

Forslag om 3+2-program i aktuarvitenskap

David Banos, Fred Espen Benth, Geir Dahl, Giulia Di Nunno, Frank Proske, Annika Rigenholt, Arne B. Sletsjøe

27. januar 2021

Innhold

1	Hva er en aktuar?	1
1.1	Ansvarshavende aktuar	2
2	Hvorfor trenger UiO eget studium i aktuarvitenskap	2
3	Oppsummering av ressursbehov	3
4	Anbefalt studieløp	3
4.1	3-års-studieplan (bachelorgrad)	3
4.2	2-års-studieplan (mastergrad)	4
4.3	Fordypningsemner	5
5	Emneportefølje og ressursbehov	6
5.1	Det nye STK1XXX Introduksjon i økonomi og forsikringsmatematikk	6
5.2	Det nye STK3XXX Teori om stokastiske prosesser	7
5.3	Det nye industriemnet	7
6	Kompatibilitet med eksisterende programmer (MAMI/MAEC)	7
6.1	MAEC	7
6.2	MAMI	8
7	Kompatibilitet og veien mot aktuarkompetansen	8
8	Rekruttering	9
8.1	Utvexling	10
9	Dekning av Core Syllabus	10

1 Hva er en aktuar?

En aktuar er en som arbeider med forsikringsmatematikk. Aktuarer har et viktig samfunnsansvar. De sitter ofte i lederstillinger innen risiko- og finansavdelinger i bank og forsikringsforetak. De tar ofte beslutninger som har å gjøre med kapitalforvaltning, investering, beregning av korrekte premier og overtakelse og vurdering av risiko og betalingsdyktighet til bank og forsikringsselskaper. Aktuarer skal blant annet sørge for at foretaket oppfyller nasjonale og internasjonale krav som påser at selskapet er betalingsdyktig og stabilt til enhver tid. Det er derfor viktig for vår økonomi at aktuarer besitter best mulig kompetanse innen alle fagområder som sikrer disse kravene, for eksempel, matematikk, statistikk, programmering og teori om finans og forsikring.

Vi, som Matematisk institutt, må profilere aktuarer som eksperter innen finans- og forsikringsmatematikk, men samtidig, dyktige matematikere med kritisk tenkning og mulighet for utvikling av ny teori og nye modeller i hånd med informatikk.

1.1 Ansvarshavende aktuar

Livsforsikringsselskapene har i alle år hatt krav om å ha en ansvarshavende aktuar. Ved Lov om forsikringsvirksomhet (FVL) som kom i 1988 ble det åpnet for at også skadeforsikringsselskapene kunne pålegges å ha en ansvarshavende aktuar. Et slikt pålegg kom i 1990 gjennom en forskrift til FVL § 8-7, kalt Forskrift om aktuar. I 2005 kom en ny Lov om forsikringsselskaper, pensjonsforetak og deres virksomhet mv. (forsikringsvirksomhetsloven - forsvl). Denne loven viderefører prinsippet fra loven av 1988, og Forskrift om aktuar er nå hjemlet i loven av 2005.

Man må oppfylle visse krav for å kunne godkjennes som ansvarshavende aktuar. Se https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-09-1503/KAPITTEL_6#KAPITTEL_6 for kriterier. Godkjennelsesmyndigheten faller under Finanstilsynet. De viktigste kravene er aktuarkompetanse og minst tre års praksis innenfor det aktuelle fagområdet. I henhold til denne forskriften er ansvarshavende aktuar ansvarlig for blant annet å påse at forsikringstekniske avsetninger er tilstrekkelige og at premien står i et rimelig forhold til den overtatte risiko. De store forsikringsselskapene har ansatt egne ansvarshavende aktuarer, mens mindre selskaper og pensjonskasser gjerne benytter aktuarkonsulenter.

2 Hvorfor trenger UiO eget studium i aktuarvitenskap

Aktuarvitenskap er en disiplin som anvender matematiske og statistiske metoder til å vurdere risiko i forsikring, finans og andre industrisektorer og yrker. Mer generelt, bruker aktuarer grundig matematikk for å modellere årsaker som har med usikkerhet å gjøre.

Aktuarer er profesjonelle som er utdannet inenn denne disiplinen. I mange land, må aktuarer bevise sin kompetanse ved å gjennomgå en rekke strenge profesjonelle eksamener.

Aktuarvitenskap innbefatter en rekke interrelaterte emner, som inkluderer matematikk, sannsynlighetsteori, statistikk, finans, økonomi og informatikk. Historisk, har aktuarer benyttet deterministiske modeller i konstruksjonen av dødelighetstabeller og premier. Vitenskapen har gått gjennom revolusjonære endringer siden 80-tallet på grunn av utvikling av *high speed* maskiner, og kombinasjonen av dette med stokastiske aktuarielle modeller med moderne teori om finans.

