UNIVERSITETET I BERGEN
Matematisk institutt

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 søkertallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søkertallene 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 matematikkdidaktikk 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
Primærsøkere	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 primærsøkere og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primærsøkere 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 primærsøkere 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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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 budsjettsituasjon 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 primærsøkere 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 mestringsfølelse 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 aktuargodkjennelse 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 problemløsing.
- 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
- Finansteori 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.

- Finansteori 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	Livsforsikringsmatematematikk
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.

UNIVERSITETET I BERGEN
Matematisk institutt

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 søkertallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søkertallene 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 matematikkdidaktikk 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
Primærsøkere	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 primærsøkere og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primærsøkere 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 primærsøkere 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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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 budsjettsituasjon 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 primærsøkere 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 mestringsfølelse 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 aktuargodkjennelse 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 problemløsing.
- 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
- Finansteori 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.

- Finansteori 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	Livsforsikringsmatematematikk
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.

UNIVERSITETET I BERGEN
Matematisk institutt

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 søkertallene. De nye programmene hadde oppstart høsten 2014, og søkertallene 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 matematikkdidaktikk 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
Primærsøkere	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 primærsøkere og 20-30 som møtte ved semesterstart, mens de tre siste årene har det vært 80-90 primærsøkere 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 primærsøkere 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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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
Primærsøkere	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 budsjettsituasjon 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 primærsøkere 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 mestringsfølelse 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 aktuargodkjennelse 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 problemløsing.
- 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
- Finansteori 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.

- Finansteori 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	Livsforsikringsmatematematikk
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.

Fra programsensor for lektorprogram i naturvitenskap og matematikk, Trygve Johnsen, UiT-Norges arktiske universitet, 9037 Tromsø, oppnevnt for perioden: 1. januar 2015 til 31. desember 2018, e-post: Trygve.Johnsen@uit.no, telefon 77644031.

Tromsø, 15.11.2017

Årsrapport 2017.

Studieprogram: Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk, det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen.

Generelt om programmet og om mitt arbeid i året som gikk.

I februar 2015 ble jeg utnevnt til programsensor for perioden 2015-18, og avleverte mine to første evalueringsrapporter i november 2015 og november 2016. Jeg har gjennomført ett programsensor besøk til Universitetet i Bergen i 2017.

Besøk i oktober

Mitt besøk ved UiB foregikk 30.-31 oktober, og ble i hovedsak viet til programsensur av programmet «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk», men i formiddagsøkt ble viet til «Erfaringsbasert master i undervisning, matematikk».
Programmet for selve besøket var slik:

Program for sensorsamling i lektorutdanningen 30. oktober 2017, Universitetet i Bergen

Dag 1
Sted: Langes gate 1-3, møterom i 2. etg.
10.00 - 13.00 Møte mellom programsensorer, leder for styringsgruppen for lektorutdanningen, leder for og fakultetsrepresentantene i programrådet for lektorutdanningen, leder for fagutvalget for 5-årig lektorutdanning, PPU-student og programkoordinator for lektorutdanningen
10.00 - 10.05 Velkommen v/Helge K. Dahle
10.05 - 10.25 Viktige og strategiske saker for styringsgruppen v/Helge K. Dahle
10.25 - 11.05 Presentasjon av programrådets arbeid med visjon v/Mette Susanne Andresen
Ev. innspill
11.05 - 11.15 Pause

11.15 - 11.45 Fanesaker for studentene v/leder for fagutvalget for integrert lektorutdanning og PPUstudent
11.45 - 12.15 Lunsj
12.15 - 13.00 Fokusområder og videre arbeid for programsensorene
v/programsensorene (15 min. hver)
13.00 - 15.00 Møte mellom programsensorer, leder og sekretær for og skoleeieres representanter i praksisutvalget
13.00 - 13.05 Velkommen v/Svein Ivar Angell
13.05 - 13.55 UiB sitt organisatoriske forhold til skolene
Diskusjon ledet av Svein Ivar Angell
13.55 - 14.10 Pause
14.10 - 15.00 Partnerskoleavtaler
Diskusjon ledet av Svein Ivar Angell
15.00 - Møte mellom programsensorene
18.00 Middag på Ruccola café og restaurant

