



Handelshøyskolen BI - campus Bergen

BTH 14111

Bacheloroppgave - Human Resource
Management

Bacheloroppgave

Bacheloroppgave

Navn: Malin Galta, Amanda Eide Sørbø, Kristin
Styrvold

Utlevering: 07.01.2019 09.00

Innlevering: 03.06.2019 12.00

Forord

Bacheloroppgaven er en avsluttende oppgave i fordypningskurset Human Resource Management (HRM) ved Handelshøyskolen BI Bergen, vårsemesteret 2019.

Vår foreleser og førsteamanuensis, Mads Nordmo Arnestad, presenterte tidlig høsten 2018 aktuelle forskningseksperimenter. Kunstig intelligens innen musikk var blant temaene han presenterte for klassen, og dette vekket interesse hos oss på gruppen. Vi var derfor raskt ute med å uttrykke vår entusiasme for temaet, og kontaktet Mads for mer informasjon om eksperimentet. Derfra kom vi fort i gang og startet innsamlingen av data allerede samme høst.

De ulike fasene av eksperimentet har vært interessant, lærerikt og spennende. Vi har tillært oss ny kunnskap innen det omdiskuterte, og fremtidsrettede temaet kunstig intelligens. Vi har lært mye og har nå tilegnet oss en bedre forståelse for det å produsere en god tekst basert på sekundærdata og undersøkelse.

Det å arbeide i gruppe har for oss vært utelukkende positivt. Med diskusjoner og flere øyne som ser ulike vinklinger har gitt oss lærerike diskusjoner. Gruppen har brukt mye tid på å lese artikler og sette seg inn i tidligere studier. Dette har gitt oss dypere forståelse for hva kunstig intelligens generelt handler om, samt at vi har fått en god forståelse for temaet knyttet opp mot musikk.

Vi gir et stort takk til våre forelesere for all lærdom og god inspirasjon gjennom hele høsten i fordypningsfaget HRM. Ekstra takknemlige er vi ovenfor vår veileder Mads, som gjennom hele oppgaven har hatt troen på oss, samt hatt et stort engasjement rundt oppgaven vår. Mads har vært en god støttespiller og rådgiver de gangene vi har stått fast i oppgaven og trengt hjelp for videre skriving, tusen takk.

Vi ønsker også å takke alle som tok seg tid til å svare på undersøkelsen vår, og dermed har bidratt til vår datainnsamling, slik at oppgaven kunne besvares. Og sist men ikke minst vil vi takke de ansatte ved Biblioteket på BI, for deres hjelpelighet til å finne gode og pålitelige kilder.

Bergen, Våren 2019

Sammendrag

Oppgaven tar for seg tematikken kunstig intelligens, videre vil vi kun benytte oss av forkortelsen KI. Besvarelsen er basert på menneskers vurdering av musikk komponert av KI. For å se nærmere på hvilke meninger mennesker har om temaet gjennomførte vi en spørreundersøkelse med 121 deltakere. Det er kvinner og menn i ulike aldersgrupper som har gjennomført undersøkelsen for dette eksperimentet. Deltakerne ble tilfeldig og likt fordelt mellom to grupper “Bach” og “maleri”, hvor den eneste forskjellen på gruppene var informasjonen de fikk om hvordan KI var blitt inspirert til å komponere musikkstykket. Hver deltaker fikk deretter høre musikkstykket, og bedt om å svare på spørsmål om stykket de hadde hørt, og samtidig oppgi opplysninger om seg selv, som inntekt og alder.

Hensikten med gjennomføringen av eksperimentet var å teste om det var enkelte faktorer som påvirker deltakernes oppfatning av hvor kreativt og ekte produkter utviklet av KI oppleves. Vi utformet fem hypoteser basert på hva vi ønsket å undersøke, og disse ble testet opp mot de to gruppene, “Bach” og “maleri”. Vi ønsket å teste om informasjonen om hvordan KI er blitt inspirert til å komponere musikkstykket hadde innvirkning på hvordan deltakerne opplevde musikkstykket, og om det var noen spesielle faktorer som påvirket deltakernes opplevelse. Vårt overordnede forskningsspørsmål for dette eksperimentet var følgende:

Hvilke faktorer øker og reduserer menneskers oppfatning av kvalitet, kreativitet og autentisitet i produkter utviklet av kunstig intelligens?

Vi antok på forhånd av spørreundersøkelsen at svarene fra deltakerne skulle vise at de syntes det var mer kreativt og ekte når musikkstykket var komponert av KI inspirert av malerier enn av KI inspirert av Bachs stykker.

Resultatene vi fikk ved gjennomføring av eksperimentet viser derimot at vi ikke har fått svar som kan bekrefte eller avkrefte våre hypoteser.

Det var ingen av de fem hypotesene som hadde høy nok korrelasjon med de uavhengige faktorene til at vi kan konkludere med at det var signifikant forskjell på svarene mellom de to gruppene. Når det ikke er signifikant forskjell, kan vi heller ikke bekrefte eller avkrefte noen av de fem hypotesene.

Dette betyr at vi etter dette eksperimentet ikke med sikkerhet kan si at det er enkelte faktorer som er mer betydningsfulle når det kommer til menneskers vurdering, og oppfatning av produkter laget av KI enn andre.

I siste del av oppgaven tar vi for oss mulige årsaker til at vi ikke har fått sterke nok resultater til å kunne beholde noen av hypotesene våre, samt hvilke anbefalinger vi har til videre forskning innenfor fagfeltet.

Den årsaken vi har sett på som en mulig hovedfaktor for at vi ikke fikk de svarene vi forventet på forhånd er at temaet KI er nytt og abstrakt for mange.