Av denne grunn vil man kunne finne egne studieprogram innen aktuarvitenskap ved andre universiteter rundt omkring, enten i form av en bachelor grad (3 år) og mastergrad (2 år) eller et integrert profesjonsstudium (5 år). Dette er også tilfellet blant de mest presisjefylte universiteter og høyskoler i Europa. For eksempel er dette tilfelle ved Universitetet i Bergen, Universitetet i København, London School of Economics, Technical University of Munich, University of Amsterdam, University of Waterloo, LMU Munich, Humboldt University Berlin, University of Barcelona, etc.

Derfor mener vi UiO også trenger et eget program for å profilere våre studenter mot aktuarprofesjon med den bakgrunnen som kreves.

Studiet vil ha en betydelig rekrutterende effekt, og treffe målgruppen av studenter som er sterke i matematikk og har høy arbeidsmoral. Dette studiet kvalifiserer for veldig interessante og attraktive jobber i forsikring, bank og konsulentbransjen.

Et eget studium (3+2) bidrar til klare mål i faget. Per dags dato får vi mange studenter med ulik bakgrunn og det er behov for lynkurs. Dette påvirker nivået på masteroppgavene i aktuarfag. Dersom vi bygger et eget studium målrettet mot forsikring kan vi tilby bedre kvalitet på våre forsikringsemner og masteroppgaver.

Dette vil gjøre det mye enklere å dekke Core Syllabus, som er et Europeisk pensum for alle som skal utdannes til aktuar. Se [1] for å se pensumet

Den Norske aktuarforening (DNA) har vist støtte og interesse for dette forslaget. DNA er positiv til at både UiO og UiB har liknende studieopplegg og at studiet er målrettet. DNA er også opptatt av at universitetene dekker Core Syllabus fra Actuarial Association of Europe (AAE). DNA har opplyst oss om manglende kunnskap blant ferdigutdannede aktuarer som stryker på aktuarkurs i utlandet. Vi løser dette ved å tilby et godt strukturert og systematisk studieløp. Dette studieløpet inneholder forkunnskapene som hovedkursene (livs- og skadeforsikring) krever, slik at våre nyutdannede aktuarer ligger på samme nivå som aktuarer i resten av Europa. Vi ønsker grundigere forkunnskaper i teori om stokastiske prosesser, statistikk og matematikk i tråd med internasjonale standarder (se Core Syllabus: [1]).

Følgende er noen av de viktigste grunnene for et eget (3+2) studium i aktuarvitenskap:

- Aktuarvitenskap er et eget studium eller program
- Vi ønsker å forbedre nivået på ferdige kandidater
- Vi ønsker å ha et målrettet bachelorgrad og mastergrad med en bestemt og mer uniform profilering
- Et program med en klar profil vil også ha en positiv innvirkning i forskningsgruppen. Studentene vi utdanner i dag mangler dypere forståelse av modellene og matematikken forskningsgruppen driver med. Dette løser vi ved tilbud om et nytt kurs og et mer uniformt studieløp.
- Vi må påse at Core Syllabus dekkes av det nye studietilbudet på en mer systematisk måte, og at veien mot aktuarkompetanse har klare rammer. (Se Avsnitt 7 og 9)

3 Oppsummering av ressursbehov

Matematisk institutt har nok ressurser for å bygge og tilby et slikt studium. I dette avsnittet oppsummerer vi ressursbruken.

Det nye studiet som består av en bachelorgrad og en mastergrad vil bruke eksisterende emner med unntak av tre nye emner vi skal opprette. Alle tre går under Seksjon 3 og ett av disse tilbys av eksterne forelesere fra Den Norske Aktuarforening (DNA). Det nye studiet skal erstatte alle gamle løp innen forsikring.

Undervisningen i seksjonen har fungert som vanlig til i dag. Fra 1. januar 2021 får vi 25% mer undervisningskraft som følge av utvidelsen i undervisningskabalene av Kristina. Det er forventet at det samme skjer innen 2-4 år med David. Dette til sammen utgjør to hele emner.

Til slutt, er det godt mulig å legge ned eksisterende Nårbert-emner for slik å kunne frigjøre ca. 25% (årlig) ressursbruk til oppfølging i det nye industriemnet.

4 Anbefalt studieløp

4.1 3-års-studieplan (bachelorgrad)

Til orientering: rødfarge er finans og forsikring. Guldfarge er matematikk. Lillafarge er stokastikk. Blåfarge er statistikk. Gråfarge er programmering/informatikk. Masteroppgaven må være innen forsikringsmatematikk.

