaler med studenter gjennom mentorordningen et visst inntrykk av grunnene som studentene selv gir for å slutte ved programmet. For noen svarte nok studiet ikke til forventningene og de har funnet seg andre studier, men denne gruppen har vi i liten grad fått kontakt med gjennom mentorordningen. Blant de vi har snakket med, søkte en del seg til matematikk samtidig som de vurderte andre klare alternativer. For noen var det et bevisst valg å starte ut med matematikk, for så å søke seg over på andre studier der matematikk var etterspurt, mens andre hadde en mindre planmessig overgang. Frafallet vi har fått studentene i tale om har vært nesten utelukkende positivt begrunnet og bidratt til gode kandidater på andre studier ved fakultetet. Imidlertid betyr det lave opptakstallet og det høye frafallet at tilfanget av mastersøkere fra UiB til ren matematikk er vesentlig lavere enn man skulle ha håpet.

For å bedre det faglige og sosiale samholdet blant studentene har de ansatte i samarbeid med fagutvalget arrangert forskjellige aktiviteter utenom den regulære undervisningen uten at vi vet om dette har hatt noen målbar effekt.

BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk for industri og teknologi.

6	vår	MAT264	MAT252	Val
5	høst	MAT211/MAT230/MAT234	Val	Val
4	vår	PHYS111	MAT260	MAT213

3	høst	MAT160	MAT212	STAT110
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

Studiet tar for seg både det teoretiske grunnlaget for matematikken, og hvordan problemer innen naturvitenskap og teknologi kan belyses med matematiske teknikker. Denne løsningsprosessen går fra fysisk fenomen via matematiske modeller til løsningsmetoder som er egnet for datamaskiner. Ved å fokusere på matematikken som ligger bak hvert av stegene, gir studiet en grunnleggende forståelse av hvordan matematikk kan virke som en drivkraft innen ulike fagfelt. Slike kunnskaper er ettertraktet i industri, næringsliv og det offentlige, og studiet gir dermed stort fleksibilitet med tanke på fremtidige jobbmuligheter.

Bachelorprogrammet i matematikk for industri og teknologi (MATEK) ble designet til å gi størst mulig fleksibilitet for mastervalg. De valgfrie emnene kan brukes for å kvalifisere seg til en rekke masterprogram, som Matematisk analyse, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk på Matematisk institutt. I tillegg er det også mulig å kvalifisere seg til masterprogram utenfor Matematisk institutt, som Petroleumsteknologi, Prosessteknologi, Energi, Biomedisin og Nanovitenskap.

Det har vært gode søkertall hvert år, og frafallet er betydelig lavere enn til eksempel i BSc i matematikk. Det lave frafallet kan kanskje delvis begrunnes med en velfungerende mentorordning, men også med fleksibiliteten i programmet. Det har vært en del internovergang inn til programmet, noe som også bidrar til stabile tall på studentkullene.

Søkertall til masterstudiet i Anvendt og beregningsorientert matematikk har også gått opp kraftig, noe som tyder på at bachelorprogrammet i MATEK studiet har vært en suksess.

BSc i statistikk – anbefalt studieløp

I tabellen under vises det anbefalte studieløpet for BSc i statistikk. De grå feltene viser obligatoriske fag, men merk at kun et av STAT210 og STAT220 må tas. Valgfagene vil typisk kunne være andre statistikk-fag, og da ofte tilpasset ønsket spesialisering på masternivå, eller andre fag, spesielt i matematikk.

6	vår	STAT292	Val	STAT210*
5	høst	Val	Val	STAT220*
4	vår	STAT111	Val	Val
3	høst	STAT110	INF100/Val	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100/PHYS109/Val

*STAT210 eller STAT220 kan erstattes med et av følgende emner: STAT200, STAT201, STAT202, STAT211, STAT250 eller MAT211. Det anbefales imidlertid å ta både STAT210 og STAT220.

I tabell 4 vises primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull til bachelorstudiet i statistikk de siste årene. Vi ser at søknaden er rimelig stabil, og trenden er oppadgående

Integrert masterprogram i aktuarfag

Under følger anbefalt studieløp for den 5-årige masteren. De grå feltene representerer obligatoriske fag. For å få internasjonal aktuargodkjenning kreves ECON261 eller ECON361 og ØBO002 utover de obligatoriske krav. Vi bemerker at vi har svært tett kontakt med Den Norske Aktuarforening, og de to internasjonale aktuarorganisasjonene, International Actuarial Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE). Tabell 5 viser primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull for det 5-årige masterstudiet i aktuarfag. Også her viser søknadstallene en positiv utvikling.

10	Vår	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	høst	Masteroppgave	Masteroppgave	Val/ØBO002*
8	vår	Masteroppgave	Val/STAT211/MAT215	STAT230/STAT240
7	høst	Val/STAT250	Val/ECON340/MAT211	STAT201/STAT231
6	vår	STAT210	STAT292	STAT230/STAT240
5	høst	STAT220	Val/ECON261/ECON361*	STAT201/STAT231
4	vår	STAT111	ECON130	Val/STAT200
3	høst	STAT110	MAT160	MAT212
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

For både BSc i statistikk og det integrerte program i aktuarfag er det dessverre noe frafall av studenter. En av grunnene kan være at siden begge studier er nystartet, har det nok blitt tatt inn en del studenter med litt svak bakgrunn i matematikk. I rekrutteringsarbeidet arbeider vi med, bl.a. på «Åpen dag», å påpeke at en sterk bakgrunn i matematikk er påkrevet for å starte på begge disse studiene.

I hovedsak fungerer de nye studieprogrammene (bachelorprogrammet i statistikk og integrert masterprogram i aktuarfag) meget bra, kurstilbudet er i hovedsak på linje med det tidligere bachelorprogrammet i matematikk, men med et noe større innslag av kurs i statistikk. Aktuarutdannelsen var tidligere «gjemt» mer unna, ettersom studenter først ble klar over denne utdanningsmuligheten først under påbegynt studie i matematikk. Nå tiltrekker det integrerte masterprogrammet i aktuarfag en god del studenter, siden det etter omleggingen ble endel av «Samordna opptak».

Når det gjelder kurstilbudet, så er det store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning». Videre er det ønskelig å utvikle kurs innen bayesiansk statistikk, og flere av kursene i dag går kun i en to-årig syklus, og med de økende antall studenter kan det være behov for å gjøre disse om til å gå årlig. I tillegg har vi en del kurs som går uregelmessig, spesielt STAT221 Grensesetninger, som er et viktig kurs i masterretningen i matematisk statistikk. Gitt det økende antall studenter, er det ønskelig at flere av disse kursene går i en regelmessig syklus. Dette vil imidlertid kreve ytterligere ressurser.

Kandidater med aktuarkompetanse er svært ettertraktet, innen forsikring- og finansnæringen. Men; kjernepensum for aktuarer internasjonalt er i endring, spesielt krav fra International Actuarial

Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE), og det krever ressurser for å oppdatere emnene innen forsikringsmatematikk.

En av hovedutfordringene for gruppen i statistikk er at vi har begrenset veiledningskapasitet på masternivå da gruppen nettopp har gjennomgått et generasjonsskifte, og blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5).

4. Masterprogrammene

Tall fra masterprogrammene

Det er 30 studieplasser på masterprogrammene per år totalt for hele Matematisk institutt, altså for Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk (ABM) og statistikk. Disse 30 plassene har vi klart å fylle opp nå i det siste (tabell 6). Søkertallene til masterprogrammene våre fikk en sterk økning i 2016, og prognosen og søkertallene for vår og høst 2017 viser at vi antakelig også fyller plassene i år.

Tabell 6. Opptakstall til masterprogrammene i Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk samlet per år.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Antall studenter startet	18	14	21	18	37	9

Antall studenter som tas opp til de forskjellige masterprogrammene er skjevfordelt, med flest studenter tatt opp på ABM (tabell 7-9). Statistikk har riktignok flest søkere, men det har også flest ikke-kvalifiserte søkere, så de siste årene har alle kvalifiserte søkere fått opptak til Statistikk. Vi har ikke hatt konkurranse om opptak til masterprogrammene de siste årene.

I tabellene 7-9 er tall for møtt, sluttet og aktive rapportert slik at de følger opptaksåret/kullet.

Tabell 7. Nye og uteksaminerte masterstudenter i Matematikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	3	2	4	7	4	0
Sluttet	1	0	1	1	0	0
Aktive	0	0	1	6	4	0

Tabell 8. Nye og uteksaminerte masterstudenter i ABM 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	9	3	13	7	26	5
Sluttet	2	2	1	0	5	0
Aktive	0	0	1	5	20	5

Tabell 9. Nye masterstudenter i Statistikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	6	9	4	4	7	4
Sluttet	0	2	0	0	0	0
Aktive	0	0	0	3	7	4

Tallene for de uteksaminerte studentene (tabell 10) er rapportert for de året de ble uteksaminert og følger dermed ikke samme kull som i tabellene over.

Tabell 10. Uteksaminerte studenter i matematikk, ABM og statistikk 2012-2017.

År uteksaminert	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (per 20.3)
Matematikk	2	3	3	2	1	0
ABM	8	4	7	5	9	0
Statistikk	10	10	7	3	6	0

Matematisk institutt er også involvert i tre tverrfaglige masterprogram og veileder studenter fra disse programmene: lektorprogrammet, Petroleumsteknologi – Reservoarmekanikk og Energi (tabell 11). Studenter fra lektorprogrammet med master i matematikk kan velge masteroppgave innen didaktikk, matematikk eller anvendt matematikk. Studenter med masteroppgave innen didaktikk er ikke med i tabell 11. Studenter på Reservoarmekanikk og Energi blir veiledet av ABM-gruppen.

Det er relativt få studenter på disse tverrfaglige programmene som skriver faglige oppgaver med veiledere fra matematikk eller anvendt matematikk. For tiden har vi 6 aktive studenter på disse programmene, og totalt de siste 5-6 år er det uteksaminert 13 masterstudenter (tabell 11).

Tabell 11. Andre program med veilederansvar på Matematisk institutt (unntatt Erfaringsbasert master og lektorstudenter med didaktikkoppgave).

	Aktive per 2017	Uteks 2012	Uteks 2013	Uteks 2014	Uteks 2015	Uteks 2016	Uteks 2017
Lektor m master matematikk	1	0	0	0	0	1	0
Lektor m master ABM	2	1	1	2	3	0	1
Ptek-reservoarmekanikk	3	2	0	0	0	0	0
Energi	0	0	0	2	0	0	0

Uteksaminerte masterstudenter har i 2012-2016 kun vært mellom 13-23, men med høyere opptakstall for 2016 og 2017, samt høyere antall studenter fra bachelorprogrammene våre ser dette ut til å bedre seg snart.

MSc i matematikk

Masterprogrammet i matematikk har fem studieretninger:

- Algebra (ny fra 2016)
- Algebraisk geometri (ny fra 2016)
- Matematisk analyse
- Topologi
- Skolerettet matematikk (legges ned i 2018)

I 2016 ble den gamle studieretningen Algebra/algebraisk geometri lagt ned og splittet i to separate studieretninger med forskjellig innhold og opptakskrav: Algebra og Algebraisk geometri.

Skolerettet matematikk har fra og med 2017 ikke lenger opptak av nye studenter, og studieretningen vil legges ned i 2018. Grunnen er nye regler fra regjeringen som sier at studenter må ha en mastergrad for opptak til PPU fra 2018, så da kan vi heller ikke ha en masterretning som inkluderer PPU-fag.

Opptakskravene er litt forskjellige for hver studieretning. Under følger en kort beskrivelse av de fire aktive studieretningene med opptakskrav:

- Algebra: er et klassisk felt knyttet til studiet av polynomer i flere variabler. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT224, MAT242 eller MAT243.
- Algebraisk geometri: er et fagfelt der man benytter teknikker fra algebra og topologi, og gjerne også kompleks analyse eller tallteori, for å studere geometriske objekter som kurver, flater og høyere dimensjonelle mangfoldigheter som kan defineres ved hjelp av polynominelle likninger. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220, MAT224 og minst et av MAT242 eller MAT243.
- Matematisk analyse: sentrale tema for masteroppgaver i matematisk analyse er blant annet geometrisk funksjonsteori, approksimasjon og studiet av ulike funksjonsrom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT213 og MAT220.
- Topologi: er en gren av matematikken der man studerer geometriske former som kurver, flater og høyere dimensjonale rom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT242 eller MAT243.

MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk

Masterprogrammet i anvendt og beregningsorientert matematikk har ikke blitt endret på lang tid, og det har fremdeles kun et program med felles opptakskrav og ingen studieretninger. Det er 11 spesialiseringer i programmet, og studentene skriver masteroppgave innen et av disse temaene.

Opptakskravet til master i ABM er en bachelorgrad med følgende minimum av forkunnskaper: MAT111, MAT112, MAT121, MAT131, MAT212, INF100 og minst et av MAT160, MAT213, MAT230, MAT251, MAT252 eller STAT110.

De 11 spesialiseringene er:

- Anvendt analyse: er rettet mot utvikling av analytiske og konstruktive metoder for løsning av differensial- og integralligninger fra ulike bruksområder.
- Bildebehandling: retter seg mot utvikling og analyse av numeriske metoder for behandling av bilder fra medisinsk forskning, datateknologi og andre større simuleringsoppgaver.
- Fluidmekanikk og havmodellering: retter seg mot analytiske og numeriske studier av bølger og strømminger på industriell og geofysisk skala. Bakgrunn i fysisk oseanografi er nyttig for de som vil studere havstrømmer.
- Inverse problemer: involverer typisk estimering av størrelser basert på indirekte målinger. Eksempler er dynamisk reservoar-karakterisering og -monitorering.
- Mekanikk og dynamiske systemer: retter seg mot modellering av fysiske og biologiske systemer med vekt på sammenhenger mellom prosesser på det mikroskopiske og det makroskopiske nivå.
- Miljømatematikk: retter seg mot problemer tilknyttet inngrep i og forvaltning av miljøet. Modellering og differensialligninger er sentrale emner.
- Numerisk matematikk: ser på utvikling og drøfting av numeriske metoder som blir brukt i beregningsoppgaver.
- Regnevitenenskap: bruker beregninger til å søke innsikt i kompliserte fenomener som man vanskelig kan finne bare ved teoretiske vurderinger og laboratorieeksperiment. Modellering, simulering og visualisering blir brukt i problemløsning.
- Reservoarmatematikk: retter seg mot analytiske og numeriske studier av strømming i oljereservoar. Dette er oppgaver som man møter i forbindelse med utvinning av olje og gass.
- Skolerettet matematikk (tar ikke opp nye studenter fra 2017 og legges ned fra 2018).

MSc i statistikk

Masterprogrammet i statistikk ble ikke endret ved omleggingen, og det har fremdeles tre studieretninger;

- Dataanalyse
- Finanst teori og forsikringsmatematikk
- Matematisk statistikk

Opptakskravene er alle bachelorgrader med følgende minimumskrav: MAT111, MAT112, MAT121, STAT110, STAT111 og ett av emnene STAT210 eller STAT220. I tillegg er det anbefalt at man har ytterligere kurs i matematikk.

Under følger en kort beskrivelse av de tre studieretningene:

- Dataanalyse: En mastergradsoppgave i dataanalyse kan innebære at en analyserer et større konkret datasett. Studieretningen gir god bakgrunn for senere arbeid med analyse av kompliserte datasett innenfor ulike praktiske fagfelt. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori og STAT220 Stokastiske prosesser. Andre kurs i retningen vil typisk være andre statistikk-emner, som STAT211, STAT202, STAT250 eller STATROM eller for de matematisk interesserte, MAT212 og MAT213.
- Finanst teori og forsikringsmatematikk: Studiet er tilpasset de metodene som trengs ved praktisk arbeid innenfor forsikring og finans. Mastergraden i statistikk med denne studieretningen gir aktuarkompetanse. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210

Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT230 Livsforsikringsmatematikk, STAT231 Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori og STAT240 Finansteori. I denne retningen har ikke studentene så store valgmuligheter, men oftest tas kurs i økonomi (for å få internasjonal aktuarkompetanse).

- Matematisk statistikk: I matematisk statistikk ser en på egenskapene ved metodene som blir brukt til å analysere observasjonsmateriale. Retningen gir også grunnlag for å gå dypere inn i metoder benyttet innenfor økonometri, finansiell økonometri, beregningsorientert- og romlig statistikk, som bl.a. er relevant for klima og geofysikk. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT221 Grensesetninger i sannsynlighetsregning og MAT211 Reell analyse. Andre kurs i spesialiseringen vil typisk være STAT311 og andre kurs i matematikk, som MAT 213 Komplekse funksjoner.

5. Digitalisering av undervisningen

I kurset STAT110 ble det høsten 2015 innført digitale seminarer i form av gruppeoppgavene på video, som ble gjort tilgjengelige på Mi side. Videooppgavene ble veldig godt mottatt av studentene og fikk mye skryt i emneevalueringen, og det er planer om å utvide tilbudet i 2016 med flere videoer.

I MAT255/257 brukes det også undervisningsvideoer.

I MAT121 Lineær algebra har programvaren MAPLE TA blitt brukt i undervisningen og oppgavene siden våren 2016. Det har i MAT121 også vært brukt visualiseringsprogram for å gi utfyllende forklaringer i tillegg til forelesninger og grupper. MAPLE TA skal videreføres til flere emner, og skal høst 2017 også brukes i MAT221 Diskret matematikk.

Vi bruker MATLAB og R i flere emner, både i undervisning og innleveringsoppgaver.

Videreutdanningen bruker Geogebra, Moodle, Screencast-o-matic og Adobe Connect.

