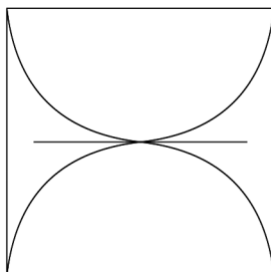

Foreningen af Matematik-Økonomer Studietur København 2018

AARHUS UNIVERSITET



Indhold

1 Mærsk	2
2 Banedanmark	4
3 Simcorp	6
4 DSB	8
5 Copenhagen Economics	10
6 QVARTZ Analytics	12
7 ATP	14
8 BEC	15
9 Danske Bank	17
10 IF forsikring	18
11 Økonomi- og indenrigsministeriet	19

Introduktion

Hvert år arrangerer Foreningen af Matematik-Økonomer på Aarhus Universitet en studietur for dens medlemmer. Studieturens formål er at præsentere os som studerende for måder, hvorpå vi kan bruge vores uddannelse i erhvervslivet og introducere os for mulige fremtidige arbejdsgivere. Herved håber vi at kunne forbedre vores forudsætninger for valg af retning på studiet og senere valgfag, samt at se anvendelsen i den virkelige verden af den teoretiske viden, vi lærer på studiet. Hvert andet år er studieturens destination København, mens det de andre år er en udenlandsk destination. Tidligere udenlandske destinationer omfatter blandt andet New York, Frankfurt, London, Bruxelles og Berlin, og i år gik turen altså til København fra d. 11. til d. 15. september med 42 deltagende studerende. I dagene fra d. 12. til d. 14. september havde vi i alt 11 besøg inden for retningerne nationaløkonomi, finansiering, operationsanalyse og data science. De 11 virksomheder og institutioner er:

- Mærsk
- Banedanmark
- Simcorp
- DSB
- Copenhagen Economics
- QVARTZ Analytics
- ATP
- BEC
- Danske Bank
- IF forsikring
- Økonomi- og indenrigsministeriet

Det var med stor fornøjelse, at vi besøgte alle ovennævnte virksomheder og institutioner. Denne folder indeholder et referat fra hvert besøg. Vi vil gerne takke alle for et godt samarbejde og stor velvilje til at bruge tid på vores besøg.

Derudover vil vi gerne sige tak til vores sponsorer, for gennem finansiel støtte, at gøre studieturen mulig. I år er der tale om følgende virksomheder og fonde:

- Simcorp
- IMF - Institut for Matematiske Fag

På vegne af Foreningen af Matematik-Økonomer:

Alexander Würtz, Stine Thorlak, Maiken Laursen, Pernille Leth og Asbjørn Meinhardt.

1 Mærsk

We visited Mærsk on Wednesday the 12th of September.

We were shown 4 presentations that each gave a look into the decisions that Mærsk are faced with, and their approach to solving them.

The first presentation was delivered by Klaus Holst. He started by going through the history of Mærsk; Starting at its foundation in 1904 up to the present day and then their Digital team. This gave a good overview of the size of Mærsk as a company and in broad strokes what they do. He then went on to talk about data science within Mærsk. Throughout this part he went into deeper detail of some of the specific areas they deal with in their data science department. This was areas such as network planning, capacity planning and revenue management. During the walkthrough of this he incorporated several mathematical models/set ups that could be used to analyse situations that arise within those areas.

The second presentation was given by Grzegorz Siekaniec. The focus of his presentation was on Disruption recovery and management. He gave a very good and thorough description of what disruption recovery is, which is the optimal handling of ships that have been delayed for various reasons. The complexity of the decision to be made when a single ship is delayed became quite clear as he explained all the aspects that has to be taken into account in such a situation. One such aspect was that the ship might have to load/offload containers at a given port at a specific time. He explained some practical methods that could be used, such as getting the ship to speed off (using more fuel), arriving delayed or the usage of a another ship. He ended his presentation with a gigantic mathematical optimization problem that modelled the disruption recovery issue, and AVER (Assisted Vessel Recovery) a software they were working on that could be used to deal with disruption recovery decisions.

The third presentation was given by Benoit Rottembourg who talked about pricing of containers and optimality. He gave insights into the different aspects that played a role in regards to pricing. One such aspect was the time dependence on where goods were being shipped from. This related to the concept of optimality in the sense that when goods are primary being shipped one way on a route, empty containers needs to be shipped from the receiving destination, which from a business perspective is not optimal. He also went into detail about a problem he called Book and cancel, which was that people would book container space and then cancel. This resulted in the ship having empty containers and hence not utilizing its capacity. As a response to this issue Mærsk started to overbook their ships ensuring their full capacity is being used. He also talked about how they applied statistics and linear optimization to handle capacity related decisions, and machine/reinforcement learning for consumer type decisions .

The fourth presentation was given Per Flink Iversen on the the container market, and how the macro economic situation influenced it. He talked about how they spend time trying to identify the macroeconomic drivers that influenced the container market. He mentioned short term drivers such as business cycles and customer demand. As for long term drivers he mentioned GPD numbers and the currently relevant trade wars. He followed this up telling about how they used both qualitative analyses and quantitative methods such as econometrics to analyze how the market behaved in respect to these macroeconomic variables. He finished off by talking about the state of the container market following the financial crisis and how the utilization had dropped, which they tried to handle by having fewer ships on the sea, and also sailing slower.