Dag 2
Program tirsdag 31. oktober

Møte 09:30-12:00 i lunsjrommet, Matematisk institutt.
Saksliste (dette gjaldt erfaringsbasert masterprogram, men jeg tar med også dette her, siden dette programmet lever i en slags symbiose med lektorgrogrammet, og de nye kollegene som er ansatt også skal arbeide med lektorprogrammet):
1. Presentasjon av nye kollegaer
2. Endringer i programmet
3. Rekruttering
4. Masteroppgaver

Fra og med lunsj 12.00 startet møtet om selve «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk»**:**

1200: Lunsj i kantinen i Realfagsbygget - felles med erfaringsbasert master

Møte 13.00-15.00 i Lærerværelset i 1. etg i Realfagbygget
Tema: Lektorprogrammets yrkesrelevans.
Til stede: Anne Bjørnestad; Tom Olav Klepaker; Christoph Kirfel; Trond Stølen Gustavsen; Johan Lie; Jorun Nylehn; Stein Dankert Kolstø; Dag Roness; Trygve Johnsen, Marianne Jensen,
En tredjeårsstudent og en femteårsstudent
Møtet var i utgangspunktet planlagt som nedenfor, men fram til 14.15 ble det en plenumsdiskusjon:
Ca. 1300: Samtale med rep fra praksisfeltet, Anne Bjørnestad
Ca. 1315: Samtale med fagdidaktikere, Tom Klepaker, Christoph Kirfel, Trond Stølen Gustavsen; Johan Lie; Jorun Nylehn;
Ca. 1340: Samtale med rep fra pedagogikk, Dag Roness
Ca. 1400: Samtale med studentrepresentanter
Ca. 1415: Samtale med LU-leder (Stein Dankert Kolstø) og –sekretær (Marianne Jensen)

Noen inntrykk fra møtene Dag 1:

Dekan Helge Dahle, MN-fakultetet, UiB, er leder for en nyopprettet styringsgruppe for lektorutdanninga ved UiB sentralt, og innledet og holdt første foredrag på møtet 30. oktober. Han gav inntrykk av at lektorutdanninga er et prioritert område og at opprettelsen av styringsgruppa, som også kan ta initiativ til økonomiske grep, er et uttrykk for dette. Han vektla arbeidet med praksisperiodene, og de ulike avtalene med skolene (universitetsskoler, partneravtaler og praksisskoler), og berørte økonomiske forhold som lønnsdifferensiering. En har lenge hatt inntrykk av at MN-fakultetet har hatt et godt grep på samarbeidet med skolene, og det er viktig at dette skal gjelde for all lektorutdanning ved UiB. Som programsensor for «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk» spesifikt er det også mitt inntrykk at det gjøres godt arbeid på denne fronten for dette programmet. De samtalene jeg har hatt med realfagsstudenter på realfagsprogrammet i 2015 og -16 indikerer likevel at samkjøringen praksis/disiplinfagsundervisning er et skjørt punkt, der en aldri kommer helt i mål, uansett hvor hardt en prøver, så det er all grunn til å holde fokus her også i åra som kommer.

Førsteamanuensis Mette Susanne Andresen, som er matematikkdidaktiker, og leder av programrådet, presenterte deretter arbeidet med en visjon for (hele) lektorprogrammet (ikke bare naturvitenskap og matematikk). Noen hovedpunkter var at faglig innhold med høy kvalitet var det viktigste, videre at organiseringen med samarbeid/integrering mellom de ulike elementene i utdanningen måtte være god. En har en visjon om frambringelsen av «den gode lærer», som kan prege en skole, og ha et bredt spektrum av ferdigheter. Videre må evaluering av utdannelsen, på klargjorte premisser, og øvrig kvalitetssikring være god. En bør også være beredt til en løpende revidering av programmet, i forhold til samfunnsutviklingen, og være aktive i debatten om kva god utdanning er. Dette er jo alt sammen punkter en kan kjenne igjen fra tidligere diskusjoner om utdanningen, og en visjon det er naturlig å dele. Arbeidet med sluttformulering er trolig klart på nyåret, og det nevnte «skjøre» punktet om samkjøringen praksis/disiplinfagsundervisning faller naturlig inn under visjonspunktet om samarbeid/integrering mellom de ulike elementene i utdanningen, noe som er bra, etter mitt syn. «Evaluering av utdannelsen, på klargjorte premisser», er noe jeg for naturvitenskap- og matematikkprogrammet har prøvd å få til gjennom programsensurrapportene i 2015 og 2016, som en oppfølging av mine forgjengeres rapporter. I disse to rapportene (2015/16) var det for øvrig innhold og vurdering av disiplinfaglige og fagdidaktiske masteroppgaver som særlig stod i fokus, og det jeg har sett til nå, indikerer at arbeidet med masteroppgavene fungerer bra på dette programmet.

