

# Løsningsforslag og kommentarer for fiskeoppgave i NATF100

Anders Johan Konnestad

December 10, 2018



# 1 Introduksjon

Jeg har lest gjennom alle NATF100 semesteroppgavene om fisk og utført noen egne utregninger på datasettet. Dette dokumentet inneholder også eksempelfigurer og kommentarer.

## 2 Aldersbestemming

### 2.1 Metode

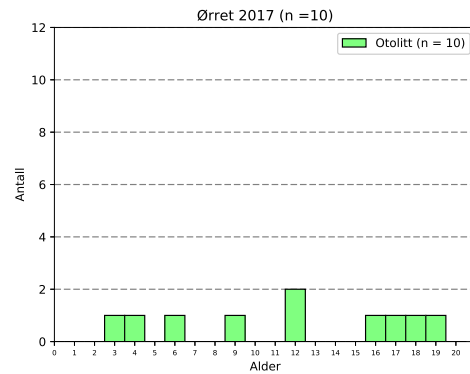
Alle fisk ble aldersbestemt enten ved hjelp av otolitter eller skjell. Professor emeritus Reidar Borgstrøm var bekreftet også aldersbestemmelsen. Det er derfor tre forskjellige kategorier av aldersbestemming, hvor Borgstrøms aldersbestemmelse er det sikreste, mens alder bestemt ved hjelp av skjell er det minst sikre.

### 2.2 Resultat

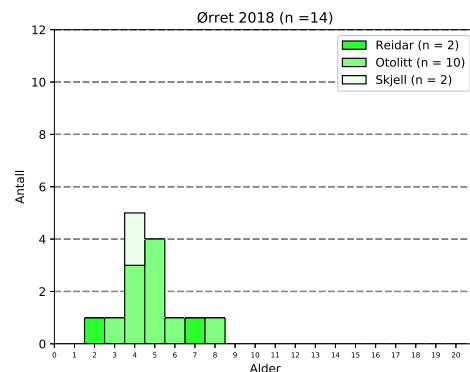
Størstedelen av fangsten bestod av fisk i alder mellom tre og fem år, dette vises på figur 1. For ørret var det en tydelig endring i aldersfordeling, hvor i 2017 bestanden bestod av eldre fisk (figur 1a), mens bestanden i 2018 stort sett bestod av yngre fisk (figur 1b).

### 2.3 Diskusjon

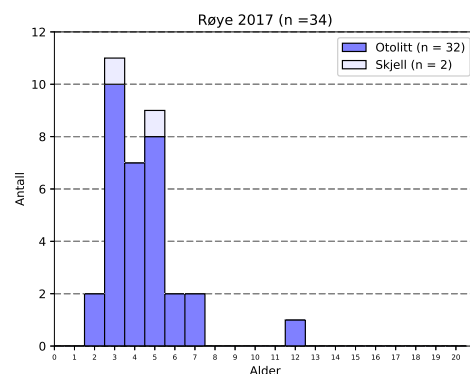
En endring i aldersfordeling for ørret kan skyldes forskjeller i temperatur, og dermed også aktivitetsnivået og farbarheten til forskjellige deler av ørretbestanden. Sandvatn er en liten innsjø og det kan tenkes at de største individene i populasjonen ble fisket i 2017. Det er også uvisst hvor mye de polske håndverkerne på byggeprosjektet fikser. Om de bruker fiskegarn med grov maskevidde er det tenkelig at de fleste store ørreter allerede er fisket.



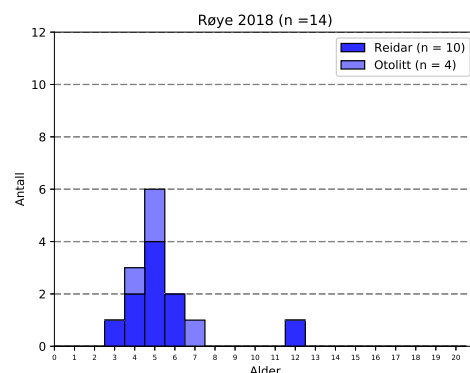
(a) Ørret 2017



(b) Ørret 2018



(c) Røye 2017



(d) Røye 2018

Figur 1: Aldersfordeling av fangst fordelt på år og art. Barene for ørret er grønne og blå for røye. Aldersbestemming type er markert med fargemetning.