After the presentations was done we were offered a delicious lunch, and the opportunity to talk with some of the speakers who was very forthcoming. As a whole the visit was very enjoyable. There we era good mix of reasonable short explanations of the decisions they have to make, and how they apply different areas of mathematics to solve them. The mix between mathematical modelling, operational research and economics was also very solid.

2 Banedanmark

Besøget ved Banedanmark startede med en velkomst ved Thomas Bruun Jessen, der er områdechef indenfor planlægning. Han forklarede, at Banedanmark har brug for dygtige fagfolk til at finde ud af, hvornår skinnerne skal vedligeholdes og fornyes, da dette udgør en stor økonomisk faktor.

Det næste oplæg blev holdt af Mikkel Vesterbæk, der er analytiker indenfor strategisk planlægning. Han gav en kort introduktion til Banedanmark, samt et overblik over deres store anlægsmasse og arbejdsopgaver. Arbejdsopgaverne består bl.a. af at vedligeholde og forny infrastrukturen, styre tog og informere passagerer og være tovholder på trafik aftaler og udarbejde togplaner i samarbejde med fx DSB. Derefter fortalte han om Life Cycle Cost modellerne (LCC), der arbejdes med i afdelingen for strategisk planlægning. Der er modellerne TAM (sporanalyse), BAM (broanalyse) og CAM (kørestrømsanalyse). Disse modeller bruges som et analyseværktøj til at lave fornyelse, som er både teknisk og økonomisk optimalt.

Det tredje oplæg blev holdt af Andreas Elskjær, der er uddannet matematik-økonom ved Aarhus Universitet i 2015 og arbejder som analytiker i afdelingen for strategisk planlægning. Han gik mere i dybden omkring LCC-modellerne, der har som hovedformål at minimere omkostningerne til fornyelse af allerede eksisterende baner. Han forklarede om sporanalysemodellen (TAM), som bruges til at finde den teoretiske levetid på skinner, sveller, ballast og sporskift, samt forudsige nedbrud af ældre skinner. I broanalysemodellen (BAM) medregner man at en bro består af mange forskellige elementer med forskellige levetider, hvilket kan medføre en dominoeffekt og dermed en dominoomkostning, som der også skal tages højde for. Modellen løses ved brug af en branch and bound algoritme.

Det fjerde oplæg blev holdt af Iben Schmidt Jensen, som også arbejder som analytiker i afdelingen for strategisk planlægning. Hun fortalte om fordelene ved anvendelse af LCC-modellerne. De bliver brugt til at lave langsigtede prognoser af, hvor mange penge der skal bruges på fornyelse og vedligeholdelse og disse kan bruges som argumentation, når der skal laves nye rammeaftaler. Disse rammeaftaler sikrer, at Banedanmark ved hvor mange penge der er at gøre godt med fremover, i modsætning til før disse rammeaftaler, hvor der skulle søges om penge hvert år.

Efter de fire oplæg var der en pause hvor der blev serveret kage, og der var mulighed for at snakke med oplægsholderne.

Det sidste oplæg blev holdt af Dorte-Lene Bacher, der er uddannet matematik-økonom fra Aarhus Universitet i 1994. Hun bruger meget tid på at udvikle modeller, hvor hun bruger

sin viden om modeller og matematik fra studiet. På det seneste har hun arbejdet på en model om kundepunktighed, som har til formål at minimere togforsinkelser i fremtiden. Modellen kaldes BAAM og er udviklet ved brug af machine learning, hvor man havde ca. 30 hypoteser om hvad der påvirker punktigheden, og disse hypoteser blev underbygget af data. Modellen giver kun små afvigelser fra de realiserede togpunktigheder.

Afslutningsvis svarede Andreas på spørgsmål fra de deltagende og vi fik rundet dagen godt af.

3 Simcorp

Besøget starter med vi bliver mødt af Lars Ole, som selv er matematik-økonom fra Odense, og har arbejdet hos Simcorp i 18 år, lige siden han blev færdig. Han viser os til et mødelokale hvor vi skal være under første halvdel af besøget.

I mødelokalet bliver vi mødt af Ingrid fra HR, som giver os en kort intro til Simcorp og en karriere i Simcorp.

Simcorp er en international virksomhed med kontorer over hele verdenen og over 1500 ansatte. Hovedkontoret ligger her i København, og har i sig selv 500 ansatte. De ansatte består af 63% kandidater, 20% bachelor, 8% PhD og 9% andre. Fordelingen af ansatte er ca. 2/3 mænd og 1/3 kvinder.

Simcorps forretning bygger på et enkelt produkt, SimCorp Dimension. SimCorp Dimension er et investerings værktøj til finansielle institutioner, fx banker, pensionselskaber osv.. Det er et stort og komplekst produkt og derfor var det ikke dagens fokus at gå i dybden med dette produkt. Der eksister mange karrieremuligheder indenfor Simcorp. Vi blev vist et karrierehjul med 4 større grene, sales, services, advisory og R& D. Mange kommer direkte fra universitet og en del bliver ansat i R& D, typisk som developer eller tester. Man kan også sagtens blive ansat i en af de andre grene, og mange hopper mellem forskellige former for jobs, fx Lars Ole selv havde også været lidt omkring bl.a. som konsulent.

Derudover er det meget vigtigt for Simcorp at deres ansatte har en god work/life balance, og der tilbydes derfor også en masse sociale aktiviteter heriblandt deres fredagsbar Flemmings frikvarter, yderligere er der en del sociale clubs, fx fodbold og løb.