Under punkter «Fanesaker for studentene» oppsummerte først en student opp det ett-årige PPU-programmet sine inntrykk og oppfatninger om det programmet, og deretter gjorde en annen student, som er leder for fagutvalget for integrert lektorutdanning, det samme på vegne av studenter på de programmene som faller inn under dette. Hans egne disiplinfag er språkfag. PPU- studenten hadde fått svar fra bare 4 studenter da han bad om input til dette møtet og tok derfor forbehold om representativiteten av oppfatningene. Disse oppfatningene var generelt meget kritiske, og gav inntrykk av en stresset hverdag. Mer direkte relevant i rolle som

programsensor var det å høre på leder for fagutvalget for integrert lektorutdanningen. Han var også meget kritisk til en rekke forhold. Generelt syntes han det var for liten progresjon i kortpraksisperiodene i 1., 3. og 5. semester, han mente at utvekslingsopphold ved andre universiteter var vanskelig å gjennomføre, at studiepoengkrediteringen ved en del didaktikkemner var for dårlig (eller at omfanget burde reduseres), at det forekom for mange timeplankollisjoner mellom disiplinfag og didaktikkaktiviteter, særlig i langpraksisperiodene, at det var en generell ressursmangel på programmet og ikke nok fagdidaktiske oppgaver å velge mellom. Han var også kritisk til måten bacheloroppgaven i lektorprogrammet ble gjennomført på. Jeg har i 2015-17 hatt samtaler med en god del studenter på «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk», og kan kjenne igjen noen av disse elementene, hos noen, men ikke alle studentene jeg har snakket med. I fjor skrev jeg blant annet, etter en studentsamtale med realfagsstudenter:

«Blant negative ting som ble trukket fra var ulike vansker knyttet til praksisavvikling (disse studentene har opplevd slik praksis i 1., 3. og 5. semester). Noen mente arbeidsbyrden på en del pedagogikkfag var for stor i forhold til antall studiepoeng, noen at praksisen fant sted på feil klassetrinn, noen at kommunikasjonen med praksislærer var for dårlig, og noen at praksisen var rotete, og spredt. En mer generell kommentar var studentene fryktet at det ville bli en for brå overgang til praksisen i 7. semester neste år, etter som de selv knapt hadde undervist til nå. Praksisen i 1.,3. og 5. semester rommer knapt selvstendig undervisning fra studentene.» Andre var mer positive, og mente f.eks. at mot slutten av studiet hadde de forstått hvor viktige kortpraksisperiodene faktisk hadde vært, selv om de ikke fullt ut hadde forstått det da de gjennomførte dem. Det er vanskelig å si «hvem som har rett», men at praksisperioder, og samkjøring med annen aktivitet, er noe en må et kontinuerlig fokus på, er i hvert fall sikkert.

Under framlegging av programsensorenes fokusområder for 2017 la jeg for min del fram at jeg kunne tenke meg å se på studiets yrkesrelevans (etter oppfordring fra LU-lederen ved MN-fak), gjennomføring/frafall, samt kommentere så vel studiebarometeret og de inntrykk jeg hadde fått eller kom til å få ved møtene i Bergen.