## 2.4 Kommentar

### 2.4.1 Metode

Dette er kun forslag til tekstfragmenter som skal plasseres i metode, resultat og diskusjon. I metoden beskriver man hva som måles, hvordan ting blir målt og hjelpemidler. Man kan også motivere hvorfor målinger blir gjort slik de blir gjort. Noen grupper kommenterte at aldersbestemminga av fisken ikke var pålitelig fordi de var førsteårsstuderenter i naturforvaltning. Dette er for øvrig ikke en gyldig feilkilde når man får hjelp av norgesmester i aldersbestemning. Det er også viktig å takke Reidar Borgstrøm i forordet (acknowledgment).

### 2.4.2 Resultat

I resultatdelen skal man beskrive med tekst hvilke resultater man fikk. I dette eksempelet kommenterte jeg hvordan grafene kan tolkes. Man skal i prinsippet ikke trenge å se figurene for å få med seg resultatene og forstå artikkelen. Om figurene inkluderes i artikkelen MÅ disse også kommenteres i teksten med en figurreferanse. Figurer skal ikke snakke for seg selv.

Det er også en fordel om tallinformasjon om datasettet kan inkluderes i figuren. Som for eksempel hvor mange individer som er pressert i plottet. Dette gjør at man i figur 1 lett kan lese av hvor mange ørret og røyer som ble fanget hvert år.

### 2.4.3 Diskusjon

Det er først i diskusjonen at man skal diskutere hva resultatet kan fortelle om fiskebestanden. Her kan også "våre" resultater sammenlignes med andres resultater. I diskusjonen kan man også kommentere observasjoner som ikke er systematisk gjennomgått. Her kan man for eksempel kommentere at det ble fanget mye mer fisk i regnvær.

### 2.4.4 Figur

Legg merke til at figur 1 er delt opp i fire subfigurer (a, b, c og d). Jeg vil begrense informasjonen i hvert plot til et minimum for lettere å kunne

lese det. Legg også merke til at grønn betyr ørret og blå betyr røye. Disse fargene brukes på samme måte i hele plottet, og om mulig gjennom hele artikkelen. Ørret og røye kan betegnes med forskjellige farger fordi ørret er hverken mer eller mindre enn røye.

Derimot er 2018 *mer enn* 2017. Legg også merke til at 2018-plottene kommer *etter* 2017-plottene.

I figur 1 brukes fargeintensitet for å vise aldersbestemmelsen. Dette er mulig fordi en aldersbestemmelse av bekreftet av Reidar Borgstrøm er *bedre* enn en aldersbestemmelse basert på vekstsoner i et skjell. Aldersbestemmene til Borgstrøm kan derfor farge barene mørkere mens dårligere metoder er lysere.

Legg også merke til at barene er stablet på hverandre. Dette er kalt "stacked bars" og man kan enkelt lese ut totalt antall fisk fanget av hver årsklasse. De grå linjene bak barene gjør det lettere for leseren å hente ut verdiene.

I og med at det kun er en farge i hvert plot, kan disse grafene ganske enkelt leses i svart/hvitt. Fargeintensitet er en visuell variabel som også vanligvis er enkel å konvertere til svart/hvitt.

Barplot og histogrammer er fine til å illustrere antall eller mengde av ting. De bør ikke brukes til å beskrive snittverdier for eksempel gjennomsnittlengde eller gjennomsnittalder.

Legg også merke til at hele aldersspennet må oppgis på X-aksen. De aldersklasser som mangler fra fangsten må med som en manglende bar! Alder er ikke en kategorisk variabel.

### 3 Alder og lengde

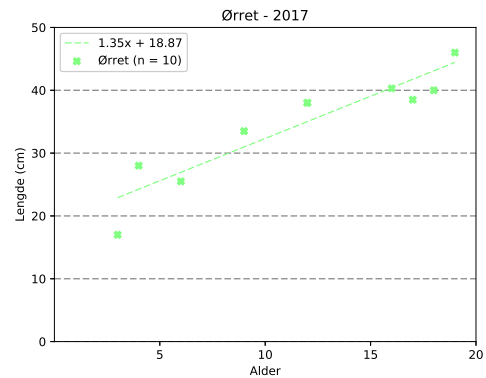
Lengden ble målt fra tuppen på nesetippen til gropen i halefinna.

Ved å plotte alder mot lengde kan man se at fiskens lengde øker med økende alder. Dette er vist i figur 2. Slike plot heter scatterplot.

