

# Årsrapport fra programcensur 2022

## Bachelor i Kunstig Intelligens, UiB (BASV-AIKI)

Thomas Bolander

July 3, 2022

### 1 Baggrundsinformation

Dette er en evaluering af første studieår på uddannelsen BSc i Kunstig Intelligens, UiB, 2021-2022. Rapporten bygger på offentlig tilgængelig data om uddannelsen, gennemføringsfakta (tilsendt af Thea Tufte), studenterevalueringer (tilsendt af Thea Tufte), deltagelse i undervisningen i AIKT110 samt samtaler med Thomas Ågotnes, Marija Slavkovic, Liv Bugge, Thea Tufte og studerende (Joakim, Ludvik m.fl.). Eftersom det er første studieår med den nye uddannelse, har det ikke været muligt at sammenligne med tidligere år eller tidligere rapporter. Rapporten er blevet væsentligt forsinket eftersom jeg havde 3 måneder i starten af året hvor jeg var påvirket af Corona og havde svært ved at arbejde normalt. Da jeg endelig blev rask, var der også mange andre ting som jeg var bagud med. Pga Corona var jeg også nødt til at aflyse nogen af de planlagte møder i forbindelse med mit besøg i Bergen. Jeg har dog senere gennemført yderligere møder via Zoom, således at alle planlagte møder er blevet gennemført.

### 2 Evaluering af studiet

Uddannelsen er helt ny, så der er ikke meget data på frafald. Jeg har modtaget et dokument fra Thea Tufte som giver en oversigt over fuldførelse og frafald, og heraf fremgår det at antal aktive studerende i efteråret 2021 var 30, mens det i foråret 2022 var 27. Det er et frafald på 10%, men tallene er for små og der er for lidt data til at konkludere noget med sikkerhed. I samtale med de ansvarlige på UiB blev det nævnt at frafaldet var 3 ud af 33. Jeg ved ikke hvilke tal der er de rigtige, men det er i samme størrelsesorden.

I mødet med de studerende nævner de at de oplever en god sammenhæng mellem undervisningsaktiviteterne og generelt er tilfredse med studiet. De har sværest ved at se relevansen af matematikken, men det burde kunne klares ved fx at referere mere direkte til matematikkurserne (MAT101, MAT121) i AIKI100 og AIKT110. Se mere om dette under evaluering af kurser herunder. Alternativt skulle man overveje at have mere AI-specialiseret materiale i MAT101 og MAT121-kurserne. På DTU har studerende fra forskellige studieretninger de samme forelæsnings i de indledende matematikkurser, men en stor del af de stillede opgaver er specialiseret til studieretningen. Så i MAT121 kunne man måske fx give de AIKI-studerende nogen særlige opgaver hvor man bruger lineær algebra til at løse eller i det mindste illustrere problemer indenfor AI. Der er jo masser af lineær algebra i AI, så dette er bestemt muligt.

Vedrørende læringsudbyttet for uddannelsen, er vi jo stadig på første studieår, så det er lidt tidligt at vurdere. Jeg bemærker dog følgende læringsudbytte: “forstår korleis ein programmerer og eksperimenterer med AI-system ved hjelp av metodar frå maskinlæring, symbolsk resonnering og algoritme-analyse.” (<https://www.uib.no/studier/BASV-AIKI/plan#laringsutbyte>). I den forbindelse er det tankevækkende at de studerende i mit interview siger at de endnu ikke har haft noget maskinlæring. Det er dog nok ikke 100% rigtigt, da der blev snakket om gradient descent i AIKI100, men det er givetvis rigtigt at der i de første to semestre er meget beskedent fokus på maskinlæring. Givet hvor stor betydning maskinlæring har for moderne AI, er det måske