Møtet mellom programsensorer, leder Svein Ivar Angell (som også ledet møtet) og sekretær for, og skoleeieres representanter, i praksisutvalget var interessant. Her gjennomgikk en ulike former for organisering (universitetsskoler, partnerskoler, praksisskoler), og fikk høre litt om hvordan nøkkelpersoner ved en ungdomsskole (Laksevåg) og en videregående skole (Nordahl Grieg vgs), samt UiBs egen stab, opplevde ulike sider ved praksis- og partnerengasjementene. Vi fikk presentert en mal for en partneravtale mellom lektorutdanningen ved UiB og den enkelte skole. At studentenes praksisperioder også kan fungere som en form for «arbeidsformidling» kom også fram: Praksiskandidater som oppfattes som dyktige, eller potensielt dyktige, kan ha et fortrinn hvis vedkommende søker jobb ved samme skole seinere. Dette ble oppfattet som en vinn/vinn-situasjon for både skole og kandidat. Men ellers uttrykte ungdomsskolerepresentanten at det ungdomsskolene generelt kunne ha fått mer igjen for samarbeidet. VGS-representanten uttrykte behov for flere økonomiske ressurser. Tidligere hadde en en 20% stilling til praksiskoordinering, noe som nå er falt bort. Det er altså mulig at økonomi og ressurser kan være et tema for bedring av framtidig praksisavvikling og annet samarbeid med skolene, noe som indikerer at det kan være et godt grep å ha opprettet en styringsgruppe for lektorutdanningen med muligheter for økonomisk inngripen.

Ved det avsluttende møtet mellom de tre programsensorene Eivind Elstad (for PPU), **Jon** Magne Vestøl (for språk- og samfunnsfag) og meg ble vi enige om å skrive hver vår rapport, uten å samarbeide om dem, selv om en del inntrykk var felles. Problemstillingen ble aktualisert gjennom at den tidligere programsensoren Per Ramberg, som har hatt et overordnet programsensoransvar for all lektorutdanning, inkludert PPU, nå har sluttet, uten å bli avløst av noen annen.
Men ettersom vi har ulike oppdragsgivere, og det forhåpentligvis kan være en berikelse å lese tre nokså uavhengige vurderinger, ble vi altså enige om ikke å samarbeide om de konkrete rapportene.

Møte om lektorprogrammets yrkesrelevans, Dag 2.

Dette møtet foregikk som en plenumsdiskusjon mellom Anne Bjørnestad, som er lektor i matematikk at Amalie Skram videregående skole. fagdidaktikerne Tom Olav Klepaker , Christoph Kirfel; Johan Lie, Jorun Nylehn, Trond Stølen Gustavsen; en tredjeårsstudent og en femteårsstudent på «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk», administrativt ansvarlig Marianne Jensen, og meg. Et stykke ut i møtet kom pedagogikkrepresentane Dag Roness til, og mot slutten av møtet også LU-leder Stein Dankert Kolstø. Det var uttrykt ønske om å diskutere lektorutdanningens yrkesrelevans, et ønske jeg hadde sluttet meg til, og det ble til at jeg ledet diskusjonen. Jeg var særlig interessert i hva Anne Bjørnestad mente om dette:
Er den utdannelsen som blir gitt ved «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk», UiB, yrkesrelevant (nok) for ferdige kandidater som skal arbeide i videregående skole eller ungdomsskole ?
Hennes svar kunne i grove ordelag oppsummeres som: Ja, det er den, i alle fall når vi snakker om videregående skole. Skulle hun trekke fram noe som kunne vært betre, er det kompetanse til å nyttiggjøre seg digitale verktøy.
Samtidig var vi alle på det rene med at det er individuelle forskjeller mellom dem som utdannes, at de i varierende grad er «på sin rette hylle» når de arbeider som pedagoger i de ulike skoleslagene. Vi drøftet litt hvorvidt praksisperiodene
i utdanningen kunne ha et tosidig siktemål: På den ene side å forbedre studentenes dyktighet i å være gode undervisere, og på den side fungere som diagnoseverktøy, kanskje særlig for studenten selv, for å finne ut om dette er den hylla de hører hjemme på.
Vi gikk så over til å diskutere om det er forskjell på skoleslagene, utdanninga er for trinnene 8-13, men er den like god for 8-10 som 11-13 ? Svaret her ser ut til å være nei, i den forstand at ungdomsskolen ikke har separat undervisning i fysikk, kjemi, biologi, men opererer med et samlet Naturfag. En lærer utdannet ved «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk» har et Fag 1 og et Fag 2; gjerne Matematikk og ett av de nevnte tre naturfagene. Vedkommende er da gjerne en slags amatør hva angår de to naturfagselementene han/hun ikke er utdannet i. Lektorprogrammet, med sin strikte rammeplan, der nesten hele opplegget er låst, gir også svært lite rom for valgfag. Skal en utdanne seg i et naturfag til, må en da ta det utenom full studieprogresjon. Og er en så faglig og kapasitetsmessig sterk at en klarer det, vil trolig videregående skole framtre som et vel så interessant yrkesvalg som ungdomsskolen (Det er riktignok slik at det undervises i Naturfag i 1. klasse ved videregående skole også, men denne måten å organisere undervisningen i fysikk, kjemi, biologi er likevel langt mindre framtredende i videregående skole enn i ungdomsskolen).
For egen del vil jeg si at dette er en vesentlig strukturell svakhet ved opplegget for Lektorutdanning 8-13 i Norge som helhet (evt. med organiseringen av undervisningen i skolen, i alle fall er det en «mismatch» her). Det er lite UiB kan gjøre med dette, gitt rammeplanen. Samtidig er det klart at de som har matematikk i utdanningen (som Fag 1 eller