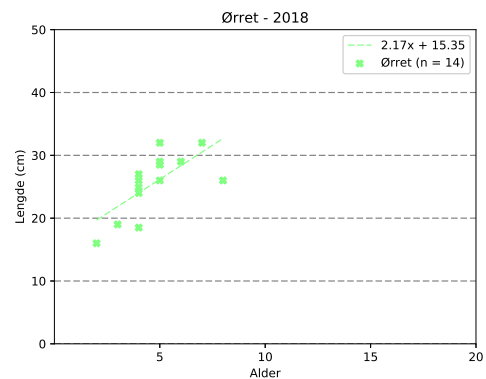
Ved å tegne en trendlinje kan lettere se en sammenheng mellom alder og lengde. En slik trendlinje har også blitt brukt for å estimere alderen til fisk som ikke har blitt aldersbestemt. Dette er nyttig om man fanger flere hundre fisk, og ikke har tid til å aldersbestemme alle.

#### 3.1 Figur

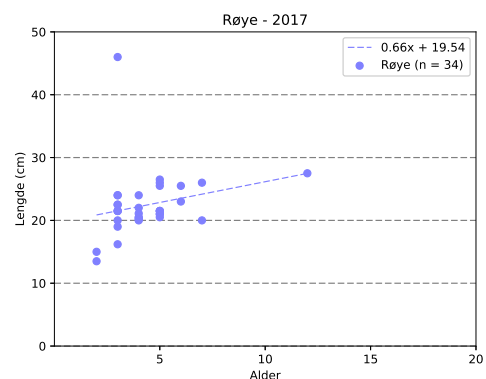
Legg merke til at jeg bruker de samme fargene for ørret og røye som tidligere. Legg også merke til at jeg bruker samme skala for alle sub-figurer. For alle sub-figurer i figur 2, unntagen sub-figur 2a, kunne X-aksen blitt kuttet til å vise fra alder 0 til 15 år. Det er derimot en fordel at alle sub-figurer har lik skala på både X og Y aksene for å lett kunne lese plottene og sammenligne dem.



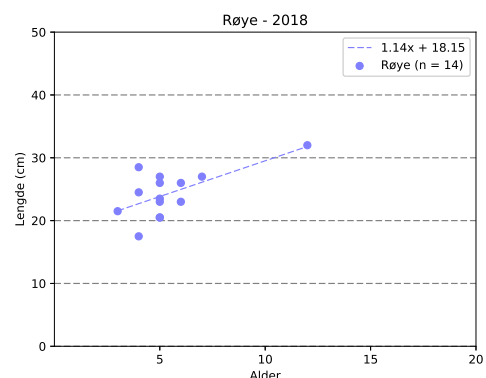
(a) Ørret 2017



(b) Ørret 2018



(c) Røye 2017



## 4 Maskevidde

Det blir brukt garnserier som består av garn med et bredt spenn av forskjellige maskevidder. Dette gjøres for å fange fisk i alle størrelser og dermed ha muligheten til å få et helhetsbilde av hele fiskebestanden. Vi noterte maskevidden til garnet som hver fisk ble fanget i.

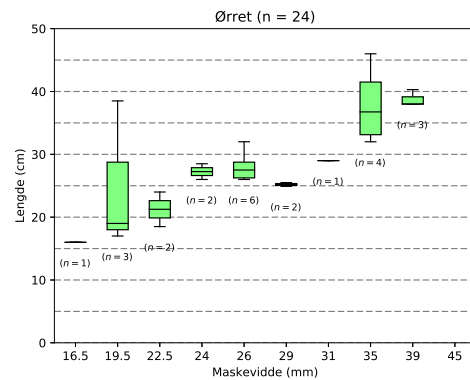
Ved å lage boxplot kan man illustrere hva slags fisk man kan forvente å fange i garn med forskjellige maskevidder.

Det kan se ut til at maskevidden er viktig for lengden til fisken man kan forvente å fange, dette vises i figur 3. Dette er veldig greit å vite om man ønsker å fiske ut småfisk og samtidig beholde de store.