noget som skal opprioriteres lidt. Det kan også være tilstrækkeligt at italesætte det, måske. Men maskinlæring hænger jo også rigtig godt sammen med deres matematiske introduktion i MAT101 og MAT121, så der er helt sikkert en chance for noget synergi. Se flere kommentarer og ideer vedrørende disse ting længere nede. Kurset ”Innføring i maskinlæring” ligger først på 5. semester, og det er måske OK i forhold til at man gerne vil kunne give en version med avanceret pensum, men det er noget de studerende i mit interview italesatte meget, givetvis fordi maskinlæring er vokset så voldsomt indenfor AI, både i forskning, kommercielle anvendelser, politiske diskussioner og offentlige medier. Det er måske blevet lidt underspillet i uddannelsen i forhold til hvor meget det fylder i AI-landskabet. Den enkleste løsning er måske at give det mere vægt i AIKI100, men man kunne også tænke det mere ind andre steder. I AIKI110 er der inkluderet noget grundlæggende robotik, og her kunne man jo sagtens snakke lidt om sammenspillet mellem maskinlæring og symbolsk AI, fx at benytte maskinlæring (dyb læring) til at processere sensordata og transformere dette data til en struktureret repræsentation, som kan bruges til mere klassisk symbolsk AI. Det er dog allerede på 2. semester, så det er måske lidt for ambitiøst. Men jeg tænker det er værd at diskutere i forhold til uddannelsens videre udvikling. Når man har mange kurser der arbejder med strukturerede repræsentationer (INFO104, INFO282, INFO180), er det også interessant at snakke om hvordan man kommer fra “den virkelige verden” eller rå data frem til sådanne strukturerede repræsentationer, hvilket jo også er blevet et meget hot emne i AI.

Generelt er læringsmålene klart formulerede og meget passende i forhold til uddannelsens indhold. Programmets sammensætning er også generelt meget fornuftigt. Der kan måske dog gøres mere i de enkelte kurser for at sørge for at sammenhængene bliver mere klare, der er en del kommentarer og forslag i den forbindelse længere nede.

Omfanget af ekstern censur virker rimeligt. Ud af de kurser jeg har haft kigget på har ca halvdelen ekstern censur. Jeg er dog lidt i tvivl om konstruktionen for AIKI100, for det lader til at nogen af de studerende har haft intern censur (Fernando Velázquez Quesada) og nogen har haft ekstern censor (Bjarte Johansen). Det kan også være der har været intern censor på visse dele af bedømmelsen og ekstern på andre, det kan jeg ikke tyde ud fra gennemføringsfakta-arket. Jeg vil nok under alle omstændigheder mene at hvis man har en ekstern censor, så skal vedkommende være ekstern censor på *alle* obligatoriske elementer og for *alle* studerende. Ellers mister den eksterne censor betydningen som en garant for at alle studerende bliver bedømt ensartet og rimeligt og i henhold til alle læringsmål.

ORD-kvoten for uddannelsen ved optaget i 2021 var 56.2. Jeg har ingen anelse om hvad det betyder, men jeg fik et link til siden med disse tal, og jeg kan se at andre refererer til dem i deres rapporter. Det er ikke alt jeg forstår semantikken af fordi jeg er fra et andet universitetssystem, men til gengæld kan jeg forhåbentlig bidrage på anden vis med nogen lidt andre perspektiver. I forbindelse med optagelseskvoter, så vil jeg antage at en uddannelse i kunstig intelligens er ret attraktiv og dermed relativt krævende at komme ind på. På DTU er vores relativt nye bachelor i AI og Data den uddannelse som uden sammenligning er sværest at komme ind på. Det betyder dog ikke at de studerende på alle parametre er bedre end dem på de andre uddannelser. Højere adgangskarakterer betyder at nogen kompetencer er bedre, men det som typisk ender med at være den afgørende faktor på uddannelser som disse er evnen til at tænke abstrakt og matematisk. Og dem som er bedst til dette er ikke altid dem med det højeste karaktergennemsnit fra gymnasiet (videregående). Ofte er det let at komme ind på uddannelser som matematik, mens kravene for at gennemføre faktisk er meget højere end på mange andre uddannelser. Så jeg vil tro man ikke skal hænge sig for meget i disse ting, men mere i om man faktisk lykkes med at tiltrække de rigtige studerende, i forhold til motivation og i forhold til evnen til at gennemføre uddannelsen.