6. semester	MAT3400 – Lineær analyse med anvendelser	STK-MAT 3XXX – Teori om stokastiske prosesser (iv)	STK 3XXX – Utvalgte industriproblemer (v)
5. semester	STK-MAT3710 – Sannsynlighetsteori	STK-MAT3700 – En introduksjon til matematisk finans	STK3505 – Problemer og metoder i aktuarfag (iii)
4. semester	MAT2400 – Reell analyse	STK2100-Maskinlæring og statistiske metoder for prediksjon og klassifikasjon	EXPHIL03 - Examen Philosophicum
3. semester	MAT1120 - Lineær algebra	STK1110 - Statistiske metoder og dataanalyse	IN1910 - Programmering for naturvitenskapelige anvendelser
2. semester	MAT1110 - Kalkulus og lineær algebra	STK1XXX-Introduksjon i økonomi og forsikringsmatematikk (ii)	STK1100 - Sannsynlighetsregning og statistisk modellering
1. semester	MAT1100 - Kalkulus	MAT-INF1100 - Modellering og beregninger	IN1900 - Introduksjon i programmering for naturvitenskapelige anvendelser (i)
	10 studiepoeng	10 studiepoeng	10 studiepoeng

- (i) I dette kurset lærer studenter å programmere vitenskapelig. Kurset består av en rekke obligatoriske innleveringer i form av case-studier eller små prosjekter studentene er nødt til å løse ved å lage program. Vi vil foreslå noen case-studier og prosjekter for våre aktuarstudenter, blant annet Monte-Carlo metoder for å simulere scenarier innen forsikring og beregning av reserver, slik at våre studenter møter faget allerede i det første året.
- (ii) I samme retning som i punkt (i) ønsker vi at våre studenter tidlig møter faget de skal fordype seg i. Dette er et (nytt) introduksjonskurs innen økonomi og forsikring. I dag møter ikke studenter som vil bli aktuarer forsikring før siste året på bachelor, eller til og med ikke før mastergraden.
- (iii) Dette faget finnes allerede i dag. Med et nytt program kan vi tilpasse dette faget mye bedre til våre behov og tette noen kunnskapshull. For eksempel, planlegger vi å overføre enkle beregninger til det nye introduksjonskurset i 2. semester slik at STK3505 kan revideres for å dekke mest mulig forsikring.
- (iv) Vi har et stort behov for å ha et kurs i teori om stokastiske prosesser med, bl.a. konstruksjon av diverse integraler, teori om Markov prosesser og martingaler i kontinuerlig tid, begrepet «konvergens» i forskjellige forstand, begrepet «informasjon» og «betinget forventning m.h.p. informasjon», målskifte (relevant i finans), og andre liknende forkunnskaper som vi i dag tilbyr i form av lynkurs. I tillegg til å være veldig relevant for våre aktuarstudenter, vil dette faget være relevant for andre studieretninger som f.eks. stokastisk analyse eller finans. I tillegg, vil dette faget gjøre det mye enklere for studenten å ta MAT4720.
- (v) Navnet kan selvsagt diskuteres. Dette er et fag vi ønsker å opprette i samarbeid med DNA. Foreningen stiller opp med interesserte aktuarer som ønsker å gi én eller to forelesninger om en konkret problemstilling som opptar industrien. Dette kan være en fantastisk mulighet for rekruttering, samarbeid, og masteroppgaver. Kan også byttes om med STK4550.

4.2 2-års-studieplan (mastergrad)

Masteroppgaven er kort. Alle profesjonsstudiene ved UiO har kort masteroppgave bortsett fra *klinisk ernæring* og *medisin* (hvor den sistnevnte fungerer annerledes), resten har kort oppgave: psykologi (30p), samfunnsøkonomisk analyse (30p), farmasi (45p), lektorprogrammer i matematikk (30p), odontologi (20p) og teologi (30p). Masteroppgaver ved de fleste utenlandske universiteter er også på 30p. Til info, har vi undersøkt omfang av

masteroppgave innen matematikk/aktuarfag ved andre Europeiske universiteter. De aller fleste er på 30 ECTS og ingen har mer enn 45 ECTS. Vi tenker at studenten har mer potensiale for å gjennomføre en god masteroppgave på 30 ECTS ved å ha hatt flere fordypningsemner. Fordypningsemner kan avtales nærmere med studieveileder eller masterveileder som forberedelse på masteroppgaven.

4. semester	Masteroppgave		
3. semester	Fordypningsemner (vii)		
2. semester	MAT4750 – Matematisk finans: modellering og risikostyring	STK4500 – Livsforsikring og finans	STK4550 – Ekstremverdistatistikk og store avvik (vi)
1. semester	MAT4720 – Stokastisk analyse og stokastiske differensiallikninger	STK4540 – Skadeforsikring og risiko	Fordypningsemne
	10 studiepoeng	10 studiepoeng	10 studiepoeng

- (vi) I det nye programmet ønsker vi å utdanne studenter som skal fordype seg i finans- og forsikringsfag. Derfor tenker vi at det er lurt å sette opp anbefalt plan for dem og velge emner som er relevant i bransjen. Vi tenker at ekstremverdistatistikk og store avvik er svært viktig i analyse av store skader og katastrofer innen forsikring, derfor ønsker vi å gjøre dette faget obligatorisk.
- (vii) Fordypningsemner utgjør 30 studiepoeng og kan velges utfra en liste over anbefalte emner. Fordypningsemner kan deles opp i fire hovedkategorier: fordypning i avansert matematikk, finans og risiko, økonomi, og statistikk. De fleste av disse emnene passer godt inn i Core Syllabus, spesielt de tre sistnevnte kategoriene. Det gjøres oppmerksom på at det kan være mulig å bytte om semester 9 og 10.