6. Konklusjon

I denne rapporten er det gjennomført en egenevaluering av de følgende studier ved Matematisk institutt; bachelorstudiene i matematikk, matematikk for industri og teknologi og statistikk, integrert master i aktuarfag og masterstudier i matematikk, anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk. Under følger noen av de viktigste momentene:

- Stor søknad både gjennom Samordna opptak, men også til masterstudiene.
- Etter opprettelsen av de nye bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet har vi hvert år fylt studieplassene, noe vi ikke klarte på det gamle fellesprogrammet i matematiske fag. Bachelorprogrammet i matematikk har hatt et høyt karakterkrav for opptak hvert år, så der er det flere søkere enn plasser.
- Den positive trenden med økende studentkull på bachelorprogrammene begynner også å vise seg på masterprogrammene, ved at vi også fyller studieplassene der.

- Etterspørselen av kandidater fra studiene er stor i næringslivet og samfunnet for øvrig, og spesielt fra statistikk og aktuarretningene – statistikk er et fagfelt som er helt sentralt innen den digitale omstillingen og tilgjengeligheten av store datamengder for analyse gjør at behovet for statistikere er økende, inkludert kandidater med god teoretisk ballast.
- Store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning»
- Digitalisering av undervisningen er godt på gang.
- Nedbemanning er et økende problem, og det merkes på flere forskningsgrupper at stillinger ikke blir lyst ut etter naturlig avgang. Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet.

Appendiks: Emneportefølje

Matematisk institutt har for tiden 70 aktive emner, ikke medregnet emnene tilhørende lærerutdanning (tabell A1).

Tabell A1. Emneportefølje på Matematisk institutt.

Emnekode	Emnenavn
MAT101	Brukerkurs i matematikk I
MAT102	Brukerkurs i matematikk II
MAT111	Grunnkurs i matematikk I
MAT112	Grunnkurs i matematikk II
MAT121	Lineær algebra
MAT131	Differensialligninger
MAT160	Regnealgoritmer 1
MAT211	Reell analyse
MAT212	Funksjoner av flere variable
MAT213	Komplekse funksjoner
MAT214	Kompleks analyse
MAT215	Mål- og integralteori
MAT220	Algebra
MAT221	Diskret matematikk
MAT224	Kommutativ algebra
MAT225	Tallteori
MAT227	Kombinatorikk
MAT229	Algebraisk geometri I
MAT230	Ikke-lineære differensialligninger
MAT232	Funksjonalanalyse
MAT234	Partielle differensialligninger
MAT235	Vektor- og tensoranalyse
MAT236	Fourieranalyse
MAT242	Topologi
MAT243	Mangfoldigheter
MAT244	Algebraisk topologi
MAT251	Klassisk og beregningsorientert mekanikk
MAT252	Kontinuumsmekanikk
MAT253	Hydrodynamikk
MAT254	Strømming i porøse media
MAT255	Reservoarsimulering
MAT257	Praktisk reservoarsimulering
MAT260	Regnealgoritmer II
MAT261	Numerisk lineær algebra
MAT262	Bildebehandling
MAT264	Laboratoriekurs i regnevitenskap
MAT265	Parameterestimering og inverse problemer

MAT292	Prosjektarbeid i matematikk
MAT311	Generell funksjonsanalyse
MAT320	Innføring i knipper og skjema
MAT322	Algebraisk geometri II
MAT323	Representasjonsteori
MAT324	Utvalgte emner i algebra
MAT325	Algebraiske strukturer
MAT330	Utvalgte emner i ABM
MAT331	Utvalgte emner i analyse
MAT342	Differensialgeometri
MAT343	Utvalgte emne i topologi
MAT344	Kohomologi
MAT360	Endelig-element-metoden og områdedekomponering
MAT361	Bevaringsmetoder for hyperbolske differensiallikninger
MAT362	Bevaringsmetoder for elliptiske differensiallikninger
STAT101	Elementær statistikk
STAT110	Grunnkurs i statistikk
STAT111	Statistiske metoder
STAT200	Anvendt statistikk
STAT201	Generaliserte lineære modeller
STAT202	Biostatistikk
STAT210	Statistisk inferensteori
STAT211	Tidsrekker
STAT220	Stokastiske prosesser
STAT221	Grensesetninger i sannsynlighetsregning
STAT230	Livsforsikringsmatematikk
STAT231	Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori
STAT240	Finansteori
STAT250	Monte Carlo metoder i statistikk
STAT310	Multivariabel statistisk analyse
STATOVLEV	Overlevelsesanalyse
STATRISK	Statistisk risikostyring
STATROM	Romlig statistikk
STATLEARN	Statistisk læring

For å opprettholde en så stor emneportefølje på et institutt med relativt få ansatte er en del av emnene uregelmessige eller undervises kun annethvert år (Tabell A2). Tabell A2 viser undervisningssemester og antall studenter som tok eksamen, med gjennomsnittlig eksamensresultat, i 2015 og 2016. To år er tatt med i tabellen på grunn av emnene som går annethvert år. En del uregelmessige emner undervises sjeldnere enn annethvert år, men dette er mest emner som kun våre egne masterstudenter har forkunnskapene til å ta, så vi tilbyr emnene når det er behov for de.

Totalt var det 2268 studenter som møtte til eksamen i MAT/STAT-emnene i 2015 og 2312 i 2016. Av disse besto henholdsvis 1860 (2015) og 1907 (2016) eksamen (tabell A2). Mange studenter trekker

seg fra emner i løpet av semesteret eller møter ikke til eksamen, så det var mange flere oppmeldte og tilstede i forelesningene i starten av semesteret.

Tabell A2. Antall studenter på emner i matematikk og statistikk.

		2015	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2016
Emnekode	U- sem*	møtt	bestått	snittkar	%stryk	møtt	bestått	snittkar	%stryk
MAT101	H	347	256	C	26,22	390	337	C	13,59
MAT102	V	141	137	B	2,84	147	127	C	13,61
MAT111	H	313	227	D	27,48	241	196	C	18,67
MAT112	V	186	137	C	26,34	180	118	C	34,44
MAT121	V	193	163	C	15,54	247	191	C	22,67
MAT131	V	164	123	C	25	176	134	C	23,86
MAT160	H	59	43	C	27,12	55	51	C	7,27
MAT211	H	13	12	C	7,69	24	17	C	29,17
MAT212	H	95	88	C	7,37	80	64	C	20
MAT213	V	24	24	C	0	22	19	C	13,64
MAT214	A-H	12	9	C	25				
MAT215	V	5	5	B	0	6	6	C	0
MAT220	V	33	26	D	21,21	40	31	C	22,5
MAT221	H	59	43	D	27,12	72	47	C	34,72
MAT224	H	9	8	B	11,11	8	7	C	12,5
MAT225	U	7	7	B	0				
MAT227	U								
MAT229	U					3	3	B	0
MAT230	V	13	12	B	7,69	12	12	B	0
MAT232	V	9	9	B	0	12	12	C	0
MAT234	H	15	14	C	6,67	20	20	C	0
MAT235	A-H					6	6	B	0
MAT236	A-H	11	8	C	27,27				
MAT242	H	9	8	B	11,11	9	9	C	0
MAT243	V	8	8	B	0	6	5	B	16,67
MAT244	U	4	4	C	0				
MAT251	H	5	5	C	0	11	11	B	0
MAT252	V	19	19	B	0	23	23	B	0
MAT253	H	6	6	B	0	17	16	B	5,88
MAT254	H	10	10	B	0	14	13	B	7,14
MAT255	U								
MAT257	U								
MAT260	V	16	12	C	25	17	11	C	35,29
MAT261	H	4	4	B	0	9	7	D	22,22
MAT262	V	3	3	A	0	6	6	B	0
MAT264	V	8	8	A	0	15	15	B	0
MAT265	U	0	0						

MAT292	V	11	11	B	0	9	9	B	0
MAT311	U					7	7	A	0
MAT320	U					3	3	B	0
MAT322	U					5	5	B	0
MAT323	U	4	4	A	0				
MAT324	U								
MAT325	U								
MAT330	U					7	7	A	0
MAT331	U					5	5	B	0
MAT342	U	7	6	B	14,29				
MAT343	U	1	1	A	0	5	5	B	0
MAT344	U	1	1	B	0	1	1	E	0
MAT360	H	5	5	B	0	9	8	B	11,11
MAT361	H	3	3	C	0				
MAT362	V								
STAT101	H	182	174	B	4,4	151	138	B	8,61
STAT110	H	142	118	C	16,9	135	106	C	21,48
STAT111	V	40	34	C	15	27	21	C	22,22
STAT200	A-V	6	5	A	16,67				
STAT201	A-H	12	12	B	0				
STAT202	A-V					6	6	B	0
STAT210	V	10	10	C	0	13	12	B	7,69
STAT211	A-V	3	3	C	0				
STAT220	H	22	19	C	13,64	22	22	C	0
STAT221	U					10	10	C	0
STAT230	A-V					7	7	B	0
STAT231	A-H					14	13	B	7,14
STAT240	A-V	10	7	C	30				
STAT250	U	6	6	B	0				
STAT310	U					8	8	B	0
STATOVLEV	U								
STATRISK	U	3	3	B	0				
STATROM	U								
STATLEARN	U								

*Undervisningssemester: V=vår, H=høst, U=uregelmessig; A-V= annenhver vår, A-H= annenhver høst.



Programevaluering

Bachelor og masterprogrammene i matematikk og statistikk

Juni 2017

Programstyret ved Matematisk institutt

Innhold

1. Innledning.....	2
2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017	2
3. Bachelorprogram og integrerte program.....	4
Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet	4
Kommentarer angående frafall	5
BSc i matematikk	6
Struktur.....	6
Undervisningsformer.....	6
Frafall.....	7
BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp	7
BSc i statistikk – anbefalt studieløp.....	8
Integrert masterprogram i aktuarfag	9
4. Masterprogrammene	11
Tall fra masterprogrammene	11
MSc i matematikk.....	13
MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk	13
MSc i statistikk.....	14
Appendiks: Emneportefølje.....	17

1. Innledning

Denne rapporten tar for seg en egenevaluering av studieprogram ved Matematisk institutt. Hovedvekt i denne rapporten ligger på de nye studieprogram som ble opprettet i løpet av 2014. Bakgrunn for oppretting av nye studieprogram var at rekruttering til instituttets bachelorprogram «Bachelor i matematiske fag» har vært lavere enn ønsket. I løpet av 2013 ble det opprettet tre nye bachelorprogram og en ny 5-årig integrert masterprogram. Tanken med dette var at en klarere profil for de ulike studieretninger allerede på Bachelornivået ville kunne øke søkerallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søkerallene ble veldig bra (se tabellene). Fra høsten 2014 er det ikke lengre mulig å søke opptak på det gamle programmet som het bachelor i matematiske fag. Dette programmet legges ned når de siste studentene blir ferdig. Instituttet har nå følgende studieprogram:

Bachelor i matematikk, 10 studieplasser

Bachelor i matematikk for industri og teknologi (MATEK), 15 studieplasser

Bachelor i statistikk, 10 studieplasser

Integrert master i aktuarfag, 10 studieplasser

Master i matematikk

Master i anvendt og beregningsorientert matematikk

Master i statistikk

Masterprogrammene har totalt 30 studieplasser per år. I tillegg har instituttet ansvar for tre program innen lærerutdanningen: Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk, et 5-årig program i integrert lektorutdanning med master i naturvitenskap eller matematikk og et videreutdanningstilbud innenfor den nasjonale videreutdanningsordningen «Kompetanse for kvalitet». Disse programmene har blitt evaluert i en egen rapport.

2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017

På matematisk institutt er det som hovedregel gitt forskningsbasert undervisning av fast vitenskapelig ansatte som har godt innsyn i aktuell matematisk forskning. Instituttet har for tiden 28 fast vitenskapelig tilsatte, en fast tilsatt forsker, og en midlertidig tilsatt førsteamanuensis.

Vitenskapelig stab (etter ansiennitet)

Yushu Li, Førsteamanuensis, PhD, Växjö Universitet, 2011

Sofia Tirabassi, Førsteamanuensis, PhD, Università degli studi Roma, 2012

Kundan Kumar, Førsteamanuensis (4 år), PhD, Eindhoven University of Technology, 2012

Sigmund Selberg, Professor og Instituttleder, PhD, Princeton, 1999

Jan Bulla, Professor, PhD, University of Göttingen, 2006

Eirik Keilegavlen, Forsker, PhD, Universitetet i Bergen, 2010

Magnus Svärd, Professor, PhD, Uppsala Universitet, 2004

Florin Radu, PhD University Erlangen-Nürnberg, 2004

Bård Støve, Førsteamanuensis, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Mette Andresen, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 2006

Irina Markina, Professor, PhD, Novosibirsk State University, 1986

Morten Brun, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 1998

Andreas Knutsen, Professor, Dr.Scient. Universitetet i Bergen, 2001

Guttorm Alendal, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1996

Inga Berre, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Jan M. Nordbotten, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2004

Christoph Kirfel, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Christian Schlichtkrull, Professor, PhD, Aarhus University, 1997

Tor Sorevik, Dr. Scient., Professor, Universitetet i Bergen, 1988

Aleksandr Malyshev, Professor, PhD, Novosibirsk Academy of Sciences, 1984

Hans Munthe-Kaas, Professor, Dr. Ingenior, NTH, 1989

Antonella Zanna Munthe-Kaas, Professor, PhD, Cambridge University, 1998

Hans Julius Skaug, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1994

Bjorn Dundas, Professor, Dr. Scient. Universitetet i Oslo i 1993.

Henrik Kalisch, Professor, PhD, University of Texas, 2001

Gunnar Fløystad, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1990

Xue-Cheng Tai, Professor, PhD, Jyväskylä University, 1991

Jarle Berntsen, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1985

Helge Dahle, Professor og Dekan, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1989

Hans Karlsen, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Eirik Keilegavlen er ansatt uten undervisningsforpliktelser. Siden han veileder master studenter inngår han i programevaluering til masterstudier. Kundan Kumar er ansatt i en 4-årig stilling. Instituttleder Sigmund Selberg og dekan Helge Dahle er ikke involvert i undervisningen. To stillinger i matematikdidaktikk er under tilsetting. Under streken kan de oppsummeres at de akkumulerte rammekutt de siste fem år har ført til en reduksjon i antall faste vitenskapelige stillinger fra 33 i 2008 til 30 i 2017. Dett veier spesielt tungt for grupper med stort behov for veiledningskapasitet. Gruppen i statistikk har til eksempel blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5). Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet. Samtidig er

studentmassen stadig økende spesielt på grunnkurs. Dublering av forelesninger på innføringskurs har nå blitt standard, selv om dette er veldig ressurskrevende.

3. Bachelorprogram og integrerte program

Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet

Fra og med høstopptaket 2014 hadde Matematisk institutt fire nye program, tre bachelorprogram og et integrert masterprogram, med opptak via Samordna opptak. Disse erstattet det felles bachelorprogrammet Matematiske fag, som lenge hadde slitt med dårlige opptakstall og mye frafall (tabell 1).

Tabell 1. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematiske fag de siste tre årene programmet ble tilbudt.

Opptaksår	2011	2012	2013
Primær søker	46	44	53
Antall plasser	45	45	45
Studenter møtt til semesterstart	23	28	32

Med innføring av fire nye program med mer tydelig profil opplevde instituttet en stor økning i søkertallene totalt, og fylte opp studieplassene ved semesterstart (tabell 2-5). Samme antall studieplasser, 45, er beholdt og fordelt på de nye programmene. Tidligere var det 45-50 primær søker og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primær søker og 50-65 møtt til semesterstart, altså en dobling.

På bachelorprogrammet i matematikk har det alle tre årene vært en karaktergrense for opptak (tabell 2), og denne er hovedgrunnen til forskjellen mellom tallene i primær søker og møtt til semesterstart. Matematikk for industri og teknologi hadde karaktergrense i 2014 og 2015 (tabell 3), mens statistikk og aktuarprogrammet ikke har hatt karaktergrense.

Tabell 2. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	40	40	38
Antall plasser	10	10	10
Karaktergrense SO*	44,9/48,8	55,1/53,2	56,1/48,8
Møtt	20	14	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	6	9	15
Frafall på programmet	14	5	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 3. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk for industri og teknologi (MATEK).

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	26	19	16
Antall plasser	15	15	15
Karaktergrense SO*	47,8/45,6	48,9/47,4	ingen
Møtt	19	15	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	15	12	15
Frafall på programmet	4	3	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 4. Opptakstall til bachelorprogrammet i Statistikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	10	9	12
Antall plasser	10	10	10
Møtt	11	7	9
Aktive på bachelor per 20.3.17	9	1	10
Frafall på programmet	2	6	-1*

*At det er en mer på programmet nå enn det startet høst 2016 skyldes internovergang inn til programmet.

Tabell 5. Opptakstall til det integrerte masterprogrammet i Aktuarfag.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	16	12	14
Antall plasser	10	10	10
Møtt	16	13	12
Aktive per 20.3.17	8	4	10
Frafall på programmet	8	9	2

Kommentarer angående frafall

Det er fremdeles høyt frafall på studieprogrammene, og vi anslår omtrent samme frafall som det var på det gamle programmet som het Matematiske fag. Ettersom det er flere studenter som starter nå enn før har vi allikevel flere studenter, men frafallet er et problem.

For å få tak i problemet innførte instituttet flere små innleveringer i MAT101 og MAT111 istedenfor 2 store. Dette for å få studentene til å jobbe mer jevnt hele semesteret.

Grunnet presset budsjettssituasjon har instituttet prøvd budsjett-nøytrale tiltak som mentor-ordning siden 2014, men det er ikke klart at dette har hatt en positiv innvirkning mot frafall. Instituttet har også opprettet et rekrutteringsutvalg for å øke synligheten og fullføring. Rekrutteringsutvalget består av tre vitenskapelig ansatte, en studieadministrativt ansatt og en student og de har ansvaret for å planlegge, videreutvikle og koordinere rekrutteringstiltak som allerede er innarbeidet, samt vurdere nye tiltak og gi råd til instituttledelsen om hva som bør settes i verk.