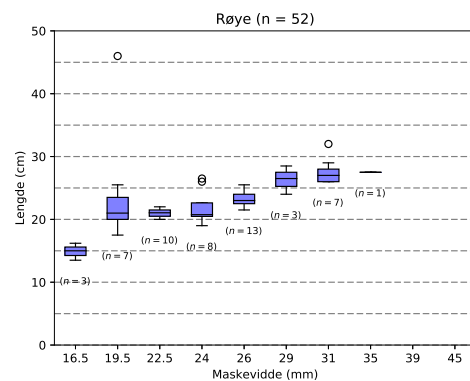
### 4.1 Figur

Legg merke til at jeg fortsatt bruker samme fargevariabel for ørret og røye.

Legg også merke til at jeg oppgir antall fisk hvert boxplot er basert på. Dette kan være lurt i små datasett for å understreke at resultatene kan være usikre.



(a) Ørret



(b) Røye

Figur 3: Boxplot som illustrer fiskens lengde fordelt etter hvilken maskevidde de ble fanget i.

## 5 Kjøttfarge

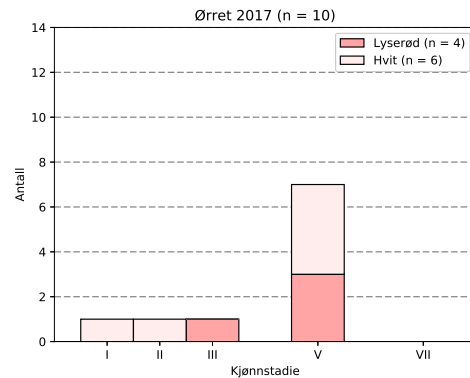
Kjøttfargen i bukhulen ble anslått ved disseksjon (ikke obduksjon) på labb. Denne parameteren kan si noe om fisken spiser mye marflo eller ikke. Fisk som spiser marflo vil få i seg fargestoff som farger kjøttet rødt. Rødfargen er ikke nødvendigvis noen god helseindikator for fisken, men rød fisk anses for å være mer ettertraktet som menneskeføde.

Det ser ikke ut til å være noen klare sammenhenger mellom kjøttfarge og gytestadie, figur 4. For ørret, i figur 4a og 4b, kan det se ut til at kjøttfargen blir noe rødere når de rykker opp i gytestadie.

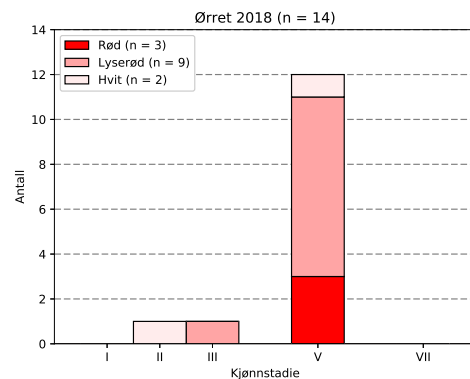
Store deler av bestanden er gyteklar, altså fisk i stadie III og over, som vist i figur 4.

Det at også mange små fisk er gytemodne, kan indikere at næringstilgangen er dårlig. Det ble også observert krepsdyr i mageprøver av mye av fisken.

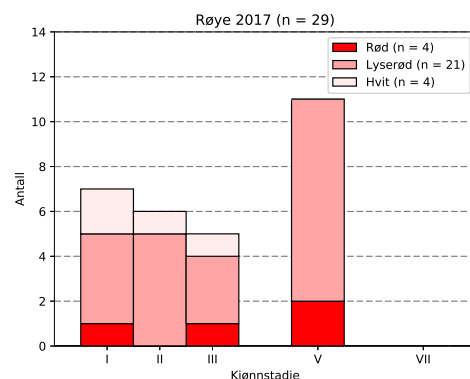
I og med at rødt i dette dokumentet brukes i for å illustrere kjøttfarge, unngår jeg å bruke rødt i de andre figurene.



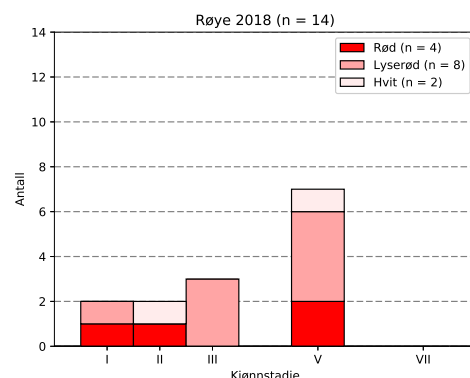
(a) Ørret 2017



(b) Ørret 2018



(c) Røye 2017



(d) Røye 2018

Figur 4: Kjøttfarge fordelt på forskjellige kjønnstadier

## 6 Ugedals karaktersystem

Ugedals karaktersystem kan brukes for å sammenligne forskjellige fiskevann opp mot hverandre. Systemet korrigerer også for størrelsen på garna og garninnsats.