For å gjøre oppgaven mest mulig oversiktlig og presis, har vi brukt tallfestede data i form av kvantitativ metode. De tallfestede dataene ga oss muligheten til å se nærmere på de ulike faktorene i eksperimentet, samt å teste de ulike hypotesene våre.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Den fjerde industrielle revolusjonen?	1
1.0 Teori	3
1.1 Kunstig intelligens.....	3
1.2 Maskinlære.....	5
1.3 Algoritmer	6
1.4 Kreativitet.....	7
2.0 Problemstilling	8
2.1 Våre fem hypoteser.....	10
3.0 Metode	11
3.1 Rekruttering og utvalg	11
3.2 Eksperiment design.....	12
3.3 Utfallsmål.....	14
3.4 Cronbachs alfa.....	15
4.0 Resultater	16
4.1 Deskriptiv data	16
5.0 Evaluering av data	21
5.1 Korrelasjonsanalyse.....	21
5.2 Korrelasjonsmatrise.....	22
5.3 T-test- (Mellomgruppeforskjeller).....	24
6.0 Diskusjon	28
6.1 Hovedfunn	28
6.2 Hva har vi funnet?	28
6.3 Feilkilder.....	29
6.4 Anbefalinger til videre forskning.....	31
7.0 Konklusjon	34
Bibliografi	36

Den fjerde industrielle revolusjonen?

KI er et stort og omfattende tema, som for mange kan virke ukjent og som flere tenker ligger langt inn i fremtiden. Det er likevel slik at den teknologiske utviklingen er godt i gang, og det er allerede gjort store fremskritt innenfor KI. Denne teknologiske utviklingen er noe de fleste enda ikke har forstått omfanget av og hastigheten til (Schwab, 2017). Det er flere oppgaver i samfunnet som tidligere har vært forbeholdt kun mennesker som nå kan utføres av maskiner. Maskinene gjennomfører arbeidet like godt, og i noen tilfeller til og med bedre enn mennesker. Mye tyder på at den kraftige utviklingen innenfor KI vil ta stor plass i samfunnet fremover, og at dette vil tvinge frem forandringer (Bjørkeng, 2018).

Den teknologiske revolusjonen samfunnet i dag står ovenfor vil endre måten vi lever, jobber og forholder oss til hverandre på (Schwab, 2017).

KI er blant delene av den teknologiske utviklingen samfunnet i dag står ovenfor og vil ha en stor påvirkning på mange områder, nye retningslinjer og reguleringer vil bli nødvendige etterhvert som teknologien krever sin plass. Flere trendanalytikere hevder det vil bli avgjørende for velferdssamfunnet å følge med på utviklingen av KI i markedet (Bjørkeng, 2018). Trendene viser at dersom ikke næringslivet våger å investere mer i den teknologiske utviklingen, og digitalisering av industrien gjennomføres, vil vi sannsynligvis ende opp uten en konkurransedyktig industri. De som våger å satse, og ta i bruk KI som det effektive hjelpemiddelet det er, vil bli premiert med store konkurransefortrinn, og vil være morgendagens vinnere (Bjørkeng, 2018).

Konkurransen fra omverden er stor, og uten å klargjøre oss for de revolusjonerende endringene, vil vi kunne tape på effektivitet, og sitte med et utdatert og ulønnsomt næringsliv (Backe, 2016).

Det er mange likhetstrekk mellom de omveltende endringene vi står ovenfor i dag, og ved tidligere industrielle revolusjoner (Wallin Andreassen, 2016). Nye maskiner og systemer gjør virksomhetene mer effektive, og tar over mange oppgaver på arbeidsplassene. Teknologiutviklingen, automatiseringen og digitaliseringen verden står ovenfor kan bli sett på som den fjerde industrielle revolusjonen (Jensen, 2016).

Kunnskap om KI blant mennesker er fortsatt på et lavt nivå, og ifølge en forskningsrapport utført av Mynewsdesk i samarbeid med Mention vet ikke flertallet hva KI er og hvordan det kan brukes (Tandsæther-Andersen, 2019). Selv om det er stor diskusjon om hvor positiv eller negativ denne fjerde industrielle revolusjonen er for samfunnet, er KI likevel et faktum og noe samfunn er nødt til å forholde seg til.

I årene fremover vil først og fremst KI ta over arbeidsoppgaver og ikke arbeidsplasser, men det vil likevel være enkelte arbeidsplasser som vil bli digitalisert i løpet av kort tid (Bjørkeng, 2018). Eksempler på oppgaver som allerede er overlatt til roboter kan være robotgressklippere, robotstøvsugere og automatiske bilder. Den fjerde industrielle revolusjonen vil skape muligheter til nye arbeidsplasser, men de nye oppgavene vil kreve ny og oppdatert kunnskap (Schwab, 2017, s. Viii). Bevissthet og kjennskap til hva KI kan og hvilke begrensninger den har, vil være med på å ruste samfunnet på hvordan utnytte det potensielle verktøyet KI til sin fordel.

Kunnskapen om KI i dag er muligens ikke så stor blant den vanlige borger, men en undersøkelse gjort av selskapet Rocket Fuel viser at nordmenn generelt stiller seg positiv til KI (Øyvann, 2018). Forandringene KI vil ha på verden skjer akkurat nå, og ikke om noen år. Dersom samfunnet skal klare å utnytte hjelpemiddelet og mulig skaffe seg et fortrinn, vil det bli sentralt med en felles høyere digital kunnskap om KI og våge å satse på det nye (Karlsen, 2019).

Vi ønsker med denne oppgaven å teste om det er enkelte faktorer som gjør oss mer tilfreds med arbeid gjort av KI. KI er et omfattende tema, som vi ønsket å teste kun et lite område. En av de grunnene til at vi ser på temaet som spennende å undersøke er at trendene viser at KI vil være en stor del av fremtiden, og noe som vil ha innvirkning på store deler av samfunnet. Vår undersøkelse av KI har gått ut på å teste hvordan et utvalg deltakere stiller seg til musikk komponert av KI, og om det var noen faktorer som påvirket deres oppfatning av musikkstykket.