BSc i matematikk

Bachelorprogrammet i matematikk har jevnt hatt et svært stort antall primærstøkere i forhold til antallet plasser tilordnet fra fakultetet, men har også vært preget av et betydelig frafall. Studiet er et av de vanskeligste å komme inn på ved MatNat, så kandidatene som blir tatt opp har jevnt over svært gode karakterer fra videregående skole.

Struktur

Bachelorprogrammet i matematikk åpner i stor grad for personlig tilpassing, alt etter hvilke kombinasjoner studenten ser for seg med tanke på anvendelser eller komplementerende studier. Her omtales hovedsakelig den delen som er felles og direkte knyttet til matematikk.

Strukturen i programmet kan grovt deles inn i tre deler. Den første delen består av de store grunnkursene som er felles med de andre studentene ved fakultetet. Samtidig som disse kursene ofte gir god mestringfølelse er det et problem at de ikke alltid strekker seg langt nok for våre studenter, hverken når vi snakker om utfordringer eller faglig innhold.

I den andre delen, som innbefatter kurs som MAT211 Reell analyse og MAT 220 Algebra er kravene høyere. Her har vi det siste året hatt store tall ved semesterstart, men f.eks. antallet innleveringer av første obligatoriske oppgave har hatt noe mer moderat omfang. Dette er ryggraden i programmet og legger den felles basiskunnskapen som må inngå i et ethvert bachelorstudium i matematikk. Den tredje delen er mer spesialisert, og MAT 292, som er et prosjektarbeid, er individuelt veiledet. Her anbefales studentene til å velge fritt, og gjerne i en retning som ikke er den samme som man tenker å skrive masteroppgave i. Planlegger man en master i ren matematikk er det klare krav til studieløp som følger opp ferdigheten fra de grunnleggende matematikkemnene.

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk. Emner i grått er obligatoriske.

6	vår	MAT292	MAT243*	Val
5	høst	MAT224*	MAT242*	Val
4	vår	MAT220	MAT213*	Val
3	høst	MAT211	MAT212	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	PHYS109/INF100/ KJEM100

* kun et av disse fire emnene trengs for å oppnå bachelorgrad i matematikk.

Undervisningsformer

Undervisningsformen er ikke enhetlig, men preget av et stort engasjement rundt undervisning hos mange av faglærerne begrenset av økonomiske rammer. Noen deler av studiet egner seg for tradisjonell tavleundervisning og andre for øvinger og forskjellige former for mer aktiv

studentmedvirkning. Nye undervisningsformer utprøves i noen grad i enkeltkurs på initiativ fra underviserne. Et problem, også med alternative undervisningsformer, er spenningen mellom passivisering og manglende tilstedeværelse på den ene siden og graden av obligatoriske aktiviteter og tvang på den andre. Her er det også ulike forventninger mellom programmets egne studenter og andre brukere av kursene. Det er et ønske at de uteksaminerte kandidatene skal ha et aktivt forhold til faget og ha tilordnet seg en evne til å formidle sin innsikt og se den i sammenheng med andre fag uten at det sosiale presset skal bli overveldende for mindre utadvendte studenter. Det er også en spenning mellom ønsket om å skape et opplegg som stimulerer til selvstudium, f.eks. gjennom tekniske løsninger og å legge til rette for et godt læringsmiljø for faglig interaksjon studentene imellom.

Grovt er grunnkursene drevet med tradisjonell tavleundervisning støttet av smågrupper og seminarer. I noen av kursene brukes elektroniske hjelpemidler. Undervisningen i de videregående kursene er preget av at klassene ikke er like store og det kan i større grad åpnes for større grad av studentmedvirkning. Dette varierer fra ukentlige gruppepresentasjoner og “flipped classroom” helt til den individuelt veiledede bacheloroppgaven.

Frafall

Siden programmet er såvidt nytt kan vi ikke si om tallene vi ser er en del av en lengre trend eller er koblet mot enkeltsituasjoner. Vi har heller ikke noen full statistikk over beveggrunnen for alle som slutter på programmet.

Imidlertid gir samtaler med studenter gjennom mentorordningen et visst inntrykk av grunnene som studentene selv gir for å slutte ved programmet. For noen svarte nok studiet ikke til forventningene og de har funnet seg andre studier, men denne gruppen har vi i liten grad fått kontakt med gjennom mentorordningen. Blant de vi har snakket med, søkte en del seg til matematikk samtidig som de vurderte andre klare alternativer. For noen var det et bevisst valg å starte ut med matematikk, for så å søke seg over på andre studier der matematikk var etterspurt, mens andre hadde en mindre planmessig overgang. Frafallet vi har fått studentene i tale om har vært nesten utelukkende positivt begrunnet og bidratt til gode kandidater på andre studier ved fakultetet. Imidlertid betyr det lave opptakstallet og det høye frafallet at tilfanget av mastersøkere fra UiB til ren matematikk er vesentlig lavere enn man skulle ha håpet.

For å bedre det faglige og sosiale samholdet blant studentene har de ansatte i samarbeid med fagutvalget arrangert forskjellige aktiviteter utenom den regulære undervisningen uten at vi vet om dette har hatt noen målbar effekt.

BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk for industri og teknologi.

6	vår	MAT264	MAT252	Val
5	høst	MAT211/MAT230/MAT234	Val	Val
4	vår	PHYS111	MAT260	MAT213

3	høst	MAT160	MAT212	STAT110
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

Studiet tar for seg både det teoretiske grunnlaget for matematikken, og hvordan problemer innen naturvitenskap og teknologi kan belyses med matematiske teknikker. Denne løsningsprosessen går fra fysisk fenomen via matematiske modeller til løsningsmetoder som er egnet for datamaskiner. Ved å fokusere på matematikken som ligger bak hvert av stegene, gir studiet en grunnleggende forståelse av hvordan matematikk kan virke som en drivkraft innen ulike fagfelt. Slike kunnskaper er ettertraktet i industri, næringsliv og det offentlige, og studiet gir dermed stort fleksibilitet med tanke på fremtidige jobbmuligheter.

Bachelorprogrammet i matematikk for industri og teknologi (MATEK) ble designet til å gi størst mulig fleksibilitet for mastervalg. De valgfrie emnene kan brukes for å kvalifisere seg til en rekke masterprogram, som Matematisk analyse, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk på Matematisk institutt. I tillegg er det også mulig å kvalifisere seg til masterprogram utenfor Matematisk institutt, som Petroleumsteknologi, Prosessteknologi, Energi, Biomedisin og Nanovitenskap.

Det har vært gode søkertall hvert år, og frafallet er betydelig lavere enn til eksempel i BSc i matematikk. Det lave frafallet kan kanskje delvis begrunnes med en velfungerende mentorordning, men også med fleksibiliteten i programmet. Det har vært en del internovergang inn til programmet, noe som også bidrar til stabile tall på studentkullene.

Søkertall til masterstudiet i Anvendt og beregningsorientert matematikk har også gått opp kraftig, noe som tyder på at bachelorprogrammet i MATEK studiet har vært en suksess.

BSc i statistikk – anbefalt studieløp

I tabellen under vises det anbefalte studieløpet for BSc i statistikk. De grå feltene viser obligatoriske fag, men merk at kun et av STAT210 og STAT220 må tas. Valgfagene vil typisk kunne være andre statistikk-fag, og da ofte tilpasset ønsket spesialisering på masternivå, eller andre fag, spesielt i matematikk.

6	vår	STAT292	Val	STAT210*
5	høst	Val	Val	STAT220*
4	vår	STAT111	Val	Val
3	høst	STAT110	INF100/Val	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100/PHYS109/Val

*STAT210 eller STAT220 kan erstattes med et av følgende emner: STAT200, STAT201, STAT202, STAT211, STAT250 eller MAT211. Det anbefales imidlertid å ta både STAT210 og STAT220.

I tabell 4 vises primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull til bachelorstudiet i statistikk de siste årene. Vi ser at søknaden er rimelig stabil, og trenden er oppadgående

Integrert masterprogram i aktuarfag

Under følger anbefalt studieløp for den 5-årige masteren. De grå feltene representerer obligatoriske fag. For å få internasjonal aktuargodkjenning kreves ECON261 eller ECON361 og ØBO002 utover de obligatoriske krav. Vi bemerker at vi har svært tett kontakt med Den Norske Aktuarforening, og de to internasjonale aktuarorganisasjonene, International Actuarial Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE). Tabell 5 viser primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull for det 5-årige masterstudiet i aktuarfag. Også her viser søknadstallene en positiv utvikling.

10	Vår	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	høst	Masteroppgave	Masteroppgave	Val/ØBO002*
8	vår	Masteroppgave	Val/STAT211/MAT215	STAT230/STAT240
7	høst	Val/STAT250	Val/ECON340/MAT211	STAT201/STAT231
6	vår	STAT210	STAT292	STAT230/STAT240
5	høst	STAT220	Val/ECON261/ECON361*	STAT201/STAT231
4	vår	STAT111	ECON130	Val/STAT200
3	høst	STAT110	MAT160	MAT212
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

For både BSc i statistikk og det integrerte program i aktuarfag er det dessverre noe frafall av studenter. En av grunnene kan være at siden begge studier er nystartet, har det nok blitt tatt inn en del studenter med litt svak bakgrunn i matematikk. I rekrutteringsarbeidet arbeider vi med, bl.a. på «Åpen dag», å påpeke at en sterk bakgrunn i matematikk er påkrevet for å starte på begge disse studiene.

I hovedsak fungerer de nye studieprogrammene (bachelorprogrammet i statistikk og integrert masterprogram i aktuarfag) meget bra, kurstilbudet er i hovedsak på linje med det tidligere bachelorprogrammet i matematikk, men med et noe større innslag av kurs i statistikk. Aktuarutdannelsen var tidligere «gjemt» mer unna, ettersom studenter først ble klar over denne utdanningsmuligheten først under påbegynt studie i matematikk. Nå tiltrekker det integrerte masterprogrammet i aktuarfag en god del studenter, siden det etter omleggingen ble endel av «Samordna opptak».

Når det gjelder kurstilbudet, så er det store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning». Videre er det ønskelig å utvikle kurs innen bayesiansk statistikk, og flere av kursene i dag går kun i en to-årig syklus, og med de økende antall studenter kan det være behov for å gjøre disse om til å gå årlig. I tillegg har vi en del kurs som går uregelmessig, spesielt STAT221 Grensesetninger, som er et viktig kurs i masterretningen i matematisk statistikk. Gitt det økende antall studenter, er det ønskelig at flere av disse kursene går i en regelmessig syklus. Dette vil imidlertid kreve ytterligere ressurser.

Kandidater med aktuarkompetanse er svært ettertraktet, innen forsikring- og finansnæringen. Men; kjernepensum for aktuarer internasjonalt er i endring, spesielt krav fra International Actuarial

Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE), og det krever ressurser for å oppdatere emnene innen forsikringsmatematikk.

En av hovedutfordringene for gruppen i statistikk er at vi har begrenset veiledningskapasitet på masternivå da gruppen nettopp har gjennomgått et generasjonsskifte, og blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5).

4. Masterprogrammene

Tall fra masterprogrammene

Det er 30 studieplasser på masterprogrammene per år totalt for hele Matematisk institutt, altså for Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk (ABM) og statistikk. Disse 30 plassene har vi klart å fylle opp nå i det siste (tabell 6). Søkertallene til masterprogrammene våre fikk en sterk økning i 2016, og prognosen og søkertallene for vår og høst 2017 viser at vi antakelig også fyller plassene i år.

Tabell 6. Opptakstall til masterprogrammene i Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk samlet per år.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Antall studenter startet	18	14	21	18	37	9

Antall studenter som tas opp til de forskjellige masterprogrammene er skjevfordelt, med flest studenter tatt opp på ABM (tabell 7-9). Statistikk har riktignok flest søkere, men det har også flest ikke-kvalifiserte søkere, så de siste årene har alle kvalifiserte søkere fått opptak til Statistikk. Vi har ikke hatt konkurranse om opptak til masterprogrammene de siste årene.

I tabellene 7-9 er tall for møtt, sluttet og aktive rapportert slik at de følger opptaksåret/kullet.

Tabell 7. Nye og uteksaminerte masterstudenter i Matematikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	3	2	4	7	4	0
Sluttet	1	0	1	1	0	0
Aktive	0	0	1	6	4	0

Tabell 8. Nye og uteksaminerte masterstudenter i ABM 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	9	3	13	7	26	5
Sluttet	2	2	1	0	5	0
Aktive	0	0	1	5	20	5

Tabell 9. Nye masterstudenter i Statistikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	6	9	4	4	7	4
Sluttet	0	2	0	0	0	0
Aktive	0	0	0	3	7	4

Tallene for de uteksaminerte studentene (tabell 10) er rapportert for de året de ble uteksaminert og følger dermed ikke samme kull som i tabellene over.

Tabell 10. Uteksaminerte studenter i matematikk, ABM og statistikk 2012-2017.

År uteksaminert	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (per 20.3)
Matematikk	2	3	3	2	1	0
ABM	8	4	7	5	9	0
Statistikk	10	10	7	3	6	0

Matematisk institutt er også involvert i tre tverrfaglige masterprogram og veileder studenter fra disse programmene: lektorprogrammet, Petroleumsteknologi – Reservoarmekanikk og Energi (tabell 11). Studenter fra lektorprogrammet med master i matematikk kan velge masteroppgave innen didaktikk, matematikk eller anvendt matematikk. Studenter med masteroppgave innen didaktikk er ikke med i tabell 11. Studenter på Reservoarmekanikk og Energi blir veiledet av ABM-gruppen.

Det er relativt få studenter på disse tverrfaglige programmene som skriver faglige oppgaver med veiledere fra matematikk eller anvendt matematikk. For tiden har vi 6 aktive studenter på disse programmene, og totalt de siste 5-6 år er det uteksaminert 13 masterstudenter (tabell 11).

Tabell 11. Andre program med veilederansvar på Matematisk institutt (unntatt Erfaringsbasert master og lektorstudenter med didaktikkoppgave).

	Aktive per 2017	Uteks 2012	Uteks 2013	Uteks 2014	Uteks 2015	Uteks 2016	Uteks 2017
Lektor m master matematikk	1	0	0	0	0	1	0
Lektor m master ABM	2	1	1	2	3	0	1
Ptek-reservoarmekanikk	3	2	0	0	0	0	0
Energi	0	0	0	2	0	0	0

Uteksaminerte masterstudenter har i 2012-2016 kun vært mellom 13-23, men med høyere opptakstall for 2016 og 2017, samt høyere antall studenter fra bachelorprogrammene våre ser dette ut til å bedre seg snart.

MSc i matematikk

Masterprogrammet i matematikk har fem studieretninger:

- Algebra (ny fra 2016)
- Algebraisk geometri (ny fra 2016)
- Matematisk analyse
- Topologi
- Skolerettet matematikk (legges ned i 2018)

I 2016 ble den gamle studieretningen Algebra/algebraisk geometri lagt ned og splittet i to separate studieretninger med forskjellig innhold og opptakskrav: Algebra og Algebraisk geometri.

Skolerettet matematikk har fra og med 2017 ikke lenger opptak av nye studenter, og studieretningen vil legges ned i 2018. Grunnen er nye regler fra regjeringen som sier at studenter må ha en mastergrad for opptak til PPU fra 2018, så da kan vi heller ikke ha en masterretning som inkluderer PPU-fag.

Opptakskravene er litt forskjellige for hver studieretning. Under følger en kort beskrivelse av de fire aktive studieretningene med opptakskrav:

- Algebra: er et klassisk felt knyttet til studiet av polynomer i flere variabler. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT224, MAT242 eller MAT243.
- Algebraisk geometri: er et fagfelt der man benytter teknikker fra algebra og topologi, og gjerne også kompleks analyse eller tallteori, for å studere geometriske objekter som kurver, flater og høyere dimensjonelle mangfoldigheter som kan defineres ved hjelp av polynominelle likninger. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220, MAT224 og minst et av MAT242 eller MAT243.
- Matematisk analyse: sentrale tema for masteroppgaver i matematisk analyse er blant annet geometrisk funksjonsteori, approksimasjon og studiet av ulike funksjonsrom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT213 og MAT220.
- Topologi: er en gren av matematikken der man studerer geometriske former som kurver, flater og høyere dimensjonale rom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT242 eller MAT243.

MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk

Masterprogrammet i anvendt og beregningsorientert matematikk har ikke blitt endret på lang tid, og det har fremdeles kun et program med felles opptakskrav og ingen studieretninger. Det er 11 spesialiseringer i programmet, og studentene skriver masteroppgave innen et av disse temaene.

Opptakskravet til master i ABM er en bachelorgrad med følgende minimum av forkunnskaper: MAT111, MAT112, MAT121, MAT131, MAT212, INF100 og minst et av MAT160, MAT213, MAT230, MAT251, MAT252 eller STAT110.

De 11 spesialiseringene er:

- Anvendt analyse: er rettet mot utvikling av analytiske og konstruktive metoder for løsning av differensial- og integralligninger fra ulike bruksområder.
- Bildebehandling: retter seg mot utvikling og analyse av numeriske metoder for behandling av bilder fra medisinsk forskning, datateknologi og andre større simuleringsoppgaver.
- Fluidmekanikk og havmodellering: retter seg mot analytiske og numeriske studier av bølger og strømminger på industriell og geofysisk skala. Bakgrunn i fysisk oseanografi er nyttig for de som vil studere havstrømmer.
- Inverse problemer: involverer typisk estimering av størrelser basert på indirekte målinger. Eksempler er dynamisk reservoar-karakterisering og -monitorering.
- Mekanikk og dynamiske systemer: retter seg mot modellering av fysiske og biologiske systemer med vekt på sammenhenger mellom prosesser på det mikroskopiske og det makroskopiske nivå.
- Miljømatematikk: retter seg mot problemer tilknyttet inngrep i og forvaltning av miljøet. Modellering og differensialligninger er sentrale emner.
- Numerisk matematikk: ser på utvikling og drøfting av numeriske metoder som blir brukt i beregningsoppgaver.
- Regnevitenskap: bruker beregninger til å søke innsikt i kompliserte fenomener som man vanskelig kan finne bare ved teoretiske vurderinger og laboratorieeksperiment. Modellering, simulering og visualisering blir brukt i problemløsning.
- Reservoarmatematikk: retter seg mot analytiske og numeriske studier av strømming i oljereservoar. Dette er oppgaver som man møter i forbindelse med utvinning av olje og gass.
- Skolerettet matematikk (tar ikke opp nye studenter fra 2017 og legges ned fra 2018).