I og med at gjennomsnittlengden til kjønnsmoden hunnfisk brukes, krever det at man bestemmer både kjønn og gytestadie på alle fisk. I dette løsningsforslaget ble stadie III og alt over tolket som ”kjønnsmoden fisk”.

De viktigste endringene fra 2017 til 2018 er at gjennomsnittlengden til gytemoden hunnrørret har gått ned og røyebestanden har blitt tynnere. Dette er illustrert i figur 5. Forskjellene er ikke store, men det kan stemme godt overens med nylig økt fiskepress fra både studenter og polakker.

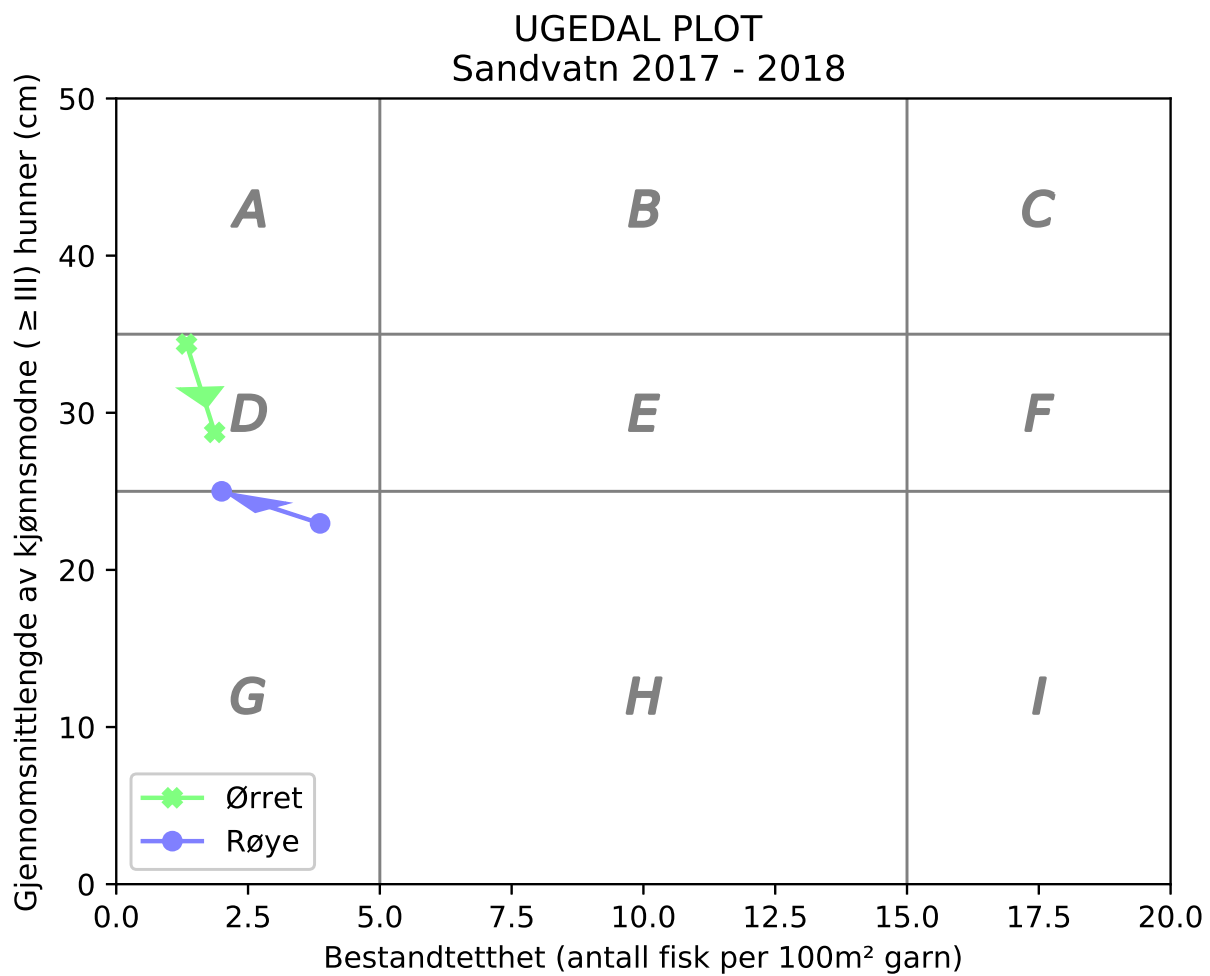
Dette er ikke nødvendigvis en dårlig ting om man ønsker et bedre fiskevann. Figur 5 viser også at gjennomsnittlengden til kjønnsmoden hunnrøye har økt noe. Tynnere fiskebestander kan på sikt gi grunnlag for større fisk.