1.0 Teori

1.1 Kunstig intelligens

KI er datasystemer i form av maskiner og prosesser som kan oppfatte, trekke fornuftige slutninger, samt gi tilbakemeldinger (J. Nilsson, 1980, s. 2). KI som forskningsfelt har vært en del av samfunnet helt tilbake til midten av 1950-tallet, og er med andre ord ikke et nytt forskningsområde selv om det for mange kan virke nytt og ukjent (F. Luger, 2005, s. 13). En av de som har forsket på maskiner og deres måte å tilnærme seg menneskelige egenskaper på, er matematiker og kryptoanalytiker Alan Turing (Copeland, 2004, s. 1). Turing var en sentral del av gruppen som daglig knakk kodene til tyskerne under andre verdenskrig, og satt etter krigen igjen med mye kunnskap om intelligente maskiner basert på koding. I 1950 ble Turing testen lansert, testen viser hva som skal til for å kunne omtale en maskin som intelligent (Kochanski, Lopresti, & Shih, 2002). Dersom mottakeren av skriftlig kommunikasjon hadde vanskeligheter med å avklare om det var en maskin eller et menneske som satt på andre enden, kunne det ifølge Turing antas at maskinen hadde evnen til å resonere (Epstein, Roberts, & Beber, 2009). Ved presentasjon av Turing testen sa han følgende "*What we want is a machine that can learn from experience*" (Von Goldammer, 2000). Testen blir sett på som betydningsfull og banebrytende videre i debatt om KI.

For å diskutere KI og forstå hvordan en maskin kan lære av sine tidligere opplevelser, vil det være avgjørende å ha en forståelse for hva ordet intelligens innebærer. Det er flere måter å definere ordet intelligens, blant annet som en sammensetning av selvbevissthet, tenkning, læring og problemløsning (Tørresen, 2013, s. 15).

KI kan fremstå som et uoppgaget område fordi det for mange kan virke ukjent, og en kan oppleve manglende kunnskap om fagfeltet. Det forskes i dag mye på hvordan roboter kan konstrueres til å inneha og beherske nødvendige evner til å overta menneskers oppgaver, og i hvor stor grad dataprogrammer er i stand til å kopiere menneskelig atferd. KI består av kunnskap satt sammen av ulike fagområder som filosofi, psykologi, nevrovitenskap, matematikk og datateknologi (Tørresen, 2013, ss. 7-15).

Et tema som ofte dukker opp under diskusjoner om KI, er etiske problemstillinger og andre menneskelige egenskaper som er spesielt for mennesket. Mennesker har enkelte egenskaper som kan være vanskeligere å imitere enn andre, og flere professorer innenfor KI mener at KI ikke oppfyller enkelt av de menneskelige egenskapene som vil være nødvendig i noen oppgaver (Frankish & M.Ramsey, 2014, s. 318). For at mennesker skal bli mer fortrolige med at roboter skal overta oppgaver er det avgjørende at de innehar enkelte av disse evnene (Moravec, 1997). For at en maskin skal fungere til menneskelige oppgaver, vil det være noen egenskaper som den er nødt å tilegne seg, og være i stand til å benytte seg av. Dette vil blant annet være evnen til å tolke, lese, tilpasse seg situasjoner, samt muligheten til å gjenkjenne og generere språk for å kunne kommunisere på et abstrakt nivå (Tørresen, 2013, ss. 7-15).

KI er som tidligere nevnt ikke et nytt forskningsområde, og selv om det er flere som har lite kunnskap om temaet, engasjerer det likevel mange. Tidligere håndterte KI kun formelle oppgaver som hadde matematiske regler, som ofte var utfordrende for mennesker å gjennomføre, men som maskiner brukte kort tid på å løse (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Nå har derimot maskinene fått større ansvar i samfunnet og ansvarsområdet til maskinene utvikles stadig. Maskinene skal også nå kunne utføre oppgaver som har lite materiale som kan studeres systematisk, og som derfor er vanskeligere for dem å imitere (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016).

Engasjementet rundt KI er muligens motivert av uroen og frykten rundt videre utvikling og tvilen om maskiner faktisk kan tenkte og har de enkelte egenskapene som er nødvendige for situasjonen, men også av ulike positive assosiasjoner (Minsky, 1982, s. 3). Det er mange som forbinder KI med actionfilmer, bestående av roboter med overmenneskelige egenskaper, og lite med deres egen hverdag. Debatten om KI går også på tap av arbeidsplasser, og at roboten ikke vil kunne erstatte menneskelig kontakt på for eksempel sykehusene. KI er mye mer enn actionfilmer, og er mer sentralt for menneskers hverdag enn det som er synlig. Eksempler på bruk av allerede eksisterende KI er blant annet robotstøvsuger og maskiner i helsesektoren som kan fastsette diagnoser.

Det er mulig å se på utviklingen av KI som den fjerde industrielle revolusjonen, som inntil videre har vært rask, men lite synlig. KI består av flere deler hvor et av elementene er maskinlære (Bjørkeng, 2018).

1.2 Maskinlære

Maskinlære er et tverrfaglig vitenskapelig område, hvor teknikker fra fagfeltene matematikk, statistikk, intelligens og informatikk benyttes (Dahl, Hettervik, & Steria, 2019). Maskinlære søker etter å utvikle metoder for datamaskiner for å forbedre deres ytelse ved ulike oppgaver gjennom å observere data (Ghahramani, 2015).

Maskinlære omhandler mønstergjenkjenning og gjenskapning, hvor menneskers persepsjonssystem blir simulert. Maskinlære består ikke bare av kartlegging og mønstergjenkjenning, men kan omfatte optimalisering, beslutninger og kan automatisk trekke ut tolkbare modeller fra data (Ghahramani, 2015). Det er flere områder og oppgaver hvor systemene kan være mer effektive enn mennesket, eksempelvis ved store utregninger og ulike gjenkjenninger.