MSc i statistikk

Masterprogrammet i statistikk ble ikke endret ved omleggingen, og det har fremdeles tre studieretninger;

- Dataanalyse
- Finanst teori og forsikringsmatematikk
- Matematisk statistikk

Opptakskravene er alle bachelorgrader med følgende minimumskrav: MAT111, MAT112, MAT121, STAT110, STAT111 og ett av emnene STAT210 eller STAT220. I tillegg er det anbefalt at man har ytterligere kurs i matematikk.

Under følger en kort beskrivelse av de tre studieretningene:

- Dataanalyse: En mastergradsoppgave i dataanalyse kan innebære at en analyserer et større konkret datasett. Studieretningen gir god bakgrunn for senere arbeid med analyse av kompliserte datasett innenfor ulike praktiske fagfelt. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori og STAT220 Stokastiske prosesser. Andre kurs i retningen vil typisk være andre statistikk-emner, som STAT211, STAT202, STAT250 eller STATROM eller for de matematisk interesserte, MAT212 og MAT213.
- Finanst teori og forsikringsmatematikk: Studiet er tilpasset de metodene som trengs ved praktisk arbeid innenfor forsikring og finans. Mastergraden i statistikk med denne studieretningen gir aktuarkompetanse. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210

Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT230 Livsforsikringsmatematikk, STAT231 Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori og STAT240 Finansteori. I denne retningen har ikke studentene så store valgmuligheter, men oftest tas kurs i økonomi (for å få internasjonal aktuarkompetanse).

- Matematisk statistikk: I matematisk statistikk ser en på egenskapene ved metodene som blir brukt til å analysere observasjonsmateriale. Retningen gir også grunnlag for å gå dypere inn i metoder benyttet innenfor økonometri, finansiell økonometri, beregningsorientert- og romlig statistikk, som bl.a. er relevant for klima og geofysikk. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT221 Grensesetninger i sannsynlighetsregning og MAT211 Reell analyse. Andre kurs i spesialiseringen vil typisk være STAT311 og andre kurs i matematikk, som MAT 213 Komplekse funksjoner.

5. Digitalisering av undervisningen

I kurset STAT110 ble det høsten 2015 innført digitale seminarer i form av gruppeoppgavene på video, som ble gjort tilgjengelige på Mi side. Videooppgavene ble veldig godt mottatt av studentene og fikk mye skryt i emneevalueringen, og det er planer om å utvide tilbudet i 2016 med flere videoer.

I MAT255/257 brukes det også undervisningsvideoer.

I MAT121 Lineær algebra har programvaren MAPLE TA blitt brukt i undervisningen og oppgavene siden våren 2016. Det har i MAT121 også vært brukt visualiseringsprogram for å gi utfyllende forklaringer i tillegg til forelesninger og grupper. MAPLE TA skal videreføres til flere emner, og skal høst 2017 også brukes i MAT221 Diskret matematikk.

Vi bruker MATLAB og R i flere emner, både i undervisning og innleveringsoppgaver.

Videreutdanningen bruker Geogebra, Moodle, Screencast-o-matic og Adobe Connect.

6. Konklusjon

I denne rapporten er det gjennomført en egenevaluering av de følgende studier ved Matematisk institutt; bachelorstudiene i matematikk, matematikk for industri og teknologi og statistikk, integrert master i aktuarfag og masterstudier i matematikk, anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk. Under følger noen av de viktigste momentene:

- Stor søknad både gjennom Samordna opptak, men også til masterstudiene.
- Etter opprettelsen av de nye bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet har vi hvert år fylt studieplassene, noe vi ikke klarte på det gamle fellesprogrammet i matematiske fag. Bachelorprogrammet i matematikk har hatt et høyt karakterkrav for opptak hvert år, så der er det flere søkere enn plasser.
- Den positive trenden med økende studentkull på bachelorprogrammene begynner også å vise seg på masterprogrammene, ved at vi også fyller studieplassene der.

- Etterspørselen av kandidater fra studiene er stor i næringslivet og samfunnet for øvrig, og spesielt fra statistikk og aktuarretningene – statistikk er et fagfelt som er helt sentralt innen den digitale omstillingen og tilgjengeligheten av store datamengder for analyse gjør at behovet for statistikere er økende, inkludert kandidater med god teoretisk ballast.
- Store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning»
- Digitalisering av undervisningen er godt på gang.
- Nedbemanning er et økende problem, og det merkes på flere forskningsgrupper at stillinger ikke blir lyst ut etter naturlig avgang. Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet.

Appendiks: Emneportefølje

Matematisk institutt har for tiden 70 aktive emner, ikke medregnet emnene tilhørende lærerutdanning (tabell A1).

Tabell A1. Emneportefølje på Matematisk institutt.

Emnekode	Emnenavn
MAT101	Brukerkurs i matematikk I
MAT102	Brukerkurs i matematikk II
MAT111	Grunnkurs i matematikk I
MAT112	Grunnkurs i matematikk II
MAT121	Lineær algebra
MAT131	Differensialligninger
MAT160	Regnealgoritmer 1
MAT211	Reell analyse
MAT212	Funksjoner av flere variable
MAT213	Komplekse funksjoner
MAT214	Kompleks analyse
MAT215	Mål- og integralteori
MAT220	Algebra
MAT221	Diskret matematikk
MAT224	Kommutativ algebra
MAT225	Tallteori
MAT227	Kombinatorikk
MAT229	Algebraisk geometri I
MAT230	Ikke-lineære differensialligninger
MAT232	Funksjonalanalyse
MAT234	Partielle differensialligninger
MAT235	Vektor- og tensoranalyse
MAT236	Fourieranalyse
MAT242	Topologi
MAT243	Mangfoldigheter
MAT244	Algebraisk topologi
MAT251	Klassisk og beregningsorientert mekanikk
MAT252	Kontinuumsmekanikk
MAT253	Hydrodynamikk
MAT254	Strømming i porøse media
MAT255	Reservoarsimulering
MAT257	Praktisk reservoarsimulering
MAT260	Regnealgoritmer II
MAT261	Numerisk lineær algebra
MAT262	Bildebehandling
MAT264	Laboratoriekurs i regnevitenskap
MAT265	Parameterestimering og inverse problemer

MAT292	Prosjektarbeid i matematikk
MAT311	Generell funksjonsanalyse
MAT320	Innføring i knipper og skjema
MAT322	Algebraisk geometri II
MAT323	Representasjonsteori
MAT324	Utvalgte emner i algebra
MAT325	Algebraiske strukturer
MAT330	Utvalgte emner i ABM
MAT331	Utvalgte emner i analyse
MAT342	Differensialgeometri
MAT343	Utvalgte emne i topologi
MAT344	Kohomologi
MAT360	Endelig-element-metoden og områdedekomponering
MAT361	Bevaringsmetoder for hyperbolske differensiallikninger
MAT362	Bevaringsmetoder for elliptiske differensiallikninger
STAT101	Elementær statistikk
STAT110	Grunnkurs i statistikk
STAT111	Statistiske metoder
STAT200	Anvendt statistikk
STAT201	Generaliserte lineære modeller
STAT202	Biostatistikk
STAT210	Statistisk inferensteori
STAT211	Tidsrekker
STAT220	Stokastiske prosesser
STAT221	Grensesetninger i sannsynlighetsregning
STAT230	Livsforsikringsmatematikk
STAT231	Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori
STAT240	Finansteori
STAT250	Monte Carlo metoder i statistikk
STAT310	Multivariabel statistisk analyse
STATOVLEV	Overlevelsesanalyse
STATRISK	Statistisk risikostyring
STATROM	Romlig statistikk
STATLEARN	Statistisk læring

For å opprettholde en så stor emneportefølje på et institutt med relativt få ansatte er en del av emnene uregelmessige eller undervises kun annethvert år (Tabell A2). Tabell A2 viser undervisningssemester og antall studenter som tok eksamen, med gjennomsnittlig eksamensresultat, i 2015 og 2016. To år er tatt med i tabellen på grunn av emnene som går annethvert år. En del uregelmessige emner undervises sjeldnere enn annethvert år, men dette er mest emner som kun våre egne masterstudenter har forkunnskapene til å ta, så vi tilbyr emnene når det er behov for de.

Totalt var det 2268 studenter som møtte til eksamen i MAT/STAT-emnene i 2015 og 2312 i 2016. Av disse besto henholdsvis 1860 (2015) og 1907 (2016) eksamen (tabell A2). Mange studenter trekker

seg fra emner i løpet av semesteret eller møter ikke til eksamen, så det var mange flere oppmeldte og tilstede i forelesningene i starten av semesteret.

Tabell A2. Antall studenter på emner i matematikk og statistikk.

		2015	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2016
Emnekode	U- sem*	møtt	bestått	snittkar	%stryk	møtt	bestått	snittkar	%stryk
MAT101	H	347	256	C	26,22	390	337	C	13,59
MAT102	V	141	137	B	2,84	147	127	C	13,61
MAT111	H	313	227	D	27,48	241	196	C	18,67
MAT112	V	186	137	C	26,34	180	118	C	34,44
MAT121	V	193	163	C	15,54	247	191	C	22,67
MAT131	V	164	123	C	25	176	134	C	23,86
MAT160	H	59	43	C	27,12	55	51	C	7,27
MAT211	H	13	12	C	7,69	24	17	C	29,17
MAT212	H	95	88	C	7,37	80	64	C	20
MAT213	V	24	24	C	0	22	19	C	13,64
MAT214	A-H	12	9	C	25				
MAT215	V	5	5	B	0	6	6	C	0
MAT220	V	33	26	D	21,21	40	31	C	22,5
MAT221	H	59	43	D	27,12	72	47	C	34,72
MAT224	H	9	8	B	11,11	8	7	C	12,5
MAT225	U	7	7	B	0				
MAT227	U								
MAT229	U					3	3	B	0
MAT230	V	13	12	B	7,69	12	12	B	0
MAT232	V	9	9	B	0	12	12	C	0
MAT234	H	15	14	C	6,67	20	20	C	0
MAT235	A-H					6	6	B	0
MAT236	A-H	11	8	C	27,27				
MAT242	H	9	8	B	11,11	9	9	C	0
MAT243	V	8	8	B	0	6	5	B	16,67
MAT244	U	4	4	C	0				
MAT251	H	5	5	C	0	11	11	B	0
MAT252	V	19	19	B	0	23	23	B	0
MAT253	H	6	6	B	0	17	16	B	5,88
MAT254	H	10	10	B	0	14	13	B	7,14
MAT255	U								
MAT257	U								
MAT260	V	16	12	C	25	17	11	C	35,29
MAT261	H	4	4	B	0	9	7	D	22,22
MAT262	V	3	3	A	0	6	6	B	0
MAT264	V	8	8	A	0	15	15	B	0
MAT265	U	0	0						

MAT292	V	11	11	B	0	9	9	B	0
MAT311	U					7	7	A	0
MAT320	U					3	3	B	0
MAT322	U					5	5	B	0
MAT323	U	4	4	A	0				
MAT324	U								
MAT325	U								
MAT330	U					7	7	A	0
MAT331	U					5	5	B	0
MAT342	U	7	6	B	14,29				
MAT343	U	1	1	A	0	5	5	B	0
MAT344	U	1	1	B	0	1	1	E	0
MAT360	H	5	5	B	0	9	8	B	11,11
MAT361	H	3	3	C	0				
MAT362	V								
STAT101	H	182	174	B	4,4	151	138	B	8,61
STAT110	H	142	118	C	16,9	135	106	C	21,48
STAT111	V	40	34	C	15	27	21	C	22,22
STAT200	A-V	6	5	A	16,67				
STAT201	A-H	12	12	B	0				
STAT202	A-V					6	6	B	0
STAT210	V	10	10	C	0	13	12	B	7,69
STAT211	A-V	3	3	C	0				
STAT220	H	22	19	C	13,64	22	22	C	0
STAT221	U					10	10	C	0
STAT230	A-V					7	7	B	0
STAT231	A-H					14	13	B	7,14
STAT240	A-V	10	7	C	30				
STAT250	U	6	6	B	0				
STAT310	U					8	8	B	0
STATOVLEV	U								
STATRISK	U	3	3	B	0				
STATROM	U								
STATLEARN	U								

*Undervisningssemester: V=vår, H=høst, U=uregelmessig; A-V= annenhver vår, A-H= annenhver høst.

Årsrapport fra programsensor

Navn: Carsten Helgesen

Programsensor ved

- **fakultet:** Det samfunnsvitenskapelige fakultet
- **studieprogram/fagområde:** BASV-IKT – Bachelorprogrammet i informasjons- og kommunikasjonsteknologi

Oppnevnt for perioden: 2018-2021

Rapporten gjelder perioden: 2017

1. Bakgrunnsinformasjon

Studieprogrammet IKT ble opprettet i 2005, og er ikke endret de siste årene. Strukturen i programmet og læringsutbytte ble kommentert i rapporten for 2014.

Denne rapporten bygger på

- informasjon på programmets presentasjonssider
- gjennomstrømningsdata fra Liv Bugge
- karakteroversikter over alle obligatoriske og noen valgfrie emner i programmet
- rapporten Studentnær oppfølging – SV Fakultetet 2016

For årets rapport var det fra Programstyrets side ønskelig å se på

- gjennomføring og frafall
- forventet effekt av bytte til Python i INF100.

Rapporten sammenligner også karakterer og strykprosent for de fleste (store) emner fra 2015, 2016 og 2017.

2. Inntakskvalitet

Tabell 1 under viser poenggrenser ved opptak til de ulike kullene fra 2012, mens Tabell 2 viser differansen mellom ordinær kvote og kvoten for førstegangsvitnemål.

	2012 ORD	2012 ORDF	2013 ORD	2013 ORDF	2014 ORD	2014 ORDF	2015 ORD	2015 ORDF	2016 ORD	2016 ORDF	2017 ORD	2017 ORDF
INFO bac	43,7	31,8	44,9	34,3	42	30,2	43,3	34,7	43,2	37,1	45,8	33,1
IKT	41,2	37,4	43,1	34,4	42,5	37,3	42,3	37,2	42,7	36,1	47,8	37,2
Kogvit	48,2	41,1	51	44,8	44,4	41	49,1	43,8	48,5	45,2	50,3	44,7
INFO år	49,8	32,9	47,5	Alle	51,1	Alle	43,9	Alle	50,9	32,9	59,1	37,7

Tabell 1 – Poenggrense ved opptak ulike kull

ORD = ordinær kvote, ORDF = førstegangsvitnemålkvote

Diff ORD - ORDF	2012	2013	2014	2015	2016	2017
INFO bac	11,9	10,6	11,8	8,6	6,1	12,7
IKT	3,8	8,7	5,2	5,1	6,6	10,6
Kogvit	7,1	6,2	3,4	5,3	3,3	5,6
INFO år	16,9				18,0	21,4

Tabell 2 – Differanse mellom ORD- og ORD-poeng - ulike kull fra 2012
ORD = ordinær kvote, ORDF = førstegangsvitnemålskvote

Tabell 1 viser at ORDF-kvoten for 2013-kullet var noe svakere enn de andre kullene (34,4 poeng i ORDF), mens ORD-grensen var litt bedre enn de andre kullene. Ellers ligger poengsummen for førstegangsvitnemål ganske stabilt omkring 36-37 poeng, mens poengsummen for ordinær kvote ligger 5-10 poeng over.

Tabell 2 viser at det er ganske stor poengforskjell mellom ORDF og ORD kvoten. Dette reflekterer at mange studenter ikke kommer direkte fra Videregående, men har annen erfaring før studiene. Dette er særlig påtakelig for 2017-kullet, og kan virke lovende for gjennomstrømningen i de kommende år.

3. Gjennomstrømning

Tabell 3 under viser opptelling av opptak, frafall og gjennomstrømning for flere kull. Kolonnene (i nevnte rekkefølge) viser for hvert kull:

1. hvor mange studenter som ble tatt opp
2. hvor mange som er aktive fra angjeldende kull nå
3. hvor mange som har sluttet
4. hvor mange som har flyttet til et annet studium
5. hvor mange som har fullført etter 3 år
6. hvor mange som enten er ferdig eller fortsatt på studiet (ikke frafalt)

Dataene er levert av Liv Bugge (gule celler), mens de to siste radene (blå celler) er fra rapporten Studentnær oppfølging 2016. De to siste viser kun fullførte på normert tid for 2010 og 2011, jeg har ikke data for de andre feltene.

Gjennomføring og frafall per kull BASV-IKT											
Kull	Opptak	Deltar nå		Sluttet		Flyttet		Ferdig 3 år senere		Ikke frafalt	
		Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%
2017	35	27	77 %	7	20 %	1	3 %			27	77 %
2016	33	18	55 %	9	27 %	5	15 %			18	55 %
2015	32	12	38 %	9	28 %	10	31 %	1	3 %	13	41 %
2014	32	3	9 %	11	34 %	12	38 %	6	19 %	9	28 %
2013	26	2	8 %	14	54 %	9	35 %	1	4 %	3	12 %
2012	20	1	5 %	6	30 %	6	30 %	7	35 %	8	40 %
2011	18							5	28 %		
2010	21							5	24 %		

Tabell 3 – Gjennomføring og frafall 2012-2017, samt ferdige kandidater fra 2010 og 2011.