Efter Ingrid kom Allan til. Allan arbejder i Simcorps Technology Lab. Et sted hvor de arbejder med nye teknologier og prøve at vurdere hvorvidt de ville være til nogen nytte for Simcorp og derefter om hvor vidt de ville kunne integreres i Simcorp Dimension. Denne Afdeling er meget nyt, men et af de mere konkrete eksempler på hvad de arbejdede med kom i form af Wojciech, som skrev en industrial PhD på KU i samarbejde med Simcorp, med henblik på high speed computations. Altså hvor meget hurtigere ville man kunne beregne forskellige ting hvis man havde adgang til en super computer i skyen. Cloud services blev undersøgt meget, da det er et almindeligt problem hos de finansielle kunder at deres beregninger tager for lang tid.

Herefter var mødelokalet blevet booket til et møde angående det hackathon, som Simcorp lige havde afholdt. Et hackathon er en periode på et par dage, hvor nogle medarbejdere "selv" fik lov at vælge hvad de ville arbejde med, dog blev nogle opgaver prioriteret højere end andre. Dette møde fik vi lov til at sidde ind over, hvilket var et yderst interessant indblik i dagligdagen på Simcorp.

Grupper skulle på tur fremlægge hvilken opgave de havde valgt at kaste sig over og hvad deres resultater var. Første gruppe havde valgt at kigge på Qlik, et data analytic program.

I hvor stor grad Qlik var forskellig fra Excel skulle jeg ikke kunne sige, men det har nok nogle ekstra fordele. Efter Qlik gruppen var det blevet tid til næste gruppe. "The Swedish Dreamteam", som de så ydmygt kaldte sig selv, havde valgt at tackle problemet med at kundernes beregninger ikke går hurtigt nok, men i stedet for blot at øge hastigheden havde de valgt at kigge på en af de andre årsager til de langsomme beregninger. Desværre nåede vi ikke at høre ret meget af denne præsentation, da det var tid til at vi skulle videre til Flemmings Frikvarter.

Flemmings Frikvarter er, som allerede tidligere nævnt, Simcorps fredagsbar. Den har det hele, pool, dart, diverse spillekonsoller, tagtarresse og selvfølgelig en bar med forskellige fadøl, samt et godt udvalg af forskellige specialøl.

Da vi kommer op til baren, bliver vi mødt af Tanja. Tanja arbejder som konsulent hos Simcorp. Da Simcorp ikke er en konsulentvirksomhed, så er arbejdet som konsulent heller ikke helt som det man er vant til. Hun arbejder selvfølgelig kun med Simcorps Dimension, og det hun primært foretager sig, er at hjælpe kunden med at få Dimension op at køre. Det er en lang proces, det tager nemlig 2 år, og derfor er man som regel i 2 år hos hver klient. Gennemsnitlig har hver konsulent 2 klienter, og bruger altså derfor omkring 4 dage om uge på at rejse ud til der klienter, 2 dage til hver. Herefter bruges fredag hjemme i hovedkontoret, hvor man lige får alle små tingene på plads. Derfor får man som konsulent hos Simcorp, set verdenen og møder en masse forskellige mennesker. Tanja nævnte dog også at det ofte kommer med en hel del pres, men det betyder selvfølgelig også at man får lidt mere ud af at løse en hård opgave end ellers. Lars Ole, som også have været konsulent, nævner også et par gange at det var de bedste år af hans liv, hvor han fik lov at rejse rundt og bo i Zürich, Schweiz i stedet for herhjemme i Danmark.

Herefter var der en lille pause med mulighed for at nyde hvad baren havde at byde på og evt. snakke lidt med Lars Ole og Jesper, endnu en Matøk'er, dog fra KU. På et tidspunkt samles vi om baren for at høre Jesper fortælle lidt om hvad det ville sige at være produkt owner. Indtilvidere har en del af dem vi har mødt programmeret en del, men ikke Jesper. Han arbejder mere med finansering, som vi kender det fra pricing & hedging af afledte aktiver, fixed income analysis eller advanced derivatives.

4 DSB

Vores besøg ved DSB begyndte klokken 8.00. Vi blev mødt af Amanda og Jakob. Amanda er matematik-økonom fra Odense Universitet, som arbejder for *Materielplanlægning, Stations- og Klargøringsplanlægning*. Jakob er matematik-økonom fra Aarhus Universitet og arbejder i afdelingen *Optimering og Udvikling*. Efter at vi havde fået lidt morgenmad, begyndte Jakob at fortælle lidt om DSB, og deres udfordringer såsom forsinkelser, punktlighed og typer af toge. Derudover fortalte han også en smule om virksomhedsstrukturen i DSB.

Efter Jakob havde sat scenen gik Amanda i gang. Hun startede med at fortælle lidt om planlægningsafdelingen, som består af ca. 130 ansatte, hvoraf en stor andel har akademisk baggrund. Planlægningsprocessen er delt op i 3 dele. Først er der den såkaldte langtidspanlægning, som er planlægning mindst 2 år ud i fremtiden. Denne langtidspanlægning er yderligere delt op i tre dele:

- **Langsigtet køreplanlægning**
- **Langsigtet materielplanlægning**
- **Langsigtet personaleplanlægning**

I den langsigtede køreplanlægning arbejder man med at lave prognoser på forventet antal passagere og rejsemønstre. Disse prognoser afstemmes med Transportministeriet. Den langsigtede materialplanlægning arbejder med investeringer op til 30 år ud i fremtiden. Dette inkluderer vedligeholdelse, udfasning og opgradering. Den langsigtede personaleplanlægning arbejder med at se om antallet af chauffører skal op eller ned og uddannelse af chaufførerne.