som Fag 2) har et veldig relevant fag når de skal framtre som attraktive på arbeidsmarkedet, uansett skoleslag, og de har da vesentlig bedre muligheter enn ellers til på egen hånd å lære seg den fysikken som trengs for å undervise i ungdomsskolen (dersom fysikk er ett av de to fagelemmentene de mangler). Kombinasjonen biologi/kjemi eller kjemi/biologi skulle tilsynelatende gjøre problemene med å undervise Naturfag mindre, da de som har denne kombinasjonen bare mangle ett fagelement (fysikk), men alt i alt har de trolig et svakere utgangspunkt enn dem som har matematikk, hva yrkesmuligheter i skolen angår. Jeg mener for egen del at både integrert 5-årig lektorutdanning og fagmaster + PPU, med sterk fokusering på utvalgte fag i utdanningen er en utdanning som er mer yrkesrelevant for videregående skole enn for ungdomsskolen. Likevel mener jeg ikke at «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk» kan sies å være en dårlig eller irrelevant utdanning for framtidige ungdomsskolelærere. Vi har her bare påpekt noen utfordringer. En ungdomsskolelærer må gjerne finne seg i å undervise en del fag vedkommende ikke har særlig utdanning i, og den generelle faglige tyngden i lektorprogrammet skulle gi et rimelig godt utgangspunkt for egenopplæring, i hvert fall i tilgrensende fagområder.
Studentene på møtet savnet mer informasjon under studiet om hva pensum på de ulike klassetrinnene består i. De lærer sine fag, men lite om kva deres framtidige elever lærer innen same faget. Andre ting de lærer lite om er hvordan du lager en prøve, hvordan setter du en karakter ? Det er altså håndverksmessige elementer i lærerjobben som de etter deres syn med fordel kunne sett mer av i utdanningen.
Vi tok også opp det faktum at en innen ett og same skoleslag kan ha fagtilbud på ulikt nivå og av ulikt omfang. En har for eksempel P.matematikk, T-matematikk og R-matematikk i videregående skole, og en har enkeltelever med svært ulike utgangspunkt. Det ble framhevet på møtet at studentene i pedagogikkdelen av utdanningen lærer om tilpasset opplæring, som skal gjøre dem fleksible og forberedt på problemstillinger vedrørende differensiering og elever med ulike utgangspunkt.
Vi kom også inn på opplæring i eller om undersøkende pedagogikk, aksjonsforskning, yrkesetikk, skolen i samfunnet, noe som inngår i lektorstudiet. Vi var inne på spørsmålet om hvorvidt utdanningen er god også for lærere som skal undervise på yrkesfaglige studieretninger; med videregående skole tenker vi universitetsfolk oftest på allmennfaglig studieretning, det gamle gymnaset som vi sjøl gikk på. Det råder litt mer usikkerhet om hva svaret er her, men problematikken omkring differensiering og elever med ulikt utgangspunkt skulle være relevant også i forhold til dette.
På en workshop jeg deltok i ved den nasjonale lektorkonferansen i Tønsberg, ble for øvrig undervisning på yrkesfaglige retninger tatt opp. Et spørsmål var: Hvor viktig er det at en lektor som underviser i norsk eller matematikk på en yrkesfaglig retning forstår fagfeltene (bygg, elektriker, rørlegger, osv) elevene utdanner seg i ? Holder det med generell kompetanse i norsk eller matematikk og «generell» lektorfaglig kompetanse innen fagdidaktikk, pedagogikk ?
En heller nok til til den oppfatning at som utdanningsbakgrunn er «generell» kompetanse nok, og at en som praktiserende lærer heller får sette seg nok inn i fagfeltene elevene sogner til, til at en eventuelt kan finne nok motiverende eksempler inen (norsk eller) matematikk.