Tallene i Tabell 3 viser:

- gjennomstrømningen varierer mye
- gjennomstrømningen etter 3 år er lav og varierende, i hovedsak mellom 19% og 35% (ser da bort fra 2013-kullet)
- 2013-kullet var særlig svakt, med 50% som har sluttet, og kun en som har fullført – kan kanskje forklares ved noe lavere inntakspoeng enn de andre kullene?
- 2012-kullet var ganske godt, med 35% som har fullført, og 30% som har gått over til et annet studium
- mange studenter starter på IKT, men går over til et annet studium underveis i studieløpet
- kullene 2015, 2016 og 2017 ser ut til å være mer stabile enn tidligere kull, med gode prognoser for fullføring i 2018 og framover

At mange studenter bytter studieprogram kan være et uttrykk for at noen av emnene blir for tøffe. Jeg tenker det er naturlig at noen studenter velger å flytte til et annet studieprogram som passer bedre når emner kan tas på tvers av mange studieprogram og bli godskrevet fra IKT-studiet. Dette er ikke et stort problem, men viser heller at mange studenter vet å re-orientere seg i studietilbudet, og (trolig) ta med seg oppnådde studiepoeng.

4. Overgang til andre studieprogram

Hvis vi teller opp antall studenter i Tabell 3 som enten fortsatt deltar på studieprogrammet eller har byttet til et annet får vi et mer lystelig bilde. Dette er vist i Tabell 4 nedenfor.

Tallene for Flyttet viser kun at studentene har startet på et annet studieprogram, ikke hvordan det går med dem der. Tabell 4 er således en optimistisk oppsummering, men antyder at fra 2014 og framover er minst 50% av studentene som startet ved IKT fortsatt (trolig) aktive ved IKT eller et annet relevant studieprogram. Dessuten er denne andelen økende. Selv om frafall gjerne kan skje utover i studiet er dette en positiv og lovende trend i forhold til at studenter skal lykkes med sine studier.

Som nevnt også nedenfor vil mange studenter oppdage at programmering er vanskeligere enn de tror, og disse vil gjerne finne studier med noe mindre teknisk profil. Mange flytter over til Bachelorprogrammet i Informasjonssvitenskap.

Sett fra studentperspektiv betyr dette slett ikke at studenten er mislykket, men at hun/han flyttet til et studium som passer bedre. Dette betyr etter min mening at studentene prøver seg på studieprogrammet IKT, men bytter når de finner at dette studiet ikke passet. Dette er ofte et klokt valg som trolig vil føre til at studenten lykkes i sine studier, med en justert innretning.

Studenter startet ved BASV-IKT og fortsatt i et studium				
Kull	Opptak	Deltar nå	Flyttet	Trolig aktive
2017	35	27	1	80 %
2016	33	18	5	70 %
2015	32	12	10	69 %
2014	32	3	12	47 %
2013	26	2	9	42 %
2012	20	1	6	35 %

Tabell 4 – Studenter begynt på IKT som fortsatt er aktive på et eller annet studieprogram

5. Sammenligning av resultatene mellom 2015, 2016 og 2017

I denne seksjonen sammenlignes resultatene fra 2015, 2016 og 2017 for emner med ”et visst volum studenter”, dvs i praksis mer enn 5. Dataene omfatter eksamensresultater fra FS for kalenderårene 2015, 2016 og 2017. Tallene fra 2015 og 2016 er hentet fra Programsensor-rapportene for disse årene. Det mangler data for INF111 for 2017.

Ca semester	Emne		År	Eks. Meldt	Bestått	Stryk%	Ikke møtt	Ikke møtt%	Snittkar
1	INF100	Grunnleggende progr	2015	34	17	41 %	6	18 %	C
1	INFO100	Grunnkurs i infovit		27	23	0 %	4	15 %	C
2	INF101	Videreg. Programmering		21	10	29 %	7	33 %	C
2	INFO110	Informasjonssystemer		22	16	0 %	6	27 %	C
2	MNF130	Diskrete strukturer		25	13	24 %	8	32 %	D
3	INF102	Algoritmer og datastrukt.		11	7	30 %	1	9 %	C
3	INFO116	Semantiske Teknologier		17	14	0 %	3	18 %	C
3	INFO125	Datahåndtering		15	13	0 %	2	13 %	C
4	INF111	Systemkonstruksjon		6	3	0 %	3	50 %	D
4	INF142	Datanett		6	5	0 %	1	17 %	C
4	INFO262	Interaksjonsdesign		5	4	0 %	1	20 %	B
4	INFO115	Social web		3	3	0 %	0	0 %	D
1	INF100	Grunnleggende progr	2016	25	15	25 %	5	20 %	D
1	INFO100	Grunnkurs i infovit		27	24	0 %	3	11 %	C
2	INF101	Videreg. Programmering		29	17	26 %	6	21 %	D
2	INFO110	Informasjonssystemer		28	24	0 %	4	14 %	C
2	MNF130	Diskrete strukturer		30	16	33 %	6	20 %	D
3	INF102	Algoritmer og datastrukt.		15	6	45 %	4	27 %	D
3	INFO116	Semantiske Teknologier		22	18	10 %	2	9 %	C
3	INFO125	Datahåndtering		21	20	0 %	1	5 %	C
4	INF111	Systemkonstruksjon		6	3	0 %	3	50 %	D
4	INF142	Datanett		11	9	9 %	1	9 %	C
4	INFO262	Interaksjonsdesign		11	9	9 %	1	9 %	C
4	INFO115	Social web		7	6	14 %	0	0 %	C
1	INF100	Grunnleggende progr	2017	29	19	24 %	4	14 %	D
1	INFO100	Grunnkurs i infovit		25	22	0 %	3	12 %	C
2	INF101	Videreg. Programmering		27	15	29 %	6	22 %	C
2	INFO110	Informasjonssystemer		22	16	20 %	2	9 %	C
2	MNF130	Diskrete strukturer		23	14	26 %	4	17 %	D
3	INF102	Algoritmer og datastrukt.		20	8	50 %	4	20 %	D
3	INFO116	Semantiske Teknologier		24	18	10 %	4	17 %	C
3	INFO125	Datahåndtering		18	13	28 %	0	0 %	C
4	INF111	Systemkonstruksjon							
4	INF142	Datanett		18	13	24 %	1	6 %	C
4	INFO262	Interaksjonsdesign		12	12	0 %	0	0 %	C
4	INFO115	Social web		12	8	20 %	2	17 %	B

Tabell 5 - Sammenligning mellom resultater 2015, 2016 og 2017. Kilde: FS.

Tabell 5 viser:

- første studieår er bøygen, og de som er med til tredje semester klarer seg rimelig bra
- emnene på MatNat er vanskeligst å mestre, og har klart høyest strykprosent og lavere snittkarakter (D). Dette gjelder særlig INF100, INF101 og INF102 (programmeringsfagene) samt MNF130 (diskrete strukturer)
- de tekniske (på MatNat) emnene har størst strykprosent, og lavest snittkarakter
- studenter som har kommet seg gjennom de 2-3 første semester ser ut til å klare seg bra – strykprosenten er lavere og studentene møter i høyere grad til eksamen
- INFO115 skiller seg ut i 2017, med særlig høy snittkarakter

Dette samsvarer også med funn i tidligere rapporten, og med utsagn i samtalene med studentene, både i 2015 og i 2016.

Tabell 6 viser aggregerte tall for emnene i Tabell 5, hver kolonne summert for hvert semester eksamen er i (omtrentlig), samt for hele kalenderåret. Kolonene er:

- summen av alle eksamensmeldinger
- summen av alle beståtte eksamener
- % stryk (av de som møtte)
- summen av alle Ikke Møtt
- % ikke møtt
- snittkarakter – snittkarakter for hvert emne veid med antall bestått, og uveiet

Sem./År	Eks. Meldt	Bestått	Stryk%	Ikke møtt	Ikke møtt%	Snittkar	Uveiet snitt	Veiet snitt
1	61	40	23 %	10	16 %	C	3,00	3,00
2	68	39	17 %	21	31 %	C	3,33	3,36
3	43	34	8 %	6	14 %	C	3,00	3,00
4	20	15	0 %	5	25 %	C	3,25	3,13
2015	192	146	2 %	42	22 %	C	3,15	3,13
1	52	39	11 %	8	15 %	D	3,50	3,45
2	87	57	20 %	16	18 %	D	3,67	3,66
3	58	44	14 %	7	12 %	C	3,33	3,22
4	35	27	10 %	5	14 %	C	3,25	3,10
2016	232	167	15 %	36	16 %	C	3,44	3,41
1	54	41	13 %	7	13 %	D	3,50	3,53
2	72	45	25 %	12	17 %	C	3,33	3,32
3	62	39	28 %	8	13 %	C	3,33	3,30
4	42	33	15 %	3	7 %	C	2,67	2,74
2017	230	158	21 %	30	13 %	C	3,21	3,22

Tabell 6: Aggregerte tall for kullene 2015, 2016 og 2017, semestervis og totalt for året. Kilde: FS

Tabell 6 viser:

- Antall eksamensmeldinger har gått opp fra 192 i 2015 til 232 i 2016, og holder seg å samme nivå for 2017 (230)
- Antall beståtte eksamener har gått opp fra 146 i 2015 til 167 i 2016, og falt ubetydelig til 158 i 2017
- Antall *Ikke møtt* har gått ned fra 22% i 2015 til 16% i 2016, og falt videre til 13% i 2017
- Snittkarakteren for 2017 ligger noe høyere enn i 2016 (ca 0,2), men bokstavkarakteren ligger stabilt på C.
- De to første semestrene er karakterene noe svakere enn i senere semestre (ca 0,2-0,3).

6 Forsøk på tolkning, og forslag til forbedringer

Alt i alt viser det aggregerte bildet i Tabell 6 en positiv utvikling fra 2015 til 2017. Flere studenter lykkes, og snittkarakteren er svakt økende.

Det ser ut til at IKT-studiet er inne i en bra trend det siste året:

- økende snittkarakter for inntak til studiet (Tabell 1)
- flere studenter som møter til eksamen (Tabell 6)
- noe høyere strykprosent, men noe høyere karakterer for dem som bestod (Tabell 6)

Jeg kan trygt gjenta konklusjonen fra tidligere Programsensorrapporter:

Det ser ut til at matematisk orienterte emner er de mest krevende for IKT-studentene, noe som trolig kommer av mindre matematisk skolering enn noen av deres medstudenter fra MN. Det samme kan sies om INFO-studentene, som kun har generell studiekompetanse som opptakskrav.

Grunnlaget for å mestre programmering legges i INF100, og videreføres i INF101. Hvis studentene får et svakt grunnlag i INF100 er det vanskelig å mestre fagene neste semester, og mange vil falle fra, eller bytte studium. Men når man først har bestått første året og fortsatt er motivert ser det ut til at videre studium på IKT går mye bedre.

Ifølge konklusjonen i rapporten ”Studentnær oppfølging” ser det ut til at obligatorisk oppmøte bedrer studiegjennomføringen. Ut fra egne erfaringene blant annet fra Høgskulen på Vestlandet (tidligere HiB) vil jeg legge til at obligatoriske innleveringer med klare frister, streng gjennomføring og gode tilbakemeldinger bidrar til god gjennomføring. Det er også viktig å gi studentene mye hjelp og veiledning i øvingssituasjonen, både på datalabbene og i seminar, samt å oppfordre dem på det sterkeste til å arbeide i grupper. Jeg er kjent med at IKT-studiet har praktiserer streng håndheving av frammøte og innlevering innen fristene fra minst studieåret 2016, og jeg er sikker på at dette har bidratt til de forbedrede resultatene.

Til sist noen forslag til tiltak, med utgangspunkt i tolkningen av dataene ovenfor, samt evalueringer fra studenter og lærere som jeg fikk tilsendt:

- Tilby differensiert (ekstra) undervisning og veiledning for studenter med mindre matematisk fordypning, særlig i INF100
- Tilby mye veiledet lab- og seminartid med dyktige undervisningsassistenter, gjerne eldre studenter
- Oppfordre studentene sterkt til å arbeide med stoffet i praksis på lab og på seminar. Dette er nøkkelen til å mestre tekniske emner som programmering
- Fortsett med obligatorisk frammøte på seminar
- Tilby seminar i tillegg til lab for alle emner
- Fortsett med streng håndheving av innleveringsfrister
- Styrke tilbakemeldingen til studentene etter lab og obligatoriske oppgaver – gjennomgå løsningsforslag systematisk, eventuelt levere ut løsningsforslag

Mange av disse tiltakene er allerede på plass, og bør ikke svekkes om det skulle oppstå knapphet på ressurser. Investering i god støtte til veiledning og tilbakemeldinger på studentenes eget arbeid (innleveringer) er en viktig nøkkel til god gjennomstrømning.

7 Python som første programmeringsspråk

Jeg ble også bedt om å kommentere overgang fra Java til Python i INF100. Det foreligger ingen data for dette, og emnebeskrivelsen for INF100 på www.UiB.no viser fortsatt til Java som programmeringsspråk.

Python som første programmeringsspråk diskuteres på Internett, men og mange universiteter benytter Python som en første innføring i programmering, blant annet MIT og flere franske universitet. Det er lett å tenke tilbake til da Pascal ble brukt som første programmeringsspråk som en analogi. Pascal er enkelt, ryddig og lett å forklare, og var etter min mening et ideelt språk for å lære programmering.

Siktemålet med et første programmeringsemne er å lære prinsipper, problemløsning, algoritmer og enkle datastrukturer. Da er det en fordel om programmeringsspråket gjenspeiler prinsippene så direkte og enkelt som mulig, og ikke forvansker implementasjonen av prinsippene. Python er enkelt, ryddig, u-typet og med mye mindre ”seremoni” enn både Java og C++ for å få enkle ting til å virke.

Ut fra det jeg har sett av innspill tror jeg Python kan være et godt valg, og ser fram til å se på erfaringene med Python til neste år.

Program evaluation report 2017

Professor Arne Jönsson
Department of Computer and Information Science,
Linköping University, Sweden

1 Background information

Report from programsensor for "Bachelorprogram i kognitiv vitenskap" (KogVit), Det samfunnsvitenskapelig fakultet, Universitetet i Bergen (UiB). Evaluation period: Calendar year 2017, i.e. spring and fall 2017.

The evaluation is based on material sent to me by Liv Kristiane Bugge, and public web pages. This is my fourth assessment.

2 Evaluation of the program's enrolment

The program can enrol 22 students. The fall 2017 112 students had cognitive science as their first choice, this means 5,1 student per study place which is a tremendous increase compared to 2016, which in turn was a very good year. 73 students were offered to study at the program, 57 were admitted to the program, 49 are still active. One student changed to another program, Six never showed up and only one student left the program the fall of 2017.

For the fall of 2016 67 students had cognitive science as their first choice and 60 of these were offered to study at the program. The number of students per admission place was 2.7 student, still making it one of the more successful programs at Bergen University. At the start of the semester 2016 34 were admitted to the program. During the year, 4 of these changed to another program at UiB, 6 students never showed up and 7 students left the program. Thus, there are 17 students left from the year 2016.

The year 2015 admitted 19 students. Three students never showed up, 7 students left the program and 4 students changed to another program. Five students remain 2017 from those that started 2015.

Year 2014 31 students were admitted. of these 3 students have graduated. One of these students continued at the masters program in information science. Two are on masters programs abroad. Six students have not yet finished, 4 are expected to finish spring 2018 and 2 the fall of 2018. Six students transferred to other programs at UiB, 2 never showed up and 14 have left the program.

I had a comment on the drop out from interdisciplinary programs in my comments last year that is still valid. It is a very good sign that the program now managed to admit as many as 49 students and with only one student that left the program it seems that the new students that were enrolled at the program 2017 are very motivated.

It should be very interesting to understand why so many students now find cognitive science interesting. I recommend the program board to, at least, ask the students why they decided to apply for cognitive science.

The content of the cognitive science program is more or less the same as it has been during my four years. For 2017 the only change in courses is the name change for INFO283 to Grundlaeggende algoritmer i kunstlig intelligens.

3 Evaluation of program courses

In this section I look at each course that cognitive science students have taken during 2017. Courses the first two years are compulsory. The final year students can choose more freely which courses to take.

3.1 Semester 1

The first semester contains three courses:

EXPHIL-PSSEM Examen philosophicum, 10 sp

This is a general course with no specific content related to cognitive science. No course evaluation 2017.

INF100 Grunnkurs i programmering, 10 sp

This is an introductory programming course. No content specific for cognitive science but being able to write computer programs is essential for cognitive scientists. To the exam 47 students were registered, 29 passed, and 11 did not show up. Mean grade C. There was a detailed course evaluation for the fall 2016 that gave the course rather good scores. No evaluation for 2017.

EXFAC00SK Examen facultatum, Språk og kommunikasjon, 10 sp

This is also a general course. Understanding language and human communication is an integral part of cognitive science. To the exam 42 students were registered, 30 passed, and 8 did not show up. Mean grade C. No course evaluation 2017.

3.2 Semester 2

The second semester comprises four courses, as LOG110 and INFO102 are 5 sp each.

LOG110 Introduksjon til formal logikk, 5 sp

This is an introductory course and includes propositional and predicate logic, the most common means for formal representations of knowledge. To the exam 24 students were registered, 21 passed, and 3 did not show up. Mean grade B. No course evaluation 2017.

LOG111 Deduksjon og metalogik, 10 sp

This course builds on LOG110 and focuses on natural deduction. To the exam 24 students were registered, 19 passed, and 4 did not show up. Mean grade C. No course evaluation 2017.

INFO102 Formelle metoder for informasjonsvitenskap, 5 sp

This course provides basic knowledge on logic, set theory, relations, graphs and functions, concepts that are important in programming. To the exam 4 students were registered and 3 passed. Mean grade C. There is a teachers's course assessment for 2017 that indicates that the course is relevant, especially at the end, where the relevans for computer science is more obvious. It is not possible to distinguish the responses for the cognitive science students and thus not possible to assess their opinion on relevans. The work load is ok.