De store ørretene som ble fisket i 2017 var uansett tynne, uappetittlige og fulle av parasitter. De kan for øvrig ha bidratt til å holde nede rekrutteringa, og dermed vært viktig for å begrense antall småfisk i vannet og bidratt til å øke andelen stor fisk.

### 6.1 Figur

Siden 2018 er mer enn 2017 kan jeg bruke vektorer. Vi reduserer dermed antall elementer fra fire (ørret 2017, ørret 2018, røye 2017 og røye 2018) til to. Grafen blir derfor mye lettere å lese.

Legg også merke til at hvert start- og stoppunkt er markert med en prikk for røye og et kryss for ørreten. Dette gjør det mulig å lese grafen selv om den blir printet i svart/hvitt.



Figur 5: Ugedals karaktersystem



## 7 Andre kommentarer

### 7.1 Not available (NA)

NA er forkortelse for "Not available", som er engelsk og betyr "utilgjengelig". Denne *verdien* ble kanskje noe feilaktig brukt i parasittparameteren for alle fisk hvor vi ikke så parasitter. Egentlig ble ikke parasitter undersøkt, men jeg valgte å opprette denne parameteren underveis. I og med at vi ikke hadde noen protokoll for undersøkelse av parasitter, ble dette kun observasjoner. Problemet med dette er at man ikke kan bekrefte at parasittene er fraværende. Vi må derfor sette NA for alle fisk hvor det ikke blir observert parasitter.

På samme måte ble mange av otolittene undersøkt av Reidar Borgstrøm i 2017, men det ble ikke presisert at det var han som bekreftet aldersbestemminga på disse.

### 7.2 Ukjent og ikke målt

Man vil alltid ha begrensede mengder data. Isteden for å fokusere på det man ikke har, må man ta i bruk det som faktisk er tilgjengelig. Vi har ikke kartlagt næringstilgangen i vannet. Dette er for øvrig ikke en svakhet, i om med at metodene våre ikke krever det.

Jeg valgte å supplere med batymetri, spordata, værmeldinger og koordinater for hvert garn for å gi dere informasjon til områdebeskrivelsen og frihet til å utføre andre utregningsmetoder. Mange av dere skrev alt for mye om ting vi ikke hadde undersøkt. Når man leser en artikkel, er man mer interessert i å lese om hva som har blitt gjort. Alt som ikke har blitt gjort er uinteressant og skal ikke tas med.

Jeg synes for øvrig det er synd at flere har sagt at næringstilgangen ikke er kjent da Halvard tok initiativ til å lage en hel bildeserie med mageprøver. Disse mageprøvene ble ikke nevnt i noen av semesteroppgavene (!)

Høydemodell med metersoppløsning ligger også fritt tilgjengelig på internett. Denne kan brukes til å avgrense nedbørsfelt og generere datasett over elver. Data om geologi og arealressurser er også tilgjengelig. Det forventes ikke at dere klarer å hente inn informasjon fra disse kildene, men det

er greit å vite at dette finnes. Ifølge miljøinformasjonsloven har dere dessuten krav på data til bruk i vernesaker og miljøanalyser (!)

### 7.3 Programvare

I dette dokumentet ble datasettet analysert med Python og figurene er generert med matplotlib-biblioteket. Dermed er L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X benyttet til å sette sammen dokumentet direkte til en pdf. Alle disse programmene både open-source og gratis å bruke. Det er ikke forventet at dere kan dette, men det er et veldig nyttig verktøy og verdt å lære seg på sikt!

## 8 Avslutning

Alt i alt lærte jeg mye av å lese semesteroppgavene deres. Jeg håper at kommentarene og figureksemlene kan være til hjelp videre i studiene. hilsen aj