Jeg synes det er vanskelig å konkludere bombastisk om yrkesrelevansen til «Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk», men både møtet med skolerepresentantene på Dag 1 (ungdomsskole og VGS), og møtet, særlig med Anne Bjørnestad, på Dag 2, samt de inntrykk eg elles har, tilsier at programmet treffer ganske bra, og som forventet, i forhold til å forsyne skoleverket med dyktige pedagoger og fagfolk. Og jeg tror det er svært viktig at også ungdomsskolene kan huse noen pedagoger som kan fungere som faglige fyrtårn for sine kolleger og ha en solid fagutdanning ala Fag 1 i ett av realfagene (+ Fag 2).

Studiebarometeret

Det var 28 respondenter (54%) på Studiebarometeret i 2016 for lektorprogrammet i naturvitenskap og matematikk. Her svarte studentene på hva de synes om enkeltaspekter som læringsmiljø, medvirkning, engasjement, yrkesrelevans, undervisning, eksamen, og læringsutbytte. De blir også bedt om en helhetsvurdering. Det benyttes en skala fra 1-5.

På enkeltelementene lå programmet både i 2015 og 2016 grovt sett på landsgjennomsnittet for tilsvarende utdanninger, og pekte/peker seg ikke spesielt ut. På helhetsvurderingen, «Alt i alt, hvor fornøyd er jeg med studieprogrammet», gjorde lektorprogrammet i naturvitenskap og matematikk ved UiB det langt bedre enn gjennomsnittet, med 4.2, 4.3, 4.3 i årene 2013-15, mens landsgjennomsnittet var henholdsvis 3.7, 3.9, 3.9 i disse tre årene.

Dette var jo svært positivt, og det kan derfor framstå som en skuffelse at dette punktet kun gav 3.8 i 2016, mot et landsgjennomsnitt på som stadig er 3.9. For praksisopplæringen (generelt), som mange er opptatt av, er barometerverdien 3.2 i 2016 mot 3.6 i 2015, som var det samme som landsgjennomsnittet da. For de enkelte elementene er poengsummene nå:

Hvordan institusjonen forberedte deg på praksisopplæring	2,5
Kommunikasjonen mellom praksissted og høyskole/universitet	2,5
Tilbakemeldinger underveis i praksis	3,1
De faglige utfordringene i praksisopplæring	3,6
Hvor godt teorien du har lært har vært relevant for praksisutøvelse	2,9
Hvordan praksisen har blitt brukt i den ordinære undervisningen som grunnlag for diskusjon/refleksjon	3,8

En skal være varsom med å trekke klare konklusjoner utfra disse tallene, men på enkelte av disse punktene kan det være forbedringspotensial. I rapporten for 2016 (som delvis tok utgangspunkt i Studiebarometeret for 2015, men mest i inntrykk framskaffet i samtaler med studenter og andre aktører) skrev jeg:

> Lektorprogrammet i naturvitenskap og matematikk ved UiB ser i sin alminnelighet ut til å være godt likt blant studentene. Det er en del logistikkproblemer knyttet til forholdet mellom praksisdeltagelse på den ene side, og deltagelse i realfaglig undervisning på den andre, noe som skaper friksjon, og kan være en mulig årsak til frafall. Det tas grep, og er en sterk bevissthet om få til gode løsninger på slike utfordringer, som alle som arbeider med lektorutdanning møter. Praksisperiodene er et enkeltelenent ved utdanningen som mange studenter trekker fram som det som i størst grad har bidratt til å forbedre deres undervisning.

Et fortsatt fokus på praksisperiodene ser stadig ut å være aktuelt. Disse periodene kan være givende for mange, og utfordrende for mange.

Opptak, gjennomstrømming, frafall.