KOGVIT101 Introduction to the Cognitive Sciences, 10 sp

This course provides an overview of cognitive science and as such it is very important for the program. To the exam 22 students were registered, 19 passed, and 4 did not show up. Mean grade B. There was a teacher assessment 2016 indicating that the course works well. One note is that the teacher focused on machine learning in this course which was appreciated by the students. No course evaluation 2017.

3.3 Semester 3

This is another semester with four courses.

DASPSTAT Statistikk for kognisjonsforskning, 5 sp

In this course quantitative methods are presented with a focus on statistical analysis. To the exam 18 students were registered, 15 passed, and 3 did not show up. Mean grade B. There is no course evaluation 2017.

INFO282 Knowledge Representation and Reasoning, 10 sp

This seems to be a classical introduction to AI course, a topic that is one of the cornerstones of cognitive science. To the exam 15 students were registered, 11 passed, and 4 did not show up. Mean grade C. There is a teacher's assessment of the course for 2017. The teacher thinks that the course followed the plan and worked fine except for problems with the class rooms being too small.

INFO283 Problemløsning og søk i kunstig intelligens, 5 sp

This course complements INFO282 and includes the AI techniques search and machine learning. To the exam 18 students were registered, 15 passed, and 3 did not show up. Mean grade C. There is a teacher course assessment for the course provided 2017, group 2. Overall the course is much appreciated. The lectures and seminars are good. Work load may be a bit high, especially the programming exercises, but the material is interesting enough for the students to accept that.

LING122 Språk og kognisjon, 10 sp

In this course cognitive and psychological aspects of language is emphasised. To the exam 17 students were registered, 15 passed, and 2 did not show up. Mean grade B. No course evaluation 2017.

3.4 Semester 4

This semester comprises three courses.

PSYK120 Biologisk og kognitiv psykologi, 10 sp

This course includes two of the most important areas of cognitive science, neuroscience and cognitive psychology. To the exam 5 students were registered, 3 passed, and 2 did not show up. Mean grade D. There is no course evaluation 2017.

INF227 Innføring i logikk, 10 sp

This is an introductory course to logic. To the exam 12 students were registered, 6 passed, and 6 did not show up. Mean grade C. There is a student course evaluation for 2017. Only 3 students responded so the results may not be conclusive. The students are very positive about the teachers but not the content, which is considered too mathematical. The teachers comments also point that out and are relevant and something that I have pointed out already in my first evaluation, and will also discuss further below.

FIL105 Innføring i sinnsfilosofi, 10 sp

Classical course on philosophy of mind, an important topic in the understanding of human cognition. To the exam 8 students were registered, 7 passed. Mean grade C. No course evaluation 2017.

3.5 Semester 5 and 6

For the final year students are encouraged to go abroad or select courses that allow them to enter a master's program in "informasjonsvitenskap"¹, "informatikk", or philosophy. Informasjonsvitenskap allows the students to select any INFO-course, not already taken, for 50 sp; 10 sp are free. The other specialisations have more or less no free courses.

There are no courses that can be termed cognitive science the last year. For students specialising in informasjonsvitenskap where there are a number of courses to choose from, there are courses such as Interaction Design and Semantic Technologies, that can be considered as applied cognitive science, but for the other there is nothing on cognitive science.

Only five students are still active from those that enrolled 2015, i.e. those that decide on a specialisation the fall of 2017. Two of these specialize in informatikk and three students elect "free" subjects in order to qualify for masters programmes at UiB.

3.5.1 Informasjonsvitenskap

In Informasjonsvitenskap eight courses had students from the cognitive science program.

INFO233 Avansert programming, 10 sp

This is an advanced course on object oriented programming, data structures and algorithms. An important course for any programmer. To the exam 5 students were registered, 5 passed. Mean grade C. No course evaluation 2017.

INFO262 Interaction design, 10 sp

This is an introductory course to interaction design, an important area for many cognitive science students. To the exam 1 student was registered and passed with grade E. No course evaluation 2017.

INFO125 Datahantering, 10 sp

This is an introductory data base course. Data bases can be useful for cognitive science students, especially those with an interest in programming, or those developing web services. To the exam 1 student was registered but never showed up. There is a teacher course assessment where the teacher raises concerns with the open open book exam and

¹I will use the Norwegian terms here as the content in these subjects varies between universities.

that exams not necessarily contribute to learning. The teacher also proposes changes in content for next year.

INFO103 Informasjon och kunnskap, 5 sp

This is a theoretical course on modelling information in computer systems, i.e. there are no practical exercises. It also includes knowledge modelling and its relation to information. For cognitive science students with an interest in information processing it may be of interest. The role of knowledge and information for human cognition is, however, not emphasized in the course. To the exam 2 students were registered and passed. Mean grade C. No course evaluation 2017.

INFO110 Informasjonssystem, 10 sp

This is a traditional administrative data processing course with a practical project. The course may be relevant for cognitive science students that are interested in organisations and administrative data processing. To the exam 8 students were registered and passed. Mean grade B. No course evaluation 2017.

INFO115 The social web, 10 sp

This is a broad course on aspects related to the social web including topics such as privacy and ethics, but also technology aspects. The course may be of interest for cognitive science students interested in information systems and semantics, but also, for instance, social cognition. To the exam 1 student was registered and passed. Mean grade C. No course evaluation 2017.

INFO116 Semantic technologies, 10 sp

This is a course on the semantic web with a focus on techniques for adding semantic data to web resources and how to use that to retrieve data in more meaningful ways. The course can be useful for cognitive science students that either build linked data resources or those that want to use the web to collect data from ontologies. To the exam 2 students were registered and passed. Mean grade D. No course evaluation 2017.

INFO216 Advanced modelling, 10 sp

This is a more practical course on semantic modelling. It requires INFO116 and have the the same usefulness for cognitive science students but also with the addition of further implementation skills. To the exam 4 students were registered and passed. Mean grade B. No course evaluation 2017.

INFO381 Research topics in artificial intelligence, 10 sp

This is an advanced course where students carry out individual research projects under supervision. Highly relevant for cognitive science students with an interest in building intelligent agents. To the exam 1 student was registered and passed with grade B. No course evaluation 2017.

3.5.2 Informatikk

In Informatikk three courses had students from the cognitive science program.

INF102 Algoritmar, datastrukturar og programmering, 10 sp

This is an introductory course to algorithms and data structures. Cognitive science students benefit from such a course as it gives them tools for complexity analysis and means for data modelling. To the exam 4 students were registered, 3 passed with mean grade C. There is no evaluation for 2017.

MAT111 Grunnkurs i matematikk I, 10 sp

This is a traditional calculus course. Can be interesting for some cognitive science students, but linear algebra would probably be more useful. To the exam 2 students were registered, 1 passed, and 1 did not show up. Mean grade C. No course evaluation 2017.

INF122 Funksjonell programmering, 10 sp

This is a programming course where the functional programming paradigm is introduced. Functional programming utilises a number of important programming concepts, such as recursion and lists. Of importance for cognitive science students interested in building intelligent agents. To the exam 4 students were registered, 2 passed, and 2 did not show up. Mean grade C. No course evaluation 2017.

4 Overall assessment of the program's content

Overall the cognitive science program, with only two years of courses, gives a good, logic biased introduction to cognitive science. During the first two years there are 14 compulsory courses that can be roughly grouped into five major areas:

- **Languange and Philiosphy 30 sp**

EXPHIL-PSSEM Examen philosophicum, 10 sp, EXFAC00SK Examen facultatum, LING122 Språk og kognisjon, 10 sp, FIL105 Innføring i sinnsfilosofi, 10 sp

- **Cognitive Science, 10 sp**

KOGVIT101 Introduction to the Cognitive Sciences, 10 sp

- **Logic, 30 sp**

LOG110 Introduksjon til formal logikk, 5 sp, LOG111 Deduksjon og metalogik, 10 sp, INFO102 Formelle metodar for informasjonsvitskap, 5 sp, INF227 Innføring i logikk, 10 sp

- **Computer Science, AI, 25 sp**

INF100 Grunnkurs i programmering, 10 sp, INFO282 Knowledge Representation and Reasoning, 10 sp, INFO283 Problemløysing og søk i kunstig intelligens, 5 sp

- **Cognitive psychology, 15 sp**

DASPSTAT Statistikk for kognisjonsforskning, 5 sp, PSYK120 Biologisk og kognitiv psykologi, 10 sp

As I pointed out already in my first evaluation the program has a huge bias towards courses in logic that I do not find motivated for studies of cognitive science. It is also pointed out by one teacher that the cognitive science students do not always have the mathematics needed for more formal studies of logic. Logic is important in order to understand symbolic cognition but this also means that there is no room for subsymbolic cognition, at least within the two years of compulsory courses. Subsymbolic cognition

is important in cognitive science and recently also in AI where machine learning nowadays mostly builds models based on recurrent neural networks. Courses on cognitive neuropsychology (PSYK120 gives an introduction), cognitive modelling and artificial neural networks (KOGVIT101 gives an introduction) would be a good complement to the courses offered within the program to cater for subsymbolic cognition. This gives a more balanced theoretical understanding of cognitive science.

With that said, it is obvious that the cognitive science students benefit from the emphasis on symbolic cognition as they, 2017, have decided to take courses on semantic modelling from various perspectives (INFO103, INFO115, INFO116, INFO216) for the fifth and sixth semester. The cognitive science program gives a very good basis for advanced studies in this, important, area. Cognitive science students can further benefit from their understanding of human cognition and the methods used in cognitive psychology to give unique contributions to, for instance, service design of linked data.

Cognitive Science students interested in various aspects of service and interaction design have the elective course in interaction design. Interaction design is one area where cognitive science students have outstanding competence and I recommend a compulsory course and also further courses allowing for more advanced studies on human computer interaction.

Within the program there are no courses on cognitive engineering or human factors. This is another area where cognitive science students have unique competence in that they understand both humans and computers and can work with, for instance, autonomous vehicles, social robotics, advanced control rooms, and internet of things.

As I have pointed out in previous assessments I think two years is not enough to cover cognitive science. The program should comprise three years of cognitive science directed courses, many of the current elective could be included in such a three year program but I believe that the full potential of cognitive science will be better exploited with more cognitive science oriented compulsory courses. At the same time students must, of course, be allowed to study abroad during the third year.

Finally I would like to stress the lack of a larger individual project, e.g. a bachelor's thesis. For further studies, especially PhD studies, such experience is invaluable and should be part of any bachelor's program.

5 Evaluation of assessments

The courses have a variety of assessments and I am confident that each teacher has chosen the appropriate type of assessment for their course and also that the gradings are appropriate and that markings are correct.

The program has a policy that every course shall be evaluated each year by the teacher and every third year by students. For many courses this is not the case, at least not when I look in Studiekvalitetsbasen. I have also had access to student assessments for some courses in informasjonsvitenskap. For most of the evaluations I do not know how many students that studied cognitive science and, thus, my comments on student evaluations are not specific to cognitive science students, unless explicitly stated.

For the year 2017 only INFO102, INFO282, INFO283, INF227 and INFO125 had some form of course assessment, either done by the students or by the teacher. I still think that the cognitive science program committee should take this lack of evaluations serious. It is their main instrument for evaluating the courses from a student perspective and students very often know how the various courses contribute to their understanding of what cognitive science is and if courses overlap or do not provide enough knowledge in certain areas, especially since they, in the KOGVIT101 get an overview of what they should know as cognitive scientists. And, of course, teachers, in their assessment, can

provide valuable information on how cognitive science students receive their course.

6 Summary

The cognitive science program is a well established program that fills an important need. With the focus on formal methods the program in Bergen may have found its niche in the development of the semantic web. There are, however, areas not covered within the program where cognitive science plays an important role and where students in cognitive science may have unique competitive advantages.

The year 2017 saw an incredible increase in students applying for, and being enrolled, to the program. This is hopefully something that will continue allowing for further development of the program and also allows for a masters program.



Programevaluering

Bachelor og masterprogrammene i matematikk og statistikk

Juni 2017

Programstyret ved Matematisk institutt

Innhold

1. Innledning.....	2
2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017	2
3. Bachelorprogram og integrerte program.....	4
Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet	4
Kommentarer angående frafall	5
BSc i matematikk	6
Struktur.....	6
Undervisningsformer.....	6
Frafall.....	7
BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp	7
BSc i statistikk – anbefalt studieløp.....	8
Integrert masterprogram i aktuarfag	9
4. Masterprogrammene	11
Tall fra masterprogrammene	11
MSc i matematikk.....	13
MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk	13
MSc i statistikk.....	14
Appendiks: Emneportefølje.....	17

1. Innledning

Denne rapporten tar for seg en egenevaluering av studieprogram ved Matematisk institutt. Hovedvekt i denne rapporten ligger på de nye studieprogram som ble opprettet i løpet av 2014. Bakgrunn for oppretting av nye studieprogram var at rekruttering til instituttets bachelorprogram «Bachelor i matematiske fag» har vært lavere enn ønsket. I løpet av 2013 ble det opprettet tre nye bachelorprogram og en ny 5-årig integrert masterprogram. Tanken med dette var at en klarere profil for de ulike studieretninger allerede på Bachelornivået ville kunne øke søkerallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søkerallene ble veldig bra (se tabellene). Fra høsten 2014 er det ikke lengre mulig å søke opptak på det gamle programmet som het bachelor i matematiske fag. Dette programmet legges ned når de siste studentene blir ferdig. Instituttet har nå følgende studieprogram:

Bachelor i matematikk, 10 studieplasser

Bachelor i matematikk for industri og teknologi (MATEK), 15 studieplasser

Bachelor i statistikk, 10 studieplasser

Integrert master i aktuarfag, 10 studieplasser

Master i matematikk

Master i anvendt og beregningsorientert matematikk

Master i statistikk

Masterprogrammene har totalt 30 studieplasser per år. I tillegg har instituttet ansvar for tre program innen lærerutdanningen: Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i matematikk, et 5-årig program i integrert lektorutdanning med master i naturvitenskap eller matematikk og et videreutdanningstilbud innenfor den nasjonale videreutdanningsordningen «Kompetanse for kvalitet». Disse programmene har blitt evaluert i en egen rapport.

2. Tilsatte ved Matematisk institutt i 2017

På matematisk institutt er det som hovedregel gitt forskningsbasert undervisning av fast vitenskapelig ansatte som har godt innsyn i aktuell matematisk forskning. Instituttet har for tiden 28 fast vitenskapelig tilsatte, en fast tilsatt forsker, og en midlertidig tilsatt førsteamanuensis.

Vitenskapelig stab (etter ansiennitet)

Yushu Li, Førsteamanuensis, PhD, Växjö Universitet, 2011

Sofia Tirabassi, Førsteamanuensis, PhD, Università degli studi Roma, 2012

Kundan Kumar, Førsteamanuensis (4 år), PhD, Eindhoven University of Technology, 2012

Sigmund Selberg, Professor og Instituttleder, PhD, Princeton, 1999

Jan Bulla, Professor, PhD, University of Göttingen, 2006

Eirik Keilegavlen, Forsker, PhD, Universitetet i Bergen, 2010

Magnus Svärd, Professor, PhD, Uppsala Universitet, 2004

Florin Radu, PhD University Erlangen-Nürnberg, 2004

Bård Støve, Førsteamanuensis, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Mette Andresen, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 2006

Irina Markina, Professor, PhD, Novosibirsk State University, 1986

Morten Brun, Førsteamanuensis, PhD, Aarhus Universitet, 1998

Andreas Knutsen, Professor, Dr.Scient. Universitetet i Bergen, 2001

Guttorm Alendal, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1996

Inga Berre, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2005

Jan M. Nordbotten, Professor, PhD, Universitetet i Bergen, 2004

Christoph Kirfel, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Christian Schlichtkrull, Professor, PhD, Aarhus University, 1997

Tor Sorevik, Dr. Scient., Professor, Universitetet i Bergen, 1988

Aleksandr Malyshev, Professor, PhD, Novosibirsk Academy of Sciences, 1984

Hans Munthe-Kaas, Professor, Dr. Ingenior, NTH, 1989

Antonella Zanna Munthe-Kaas, Professor, PhD, Cambridge University, 1998

Hans Julius Skaug, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1994

Bjorn Dundas, Professor, Dr. Scient. Universitetet i Oslo i 1993.

Henrik Kalisch, Professor, PhD, University of Texas, 2001

Gunnar Fløystad, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1990

Xue-Cheng Tai, Professor, PhD, Jyväskylä University, 1991

Jarle Berntsen, Professor, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1985

Helge Dahle, Professor og Dekan, Dr. Scient., Universitetet i Bergen, 1989

Hans Karlsen, Førsteamanuensis, Dr. Philos., Universitetet i Bergen, 1990

Eirik Keilegavlen er ansatt uten undervisningsforpliktelser. Siden han veileder master studenter inngår han i programevaluering til masterstudier. Kundan Kumar er ansatt i en 4-årig stilling. Instituttleder Sigmund Selberg og dekan Helge Dahle er ikke involvert i undervisningen. To stillinger i matematikdidaktikk er under tilsetting. Under streken kan de oppsummeres at de akkumulerte rammekutt de siste fem år har ført til en reduksjon i antall faste vitenskapelige stillinger fra 33 i 2008 til 30 i 2017. Dett veier spesielt tungt for grupper med stort behov for veiledningskapasitet. Gruppen i statistikk har til eksempel blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5). Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet. Samtidig er

studentmassen stadig økende spesielt på grunnkurs. Dublering av forelesninger på innføringskurs har nå blitt standard, selv om dette er veldig ressurskrevende.