Det næste del er den taktiske planlægning, som er planlægningen for det næste år. Ligesom langtidspanlægningen er den taktiske planlægning også delt op i tre dele. Den taktiske køreplanlægning laves sammen med Banedanmark og laves med udgangspunkt i sidste års køreplan. Den taktiske materielplanlægning tager køreplanen som input, og tager højde for komfort, vedligehold og dieselpåfyldning. Til at gøre dette bruger DSB et program, der hedder AMOS (Applikation til Materieloptimering og scenarieanalyse). Slutteligt er der den taktiske personaleplanlægning. Dette indebærer at lave skemaer, der opfylder arbejdstidsbestemmelser, regler for pauser og længde af ture med mere. For at løse dette problem bruger DSB et softwareprogram kaldet HASTUS for at lave disse skemaer. Slutteligt er der den kortsigtede planlægning, som dækker over omkring 2 måneder. Grundet tidsmangel nåede vi ikke at høre meget om den kortsigtede planlægning. Men her udfyldes planerne med særlige kalenderdage, og specifikt materiel og personale navne bruges til planen.

Efter dette var Amanda færdig, og i stedet kom Montserrat Heiras. Montserrat har en

universitetgrad i matematik fra Mexico og har efterfølgende taget en kandidat i Trafik og Planlægning på DTU. Hun arbejder i samme afdeling som Jakob. Hun fortalte om rengøring af togene som et planlægningsproblem. Der kan laves tre typer rengøring på togene, og kun "større"stationer giver mulighed for rengøring. Man har lavet en grænse for hvornår, et tog er rent. Derudover har man også lavet begrebet "beskidte kilometer", hvilket bliver udregnet fra 2016-data.

Optimeringsproblemet er at alle tog skal være rene, og at rengøringen er så billig som muligt. Blandt bibetingelserne er bl.a. at alle vogne skal have samme rengøring og at toget skal holde længere på stationen end rengøringen tager. Derudover kommer der andre bibetingelser. Nogle af betingelser er ikke lineære, og disse begrænsninger lineariseres. Måden dette bliver løst på er ved et såkaldt MIP (Mixed Integer Program). Dette MIP bliver sat op i en software, som hedder Mosek.

Efter dette var det Jakobs tur igen til at snakke. Jakob snakkede om stationsplanlægning, hvilket er et stort optimeringsproblem, der skal forbedre togenes færden uden passagerer. Dette indebærer bl.a. at tage højde for rengøring, forsyning og parkering. Problemet er som nævnt stort, og indebærer mange variable.

Efter at Jakob var færdig var det tid til det sidste oplæg. Dette oplæg blev lavet af Natalia Rezanova, og omhandlede semiautomatisk tjenestefordeling af chauffører. Uddelingen af vagter er et tidskrævende manuelt arbejde med mange begrænsninger og regler for tilde-
ling. Derfor begyndte man at arbejde på en semiautomatisk løsning. Projektet startede i 2012. I 2015 sættes arbejdet på pause, da algoritmen var langsom, og ikke gav specielt gode resultater. I 2016 blev den gamle algoritme forbedret, men Natalia valgte at lave en ny. Den gamle algoritme var baseret på en genetisk algoritme, hvor hvert gen svarede til en arbejdsdag. Hver iteration parrer gener, og måler "barnets"score. Den nye heuristik er en variation af korteste vej problemet kaldet RCSP (Resource Constrained shortest path). Den nye løsning er stadig ikke perfekt, og man ændrer stadigvæk løsningen lidt manuelt. Der arbejdes stadig videre med denne model.

Slutteligt kan det nævnes, at der også er mulighed for at skrive speciale ved DSB inden for køreplanlægning. Man kan finde mere og eventuelt kontakte DSB inde på <https://www.dsb.dk/om-dsb/job-i-dsb/>

5 Copenhagen Economics

On a beautiful Thursday morning, 23 of the study trip's finest went to visit Copenhagen Economics (CE). CE is one of the leading economics firms in Europe and has been rated top 20 in the world since 2006 by Global Competition Review. It was established in the year 2000 by Claus Kastberg Nielsen and has more than 85 employees in Copenhagen, Stockholm, Helsinki and Brussels. The office in Copenhagen is the largest as it contains around 50 employees, next is the Swedish office with around 20, seven in Brussels and three in Helsinki. We were welcomed by Stine Fechtenburg Pedersen (HR Consultant) and Jonas Bjarke Jensen (Economist), who started off by introducing us to the company.

“Every day, we strive to combine hard facts and clear stories to help our clients make better choices in their political and commercial reality. We succeed because we are a senior team dedicated to delivering compelling and pragmatic economics solutions with a creative and candid approach.”

They are dedicated to 12 service areas which often intertwine. One will often find that these service areas are heavily regulated. Their clients are distributed 60/40 to the public and private sector, respectively.

“Our clients get fact-based and precise economic arguments when they are preparing for important strategic decisions, working to reform regulatory impediments, engaging in legal conflicts, or aiming to communicate their economic value to stakeholders.”