Maskinlære vil effektivisere enkelte prosesser og oppgaver, og vil kunne bidra til frigjøring av arbeidskraft (C. Johnson, M. Manyika, & A. Yee, 2005). På sikt vil dette kunne gi gevinster i form av effektivitet og sparte kostnader. Et annet positivt utfall ved bruk av KI kan være færre feil, og at arbeidsoppgaver som er lite attraktive for mennesker vil kunne bli automatisert (Bostrom & M. Cirkovic, 2008). Maskiner lærer seg teknikker som bruker naturlig utvalg for å løse problemer. Denne type oppgaver ville muligens tatt opp til to år for et menneske å løse (Barrat, 2015, s. 74). Maskinlære har muligheten til å prosessere store mengder data og denne prosessen blir kalt Big Data (Xiang, Schawatz, H. Gerdes Jr., & Uysal, 2015). Evnen til å kunne behandle store mengder data på kort tid, og videre tilpasse denne informasjonen til enkelte individer eller situasjoner vil forenkle og øke effektiviteten rundt enkelte prosesser (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

Maskiner trener det nevralt nettverket av store datamengder for å lære seg å gjenkjenne mønstre. Det nevralt nettverket, inspirert av oppbyggingen av menneskers hjerne, er nyttig ved modellering av aspekter for å kunne gjenkjenne mønstre (A. Boden, 1998). Maskiner har evnen til å gjenkjenne like mønstre i ny data, ved å benytte seg av mønstergjenkjenning (Barrat, 2015, s. 113).

Det finnes flere ulike systemer for mønstergjenkjenning, og de kan ofte deles opp i ulike steg, hvor det i hvert av stegene bli gjennomført ulike prosesser.

Mønstergjenkjenning starter ved at en sensor konverterer for eksempel bilder eller lyd til første steg, signaldata (O.Duda, E. Hart, & G. Stork, 2001). Deretter måles hvilke av objektets egenskaper som vil være relevante for videre klassifisering, og unødvendig støy blir fjernet. Klassifikatoren bruker så de utvalgte objekttegenskapene til å plassere objektet i en kategori, for å så ta hensyn til blant annet konsekvenser og feil, for å til slutt avgjøre hva som er hensiktsmessig utfall (O.Duda, E. Hart, & G. Stork, 2001).

Det er fortsatt områder hvor maskinlære ikke kan benyttes, fordi oppgavene krever visse menneskelige egenskaper som er vanskeligere for maskiner å imitere (A. Boden, 1998, ss. 7-8). De menneskelige egenskapene, som blant annet kreativitet, er områder av maskinlære som er mer kompliserte, og som stadig jobbes med å forbedre. Ved bruk av data kan en trene opp maskinlære- algoritmer til å gjenkjenne mønstre, hvor maskinlæren skal være i stand til å ta egne beslutninger (Børseth-Hansen). Noen mønstergjenkjenninger og læreteknikker beskrives ved hjelp av algoritmer (O.Duda, E. Hart, & G. Stork, 2001). Dersom maskiner kan gjennomføre oppgaver basert på mønstergjenkjenning vil arbeidsoppgave-mulighetene for maskinene kraftig utvides (Michie, 1968). For å få en bredere forståelse for hva algoritmer er, og hvordan disse fungerer vil vi i del 1.3 *Algoritmer* ta for oss dette.

1.3 Algoritmer

Algoritmer beskrives som en oppskrift på hvordan en datamaskin skal løse ulike oppgaver (Tørresen, 2013, s. 25). Algoritmene tilpasses de komplekse problemene og tilnærmer seg de ønskede oppgavene (Leardi & Lupianez Gonzalez, 1998). Basert på data, kan en trene opp maskinlære-algoritmen til å gjenkjenne komplekse mønstre, basert på eksempler fra tidligere erfaringer (Kumar Basu, Bhattacharyya, & Kim, 2010). I vårt eksperiment har KI blitt inspirert av ulik type kunst for å imitere ønskede trekk, og deretter komponere et eget, og nytt musikkstykke. Dette er en måte KI kan bli brukt på, og kan benyttes til å skape noe nytt. Datamaskinen foretar en systematisk evaluering av hvert alternativ, hvor den plukker ut de beste alternativene for den bestemte oppgaven.

For å gjøre dette må datamaskinen ha et datasett bestående av stimulanser til den ønskede responsen (Tørresen, 2013, s. 25). Algoritmer er viktig å forstå for å kunne overføre menneskelige evner til roboter, og er kjernen i mange av dagens teknologiske verktøy (H. Cormen, E. Leiserson, L. Rivest, & Stein, 2009). Det er enkelte av de menneskelige egenskapene som mer komplisert å imitere enn andre. Kreativitet er en av disse egenskapene som er vanskeligere å kopiere, ettersom egenskapen ikke kan studeres systematisk (De Raedt, et al., 2012).

1.4 Kreativitet

Kreativitet er en evne alle mennesker besitter, men i hvilken grad mennesket utnytter denne evnen vil variere. Kreativitet består av flere områder, hvor noen av disse vil være enklere å studere enn andre. Begrepet kreativitet defineres som evnen til å komme frem til nye og nødvendige ideer (Beatty, 2018). Hvor kreativt et menneske er avhenger av i hvor stor grad man utnytter og utvikler sin egen evne, samtidig vil det være individuelt hvor effektivt man klarer å utvikle den ut ifra det utgangspunktet man har. Tidligere forskning viser til at det er en klar sammenheng mellom kreativ tenkning og kreativ oppførsel som kunst og musikk (E. Beatty, et al., 2018). For å kunne overføre evner som mennesket besitter til maskiner er det avgjørende å vite hvordan disse prosessene fungerer hos mennesket (M. Churchland & Smith Churchland, 1990, s. 35). Det moderne samfunnet med mye stress og rutiner, påvirker mennesket og kan ofte resultere i at mennesket ikke utnytter sin optimale kreativitet. Kreativitet deles inn i én del bestående av motivasjon og følelser, og én kognitiv dimensjon som tar for seg; nye ideer, påminnelser, oppfatning, tenkning og reflekterende selvkritikk (L. Griffiths & B. Tenenbaum, 2006).