3. Bachelorprogram og integrerte program

Tall fra bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet

Fra og med høstopptaket 2014 hadde Matematisk institutt fire nye program, tre bachelorprogram og et integrert masterprogram, med opptak via Samordna opptak. Disse erstattet det felles bachelorprogrammet Matematiske fag, som lenge hadde slitt med dårlige opptakstall og mye frafall (tabell 1).

Tabell 1. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematiske fag de siste tre årene programmet ble tilbudt.

Opptaksår	2011	2012	2013
Primær søker	46	44	53
Antall plasser	45	45	45
Studenter møtt til semesterstart	23	28	32

Med innføring av fire nye program med mer tydelig profil opplevde instituttet en stor økning i søkertallene totalt, og fylte opp studieplassene ved semesterstart (tabell 2-5). Samme antall studieplasser, 45, er beholdt og fordelt på de nye programmene. Tidligere var det 45-50 primær søker og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primær søker og 50-65 møtt til semesterstart, altså en dobling.

På bachelorprogrammet i matematikk har det alle tre årene vært en karaktergrense for opptak (tabell 2), og denne er hovedgrunnen til forskjellen mellom tallene i primær søker og møtt til semesterstart. Matematikk for industri og teknologi hadde karaktergrense i 2014 og 2015 (tabell 3), mens statistikk og aktuarprogrammet ikke har hatt karaktergrense.

Tabell 2. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	40	40	38
Antall plasser	10	10	10
Karaktergrense SO*	44,9/48,8	55,1/53,2	56,1/48,8
Møtt	20	14	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	6	9	15
Frafall på programmet	14	5	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 3. Opptakstall til bachelorprogrammet i Matematikk for industri og teknologi (MATEK).

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	26	19	16
Antall plasser	15	15	15
Karaktergrense SO*	47,8/45,6	48,9/47,4	ingen
Møtt	19	15	17
Aktive på bachelor per 20.3.17	15	12	15
Frafall på programmet	4	3	2

*Det første tallet er ordinær kvote og det andre tallet er førstegangsvitnemålskvote.

Tabell 4. Opptakstall til bachelorprogrammet i Statistikk.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	10	9	12
Antall plasser	10	10	10
Møtt	11	7	9
Aktive på bachelor per 20.3.17	9	1	10
Frafall på programmet	2	6	-1*

*At det er en mer på programmet nå enn det startet høst 2016 skyldes internovergang inn til programmet.

Tabell 5. Opptakstall til det integrerte masterprogrammet i Aktuarfag.

Opptaksår	2014	2015	2016
Primær søker	16	12	14
Antall plasser	10	10	10
Møtt	16	13	12
Aktive per 20.3.17	8	4	10
Frafall på programmet	8	9	2

Kommentarer angående frafall

Det er fremdeles høyt frafall på studieprogrammene, og vi anslår omtrent samme frafall som det var på det gamle programmet som het Matematiske fag. Ettersom det er flere studenter som starter nå enn før har vi allikevel flere studenter, men frafallet er et problem.

For å få tak i problemet innførte instituttet flere små innleveringer i MAT101 og MAT111 istedenfor 2 store. Dette for å få studentene til å jobbe mer jevnt hele semesteret.

Grunnet presset budsjettssituasjon har instituttet prøvd budsjett-nøytrale tiltak som mentor-ordning siden 2014, men det er ikke klart at dette har hatt en positiv innvirkning mot frafall. Instituttet har også opprettet et rekrutteringsutvalg for å øke synligheten og fullføring. Rekrutteringsutvalget består av tre vitenskapelig ansatte, en studieadministrativt ansatt og en student og de har ansvaret for å planlegge, videreutvikle og koordinere rekrutteringstiltak som allerede er innarbeidet, samt vurdere nye tiltak og gi råd til instituttledelsen om hva som bør settes i verk.

BSc i matematikk

Bachelorprogrammet i matematikk har jevnt hatt et svært stort antall primærstøkere i forhold til antallet plasser tilordnet fra fakultetet, men har også vært preget av et betydelig frafall. Studiet er et av de vanskeligste å komme inn på ved MatNat, så kandidatene som blir tatt opp har jevnt over svært gode karakterer fra videregående skole.

Struktur

Bachelorprogrammet i matematikk åpner i stor grad for personlig tilpassing, alt etter hvilke kombinasjoner studenten ser for seg med tanke på anvendelser eller komplementerende studier. Her omtales hovedsakelig den delen som er felles og direkte knyttet til matematikk.

Strukturen i programmet kan grovt deles inn i tre deler. Den første delen består av de store grunnkursene som er felles med de andre studentene ved fakultetet. Samtidig som disse kursene ofte gir god mestringfølelse er det et problem at de ikke alltid strekker seg langt nok for våre studenter, hverken når vi snakker om utfordringer eller faglig innhold.

I den andre delen, som innbefatter kurs som MAT211 Reell analyse og MAT 220 Algebra er kravene høyere. Her har vi det siste året hatt store tall ved semesterstart, men f.eks. antallet innleveringer av første obligatoriske oppgave har hatt noe mer moderat omfang. Dette er ryggraden i programmet og legger den felles basiskunnskapen som må inngå i et ethvert bachelorstudium i matematikk.

Den tredje delen er mer spesialisert, og MAT 292, som er et prosjektarbeid, er individuelt veiledet. Her anbefales studentene til å velge fritt, og gjerne i en retning som ikke er den samme som man tenker å skrive masteroppgave i. Planlegger man en master i ren matematikk er det klare krav til studieløp som følger opp ferdigheten fra de grunnleggende matematikkemnene.

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk. Emner i grått er obligatoriske.

6	vår	MAT292	MAT243*	Val
5	høst	MAT224*	MAT242*	Val
4	vår	MAT220	MAT213*	Val
3	høst	MAT211	MAT212	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	PHYS109/INF100/ KJEM100

* kun et av disse fire emnene trengs for å oppnå bachelorgrad i matematikk.

Undervisningsformer

Undervisningsformen er ikke enhetlig, men preget av et stort engasjement rundt undervisning hos mange av faglærerne begrenset av økonomiske rammer. Noen deler av studiet egner seg for tradisjonell tavleundervisning og andre for øvinger og forskjellige former for mer aktiv

studentmedvirkning. Nye undervisningsformer utprøves i noen grad i enkeltkurs på initiativ fra underviserne. Et problem, også med alternative undervisningsformer, er spenningen mellom passivisering og manglende tilstedeværelse på den ene siden og graden av obligatoriske aktiviteter og tvang på den andre. Her er det også ulike forventninger mellom programmets egne studenter og andre brukere av kursene. Det er et ønske at de uteksaminerte kandidatene skal ha et aktivt forhold til faget og ha tilordnet seg en evne til å formidle sin innsikt og se den i sammenheng med andre fag uten at det sosiale presset skal bli overveldende for mindre utadvendte studenter. Det er også en spenning mellom ønsket om å skape et opplegg som stimulerer til selvstudium, f.eks. gjennom tekniske løsninger og å legge til rette for et godt læringsmiljø for faglig interaksjon studentene imellom.

Grovt er grunnkursene drevet med tradisjonell tavleundervisning støttet av smågrupper og seminarer. I noen av kursene brukes elektroniske hjelpemidler. Undervisningen i de videregående kursene er preget av at klassene ikke er like store og det kan i større grad åpnes for større grad av studentmedvirkning. Dette varierer fra ukentlige gruppepresentasjoner og “flipped classroom” helt til den individuelt veiledede bacheloroppgaven.

Frafall

Siden programmet er såvidt nytt kan vi ikke si om tallene vi ser er en del av en lengre trend eller er koblet mot enkeltsituasjoner. Vi har heller ikke noen full statistikk over beveggrunnen for alle som slutter på programmet.

Imidlertid gir samtaler med studenter gjennom mentorordningen et visst inntrykk av grunnene som studentene selv gir for å slutte ved programmet. For noen svarte nok studiet ikke til forventningene og de har funnet seg andre studier, men denne gruppen har vi i liten grad fått kontakt med gjennom mentorordningen. Blant de vi har snakket med, søkte en del seg til matematikk samtidig som de vurderte andre klare alternativer. For noen var det et bevisst valg å starte ut med matematikk, for så å søke seg over på andre studier der matematikk var etterspurt, mens andre hadde en mindre planmessig overgang. Frafallet vi har fått studentene i tale om har vært nesten utelukkende positivt begrunnet og bidratt til gode kandidater på andre studier ved fakultetet. Imidlertid betyr det lave opptakstallet og det høye frafallet at tilfanget av mastersøkere fra UiB til ren matematikk er vesentlig lavere enn man skulle ha håpet.

For å bedre det faglige og sosiale samholdet blant studentene har de ansatte i samarbeid med fagutvalget arrangert forskjellige aktiviteter utenom den regulære undervisningen uten at vi vet om dette har hatt noen målbar effekt.

BSc i matematikk for industri og teknologi – anbefalt studieløp

Under følger anbefalt studieplan for Bachelor i matematikk for industri og teknologi.

6	vår	MAT264	MAT252	Val
5	høst	MAT211/MAT230/MAT234	Val	Val
4	vår	PHYS111	MAT260	MAT213

3	høst	MAT160	MAT212	STAT110
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

Studiet tar for seg både det teoretiske grunnlaget for matematikken, og hvordan problemer innen naturvitenskap og teknologi kan belyses med matematiske teknikker. Denne løsningsprosessen går fra fysisk fenomen via matematiske modeller til løsningsmetoder som er egnet for datamaskiner. Ved å fokusere på matematikken som ligger bak hvert av stegene, gir studiet en grunnleggende forståelse av hvordan matematikk kan virke som en drivkraft innen ulike fagfelt. Slike kunnskaper er ettertraktet i industri, næringsliv og det offentlige, og studiet gir dermed stort fleksibilitet med tanke på fremtidige jobbmuligheter.

Bachelorprogrammet i matematikk for industri og teknologi (MATEK) ble designet til å gi størst mulig fleksibilitet for mastervalg. De valgfrie emnene kan brukes for å kvalifisere seg til en rekke masterprogram, som Matematisk analyse, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk på Matematisk institutt. I tillegg er det også mulig å kvalifisere seg til masterprogram utenfor Matematisk institutt, som Petroleumsteknologi, Prosessteknologi, Energi, Biomedisin og Nanovitenskap.

Det har vært gode søkertall hvert år, og frafallet er betydelig lavere enn til eksempel i BSc i matematikk. Det lave frafallet kan kanskje delvis begrunnes med en velfungerende mentorordning, men også med fleksibiliteten i programmet. Det har vært en del internovergang inn til programmet, noe som også bidrar til stabile tall på studentkullene.

Søkertall til masterstudiet i Anvendt og beregningsorientert matematikk har også gått opp kraftig, noe som tyder på at bachelorprogrammet i MATEK studiet har vært en suksess.

BSc i statistikk – anbefalt studieløp

I tabellen under vises det anbefalte studieløpet for BSc i statistikk. De grå feltene viser obligatoriske fag, men merk at kun et av STAT210 og STAT220 må tas. Valgfagene vil typisk kunne være andre statistikk-fag, og da ofte tilpasset ønsket spesialisering på masternivå, eller andre fag, spesielt i matematikk.

6	vår	STAT292	Val	STAT210*
5	høst	Val	Val	STAT220*
4	vår	STAT111	Val	Val
3	høst	STAT110	INF100/Val	Val
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100/PHYS109/Val

*STAT210 eller STAT220 kan erstattes med et av følgende emner: STAT200, STAT201, STAT202, STAT211, STAT250 eller MAT211. Det anbefales imidlertid å ta både STAT210 og STAT220.

I tabell 4 vises primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull til bachelorstudiet i statistikk de siste årene. Vi ser at søknaden er rimelig stabil, og trenden er oppadgående

Integrert masterprogram i aktuarfag

Under følger anbefalt studieløp for den 5-årige masteren. De grå feltene representerer obligatoriske fag. For å få internasjonal aktuargodkjenning kreves ECON261 eller ECON361 og ØBO002 utover de obligatoriske krav. Vi bemerker at vi har svært tett kontakt med Den Norske Aktuarforening, og de to internasjonale aktuarorganisasjonene, International Actuarial Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE). Tabell 5 viser primærsøkere (dvs. førstevalgs-søkere), antall studenter møtt til studiestart og aktive studenter i hvert kull for det 5-årige masterstudiet i aktuarfag. Også her viser søknadstallene en positiv utvikling.

10	Vår	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	høst	Masteroppgave	Masteroppgave	Val/ØBO002*
8	vår	Masteroppgave	Val/STAT211/MAT215	STAT230/STAT240
7	høst	Val/STAT250	Val/ECON340/MAT211	STAT201/STAT231
6	vår	STAT210	STAT292	STAT230/STAT240
5	høst	STAT220	Val/ECON261/ECON361*	STAT201/STAT231
4	vår	STAT111	ECON130	Val/STAT200
3	høst	STAT110	MAT160	MAT212
2	vår	MAT112	MAT121	MAT131
1	høst	Ex.phil.	MAT111	INF100

For både BSc i statistikk og det integrerte program i aktuarfag er det dessverre noe frafall av studenter. En av grunnene kan være at siden begge studier er nystartet, har det nok blitt tatt inn en del studenter med litt svak bakgrunn i matematikk. I rekrutteringsarbeidet arbeider vi med, bl.a. på «Åpen dag», å påpeke at en sterk bakgrunn i matematikk er påkrevet for å starte på begge disse studiene.

I hovedsak fungerer de nye studieprogrammene (bachelorprogrammet i statistikk og integrert masterprogram i aktuarfag) meget bra, kurstilbudet er i hovedsak på linje med det tidligere bachelorprogrammet i matematikk, men med et noe større innslag av kurs i statistikk. Aktuarutdannelsen var tidligere «gjemt» mer unna, ettersom studenter først ble klar over denne utdanningsmuligheten først under påbegynt studie i matematikk. Nå tiltrekker det integrerte masterprogrammet i aktuarfag en god del studenter, siden det etter omleggingen ble endel av «Samordna opptak».

Når det gjelder kurstilbudet, så er det store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning». Videre er det ønskelig å utvikle kurs innen bayesiansk statistikk, og flere av kursene i dag går kun i en to-årig syklus, og med de økende antall studenter kan det være behov for å gjøre disse om til å gå årlig. I tillegg har vi en del kurs som går uregelmessig, spesielt STAT221 Grensesetninger, som er et viktig kurs i masterretningen i matematisk statistikk. Gitt det økende antall studenter, er det ønskelig at flere av disse kursene går i en regelmessig syklus. Dette vil imidlertid kreve ytterligere ressurser.

Kandidater med aktuarkompetanse er svært ettertraktet, innen forsikring- og finansnæringen. Men; kjernepensum for aktuarer internasjonalt er i endring, spesielt krav fra International Actuarial

Association (IAA) og Actuarial Association of Europe (AAE), og det krever ressurser for å oppdatere emnene innen forsikringsmatematikk.

En av hovedutfordringene for gruppen i statistikk er at vi har begrenset veiledningskapasitet på masternivå da gruppen nettopp har gjennomgått et generasjonsskifte, og blitt redusert med en fast stilling (fra 6 til 5).

4. Masterprogrammene

Tall fra masterprogrammene

Det er 30 studieplasser på masterprogrammene per år totalt for hele Matematisk institutt, altså for Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk (ABM) og statistikk. Disse 30 plassene har vi klart å fylle opp nå i det siste (tabell 6). Søkertallene til masterprogrammene våre fikk en sterk økning i 2016, og prognosen og søkertallene for vår og høst 2017 viser at vi antakelig også fyller plassene i år.

Tabell 6. Opptakstall til masterprogrammene i Matematikk, Anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk samlet per år.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Antall studenter startet	18	14	21	18	37	9

Antall studenter som tas opp til de forskjellige masterprogrammene er skjevfordelt, med flest studenter tatt opp på ABM (tabell 7-9). Statistikk har riktignok flest søkere, men det har også flest ikke-kvalifiserte søkere, så de siste årene har alle kvalifiserte søkere fått opptak til Statistikk. Vi har ikke hatt konkurranse om opptak til masterprogrammene de siste årene.

I tabellene 7-9 er tall for møtt, sluttet og aktive rapportert slik at de følger opptaksåret/kullet.

Tabell 7. Nye og uteksaminerte masterstudenter i Matematikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	3	2	4	7	4	0
Sluttet	1	0	1	1	0	0
Aktive	0	0	1	6	4	0

Tabell 8. Nye og uteksaminerte masterstudenter i ABM 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	9	3	13	7	26	5
Sluttet	2	2	1	0	5	0
Aktive	0	0	1	5	20	5

Tabell 9. Nye masterstudenter i Statistikk 2012-2017.

Opptaksår	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (kun vår)
Møtt	6	9	4	4	7	4
Sluttet	0	2	0	0	0	0
Aktive	0	0	0	3	7	4

Tallene for de uteksaminerte studentene (tabell 10) er rapportert for de året de ble uteksaminert og følger dermed ikke samme kull som i tabellene over.

Tabell 10. Uteksaminerte studenter i matematikk, ABM og statistikk 2012-2017.

År uteksaminert	2012	2013	2014	2015	2016	2017 (per 20.3)
Matematikk	2	3	3	2	1	0
ABM	8	4	7	5	9	0
Statistikk	10	10	7	3	6	0

Matematisk institutt er også involvert i tre tverrfaglige masterprogram og veileder studenter fra disse programmene: lektorprogrammet, Petroleumsteknologi – Reservoarmekanikk og Energi (tabell 11). Studenter fra lektorprogrammet med master i matematikk kan velge masteroppgave innen didaktikk, matematikk eller anvendt matematikk. Studenter med masteroppgave innen didaktikk er ikke med i tabell 11. Studenter på Reservoarmekanikk og Energi blir veiledet av ABM-gruppen.

Det er relativt få studenter på disse tverrfaglige programmene som skriver faglige oppgaver med veiledere fra matematikk eller anvendt matematikk. For tiden har vi 6 aktive studenter på disse programmene, og totalt de siste 5-6 år er det uteksaminert 13 masterstudenter (tabell 11).