Presentation by Jonas Bjarke Jensen:

Jonas has a degree in economics and has earlier worked at Danske Bank and The Danish Ministry of Finance. He helps both policy makers and private sector clients understand what drives the changes within the financial sector. He has an extensive expertise in banking and macro-finance, and works mostly in the service area of Finance & Tax. He took his starting point in a case from Sweden, where he analyzed the influence of a new regulation. The regulation was higher required capital for the banks. He briefly mentioned the use of DSGE models and how they play a role in the assessment. Furthermore he mentioned that CE often uses panel data estimates and, for auctions mergers, simulation models. After that the inevitable question about machine learning made its entrance, which wasn't something Jonas worked with but he knew they did in other departments. In one's consideration about the future workplace a specific question comes to mind. How theoretical do I want my work to be? CE places themselves as seen below:

← *Theoretical density*

Academic – Think Tank – Ministry/ central bank – CE – Banking – Corporate

Real life issues →

The more to the left you move, the more theoretical your work will become. Vice versa to the right.

Case with Maximillian “Max” Langer (Analyst):

We were activated through a case about damage claim. Piles of information were thrown at us and an urgent deadline arose, to give us an insight in the consulting industry’s workplace. The case was about the opening of a new governmentally funded airline. The client wanted to know how much, if any, damage she could claim thereof. We were divided into groups and after two presentations from our side Max elaborated and provided additional methods to tackle the case.

Finally, Stine introduced us to CE’s Talent Day. The interested reader is referred to the link: <https://www.copenhageneconomics.com/talent-day/>

Stine is ready by the phone or mail to answer any questions, should you be intrigued by an opportunity as Talent Day. Note, that CE, besides a warm welcome, offered us a delicious coffee and cake table at the event. We are much obliged for CE having hosted such a great event for us.



STINE FECHTENBURG PEDERSEN

HR Consultant

Phone: +45 5373 2458

Mail: sfp@copenhageneconomics.com



Jonas Bjarke Jensen

Phone: +45 2619 4178

Mail: jbj@copenhageneconomics.com

Office: Copenhagen

Education: M.Sc. (Economics)



Maximilian Langer

Phone: +45 5373 2301

Mail: mlla@copenhageneconomics.com

Office: Copenhagen

Education: M.Sc. (Economics) M.Sc
(Economics of Markets and Organizations)

6 QVARTZ Analytics

Our visit at Qvartz started off with an informal lunch, where we had the opportunity to talk to two newly hired employees in Qvartz Analytics, Lasse and Gustav.

We finished eating and quenched our thirst for coffee, and then Jens gave a presentation. Jens has been at Qvartz for 11 years and is a partner at Qvartz and played a big role in the creation of Qvartz Analytics. First, Jens gave a general presentation of Qvartz and their business model and how they distinguish themselves from other management consulting companies. For example, a core value at Qvartz is civilization – the hierarchy is flat and everyone can talk to everyone. Furthermore, Qvartz have Nordic roots and do not demand as many working hours from their employees as e.g. BCG and McKinsey, which means employees in general stay longer at Qvartz. Afterwards, Jens told us how Qvartz Analytics grew naturally from the demand of customers who wanted to use their data in a smart(er) way. Finally, Jens also told stories about earlier projects and life as a consultant.

After a short break Kristina went on. Kristina told about a project on data-driven pricing; how data can be used to optimize pricing of products for example through customer segmentation and regression analysis. She told us about a business to business project which means less data, which in turn means you have to be smart about using the data – this emphasized the fact, that business knowledge is often quite important when for example cleaning data. Kristina also told us how Qvartz tries to make the knowledge and software gained/created in a project reusable.

After another small break Paolo told us about a project with the title ‘Commercial Excellence for a Chemical Company’. Paolo has background as a physicist; in general, it is possible to come into Qvartz with many different backgrounds. The goal of the project was to develop a robust framework to automatize future analysis for the firm. The input was transactional data, and amongst the methods was regression analysis to identify customers with the highest ‘up-sell’ potential (where up-selling could for example be to upgrade customers to the ‘premium’ version of the product). Another underlying technique for analyzing the data was customer segmentation based on cluster analysis.

Next, Richard Pergament told us about his job in Qvartz Analytics, where he has worked a lot on creating analytic web apps (e.g. with Django). In other words, Richard creates tools to ease data analysis. He told us about a tool, which was created to make it easier to collaborate on the same data set. An example was structuring relations and hierarchy in a company – here he had also made a nice visualization tool. Richard was clearly passionate about programming and web technology and also told us about the development of a program which will be used for evaluating and/or analyzing the performance of the sellers

of some (bundled) product.

Finally, Lasse and Gustav made a presentation on career opportunities at Qvartz. They told about three ways of entering the firm. You can start as a junior consultant (which is more relevant if you live near Copenhagen). You can also get a mentor attached or do an internship which often ends out in a job offer. Additionally, they told us some of the personal skills you need to get hired. For example, you need to be entrepreneurial and internationally minded. They also told us about some of practical details in the hiring process; for example you will go to 'Camp Day' where you are supposed to solve one or more cases. They told us how the job is more a lifestyle than a job, and that there is plenty of opportunity to travel.