Noen tall for opptaket etter innføring av ny modell H14:

Opptaksår	**Aktive pr. nov 17**	**Byttet til annet program UiB**	**Forsvant fra UiB**	**Har fått nytt opptak til lektor H17**	**Permisjon**	**Totalt antall reg på program**
2014	27	3	11			41
2015	30	5	9	1	2	47
2016	40	2	7			49

De som hoppet av - når forsvant de?						
Antall semestre før de forsvant	**0 – startet ikke opp**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2014	6	1	2		3	2
2015	5	5		1	4	
2016	5	1	3			

LEKTOR	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	Opptaksår
Primærsøkere SO april*		78	69	62	36	36	25	27	29	
Reg på prg i FS	46 (45)	49 (44)	47 (42)	41 (36)	36 (32)	29 (24)	34 (27)	23 (21)	29 (26)	
Aktive pr. 050917	42	43	30 (2 i perm)	27	19	7	4	0	2	
Fullført**					2	8	17	10	11	
Byttet til adjunkt og fullført det						2			1	

* I tillegg kommer studenter på intern overgang (gjelder før 2014)

** En del studenter utvider masteroppgaven til 60 sp og studiet til 6 år for å bli lektor med tilleggsutdanning

Tall i parentes er studenter som møtte ved studiestart og semesterregistrerte seg på programmet.

Det er noen studenter som har søkt opptak og tas opp, men som ikke starter opp og så søker seg inn igjen senere. Disse opptrer i tallene som frafalne i en kolonne og som aktive i en senere kolonne. En har ikke nøyaktige tall, men det er snakk om om lag 5-10 totalt fra 2009.

Vurderinger omkring tallene

En ser vel etter hvert ut til å nærme seg «fasiten» for utdanningen for de kullene som startet opp i 2009-2011, etter som det nå er mer enn 6-8 år siden disse kullene startet opp på sin femårige utdanning. En ser at det det sammenlagt var 74 studenter som møtte opp ved studiestart i disse tre årene, og at 38 av disse nå har fullført sine studier, dvs ca 13 pr. år. I tillegg er 6 studenter fortsatt aktive, så hva jeg ville kalle den reelle gjennomføringsprosenten (fullførttallet delt på tallet i parentes i FS-raden ganger 100) ser ut til å bli 51-60. For en utenforstående virker dette kanskje ikkje særlig imponerende, men sammenlignet med andre lektorutdanninger fortoner dette seg som en ganske god gjennomføringsprosent. For 2012-kullet ser både gjennomføringsprosenten og «volumet» ut til å bli omtrent den samme som kullene før dem. Det er altså en 12-14 personer som hvert år uteksamineres i gjennomsnitt. For norsk skoles skyld skulle en ønske seg et større antall uteksaminerte. Det er gledelig at tallene for de seinere kullene (start fra 2013 og seinere) ser ut til å vise framgang, i hvert fall på én måte: Antall studenter som møter opp og starter på studiet ser ut til å øke over tid, og ligger nå stabilt på 40-tallet etter å ha vært på 20-tallet for de nevnte kullene. Det var særlig i 2013 (gammel modell) og i 2014 (ny modell) at tallene hoppet oppover. Hva gjennomføringsprosenten angår, er det noe tidlig å konkludere for kullene med oppstart fra og med 2013, men tallene ovenfor gir grunn til en dempet optimisme. Det er grunn til å regne med at antall uteksaminerte vil være langt oppå 20-tallet pr. år i tida framover (noe nær en fordobling fra kullene som startet 2009-11). Den generelle økningen i volumet på utdanningen er gledelig, men vil også sette økte krav til arbeid og ressursbruk hos de ansatte ved UiB og praksislærerne ved skolene.

Konklusjon:

Jeg har i år fokusert på yrkesrelevans og gjennomføring/frafall, samt analysert sider ved studentenes svar på Studiebarometeret, og gjennom samtaler med ulike aktører blitt grundig orientert om sider ved praksisutdanningen. Alt tyder på at det arbeides meget bra med utdanningen, som er i vekst, men at det stadig er utfordringer knyttet til praksisavviklingen ved skolene. Samtidig får en det inntrykk at denne praksisavviklingen ved dette programmet løses på en måte som andre programmer ved UiB har noe å lære av. Økte studenttall er gledelig, men vil kreve økt innsats og stor bevissthet om gode veiledningsprosjekter (særlig masteroppgaver), i tillegg til stadig fokus på praksisavviklingen.

Trygve Johnsen.