Tabell 11. Andre program med veilederansvar på Matematisk institutt (unntatt Erfaringsbasert master og lektorstudenter med didaktikkoppgave).

	Aktive per 2017	Uteks 2012	Uteks 2013	Uteks 2014	Uteks 2015	Uteks 2016	Uteks 2017
Lektor m master matematikk	1	0	0	0	0	1	0
Lektor m master ABM	2	1	1	2	3	0	1
Ptek-reservoarmekanikk	3	2	0	0	0	0	0
Energi	0	0	0	2	0	0	0

Uteksaminerte masterstudenter har i 2012-2016 kun vært mellom 13-23, men med høyere opptakstall for 2016 og 2017, samt høyere antall studenter fra bachelorprogrammene våre ser dette ut til å bedre seg snart.

MSc i matematikk

Masterprogrammet i matematikk har fem studieretninger:

- Algebra (ny fra 2016)
- Algebraisk geometri (ny fra 2016)
- Matematisk analyse
- Topologi
- Skolerettet matematikk (legges ned i 2018)

I 2016 ble den gamle studieretningen Algebra/algebraisk geometri lagt ned og splittet i to separate studieretninger med forskjellig innhold og opptakskrav: Algebra og Algebraisk geometri.

Skolerettet matematikk har fra og med 2017 ikke lenger opptak av nye studenter, og studieretningen vil legges ned i 2018. Grunnen er nye regler fra regjeringen som sier at studenter må ha en mastergrad for opptak til PPU fra 2018, så da kan vi heller ikke ha en masterretning som inkluderer PPU-fag.

Opptakskravene er litt forskjellige for hver studieretning. Under følger en kort beskrivelse av de fire aktive studieretningene med opptakskrav:

- Algebra: er et klassisk felt knyttet til studiet av polynomer i flere variabler. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT224, MAT242 eller MAT243.
- Algebraisk geometri: er et fagfelt der man benytter teknikker fra algebra og topologi, og gjerne også kompleks analyse eller tallteori, for å studere geometriske objekter som kurver, flater og høyere dimensjonelle mangfoldigheter som kan defineres ved hjelp av polynominelle likninger. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220, MAT224 og minst et av MAT242 eller MAT243.
- Matematisk analyse: sentrale tema for masteroppgaver i matematisk analyse er blant annet geometrisk funksjonsteori, approksimasjon og studiet av ulike funksjonsrom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT213 og MAT220.
- Topologi: er en gren av matematikken der man studerer geometriske former som kurver, flater og høyere dimensjonale rom. Opptakskrav er en bachelorgrad med forkunnskaper tilsvarende emnene MAT111, MAT112, MAT121, MAT211, MAT212, MAT220 og minst et av MAT242 eller MAT243.

MSc i anvendt og beregningsorientert matematikk

Masterprogrammet i anvendt og beregningsorientert matematikk har ikke blitt endret på lang tid, og det har fremdeles kun et program med felles opptakskrav og ingen studieretninger. Det er 11 spesialiseringer i programmet, og studentene skriver masteroppgave innen et av disse temaene.

Opptakskravet til master i ABM er en bachelorgrad med følgende minimum av forkunnskaper: MAT111, MAT112, MAT121, MAT131, MAT212, INF100 og minst et av MAT160, MAT213, MAT230, MAT251, MAT252 eller STAT110.

De 11 spesialiseringene er:

- Anvendt analyse: er rettet mot utvikling av analytiske og konstruktive metoder for løsning av differensial- og integralligninger fra ulike bruksområder.
- Bildebehandling: retter seg mot utvikling og analyse av numeriske metoder for behandling av bilder fra medisinsk forskning, datateknologi og andre større simuleringsoppgaver.
- Fluidmekanikk og havmodellering: retter seg mot analytiske og numeriske studier av bølger og strømminger på industriell og geofysisk skala. Bakgrunn i fysisk oseanografi er nyttig for de som vil studere havstrømmer.
- Inverse problemer: involverer typisk estimering av størrelser basert på indirekte målinger. Eksempler er dynamisk reservoar-karakterisering og -monitorering.
- Mekanikk og dynamiske systemer: retter seg mot modellering av fysiske og biologiske systemer med vekt på sammenhenger mellom prosesser på det mikroskopiske og det makroskopiske nivå.
- Miljømatematikk: retter seg mot problemer tilknyttet inngrep i og forvaltning av miljøet. Modellering og differensialligninger er sentrale emner.
- Numerisk matematikk: ser på utvikling og drøfting av numeriske metoder som blir brukt i beregningsoppgaver.
- Regnevitenskap: bruker beregninger til å søke innsikt i kompliserte fenomener som man vanskelig kan finne bare ved teoretiske vurderinger og laboratorieeksperiment. Modellering, simulering og visualisering blir brukt i problemløsning.
- Reservoarmatematikk: retter seg mot analytiske og numeriske studier av strømming i oljereservoar. Dette er oppgaver som man møter i forbindelse med utvinning av olje og gass.
- Skolerettet matematikk (tar ikke opp nye studenter fra 2017 og legges ned fra 2018).

MSc i statistikk

Masterprogrammet i statistikk ble ikke endret ved omleggingen, og det har fremdeles tre studieretninger;

- Dataanalyse
- Finanst teori og forsikringsmatematikk
- Matematisk statistikk

Opptakskravene er alle bachelorgrader med følgende minimumskrav: MAT111, MAT112, MAT121, STAT110, STAT111 og ett av emnene STAT210 eller STAT220. I tillegg er det anbefalt at man har ytterligere kurs i matematikk.

Under følger en kort beskrivelse av de tre studieretningene:

- Dataanalyse: En mastergradsoppgave i dataanalyse kan innebære at en analyserer et større konkret datasett. Studieretningen gir god bakgrunn for senere arbeid med analyse av kompliserte datasett innenfor ulike praktiske fagfelt. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori og STAT220 Stokastiske prosesser. Andre kurs i retningen vil typisk være andre statistikk-emner, som STAT211, STAT202, STAT250 eller STATROM eller for de matematisk interesserte, MAT212 og MAT213.
- Finanst teori og forsikringsmatematikk: Studiet er tilpasset de metodene som trengs ved praktisk arbeid innenfor forsikring og finans. Mastergraden i statistikk med denne studieretningen gir aktuarkompetanse. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210

Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT230 Livsforsikringsmatematikk, STAT231 Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori og STAT240 Finansteori. I denne retningen har ikke studentene så store valgmuligheter, men oftest tas kurs i økonomi (for å få internasjonal aktuarkompetanse).

- Matematisk statistikk: I matematisk statistikk ser en på egenskapene ved metodene som blir brukt til å analysere observasjonsmateriale. Retningen gir også grunnlag for å gå dypere inn i metoder benyttet innenfor økonometri, finansiell økonometri, beregningsorientert- og romlig statistikk, som bl.a. er relevant for klima og geofysikk. Obligatoriske emner: STAT201 Generaliserte lineære modeller, STAT210 Statistisk inferensteori, STAT220 Stokastiske prosesser, STAT221 Grensesetninger i sannsynlighetsregning og MAT211 Reell analyse. Andre kurs i spesialiseringen vil typisk være STAT311 og andre kurs i matematikk, som MAT 213 Komplekse funksjoner.

5. Digitalisering av undervisningen

I kurset STAT110 ble det høsten 2015 innført digitale seminarer i form av gruppeoppgavene på video, som ble gjort tilgjengelige på Mi side. Videooppgavene ble veldig godt mottatt av studentene og fikk mye skryt i emneevalueringen, og det er planer om å utvide tilbudet i 2016 med flere videoer.

I MAT255/257 brukes det også undervisningsvideoer.

I MAT121 Lineær algebra har programvaren MAPLE TA blitt brukt i undervisningen og oppgavene siden våren 2016. Det har i MAT121 også vært brukt visualiseringsprogram for å gi utfyllende forklaringer i tillegg til forelesninger og grupper. MAPLE TA skal videreføres til flere emner, og skal høst 2017 også brukes i MAT221 Diskret matematikk.

Vi bruker MATLAB og R i flere emner, både i undervisning og innleveringsoppgaver.

Videreutdanningen bruker Geogebra, Moodle, Screencast-o-matic og Adobe Connect.

6. Konklusjon

I denne rapporten er det gjennomført en egenevaluering av de følgende studier ved Matematisk institutt; bachelorstudiene i matematikk, matematikk for industri og teknologi og statistikk, integrert master i aktuarfag og masterstudier i matematikk, anvendt og beregningsorientert matematikk og statistikk. Under følger noen av de viktigste momentene:

- Stor søknad både gjennom Samordna opptak, men også til masterstudiene.
- Etter opprettelsen av de nye bachelorprogrammene og det integrerte masterprogrammet har vi hvert år fylt studieplassene, noe vi ikke klarte på det gamle fellesprogrammet i matematiske fag. Bachelorprogrammet i matematikk har hatt et høyt karakterkrav for opptak hvert år, så der er det flere søkere enn plasser.
- Den positive trenden med økende studentkull på bachelorprogrammene begynner også å vise seg på masterprogrammene, ved at vi også fyller studieplassene der.

- Etterspørselen av kandidater fra studiene er stor i næringslivet og samfunnet for øvrig, og spesielt fra statistikk og aktuarretningene – statistikk er et fagfelt som er helt sentralt innen den digitale omstillingen og tilgjengeligheten av store datamengder for analyse gjør at behovet for statistikere er økende, inkludert kandidater med god teoretisk ballast.
- Store muligheter for utvikling av kurstilbud innen analyse av store datamengder («Big Data») og «Data science» for øvrig, og steg er allerede tatt i den retningen med opprettelsen av kurset «Statistical Learning»
- Digitalisering av undervisningen er godt på gang.
- Nedbemanning er et økende problem, og det merkes på flere forskningsgrupper at stillinger ikke blir lyst ut etter naturlig avgang. Denne reduksjonen gir utfordringer ved undervisning og veiledning, samt videreutvikling av kurstilbudet.

Appendiks: Emneportefølje

Matematisk institutt har for tiden 70 aktive emner, ikke medregnet emnene tilhørende lærerutdanning (tabell A1).

Tabell A1. Emneportefølje på Matematisk institutt.

Emnekode	Emnenavn
MAT101	Brukerkurs i matematikk I
MAT102	Brukerkurs i matematikk II
MAT111	Grunnkurs i matematikk I
MAT112	Grunnkurs i matematikk II
MAT121	Lineær algebra
MAT131	Differensialligninger
MAT160	Regnealgoritmer 1
MAT211	Reell analyse
MAT212	Funksjoner av flere variable
MAT213	Komplekse funksjoner
MAT214	Kompleks analyse
MAT215	Mål- og integralteori
MAT220	Algebra
MAT221	Diskret matematikk
MAT224	Kommutativ algebra
MAT225	Tallteori
MAT227	Kombinatorikk
MAT229	Algebraisk geometri I
MAT230	Ikke-lineære differensialligninger
MAT232	Funksjonalanalyse
MAT234	Partielle differensialligninger
MAT235	Vektor- og tensoranalyse
MAT236	Fourieranalyse
MAT242	Topologi
MAT243	Mangfoldigheter
MAT244	Algebraisk topologi
MAT251	Klassisk og beregningsorientert mekanikk
MAT252	Kontinuumsmekanikk
MAT253	Hydrodynamikk
MAT254	Strømming i porøse media
MAT255	Reservoarsimulering
MAT257	Praktisk reservoarsimulering
MAT260	Regnealgoritmer II
MAT261	Numerisk lineær algebra
MAT262	Bildebehandling
MAT264	Laboratoriekurs i regnevitenskap
MAT265	Parameterestimering og inverse problemer

MAT292	Prosjektarbeid i matematikk
MAT311	Generell funksjonsanalyse
MAT320	Innføring i knipper og skjema
MAT322	Algebraisk geometri II
MAT323	Representasjonsteori
MAT324	Utvalgte emner i algebra
MAT325	Algebraiske strukturer
MAT330	Utvalgte emner i ABM
MAT331	Utvalgte emner i analyse
MAT342	Differensialgeometri
MAT343	Utvalgte emne i topologi
MAT344	Kohomologi
MAT360	Endelig-element-metoden og områdedekomponering
MAT361	Bevaringsmetoder for hyperbolske differensiallikninger
MAT362	Bevaringsmetoder for elliptiske differensiallikninger
STAT101	Elementær statistikk
STAT110	Grunnkurs i statistikk
STAT111	Statistiske metoder
STAT200	Anvendt statistikk
STAT201	Generaliserte lineære modeller
STAT202	Biostatistikk
STAT210	Statistisk inferensteori
STAT211	Tidsrekker
STAT220	Stokastiske prosesser
STAT221	Grensesetninger i sannsynlighetsregning
STAT230	Livsforsikringsmatematikk
STAT231	Skadeforsikringsmatematikk og risikoteori
STAT240	Finansteori
STAT250	Monte Carlo metoder i statistikk
STAT310	Multivariabel statistisk analyse
STATOVLEV	Overlevelsesanalyse
STATRISK	Statistisk risikostyring
STATROM	Romlig statistikk
STATLEARN	Statistisk læring

For å opprettholde en så stor emneportefølje på et institutt med relativt få ansatte er en del av emnene uregelmessige eller undervises kun annethvert år (Tabell A2). Tabell A2 viser undervisningssemester og antall studenter som tok eksamen, med gjennomsnittlig eksamensresultat, i 2015 og 2016. To år er tatt med i tabellen på grunn av emnene som går annethvert år. En del uregelmessige emner undervises sjeldnere enn annethvert år, men dette er mest emner som kun våre egne masterstudenter har forkunnskapene til å ta, så vi tilbyr emnene når det er behov for de.

Totalt var det 2268 studenter som møtte til eksamen i MAT/STAT-emnene i 2015 og 2312 i 2016. Av disse besto henholdsvis 1860 (2015) og 1907 (2016) eksamen (tabell A2). Mange studenter trekker

seg fra emner i løpet av semesteret eller møter ikke til eksamen, så det var mange flere oppmeldte og tilstede i forelesningene i starten av semesteret.

Tabell A2. Antall studenter på emner i matematikk og statistikk.

		2015	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2016
Emnekode	U- sem*	møtt	bestått	snittkar	%stryk	møtt	bestått	snittkar	%stryk
MAT101	H	347	256	C	26,22	390	337	C	13,59
MAT102	V	141	137	B	2,84	147	127	C	13,61
MAT111	H	313	227	D	27,48	241	196	C	18,67
MAT112	V	186	137	C	26,34	180	118	C	34,44
MAT121	V	193	163	C	15,54	247	191	C	22,67
MAT131	V	164	123	C	25	176	134	C	23,86
MAT160	H	59	43	C	27,12	55	51	C	7,27
MAT211	H	13	12	C	7,69	24	17	C	29,17
MAT212	H	95	88	C	7,37	80	64	C	20
MAT213	V	24	24	C	0	22	19	C	13,64
MAT214	A-H	12	9	C	25				
MAT215	V	5	5	B	0	6	6	C	0
MAT220	V	33	26	D	21,21	40	31	C	22,5
MAT221	H	59	43	D	27,12	72	47	C	34,72
MAT224	H	9	8	B	11,11	8	7	C	12,5
MAT225	U	7	7	B	0				
MAT227	U								
MAT229	U					3	3	B	0
MAT230	V	13	12	B	7,69	12	12	B	0
MAT232	V	9	9	B	0	12	12	C	0
MAT234	H	15	14	C	6,67	20	20	C	0
MAT235	A-H					6	6	B	0
MAT236	A-H	11	8	C	27,27				
MAT242	H	9	8	B	11,11	9	9	C	0
MAT243	V	8	8	B	0	6	5	B	16,67
MAT244	U	4	4	C	0				
MAT251	H	5	5	C	0	11	11	B	0
MAT252	V	19	19	B	0	23	23	B	0
MAT253	H	6	6	B	0	17	16	B	5,88
MAT254	H	10	10	B	0	14	13	B	7,14
MAT255	U								
MAT257	U								
MAT260	V	16	12	C	25	17	11	C	35,29
MAT261	H	4	4	B	0	9	7	D	22,22
MAT262	V	3	3	A	0	6	6	B	0
MAT264	V	8	8	A	0	15	15	B	0
MAT265	U	0	0						

MAT292	V	11	11	B	0	9	9	B	0
MAT311	U					7	7	A	0
MAT320	U					3	3	B	0
MAT322	U					5	5	B	0
MAT323	U	4	4	A	0				
MAT324	U								
MAT325	U								
MAT330	U					7	7	A	0
MAT331	U					5	5	B	0
MAT342	U	7	6	B	14,29				
MAT343	U	1	1	A	0	5	5	B	0
MAT344	U	1	1	B	0	1	1	E	0
MAT360	H	5	5	B	0	9	8	B	11,11
MAT361	H	3	3	C	0				
MAT362	V								
STAT101	H	182	174	B	4,4	151	138	B	8,61
STAT110	H	142	118	C	16,9	135	106	C	21,48
STAT111	V	40	34	C	15	27	21	C	22,22
STAT200	A-V	6	5	A	16,67				
STAT201	A-H	12	12	B	0				
STAT202	A-V					6	6	B	0
STAT210	V	10	10	C	0	13	12	B	7,69
STAT211	A-V	3	3	C	0				
STAT220	H	22	19	C	13,64	22	22	C	0
STAT221	U					10	10	C	0
STAT230	A-V					7	7	B	0
STAT231	A-H					14	13	B	7,14
STAT240	A-V	10	7	C	30				
STAT250	U	6	6	B	0				
STAT310	U					8	8	B	0
STATOVLEV	U								
STATRISK	U	3	3	B	0				
STATROM	U								
STATLEARN	U								

*Undervisningssemester: V=vår, H=høst, U=uregelmessig; A-V= annenhver vår, A-H= annenhver høst.