Den delen av kreativitet som består av motivasjon og følelser, er den menneskelige atferden som er mer utfordrende å imitere og overføre til maskiner, fordi evnen ikke kan studeres systematisk (Dartnall, 1994). KI modeller fokuserer hovedsakelig på den kognitive delen av kreativitet, primært på de områdene av evnen som lar seg imitere. Den delen av kreativitet som består av motivasjon og følelser vil være egenskaper som er mer problematisk å overføre til KI- modeller, og er et fagfelt innenfor KI som fortsatt forskes på (A. Boden, 1998).

Til dette eksperimentet har vi formulert en overordnet problemstilling for å se om det er enkelte faktorer som er mer avgjørende for hvordan vi oppfatter produkter utviklet av KI. Nedenfor er vårt forskningsspørsmål som vi ønsker å belyse med denne oppgaven.

2.0 Problemstilling

Hvilke faktorer øker og/eller reduserer menneskers oppfatning av kvalitet, kreativitet og autentisitet i produkter utviklet av kunstig intelligens?

Vi kom frem til fem hypoteser for å undersøke hva deltakerne synes om musikkstykket de skulle høre underveis. Alle hypotesene tar for seg deltakernes oppfatning av stykket og hvilke faktorer som var mest avgjørende for det inntrykket deltakerne fikk av musikken komponert av KI. Hypotesene har vi senere i oppgaven testet opp mot de to gruppene, “Bach” og “maleri”. De to gruppene fikk ulik informasjon om hvordan KI hadde blitt inspirert til å komponere musikkstykket de skulle høre. Gruppen “Bach” fikk vite at KI var blitt inspirert av Johann Sebastian Bachs tidligere musikkstykker. Gruppen “maleri” fikk vite at KI hadde komponert musikkstykket ved å bli inspirert av å se på malerier malt av Johannes Vermeer.



Bilde 1

Bilde 1 viser bildene deltakerne fikk se før de gjennomførte spørreundersøkelsen. Bildet til venstre viser Johann Sebastian Bach og var bilde gruppen «Bach» fikk se (Johann Sebastian Bach). Bilde til høyre viser et av Johannes Vermeers verk, og var bilde gruppen «maleri» fikk se (Johannes Veermer - The Baroque Era (Vol.1)).

Våre fem hypoteser tar utgangspunkt i vår antakelse om at deltakerne ville synes musikkstykket inspirert av bilder fremstod mer ekte og kreativt. Vi antok dette fordi det er mer komplisert og kreativt å anvende flere evner og sanser samtidig, noe KI-en som ble inspirert av bilder må ha gjort. De ulike sansene hos mennesket formidles til, og behandles på ulike steder i sentralnervesystemet (Sand , V. Sjaastad, Haug, & G. Bjålie, 2018, s. Kap 5). Nedenfor følger de fem hypotesene vi har tatt utgangspunkt i ved gjennomføringen av dette eksperimentet for å belyse vår problemstilling.

Den første av våre fem hypoteser er den mest generelle og tar for seg hvor godt deltakeren likte stykket. Hypotese én omhandler: *“Deltakeren vil like stykket bedre hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker”*.

For å komme dypere inn på hva deltakerne syntes om musikkstykket formulerte vi hypotese to: *“Deltakeren vil bedømme stykket som mer kreativt hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker”*.

Hypotese tre og fire er nokså like, men tar for seg to forskjellige aspekter for hvordan stykket formidlet følelser. Hypotese tre: *“Deltakeren vil synes stykket beskriver følelser mer hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker”* og hypotese fire: *“Deltakeren vil synes stykket vekket mer følelser hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker”*. Den siste hypotesen formulerte vi for å se på hvor ekte deltakerne syntes et musikkstykke komponert av KI kunne oppfattes. Den siste av våre fem hypoteser er: *“Deltakeren vil synes stykket fremstod mer ekte hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker”*. Nedenfor er en oversikt over de overnevnte fem hypotesene våre for dette eksperimentet.

2.1 Våre fem hypoteser

Hypotese 1: Deltakeren vil like stykket bedre hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

Hypotese 2: Deltakeren vil bedømme stykket som mer kreativt hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

Hypotese 3: Deltakeren vil synes stykket beskriver følelser mer hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

Hypotese 4: Deltakeren vil synes stykket vekket mer følelser hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

Hypotese 5: Deltakeren vil synes stykket fremstod mer ekte hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

3.0 Metode

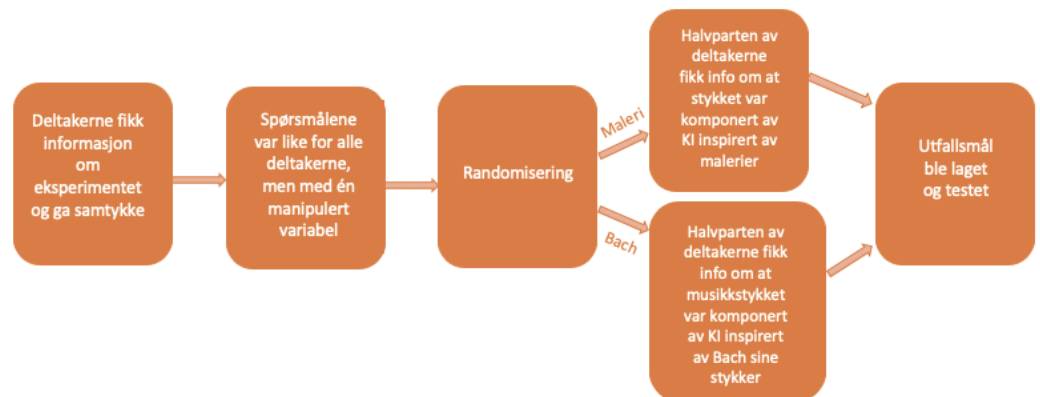
Vi skal ta for oss beskrivelsen av hvilken metode vi har benyttet for dette eksperimentet, og utvalget som har deltatt i vår spørreundersøkelse. Eksperimentet er av kvantitativ form, og gjennom en standardisert spørreundersøkelse har vi samlet inn empiriske data. Gjennom spørreundersøkelsen ønsket vi å belyse problemstillingen vår; *“er det enkelte faktorer som påvirket menneskers oppfatning av musikk komponert av KI mer enn andre”*. Ved å få et bredt utvalg av personer til å delta på spørreundersøkelsen, kan vi med sannsynlighet si at utvalget deltakere på mange måter speiler befolkningen på mange relevante karakteristika. Talldata hentet inn fra undersøkelsen gir oss muligheten til å se om det er eventuelle forskjeller mellom de to gruppene “Bach” og “maleri”.