The visit was concluded with time for questions and suggestions for improvement. A suggestion was, that for future presentations to people with a similar background to us, it may be better to have less people presenting, but go more into the technical details in one of the projects. Other than that, all comments and questions were mainly of praising character.

7 ATP

Dagen startede med lækre sandwich og velkomst.

Første oplæg blev herefter holdt af Jens Jakob, som havde været ansat i ATP i 4 år og var uddannet som matematiker fra Aarhus universitet. Jens Jakob arbejdede i risikoafdelingen, og som han selv udtrykker det, var hans fornemmeste opgave at sørge for at ”pengene ikke bare skal forsvinde”. Han ser derfor blandt andet på hvor galt det kan gå. Der blev fortalt om hvordan han blandt andet ser på ATP’s markedsrisiko og aktie strategier. Jens Jakob udtalte yderligere at han typisk arbejdede lidt mere end 37 timer om ugen.

Efter præsentationen fra Jens Jakob, så kom to fra den kvantitative afdeling på banen. Den ene havde en ph.d. inden for fysik og den anden inden for statistik. De gav en introduktion til ATP for at vi herefter skulle spille ATP pensionsspillet, hvor vi skulle prøve at sidde med nogle af de valg de normalt sidder med i ATP.

Hvad er ATP?

ATP står for Arbejdsmarkeds tillægspension. Det er altså et pensionselskab. Da det er lovpligtigt at betale ind til p-orden, er der 5.117.500 medlemmer i Danmark, så det er altså næsten hele den danske befolkning, som er medlemmer. I 2017 udbetalte de 16,1 mia. kr..

I den kvantitative afdeling som de sad i, var følgende baggrunde: Statistikker, fysiker, matematik-økonomer, dataloger og aktuar. Her arbejder de med aktiv-passiv styring, strategiudvikling, risikostyring og levetidsmodellering, hvilket også var nogle af ting vi så herefter skulle prøve at sidde med i ATP pensionsspillet.

ATP Pensionsspillet

Signe, som blev færdig med matematik-økonomi ved AU sidste år, havde nu arbejdet som graduate hos ATP-pension i et år. En af de opgaver som hun havde lavet end til nu var at opdatere deres ATP pensionsspil. Dette spil brugte vi nu resten af dagen på at ”spille”. Spillet var ”simpelt”. Der var tre runder. De to første var prøverunder og den sidste var den afgørende runde.

1. runde: Investering
2. runde: Risikostyring
3. runde: Pensioner og målsætning.

Hver runde starter med en præsentation af emnet for runden, og derefter fik vi lov at prøve at konstruere en portefølje for en tilfældig 10-årig periode.

8 BEC

Fredag den 14. september 2018 besøgte vi BEC (Bankernes EDB-central).

Freja Toxværd-Ehmsen fra HR-afdelingen gav os en varm velkomst ved BEC, hvor vi der- til fik en lækker morgenmad. Hun forklarede os om en af BEC's visioner: Alle skal kende til BEC. Hvor de indtil videre er klar over, at markedet ikke er klar over hvad, og hvem BEC er. Det var også kun de færreste af os fra studiet, som kendte til BEC i forvejen. Dette blev tydeliggjort da vi blev stillet til opgave hver især at sætte ord på, hvem BEC er. Så hvem er BEC? BEC blev grundlagt i 1964 og er lokaliseret i Roskilde og Herning. BEC ligger meget vægt på at fremstille sig selv som ikke værende en konsulentvirksomhed. Virksomheden har +50 kunder, og i 2017 havde de en omsætning på 1,6 mia. kr. De har ca. 700 medarbejdere, og de har en normal arbejdsuge på omkring de 37 timer med flek- sible mødetider og mulighed for at arbejde hjemmefra. Derudover er deres overenskomst favorable i forhold til andre virksomheder.

Kort sagt sælger BEC IT-løsninger til finansvirksomheder. Herunder kan nævnes net- bank, mobilbank, transaktioner og meget mere. Derudover er det også dem, der tager sig af hvidvaskningsager for deres kunder. I forhold til NETS som er offentlig, så er BEC pri- vat. Virksomheden er et andelsselskab, dvs. det er ejet af pengeinstitutter. Det er også ensbetydende med, at BEC ikke arbejder på at få et overskud, da det så er et resultat af, at de har faktureret deres kunder for meget.

Efter introduktionen fra Freja kom deres udviklingschef Henrik Jensen med et oplæg med overskrift "Bank på fremtiden". Henrik har arbejdet i BEC i 22 år, og han forklare at især Big Data er det nye, og at det er noget, de har forøget fokus på. I og med at den nye udvikling kommer så hurtigt, så stiller det krav til pengeinstitutterne, og dermed stiller det også krav til BEC. BEC skal effektivisere sig hele tiden, for at kunne følge med, og være attraktive for deres kunder. BEC har to typer af kunder, som er deres medlemmer og deres servicekunder.

Medlemmer	Servicekunder
- Nykredit	- Danmarks Nationalbank
- Salling bank	- COOP bank
- Spar Nord	- PFA bank
- Arbejdernes Landsbank	- Citibank

Servicekunderne ønsker kun en del af det BEC tilbyder, og kan derfor vælge kun at købe en del af BEC's produktportefølje.

Til sidst forklarede Henrik Jensen om BEC-mindset: "Et stærkt BEC - vores fælles an-

svar". Dette indebærer bl.a. at BEC arbejder i fællesskab, når egne og fælles mål og at de sammen styrker kundens forventning.