### 3 Evaluering af kurser, inklusiv evaluering af bedømmelsesmetoder

Ifølge semesterstrukturen har de studerende på første semester (efteråret 2021 i dette tilfælde) kurserne AIKI100 (Indføring i kunstig intelligens), INF100/INF132 (Indføring i programmering)

og MAT101/MAT111 (Matematik 1), alle på 10 ECTS. På andet semester (foråret 2022 i dette tilfælde) er det INFO104 (Formelle metoder i informationsvidenskab), MAT121 (Lineær algebra) og AIKT110 (Kunstige agenter). Jeg vil fokusere mest på kurserne på 1. semester, da kurserne på 2. semester stadig var igang da jeg lavede mine interviews. Det betyder også at jeg kun har gennemførelsesdata, evalueringer osv fra kurserne på 1. semester. Og jeg vil fokusere mest på de AIKI-specifikke kurser.

**AIKI100** Kursusansvarlig er Marija Slavkovic. Kurset er en ”introduktion til en masse” som de studerende siger. En oversigt over alt hvad de senere skal lære mere om i detaljer.

**Gennemførelse** Karakterfordelingen er omtrent normalfordelt omkring B, og alle karakter givet har været A, B eller C. Det ser fornuftigt ud, og er generelt svært at konkludere noget omkring karakterfordelinger på kurser med få studerende. 27 er tilmeldt kurset, og heraf vælger 2 ikke at gennemføre. Det ser alt sammen fornuftigt ud.

**Studenterevalueringer** Jeg har fået tilsendt studenterevalueringer, men ingen information om hvilken skala der er vurderet efter. Jeg antager at det er en skala fra 1-6, hvor 6 er bedst. 10 studerende ud af de 27 har evalueret kurset, hvilket ikke er optimalt, men dog acceptabelt. De studerende siger at de i gennemsnit bruger 6 timer om ugen på kurset. Antager vi at kurset er højst 20 uger (højt sat), er det 120 timer i alt. Det er efter min mening *alt* for lidt for 10 ECTS. I Danmark forventer man at levere ca 280 timer på 10 ECTS i gennemsnit. Vi gør ikke de studerende en tjeneste ved at lade dem arbejde for lidt, og dermed ikke blive så dygtige som de kunne blive. Man kan også se at de svarer ret lavt på spørgsmålet om hvorvidt arbejdspresset har været for højt, så man bør helt sikkert skrue op for ambitionsniveauet i dette kursus. Ellers er alle evalueringerne ret positive.

**Underviserens evaluering** Jeg har også læst en evaluering som jeg antager er Marijas egen evaluering af kurset. Her har hun forskellige overvejelser omkring justeringer og forbedringer af kurset. Det er klart at et kursus som kun har kørt én gang typisk vil kræve en hel del justeringer. Evalueringen snakker ikke om arbejdsbyrden, men jeg vil som sagt helt klart anbefale at tage det med i overvejelserne. Det er ikke nogen grund til at et 10 ECTS kursus kun skulle kræve at man arbejder 6 timer om ugen.

**Møde med studerende** De studerende nævner følgende:

Da der kun er 2 timer per tema med forskellige forelæsere, bliver det svært at få en rød tråd i kurset. Nogen professorer mødte op og vidste ikke hvad der tidligere var undervist i kurset.

Jeg har erfaring med tilsvarende udfordringer på DTU. Den slags kurser kan være meget svære at administrere og sørge for at de studerende oplever en meningsfuld rød tråd i. På den anden side er de studendes evalueringer ret positiv, så det er muligt at det kan klares med små justeringer. Men med den slags kurser med mange forskellige involverede, bør man hvert år sørge for minimum at have ét fælles møde med alle involverede, hvor man kan gennemgå hele kursusforløbet og alle undervisere kan give de andre en oversigt over hvad de præcist gennemgår og hvad de præcist antager kendt. Vi har også haft gode erfaringer med at få studerende til at hjælpe med at lave et samlet kompendium i den slags kurser, hvor hver involveret underviser bidrager med et kapitel om sit eget emne. På den måde kan man også som underviser se den kontekst ens emne indgår i, og præcist hvad de studerende tidligere har været igennem. Og det hjælper de studerende at have et samlet og nogenlunde homogent kompendium.