3.1 Rekruttering og utvalg

Formålet med eksperimentet var å finne ut mer om deltakernes vurderinger av musikk satt sammen av KI, og om det var enkelte faktorer som var mer avgjørende for hvordan de oppfattet stykket. For å innhente relevant data har vi tatt i bruk en spørreundersøkelse, hvor vi ønsket å få svar på ulike relevante faktorer for videre evaluering av resultatene. Vi har hatt fokus på å plukke ut deltakere i alle aldre, ulike kjønn og med ulike nivåer av fullført utdanning for å sikre at deltakergruppen er så representativ som mulig. Spørsmålene om alder, kjønn, økonomi og høyeste fullførte utdanning er med på å vise likheter og ulikheter hos deltakerne. Det er interessant å se om de uavhengige variablene hadde en sammenheng med svarene deltakerne ga.

Det er totalt 121 deltakere som har besvart spørreundersøkelsen. Deltakerne er jevnt fordelt mellom kvinner og menn. Deltakerne som gjennomførte spørreundersøkelsen er personer i vår omgangskrets, og de vi har hatt mulighet til å møte for gjennomføring. Det var nødvendig å møte alle deltakerne for gjennomføring av spørreundersøkelsen, fordi de skulle lytte til musikkstykket via våre hodetelefoner, og besvare undersøkelsen på vår ipad. Vi ser på resultatene av undersøkelsen at vi har klart å samle et bredt utvalg deltakere, fordelt på alder, kjønn og utdanningsnivå.

3.2 Eksperiment design



Figur 1

Eksperimentet ble gjennomført for å finne ut deltakernes forhold og oppfatning av musikk komponert av KI. For å samle inn data til eksperimentet benyttet vi oss av en standardisert spørreundersøkelse med likert-skala. Vi hadde som mål å finne 120 personer som var villige til å svare på våre spørsmål og dele sin mening om musikkstykket.

Spørreundersøkelsen skulle gjennomføres etter et gitt oppsett slik at det ikke var noe som kunne påvirke deltakernes svar. Et av kravene ved gjennomføringen var at én av oss på bachelorgruppen skulle være tilstede under utførelsen og fungere som eksperimentleder.

Eksperimentleders ansvar var å sikre at gjennomføringen av spørreundersøkelsen gikk som planlagt, og var behjelpelig dersom det oppsto eventuelle problemer underveis. Lederen skulle plassere seg i forhold til deltaker på en slik måte at hun ikke kunne se hva deltakeren svarte, og heller ikke hvilken gruppe deltakeren ble tildelt. Grunnen til at eksperimentleder ikke skulle se skjermen til deltakeren, var for å unngå at deltaker ble påvirket av eksperimentleder, og slik at undersøkelsen forble anonym.

Deltakerne som skulle gjennomføre undersøkelsen fikk utdelt en ipad hvor deltakeren skulle besvare spørsmålene. Det første alle deltakerne måtte gjøre var å lese gjennom informasjon om undersøkelsen, deriblant hvem som stod ansvarlig for eksperimentet, og videre gi sitt samtykke på at de ønsket å delta. Deltakerne ble deretter, som vist i figur 1, tilfeldig fordelt i to grupper. I hvilken gruppe deltakerne ble plassert var det testen som bestemte, og vi på bachelorgruppen hadde ingen påvirkning på hvilken gruppe deltakerne ble tildelt.

Eneste forskjellen på de to gruppene var informasjonen de fikk presentert og skulle lese, som også er den manipulerede variabelen. Informasjonen deltakerne fikk presentert omhandlet hvordan KI hadde blitt inspirert til å komponere musikkstykket deltakeren senere skulle få høre. Den ene gruppen fikk se et portrett av Johann Sebastian Bach med tilhørende tekst om hvordan KI var blitt inspirert til å komponere musikkstykket. Gjennom å høre på Bachs tidligere musikkstykker i sjangeren barokkmusikk, har KI ved hjelp av algoritmer på nytt dannet et eget musikkstykke.

Den andre gruppen fikk se et annet maleri, malt av barokkens fremste kunstner Johannes Vermeer. Teksten under beskrev hvordan KI hadde komponert musikkstykket gjennom å se på tidligere malerier malt av Vermeer. I dette tilfellet hadde KI blitt inspirert til å imitere ønskede trekk ved maleriene til å deretter danne et nytt musikkstykke. Etter å ha blitt fordelt på en av gruppene og enten lest om “Bach” eller “maleri” fikk deltakeren opp på skjermen at de skulle kontakte eksperimentleder for at de nå skulle få høre musikkstykket.

Stykket skulle spilles av fra en annen enhet, som eksperimentleder styrte slik at tittelen på stykket ble holdt hemmelig for deltakeren. Deltakeren fikk utdelt hodetelefoner og hørte deretter uforstyrret gjennom hele stykket. Etter å ha hørt stykket trykket deltakerne seg videre til selve spørsmålene i spørreundersøkelsen. De første spørsmålene deltakeren ble bedt om å svare på omhandlet deres oppfatning av stykket de akkurat hadde hørt. I denne delen av undersøkelsen var det ti spørsmål, hvor to og to av spørsmålene var nokså like, og skulle måle det samme området. Etter å ha svart på de ti spørsmålene, klikket deltakeren seg videre til neste del av spørreundersøkelsen, den mer generelle delen. I denne delen av undersøkelsen ble deltakerne bedt om å svare på spørsmål om seg selv.