4.3 Fordypningsemner

På mastergraden må studentene ta fire av disse emnene for å dekke mest mulig pensum i Core Syllabus. Eventuelt, kan studenten også velge å ta disse emnene i det siste semesteret, men vi anbefaler at studenten tar fordypningsemner som er relatert eller delvis relatert til en mulig masteroppgave.

- STK4530 – Rentemodellering via SPDer
- MAT4740 – Malliavinkalkulus og anvendelser i finans
- MAT4760 – Avanserte Matematiske Metoder i Finans
- MAT4770 – Stokastisk modellering i energi og råvaremarkeder
- MAT4790 – Stokastisk Filtrering
- MAT3360 – Innføring i partielle differensiallikninger (obs! 3000-emne)
- MAT4410 – Videregående lineær analyse
- MAT4500 – Topologi
- ECON1210 – Mikroøkonomi 1 (obs! 1000-emne)
- ECON2220 – Mikroøkonomi 2 (obs! 2000-emne)
- ECON1310 – Makroøkonomi 1 (obs! 1000-emne)
- ECON2310 – Makroøkonomi 2 (obs! 2000-emne)
- STK4405 – Elementær innføring i risiko- og pålitelighetsanalyse
- STK4400 – Risiko- og pålitelighetsanalyse
- STK4100 – Innføring i generaliserte lineære modeller

- STK4011 – Statistisk inferensteori
- STK-IN4300 – Statistiske læringsmetoder i Data Science
- STK4021 – Anvendt Bayesiansk analyse
- STK4051 – Numeriske metoder for statistikk
- STK4060 – Tidsrekker
- STK4080 – Forløpsanalyse
- STK4090 – Statistisk large-sample-teori
- STK4150 – Miljøstatistikk - romlig statistikk
- STK4160 – Statistisk modellvalg
- STK4180 – Konfidensfordelinger
- STK4190 – Ikke-parametrisk Bayesiansk analyse

5 Emneportefølje og ressursbehov

Det er mulig å bygge et integrert studium med dagens emneportefølje og ved å opprette tre nye kurs. Som forklart i Avsnitt 3, er det per dags dato mulig å gjennomføre dette med dagens ressurser. Det er fullt mulig å dekke undervisningsbehovet i Seksjon 3 med nåværende ansatte. Herunder forklarer vi hvordan.

Undervisning i de fire hovedforsikringskursene (STK3505, STK4500, STK4540, STK4550) går under Seksjon 3. Disse fire har tre emneansvarlige, Frank Proske, David Banos og adjunkt førsteamanuensis Hanna Zdanowicz. Undervisningsplikten deres er henholdsvis 40%, 25% og 20%. Undervisningen i seksjonen har fungert som vanlig etter Erik Bølvikens avgang ved å ansette to adjunkt forelesere (David Banos og Hanna Zdanowicz) hver med 20%. Da David ble ansatt i innstegsstilling gikk han opp til 25% undervisningsplikt som utføres ved veiledning av masterstudenter i tillegg til ett kurs i året.

Kristina tok over etter Bent Natvig i innstegsstilling (med 25% undervisning) innen pålitelighetsanalyse. Seksjonen har utført undervisning i pålitelighet siden den gang (med hjelp av Arne og II-eren Lindqvist). Fra 1. januar 2021 går Kristina opp i stilling fra 25% til 40% undervisningsplikt. Dette tilsvarer ett ekstra emne i året. David vil også (dersom kvalifiseringskravene er oppfylt) etter 2-4 år gå fra nåværende 25% til 40% (slik som forklart i Kristinas tilfelle). Dette betyr at vi vil ha økt undervisningskapalen i seksjonen med 50% etter ca. 2-4 år fra nå (Kristina og David til sammen). Dette tilsvarer litt mer enn en heltids vitenskapelig ansatt. Med andre ord, mener vi at den nye studieplanen ikke krever flere ansatte på instituttet forutsatt at: Davids stilling blir utvidet og adjunkt stilling (20%) beholdes og at andre ansatte i seksjonen foreleser i forsikring i blant.

For å dekke undervisningen i det nye industrikurset krever det kun oppfølging fra en ansatt ved seksjonen, men ikke forelesning. Dette kan vi, for eksempel, klare ved å legge ned ett eksisterende Nårbert-emne.

5.1 Det nye STK1XXX Introduksjon i økonomi og forsikringsmatematikk

Et studium i aktuarvitenskap krever mye forkunnskaper i matematikk, statistikk og programmering. Likevel er det viktig at våre aktuarstudenter i et eget studium treffer faget de skal studere veldig tidlig. Vi ønsker å ha noe grunnleggende teori om både matematikken, men kanskje mest om markeder, produkter, etc. samt mikro og makro for å dekke denne delen i Core Syllabus. Dette vil frigjøre litt plass i eksisterende STK3505 Problemer og metoder i aktuarfag for å gjennomgå andre relevante temaer.