Der har også været nogen low-level udfordringer omkring at forskellige undervisere har publiceret materiale forskellige steder (via forskellige kanaler). Her bør man forsøge at ensrette tingene. Kurset bør have nogen fælles retningslinjer for hvordan man kommunikerer med de studerende. Det er i princippet ”besværligt” for hver enkelt underviser at skulle rette

sig ind og måske gøre tingene anderledes end man plejer, men jeg mener det er eneste vej til at have et kursus med mange undervisere som stadig fungerer som en enhed og virker sammenhængende for de studerende.

I et tilsvarende kursus på DTU har vi for at skabe bedre sammenhæng haft alle moduler bundet op på samme overordnede anvendelse, et censornetværk til at måle lokale forhold i naturen. Her kunne man både snakke om chip-design, software, grafalgoritmer, statistik, multiagent-systemer og meget mere indenfor den samme overordnede anvendelse. Måske kunne man gøre noget tilsvarende i AIKI100, fx binde alt op omkring design af førerløse biler? De studerende siger:

Nu ved vi *at* knowledge representation bliver brugt, men ikke nødvendigvis hvor og til hvad.

En samlende anvendelse ville både afhjælpe dette og få kurset til at fremstå mere homogent (og motiverende, forestiller jeg mig).

De var glade for seminar-modellen og syntes at de havde gode seminarlærere. Nogen af spørgsmålene var svære at forstå, men seminarlærerne var gode til at besvare.

Det er vigtigt at AIKI100 formår at vise relevans af matematikken, men uden at antage for meget, fordi de ikke har så stærk matematisk baggrund på det tidspunkt. De savner lidt at se betydningen af matematikken (MAT101). AIKI100 snakker om gradient descent, men det har de studerende svært ved at forstå på dette tidspunkt. Men ud fra pensum af MAT101 ser det ud til at man sagtens burde kunne lave linket mellem MAT101 og AIKI100, men det kræver igen at dem som underviser i AIKI100 er meget opmærksomme på hvor de studerende præcist er og hvad de præcist lærer i de andre kurser.

**Eksamensform** De studerende siger de lærer en masse af eksamen i AIKI100 (skrive essay). Til gengæld mener de det ville være bedre med feedback på drafts end bare drypvis at få hints til hvad man skal gøre undervejs i semesteret. De følte det var lidt vanskeligt at vide hvad der forventes. Nogen syntes også de havde svært ved at forstå hvorfor de fik den karakter de fik. Det her handler meget om at de studerende får tilstrækkelig feedback på deres læring og at vurderingskriterierne er tilstrækkeligt tydelige. Især med mere åbne opgaver som essays bliver disse ting rigtig vigtige. Hvis man eksempelvis lader dem aflevere et tidligere draft, som de så kan få feedback samt en foreløbig karakter på, så tror jeg det kan hjælpe meget. På den slags opgaver er feedback i hvert fald utroligt vigtigt. Hvis man ikke har ressourcer til at give fornuftig feedback bør man hellere vælge en anden eksamensform, for ellers ender de studerende alligevel ikke med at lære noget, som de kan bruge til at blive bedre fremover. Men ellers er det en meget sympatisk og fin eksamensform, for det er naturligvis vigtigt at lære at kunne skrive den slags.

De studerende fortalte også at den skriftlige del talte 80% og den mundtlige 20%. Det virker ikke optimalt, for det gør at den mundtlige del bliver meget svær at bruge til at trække karakteren nogen steder hen. Måske ville det i det hele taget være bedre at bruge ressourcer på at give grundig kvalitativ feedback (både på draft og endeligt essay) end at bruge ekstra tid på at have en mundtlig del? Og sørge for at afslutte den kvalitative feedback med en opsummering som forklarer hvorfor man har fået den karakter man har.