Spørsmålene på den generelle delen skulle gi oss innsikt og forståelse av deltakergruppen. Den generelle delen bestod av syv spørsmål, hvor det blant annet ble spurt om deltakeren kunne oppgi alder, kjønn og grad av musikkinteresse. Deltakerne hadde under hele undersøkelsen lov til å trekke seg fra deltakelsen, og det var også mulig å unngå å svare på enkelte av spørsmålene. Hele gjennomføringen av hver spørreundersøkelse tok rundt fem minutter, og avslutningsvis ble deltaker takket for å ha tatt seg tid til å svare på spørsmålene.

3.3 Utfallsmål

Formålet med spørreundersøkelsen var at spørsmålene skulle gi en oversikt over hvordan deltakerne oppfattet og vurderte musikkstykket komponert av KI. Deltakerne ble bedt om å oppgi i hvilken grad de var enige eller uenige i en rekke utsagn om musikkstykket, hvor de ulike holdningene ble målt i likert-skala. Likert-skalaen bestod av svaralternativer av ulik gradering på hva deltakeren syntes om stykket, og i vår spørreundersøkelse hadde deltakerne mulighet til å velge mellom fem svaralternativer; *“helt enig”*, *“enig”*, *“nøytral”*, *“uenig”*, *“helt uenig”* (Gripsrud, Olsson, & Silkoset, 2016, ss. 140-141). Utsagnene i første delen av undersøkelsen dreide seg om musikkstykket og målte deltakernes holdninger. Noen av spørsmålene har en snudd likert-skala som vi har tatt høyde for i dataprogrammet SPSS.

For å ta hensyn til at deltakerne kunne tolke spørsmålene forskjellig, er noen av spørsmålene ganske like og danner et par, for å sikre at spørsmålene til sammen måler ønsket området. De to spørsmålene er slått sammen som kun én måling i SPSS. De uavhengige variablene; *“utdanning”*, *“kjønn”*, *“alder”*, *“inntekt”* osv. viser hvilke typer mennesker som har svart på spørreundersøkelsen. Gjennom variablene ønsket vi å kartlegge hvilke tanker og holdninger hver enkelt deltaker hadde om stykket de hadde hørt. Vi ønsket også å finne ut om inntrykket til deltakerne varierte i takt med hvilken gruppe de hadde blitt tildelt, og de uavhengige variablene. Nedenfor vises de to og to spørsmålene som hører sammen i par og hvilke hypoteser de var beregnet til å belyse.

De to spørsmålene som danner et par for å ta hensyn til deltakernes ulike oppfatning av spørsmålene er satt sammen i SPSS og utgjør våre fem hypoteser. Heretter vil vi kun benytte oss av bokstaven "Q" når vi refererer til spørsmålene. De første to spørsmålene Q45 og Q80 belyser hypotese 1: *Hvor godt deltakerne likte stykket*. De neste spørsmålene Q79 og Q46 belyser hypotese 2: *Hvor kreativ de synes stykket var komponert*. Q47 og Q48 belyser hypotese 3: *hvor godt deltakerne mente stykket beskriver følelser*, mens Q49 og Q50 belyser hypotese 4: *deltakerne vurdering av hvor godt stykket vekket følelser*. Avslutningsvis belyser Q53 og Q54 hypotese 5: *Hvor ekte deltakerne synes stykket fremstod*.

3.4 Cronbachs alfa

Det er som nevnt i del 3.3 *Utfallsmål* tatt hensyn til at deltakerne som gjennomførte undersøkelsen kunne tolke spørsmålene på forskjellig måte. De to spørsmålene som danner et par, ble senere slått sammen til én måling i SPSS. Når all data var samlet inn, ble den interne reliabiliteten målt i SPSS ved hjelp av Cronbachs alfa. Cronbachs alfa benyttes i vårt eksperiment for å sjekke konsistensen mellom de to spørsmålene, og vil vise hvor stort området av det ønskede målet de besvarte (What does cronbach's alpha mean?, 2019). Intern reliabilitet måler sammenhengen mellom de to sammensatte spørsmålene, og i hvor stor grad spørsmålene måler det samme området. Målingen på den interne reliabiliteten vises på en skala fra 0 til 1. Måles Cronbachs alfa til 0 er det ingen sammenheng mellom spørsmålene, og er den 1 tilsier det at spørsmålene er for like og ikke måler hele det ønskede området (What does cronbach's alpha mean?, 2019). Alle verdiene som er målt i eksperimentet, har en Cronbachs alfa verdi høyere enn 0,6. Verdier høyere enn 0,6 anses som gode verdier, og gir dermed en godkjent reliabilitet (Tavakol & Dennick, 2011). Tabellen nedenfor er en oversikt over de Cronbachs alfa-ene vi har målt til de ulike avhengige variablene og de tilhørende spørsmålene.

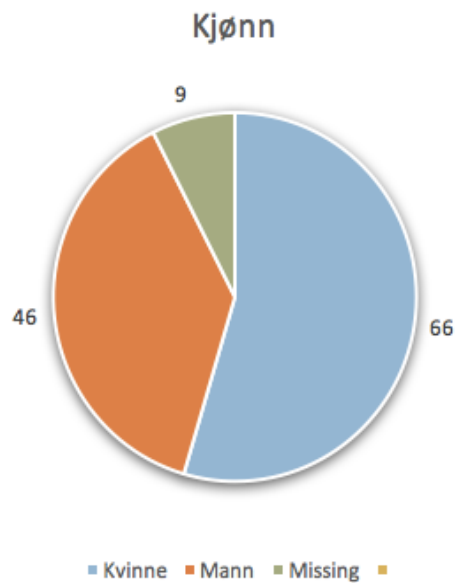
Avhengig variabel	Spørsmål tilknyttet hypotese	Cronbachs Alfa
Liker stykket	<ul style="list-style-type: none"> · «Jeg likte dette stykket» · «Musikken var fin innenfor sin sjanger» 	.908
Kreativitetsbeslutning	<ul style="list-style-type: none"> · «Jeg synes stykket var kreativt» 	.828
Beskriver følelser	<ul style="list-style-type: none"> · «Beskrev emosjoner» · «Beskrev ekte følelser» 	.862
Vekket følelser	<ul style="list-style-type: none"> · «Vekket følelser i meg» · «Vekket emosjoner hos andre mennesker» 	.658
Hvorvidt det er ekte	<ul style="list-style-type: none"> · «Musikken fremstår som autentisk og ekte» · «Musikken følte syntetisk og masseprodusert» 	.748