Efter Henrik Jensen havde vi fornøjelsen af at møde Nadia Bache, som står for virksomhedens graduate program. I BEC har de siden 2014 haft 78 graduates ansat, i år har de ansat 12. De ansætter graduates med forskellig baggrund, heriblandt; matematik, økonomi, IT, fysik og datalogi. På deres graduate program optager de både bachelor- og kandidatstuderende. Det er et 6 måneders forløb, hvor der sammenlagt er 5 ugers undervisning med en afsluttende opgave. Forløbet sætter stor fokus på mainframe-udvikling. Efter det halve år har man mulighed for at blive fastansat i BEC, som blandt andet IT-udvikler eller BI-konsulent.

Efterfølgende hørte vi et oplæg fra Nicolai Johansen, som har en bachelor i matematik (med en del sidefag i økonomi) fra KU, og startede på graduate programmet efter bacheloren. I dag arbejder han i BEC's BI-afdeling. Fra bacheloren fik han ikke meget erfaring med kodning, men dét han har taget med sig fra universitetet i sit daglige arbejde, er den logiske tankegang og kendskab til komplekse problemløsninger. Dertil kommenterede han, at kendskab til programmering klart ville være en fordel. Til daglig bruger han programmer som SQL, Powercenter og Powershell. Andre afdelinger bruger Python, SAS, SAP BuisnessObjects, R og Java.

Til sidst kom Anders Olsen, som har en kandidat i datalogi/informatik fra RUC. Anders er graduate fra 2015 og arbejder nu som IT-udvikler. Han gav nogle eksempler på, hvordan de bruger Java i BEC. Under sin uddannelse lærte han blandt andet Java, C, XML, og SQL. Efter sin graduate begyndte han at arbejde på udviklingen af support af den klassiske netbank, og opstart af nye projekter i Java. Som IT-udvikler skal man stå til rådighed – nat og dag – hvis et system går ned, hvilket Anders har oplevet én nat i løbet af de tre år han har været ansat hos BEC.

Efter mødet gav BEC en lækker frokost og med dertilhørende kage. Under frokosten var der mulighed for at 'networke' med de forskellige oplægsholdere.

9 Danske Bank

Vi var på besøg ved Danske Bank d. 14 september.

Dette besøg bestod af tre forskellige oplæg. Vi startede ud med Mathias Kvist og Christian Bomholt, begge tidligere Matematik-økonomi studerende fra Aarhus Universitet, som er ansat som Data Scientists i Danske Banks Advanced Analytics Team. De forklarer blandt andet, at en stor del af tiden som data scientist, går med Data Processing, hvor de forbedrer dataen til analyse. Et eksempel på en opgave de arbejder på er inddrivelse af gæld. Opgaven gik ud på at beskrive en kundes overtrækshistorik og derefter rangere kunderne efter hvem der havde bedst sandsynlighed for at fjerne sit overtræk ved et opkald. Ud fra dette ville banken tage fat i de højst rangerede kunder, for at optimere sandsynligheden for gældsinddrivelse, som dermed vil mindske Danske Banks kapitalkrav.

Deres råd, hvis man gerne vil arbejde som Data Scientist, var at man aldrig skal tage et job ved en virksomhed med meget dårlig data, da dette øger tiden på Data Processing betydeligt.

Derefter havde vi et oplæg fra endnu en tidligere Matematik-Økonom fra Aarhus Universitet, Jonathan Kofod. Til daglig sidder han i Counterparty Exposure Modelling afdelingen. Jonathans opgave består i at kigge på Expected Exposure. Til at lave den Exposure Modelling fortalte Jonathan at der var to metoder. Den første er standard metoden som bestod i skema/formel baserede modeller. Disse var lette at anvende. Derudover var der den avancerede metode, som var simuleringsbaseret. Fordelen ved den simuleringsbaserede model, er at banken kan dokumentere, at de behøver at stille mindre kapital til side i forhold til standardmetoden. Der er dog mere arbejde i denne metode, da de skulle godkendes af finanstilsynet, samt modellerne kræver vedligeholdelse.

Til sidst fik vi et oplæg af Tue Lehn som er Chief Data Scientist. Under oplægget fremlagde han en masse problemstillinger de kunne lave ud fra det data de har. Et eksempel på disse problemstillinger kunne være at kigge på en kundes købsmønster alt efter hvor på måneden vi var. Her så man tydeligt, at kunden brugte flest penge i starten af måneden. Derudover viste han også et eksempel på hvornår en kunde brugte penge på restauranter. Her så vi et tydeligt udslag omkring én bestemt dag om året, kundens fødselsdag. Dette er nogle eksempler på hvilken information de kan udtrække fra data ved forskellige analyser.

I Tues afdeling var der ansatte med meget forskellige baggrunde, dog ens for dem alle var at de var gode til at programmere og stærke i statistik.

Hele besøget blev sluttet af med en tur i Danske Banks kantine hvor vi også havde mulighed for at snakke videre med oplægsholderne.

10 IF forsikring

Ved besøget hos If Forsikring blev vi modtaget af tidligere mat-økker Fie Sønderby Christensen. Fie startede med at introducere If forsikring og fortalte blandt andet, at det var nordens største forsikringselskab ejet af Sampo Group med mere end 6500 medarbejder på verdensplan og ca. 500 siddende i Danmark. Det havde desuden eksisteret siden 1999 og har i en periode fra 1999 til 2018 akkumuleret en kundebase på ca. 3,7 millioner.