**MAT101/MAT111** De studerende har haft MAT101, men mener det havde været bedre at tage MAT111. Så vidt jeg kan forstå er MAT101 en light-version af MAT111. Givet hvor stor betydning matematik har i AI, gør man næppe de studerende en tjeneste ved at lade dem gennemgå et mindre ambitiøst matematikkursus. Problemet med MAT111 er selvfølgelig at det kræver mere matematik fra gymnasiet (videregående), men måske er det rimeligt at antage R2 fra videregående (siger de studerende). En helt konkret problemstilling er at MAT111 er en forudsætning for at kunne komme ind på masteren i Machine Learning (<https://www.uib.no/en/studies/MAMN-INF/MA/plan>).<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kognitiv videnskab har dog en ordning, hvor de alligevel kan få lov til at gå videre til masteren i machine learning. Men AI er typisk mere matematisk end kognitiv videnskab, og jeg ville mene at det i en AI-uddannelse

**INFO132** Her har jeg de studerendes evaluering af kurset, men ikke kun for de AIKI-studerende. Kurset er fornuftigt evalueret, men ikke lige så positivt som AIKI100. Her er karakterfordelingen en tilnærmet normalfordeling omkring C, og en enkel studerende fra AIKI dumpede kurset. Men der er ikke noget der giver anledning til bekymringer.

Jeg bider mærke i at underviseren i sin egen evaluering overvejer at skære ned på antallet af afleveringer. Det skyldes at “mange studerende mente at det var for mange obligatoriske innleveringer og for høyt arbejdspress i emnet”. Jeg kan dog ikke ud fra de studerendes vurdering af deres eget tidsforbrug se at dette skulle være en rimelig konklusion. Jeg ville være bekymret for en kultur på universitetet, hvor man skruer ned for arbejdspresset hver gang de studerende klager over det er for højt (men hvor det tydeligvis objektivt set ikke er tilfældet). Det vil bare give en selvforstærkende effekt, hvor det til slut bliver umuligt at give krævende kurser, som kræver en stor arbejdsindsats. Og det vil bestemt ikke lede til elite-studerende, som har potentiale til at klare sig godt internationalt og i forskningsmiljøerne. Jeg bemærker også at underviseren skriver: “Fortsette å redusere bruken av matematiske eksempler.” Det kan være nødvendigt af hensyn til visse grupper af studerende som er på mindre matematisk orienterede studieretninger, men i forhold til de AIKI-studerende er det en decideret dårlig idé. Så her kunne man også overveje om man skulle have en særlig AIKI-variant af kurset, fx ved at de AIKI-studerende får nogen lidt andre opgaver med mere fokus på AI og dets matematiske grundlag. Man kan lave mange sjove programmeringsopgaver med kunstig intelligens-indhold, også på introducerende niveau, som vil være supermotiverende for de AIKI-studerende (og alle andre også, formodentlig).

**AIKT110** De studerende virker meget begejstrede for dette kursus (fag). Det er væsentlig mere praktisk orienteret og involverer også at implementere ting på en fjernstyret bil. Eftersom de to andre kurser på semesteret er ret teoretiske (“tørre”, som de studerende siger), er det ifølge de studerende forfriskende med et kursus som også har et mere praktisk fokus. Kunstig intelligens som fag er meget bredt og går fra meget teoretisk/matematiske studier til meget praktiske anvendelser på robotter o.lign. Jeg tænker det er fint at eksponere de studerende for hele denne bredde, og forskellige dele vil givetvis også motivere forskellige studerende. Det er ikke som sådan fordi de studerende havde forventet en praktisk orienteret uddannelse, så de ser det bare som en bonus at der også er disse dele.

AIKT110 bygger ovenpå INFO132, og de studerende oplever at INFO132 mader fint ind i AIKT110. Det er et mindre overlap mellem AIKI100 og AIKT110. Koordination mellem underviserne burde kunne sørge for at man ikke gentager noget i begge kurser, men blot i AIKT110 sørger for at referere tilbage til AIKI100. Hvis de respektive undervisningsansvarlige blot sørger for at dele deres undervisningsmateriale med hinanden, burde det være muligt at identificere overlap og sørge for at håndtere det på en god måde.