5.2 Det nye STK3XXX Teori om stokastiske prosesser

Vi opplever i dag stor mangel på forståelse av stokastisk analyse/prosesser. Det eneste studentene lærer innen teori om stokastiske prosesser er STK2130 om tidsdiskré og tidskontinuerlige Markov kjeder (men med diskre tilstandsrom), og kurset går mest på anvendelser av slike prosesser. Vi trenger ett kurs som fyller kunnskapshull i generell teori om stokastiske prosesser/modeller. Blant annet, teori om generelle semimartingaler, regulære betingende sannsynligheter, begrep informasjon og hvordan man modellerer det via filtrasjoner og forventninger m.h.p. σ -alegrear, Markov prosesser (semigrupper), integrasjonsteori m.h.t. semimartingaler, etc.

5.3 Det nye industriemnet

Dette emnet vil være en *collectanea* av temaer og problemstillinger fra industrien i form av én eller flere forelesninger per tema, gitt av eksterne eksperter fra industrien fra Den Norske Aktuarforening. Dette krever ikke mange ressurser fra seksjonen med unntak av: en offisiell emneansvarlig som følger opp det som skjer i kurset. Eksamen kan være en rapport om forelesningene som studenten innleverer. På den administrative siden, kreves det opprettelse og forvaltning av ett nytt kurs. Dette kan vi kompensere ved å, for eksempel, legge ned ett annet Nårbert-emne.

Vi oppsummerer ressurskravene for de nye studiene uten behov for nye vitenskapelige ansatte:

1. Beholde adjunkt foreleser (per i dag Hanna Zdanowicz) i 20%.
2. Forutsette at innstegstillingen David innehar blir utvidet til 40% undervisning innen 1-3 år.
3. Andre ansatte i Seksjon 3 foreleser i forsikringsfag en gang i blant.
4. Legge ned ett Nårbert-emne fra Seksjon 3.
5. Administrasjonen og studietvalget vurderer ressurskrav i den administrative delen. Tidligere vurdert til 0.5 stilling.

6 Kompatibilitet med eksisterende programmer (MAMI/MAEC)

Dette (3+2) studiet har som mål å tilby en profilert studieplan med klare mål og rammer til et bestemt yrke. Dette forslaget bruker eksisterende emneportefølje med en harmonisk kombinasjon av eksisterende fag. Dette betyr nødvendigvis ikke at det er umulig å hoppe til og fra bachelorgraden. Vi ønsker å gjøre det enklest mulig for studentene å endre studium eller ombestemme seg etter de har startet utdanningen sin. Selvsagt, er det mer utfordrende for studenten å hoppe til og fra studier desto lengre tid det har gått i studieløpet, dog ikke umulig.

Følgende viser vi eksisterende bachelorstudier (MAEC og MAMI). Fag som også finnes i Aktuarvitenskap-graden er farget grønt slik at det er lett å se overlappingen.

6.1 MAEC

Til orientering: Grønfarge er felles emner med bachelorgrad i aktuarvitenskap. Grønstripete kan kanskje innpasses med MAT-INF1100.

6. semester	Utviklingssemester		
5. semester	Obligatorisk fordypningsemne	Obligatorisk fordypningsemne	EXPHIL03 - Examen Philosophicum
4. semester	Obligatorisk fordypningsemne	ECON2220 – Mikroøkonomi 2	MAT2400 – Reell analyse
3. semester	MAT1120 - Lineær algebra	STK1110 - Statistiske metoder og dataanalyse	ECON2310- Makroøkonomi 2
2. semester	MAT1110 - Kalkulus og lineær algebra	ECON1310- Makroøkonomi 1	STK1100 - Sannsynlighetsregning og statistisk modellering
1. semester	MAT1100 - Kalkulus	MAT-INF1105 - Programmering, modellering og beregninger *	ECON1210- Mikroøkonomi 1
	10 studiepoeng	10 studiepoeng	10 studiepoeng

* MAT-INF1105 har et litt annerledes faglig innhold enn MAT-INF1100 fra bachelor i aktuarvitenskap. Uansett ønsker vi å gjøre det mulig å innpasse dette emnet i den nye graden dersom en student ønsker å bytte studieretning.

Man kan se utifra studieplanen at det er relativt enkelt å bytte til og fra studiene, ved å ta økonomiemnene eller de tilsvarende emnene fra aktuarvitenskap. Samtidig kunne vi gitt studenten mulighet til å innpasse øvrige emner fra aktuarvitenskapsretningen inn i fordypningsemner i MAEC-programmet slik at studenten også kan hoppe fra aktuarvitenskap til MAEC.

Vi vil også gjøre oppmerksom på at alle studieretninger man kan ta i MAEC har et ekstra emne som også overlapper med aktuarvitenskapsgraden: MAT2400 er en del av alle studieretningene, derfor er det spesielt enkelt å hoppe fra disse studieretningene til aktuarvitenskapsgraden og omvendt.