Fie sidder selv i afdelingen product and price og fortalte om hvorfor prisdifferentiering er nødvendigt samt gav os et overblik over de grundlæggende modeller, der bruges til præmiemodellering. Til selve tarifanalysen brugte de GLM, mens de modellerede skadesprocesser hovedsageligt med poisson processer. Dog var snitskade fordelingen positiv og højre skæv, hvorefter gamma eller lognormalfordelingen kan bruges, og risikopræmien modelleres med en compounded poisson proces.

Derefter introducerede Fie os for Prayson Wilfred Daniel, som arbejdede i deres consumer analytics afdeling, hvor han hovedsageligt beskæftigede sig med Machine Learning. Dog ingen Deep learning da alle beslutninger skal kunne forsvares. Prayson var varm fortaler for Python, som han anbefalte over programmer som R. Derefter viste han os en konkret model, han havde lavet til kundesegmentering vha. sentiment analysis. Han forklarede om generelle principper i sentiment analysis og præsenterede sin model i Jupyter Notebook med fine visualiseringer. Modellen er desuden frit tilgængelig på GitHub. Modellens formål var at rangere de forbrugere, som var meget utilfredse og dem som var tilfredse med If som forsikringselskab, baseret på tekst beskeder. På den måde kunne man tilgå de mest utilfredse kunder hurtigere og hjælpe dem med deres problemer. Derudover kunne man sælge nye produkter til de mest tilfredse kunder.

Først "Web scraped" (ved brug af requests pakken) han Reviews og Ratings fra Trustpilots hjemmeside. Derefter havde han et bibliotek (et dictionary), som indeholdte positive ord fra gode reviews og et andet bibliotek, som indeholdte dårlige ord fra dårlige reviews. Hvert ord fik tildelt en score, hvor positive ord fik en positiv værdi (jo højere, jo bedre), og negative ord fik en negativ værdi. Prayson tildelte selv en score til de forskellige ord i den forsimplede model. Denne algoritme fik en score på 72%, hvilket betød at den kunne genkende 7/10 sætninger som værende gode eller dårlige. Han lagde meget vægt på, at modellen vil blive bedre, hvis man nu lod selve algoritmen bestemme scoren for de forskellige ord og konstant opdaterede bibliotekerne, når den fik tilføjet nyt information i form af reviews og ratings.

Til at afrunde besøget tog Fie igen ordet, hvor hun fortalte lidt om sin dagligdag, og hvordan det er at komme uden for de gule mure. Derudover fortalte hun at de brugte programmerne SAS, Teradata, Tableau, Emblem og en smule Excel.

11 Økonomi- og indenrigsministeriet

Vi besøgte Økonomi- og Indenrigsministeriet fredag den 14. september. Besøget startede med en velkomst af Morten Birch Biede (årgang '11) og Lykke Holmenlund Styrbæk (årgang '09). Begge er uddannede matematik-økonomer fra Aarhus Universitet med fagspecialisering i Nationaløkonomi, og begge er nu ansat som Fuldmægtige i ministeriet.

Ministeriet er placeret på Slotsholmen, og deler bygninger med ca. fem andre ministerier. Økonomi- og Indenrigsministeriet beskæftiger omkring 150 medarbejdere, hvoraf langt de fleste er uddannede cand. polit. fra Københavns Universitet (så vidt Morten og Lykke vidste, var de kun to Matematik-Økonomer i ministeriet).

Både Morten og Lykke fortalte om deres ansvarsområder, hvor deres arbejde blandt andet består af at skrive rapporter i form af bøgerne "Økonomisk redegørelse" og "Fordeling og incitament". Derudover arbejder begge på taler og notitser til ministeren og opdatering af deres makromodel (ADAM). Til sidstnævnte illustrerede, Morten hvordan modellen benyttes. Hertil understregede Morten den store rolle som programmering og dataarbejde spiller i deres arbejdsdag.

"Økonomisk redegørelse" udarbejdes af Kontoret for konjunktur, og bliver udgivet tre gange årligt. Heri har Morten ansvar for at skrive kapitlet om boligmarkedet. Bogens prognoser for dansk økonomi strækker sig oftest tre år frem, og danner grundlaget for regeringens prognoser for den danske økonomi. Et eksempel på et område som bogen præsenterer, er påvirkningen af nedsættelsen af registreringsafgiften på danskernes bil forbrug.

Lykke sidder på konteret Lovmodel og registeranalyse, som udarbejder bogen "Fordeling af incitament" som udgives årligt. Bogen omhandler incitament til at arbejde, som blandt andet omhandler forskellen på ydelser og lønninger, i forhold til hvorvidt folk har incitament til at arbejde. En af Lykkes arbejdsområder i afdelingen er modellen for fremskrivning af indkomstforskelle.

Både Morten og Lykke omtalte faglighedens samspil med det politiske. Ministrenes og deres forskellige politiske holdninger dannede grundlag for spændende udfordringer. Arbejdet hos Økonomi- og Indenrigsministeriet består dels af økonomiske analyser, og dels af kommunikation og formidling.

De understregede, at vi var velkomne til at tage kontakt til dem, hvis vi flyttede til København, om end det var i forbindelse med et studie i København, eller efter vi var færdiguddannede.