De studerende er ret usikre på eksamen i AIKT110. Det er første gang kurset kører, så der er ikke eksempler på eksaminer fra tidligere, men en underviser bør altid som minimum lave en prøveeksamen af samme type som den endelige eksamen når vedkommende laver et nyt kursus. Jeg bemærker også at der var lidt diskussioner omkring hvor retfærdig eksamen var i AIKI100, så måske bør der være en mere generel pointe om at eftersom de studerende orienterer sig meget mod de formelle bedømmelser (obligatoriske opgaver, eksamen m.m.), så er det utroligt afgørende at sikre eksamensformer hvor de kan føle sig trygge, både i forhold til hvad der forventes af dem, hvordan de bliver vurderet, og at de bliver vurderet retfærdigt i forhold til læringsmålene. I AIKT110 har de studerende også obligatoriske opgaver som skal godkendes, men deres vurdering er at disse opgaver ikke er særligt tydeligt knyttet til det de skal eksamineres i til slut. Det er selvfølgelig en alvorlig ting, hvis det er tilfældet. Hvis de obligatoriske opgaver tester andre læringsmål end eksamen, så bør begge dele tælle som en del af den endelige karakter (fx med en vægtning). Alternativt skal man sørge for at de obligatoriske opgaver tester de samme læringsmål og hjælper de studerende hen imod at kunne få et godt resultat i den afsluttende eksamen. Som et andet alternativt kunne man også vælge at have en eksamensform som *kun* er de obligatoriske opgaver, så de studerende ikke begynder at stresse over en eksamen som de ikke helt ved hvad er.

---

var vigtigt at sikre et solidt matematisk grundlag.

Man kunne da i samme forbindelse overveje om kurset skulle være bestået/ikke-bestået. Når man har fået bilen til at køre er man jo på en måde i mål i kurset. Det vil også lægge vægten endnu mere over på projektelementet i kurset, og det faktum at målet er at få et system til at virke i praksis. Hvilket jo også netop er det de studerende udtrykte at de kunne lide ved kurset. Og som unægteligt også er en ret vigtig evne at have indenfor AI. De har rigeligt med traditionelle skriftlige eksaminer i andre kurser, lader det til.

**MAT121** Dette lader til at være det mindst populære kursus, måske især fordi de studerende ikke ser relevansen. Jeg foreslår ovenfor at man måske kunne give de AIKI-studerende nogen andre og mere AI-relevante opgaver. Problemet er dog at der ikke er nogen obligatoriske opgaver undervejs og de fleste af de AIKI-studerende slet ikke møder op til grupperegningerne (exercise classes). Den næstbedste løsning vil være at man sørger for at relatere mere direkte til MAT121 i kurserne AIKI100 og AIKT110.

## 4 Opsummering

Overordnet set virker det som en meget sund og fint gennemtænkt uddannelse, og tilfredsheden er ret flot for et helt nyt studieprogram som kører første gang. Der er en række muligheder for forbedringer som nævnt ovenfor, men indtil videre vil alt kunne håndteres med mindre justeringer efter min mening. Man kunne også overveje større ændringer som ændringer i studieplanen (for eksempelvis et tidligere kursus til at adressere maskinlæring bedre), men det er nok for tidligt at begynde at ændre på så fundamentale ting. Man kan opnå meget med mindre justeringer. De studerende vurderer selv at arbejdsbyrden er rimelig, men når jeg ser på hvor langt tid de selv rapporterer at bruge på kurserne, vil jeg vurdere at det ligger lidt lavt. Jeg ved ikke hvad forventningen er for norske studerende, men jeg tror ikke man skal være bange for at forvente en lidt større arbejdsbelastning, fx gennem flere obligatoriske elementer undervejs. Det gælder umiddelbart især AIKI100. Det burde jo være et helt fundamentalt kursus for uddannelsen, så de burde investere en masse tid i det kursus. Et andet opmærksomhedspunkt er omkring bedømmelsesformerne, hvor de studerende kommer til at føle sig lidt utrygge i forhold til en essay-eksamen, hvor de ikke synes de forstår hvordan karakteren bliver besluttet (AIKI100), og en skriftlig eksamen som har en ukendt form (AIKT110). Jeg ved ikke hvor erfarne underviserne er omkring forskning i design af uddannelser og kurser, men jeg kan i hvert fald varmt anbefale alle at læse Biggs and Tang: *Teaching for Quality Learning at University*, McGraw-Hill, 2011. Man kunne måske godt opnå lidt bedre alignment (som Biggs og Tang kalder det) mellem undervisningsform, læringsmål og bedømmelsesformer. Men igen forventer jeg at man kan løse problemerne med mindre justeringer.