6.2 MAMI

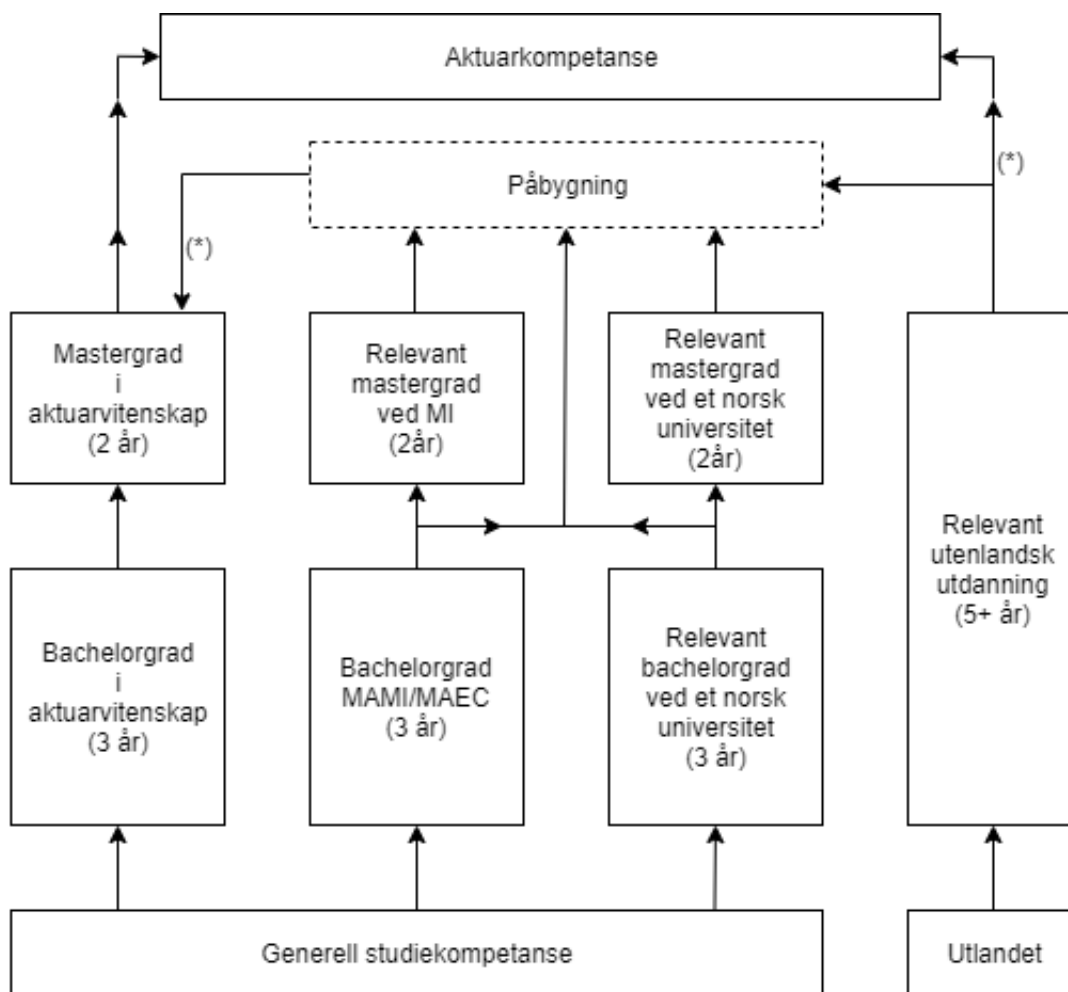
Til orientering: Grønfarge er felles emner med bachelorgrad i aktuarvitenskap.

6. semester	Se studieretning	Se studieretning	Se studieretning
5. semester	Se studieretning	Se studieretning	EXPHIL03 - Examen Philosophicum
4. semester	Se studieretning	Se studieretning	Se studieretning
3. semester	MAT1120 - Lineær algebra	Se studieretning	IN1910 - Programmering for naturvitenskapelige anvendelser
2. semester	MAT1110 - Kalkulus og lineær algebra	MEK1100 – Felteori og vektoranalyse	STK1100 - Sannsynlighetsregning og statistisk modellering
1. semester	MAT1100 - Kalkulus	MAT-INF1100 - Modellering og beregninger	IN1900 - Introduksjon i programmering for naturvitenskapelige anvendelser
	10 studiepoeng	10 studiepoeng	10 studiepoeng

Denne bachelorgraden har flere felles emner enn MAEC. Det vil være fullt mulig for studenten å hoppe til og fra studiene ved å ta MEK1100 vs. STK1XXX ”Introduksjon i økonomi og forsikringsmatematikk”. I tillegg har 5 av de eksisterende 7 studieretningene minst ett eller to felles emner, slik at det også er mulig å bytte over til aktuarvitenskap ved å ta ett eller to ekstra emner.

7 Kompatibilitet og veien mot aktuarkompetansen

Dette avsnittet forklarer nøyaktig hva en må gjøre for å oppnå aktuarkompetansen hos oss.



(*) Forbeholdt at kravene ved en masteroppgave innen forsikring er oppfylt. Eventuelt, hvis søkeren allerede har en masteroppgave, kan det gis mulighet for å gjennomføre en kvalifiseringsoppgave og levere et dokument som blir vurdert av en kommisjon (gebyrpålagt).

8 Rekruttering

Vi trenger en god markedsføringsstrategi som først og fremst går ut på å forklare studentene våre hva en aktuar driver med og hva faget tar seg av fra et samfunnsperspektiv. Aktuarmarkedet ligger i dag blant de 5 med best lønn i Norge (rundt 1 143 480 kr i året) og det tror vi kan utnyttes som et godt utgangspunkt for markedsføring. Samtidig ønsker DNA å hjelpe til med markedsføring for et slikt studium i form av seminarer for studenter, deltakelse i åpen dag på Blindern og medveiledning.

Som nevnt tidligere er nivået på masteroppgaver i forsikring noe lavere enn DNA og vi skulle ønske. Vi har allerede startet samarbeid med DNA med veiledning av masterstudenter, men dette er vanskelig i dag. DNA mener at et slikt eget og uniformt studium kan gjøre studenter bedre forberedt til en eventuell masteroppgave, slik at overgang til industri blir glattere. Når vi klarer å dekke disse behovene og øke dette samarbeidet, vil dette ha en stor innvirkning på rekruttering og markedsføringseffekt.

Vi vil la oss inspirere av markedsføringsstrategien fra København, som har hatt et veldig suksessrikt program i aktuarvitenskap i mange år, med et av de høyeste opptaksnittene i landet. Aktuarmarkedet i København har også et veldig godt internasjonalt rykte. Forslaget om å ha egne program for aktuarvitenskap i form av bachelor og masterstudium under er delvis basert og inspirert av møter og diskusjoner med Mogens Steffensen fra Universitetet i København, Bård Støve fra Universitetet i Bergen og MI (Seksjon 3 og instituttleder).

Programmet vi foreslår er basert på disse studiene.

Til å begynne med, tror vi at 10 studieplasser er nok. Med dette ønsker vi å ha et godt opptakssnitt og målet er å øke antall studieplasser gradvis. Vi vil også påse at et nytt studium på fakultetet vil ha en generell rekrutterende effekt, slik at disse 10 ekstra studieplassene blir fylt av nye studenter og ikke er overført fra eksisterende studier ved instituttet.

8.1 Utveksling

Utteksling med andre institusjoner er avhengig av en god harmoni mellom studiene ved andre universiteter i Europa. Derfor er det viktig at vi også kan tilby et helt systematisk studium med tilsvarende nivå og liknende program, for å øke tilbudet av utvekslingsmuligheter. Dette anser vi også som en viktig del av markedsføringsstrategien. Dette vil samtidig forbedre ryktet vårt både innenlands og utenlands. Per dags dato er det vanskelig å ha utveksling med godt anerkjente universiteter i Europa som f.eks. LMU i München, Universitetet i København, LSE i London, osv. Vi vil sette oss som mål å utvide utvekslingsmuligheten vi har i dag.

9 Dekning av Core Syllabus

Core Syllabus er et internasjonalt pensum utarbeidet av Actuarial Association of Europe (AAE) som definerer rammene for hva som må til for å være kvalifisert *aktuar* og dermed få internasjonalt medlemskap som aktuar. Det er *ikke* et pensum for universiteter. Core Syllabus er delt opp i tre seksjoner: grunnleggende aktuarutdanning (basic actuarial education) med 9 separate læringsområder (learning areas), avanserte ferdigheter og nødvendige forkunnskapskrav. Hvert læringsområde i grunnleggende aktuarutdanning inneholder en rekke temaer og subtemaer.

Part I, side 2, sier blant annet:

...

- g. The learning areas should not be treated as being of equal weight when prescribing a full qualification process.
- h. Different associations will give more or less weight to the various topics/sub-topics within each learning area based on the needs for actuaries in the markets that each association services

Samme side fortsetter:

...

- 10. In assessing the depth of coverage of any one learning area there may be some averaging across all topics/sub-topics as depth of treatment of different topics/sub-topics within that learning area may vary. An indication of the depth of each sub-topic is set out with reference to the Bloom's Taxonomy.
- 11. Members of Full Membership Associations need to have a solid mathematical education. To support actuarial associations and educational institutions, the Foundation Mathematics section includes various mathematical core topics. The topics listed are to be regarded as an absolute minimum of mathematical education and are therefore a prerequisite to an actuarial qualification route.

Før vi går over til de spesifikke temaene vil vi gjøre oppmerksom på følgende punkt i Core Syllabus, Part I, side 4:

Several competencies that are laid out in the Learning Objectives might not be obtained only through theoretical studies. Therefore a minimum of two years' of practical actuarial experience should be required by all Full Membership Association to fulfil the requirements of the Core Syllabus.

Under er pensumet og hvilke kurs dekker hvert læringsområde. Kursive emner er valgemner.

1. Statistics
 - 1.1 Random variables
 - dekkes av STK1100
 - 1.2 Statistical Inference
 - dekkes av STK1100
 - 1.3 Graduation and statistical tests
 - dekkes av STK1110
 - 1.4 Regression
 - dekkes av STK1110, STK2100
 - 1.5 Bayesian statistics and credibility theory
 - dekkes av STK4540, *STK4021*
 - 1.6 Stochastic processes and time series
 - dekkes av STK2130, STK-MAT3700, STK3505, STK-MAT3XXX, MAT4720, MAT4750, STK4500, STK4540, STK4550, *STK4060*, *STK4080*
 - 1.7 Simulation
 - dekkes av STK1100, STK1110, IN1900, IN1910, STK2100
2. Economics
 - 2.1 Macroeconomics
 - dekkes av STK1XXX, *ECON1310*, *ECON2310*
 - 2.2 Microeconomics
 - dekkes av STK1XXX, *ECON1210*, *ECON2220*
 - 2.3 Financial economics
 - dekkes av STK1XXX, STK3505, STK-MAT3700, MAT4750, STK4500, *STK4530*, *MAT4740*, *MAT4760*, *MAT4770*
3. Finance
 - 3.1 Financial reporting and taxation
 - ikke dekket. Dette kravet vil f.eks. kunne dekkes ved å ta kurset BØK3531 Finansregnskap og regnskapsanalyse ved BI, som foreslått på nettsidene til DNA.
 - 3.2 Securities and other forms of corporate finance
 - ikke dekket
 - 3.3 Financial mathematics
 - dekkes av STK4500, *STK4530*
 - 3.4 Corporate finance
 - ikke dekket
4. Financial systems
 - 4.1 Role and structure of financial systems

- ikke dekket
- 4.2 Participants in financial systems
 - ikke dekket
- 4.3 Financial products and benefits
 - dekkes av STK4500
- 4.4 Factors affecting financial system development and stability
 - ikke dekket
- 5. Assets
 - 5.1 Investments and markets
 - dekkes av STK-MAT3700, MAT4750, *MAT4770*
 - 5.2 Asset valuation
 - dekkes av STK-MAT3700, MAT4750
 - 5.3 Portfolio management
 - dekkes av STK-MAT3700, MAT4750
 - 5.4 Investment strategy and performance measurement
 - dekkes *i stor grad* av STK-MAT3700, MAT4750, *MAT4770*
- 6. Data and systems
 - 6.1 Data as a resource for problem solving
 - dekkes av IN1900, IN1910, STK1110
 - 6.2 Data analysis
 - dekkes av IN1900, IN1910, STK1100, STK1110, STK2100
 - 6.3 Statistical learning
 - dekkes av STK2100
 - 6.4 Professional and risk management issues
 - dekkes ikke
 - 6.5 Visualizing data and reporting
 - dekkes *i veldig stor grad* av dataanalyse-fag
- 7. Actuarial models
 - 7.1 Principles of actuarial modelling
 - dekkes *i veldig stor grad* av STK4500, STK4540
 - 7.2 Fundamentals of severity models
 - dekkes av STK4540, STK4550
 - 7.3 Fundamentals of frequency models
 - dekkes av STK4540

- 7.4 Fundamentals of aggregate models
 - dekkes av STK4540
- 7.5 Survival models
 - dekkes av STK4500, *STK4080*
- 7.6 Actuarial applications
 - dekkes av STK4540, STK4500, STK4550, *STK4100*
- 8. Actuarial risk management
 - 8.1 The risk environment
 - *nokså godt* dekket av STK4500 og STK4540
 - 8.2 Risk identification
 - dekkes *i noe grad* av STK-MAT3700, MAT4750, *STK4770*, *MAT4740*, *STK4505*, *STK4400*
 - 8.3 Risk measurement and modelling
 - dekkes *i noe grad* av STK4500, STK4540 (spesielt reserveringmetoder), STK-MAT3700, MAT4750, *STK4770*, *MAT4740*, *STK4505*, *STK4400*
 - 8.4 Risk mitigation and management
 - dekkes ikke
 - 8.5 Risk monitoring and communication
 - dekkes ikke
- 9. Personal and actuarial professional practice
 - 9.1 Effective communications
 - dekkes *i noe grad* av STK4540, STK4500
 - 9.2 Problem solving and decision making
 - dekkes *i noe grad* av STK4540, STK4500
 - 9.3 Professional standards
 - dekkes ikke
 - 9.4 Professionalism in practice
 - dekkes ikke
 - 9.5 International and institutional awareness of professional standards
 - dekkes ikke

Kravene 9.3 og 9.4 er ikke dekket av vårt opplegg, men av etikkseminaret til DNA.

Prerequisite: Foundation mathematics

- dekkes i sin helhet av generell studiekompetanse og MAT1100, MAT-INF1100, MAT1110, MAT1120, MAT2400

Hvis man veker alle (sub)punktene likt (kun for å få en oversikt) vil man se at, med obligatoriske fag dekker vi omlag 72%. Hvis man tar de ekstra kursene som DNA anbefaler ved siden av utdanningen øker denne prosenten til ca. 80%

Referanser

- [1] Core Syllabus, https://actuary.eu/wp-content/uploads/2019/10/2019-10-11_AAE-Core-Syllabus_complete_final.pdf