Tabell 1

4.0 Resultater

4.1 Deskriptiv data

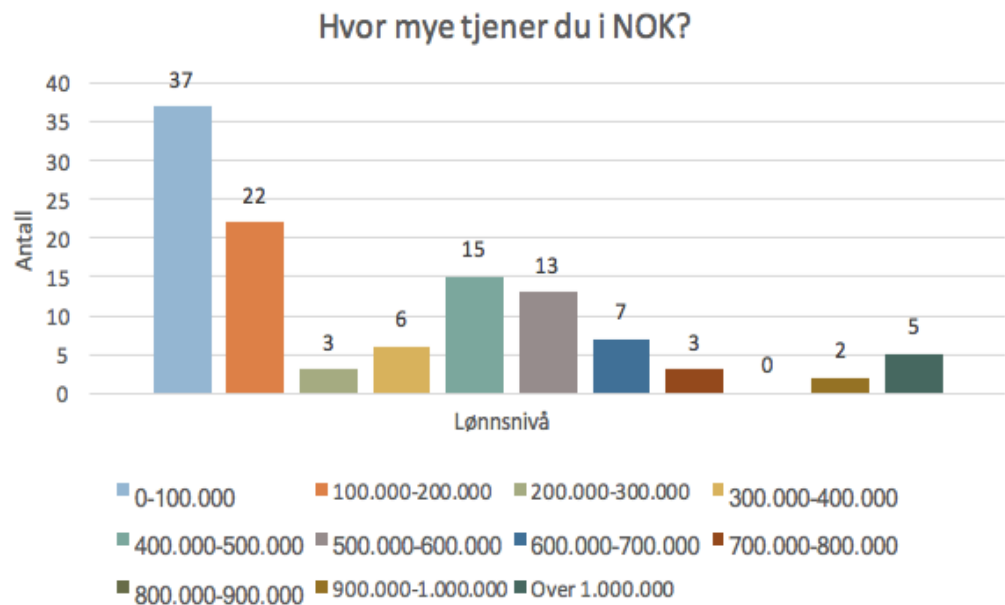
Nedenfor vil generell informasjon om de 121 deltakere som deltok på spørreundersøkelsen bli presentert ved hjelp av figurer. Figurene gir en indikasjon på at alle deltakerne har fullført undersøkelsen, men at et fåtall har unngått å besvare enkelte av spørsmålene. Vi ser at deltakerne har oppgitt ulike aldre, kjønn og utdanningsbakgrunn, og dette understreker at utvalget sannsynligvis er representativt, og representerer mangfoldet av de spurte. Etersom deltakerne som har gjennomført spørreundersøkelsen består av så mange forskjellige kan vi si at deltakerne på mange måter speiler befolkningens karakteristika, og at svarene vi får vil kunne diskuteres på grunnlag av dette.



Figur 2 - Kjønn

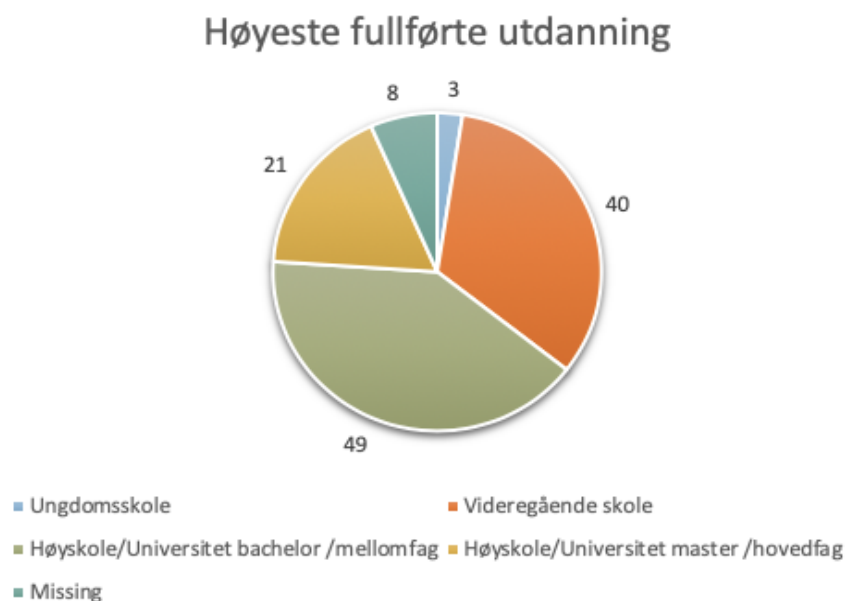
Det var både kvinner og menn som utførte spørreundersøkelsen. Av de 121 som tok undersøkelsen var det 54,5% kvinner og 38% menn. De resterende 7,4%, var deltakere som ikke svarte på dette spørsmålet, og disse faller under kategorien “Missing”.

Et annet spørsmål deltakerne ble bedt om å svare på var hvor gamle de var. Deltakerne som gjennomførte undersøkelsen var i alderen 16-77, hvor gjennomsnittsalderen var på 31,78 år. Disse resultatene er ikke vist i en figur, men er likevel en interessant faktor for å bli kjent med hvem som har fullført undersøkelsen.



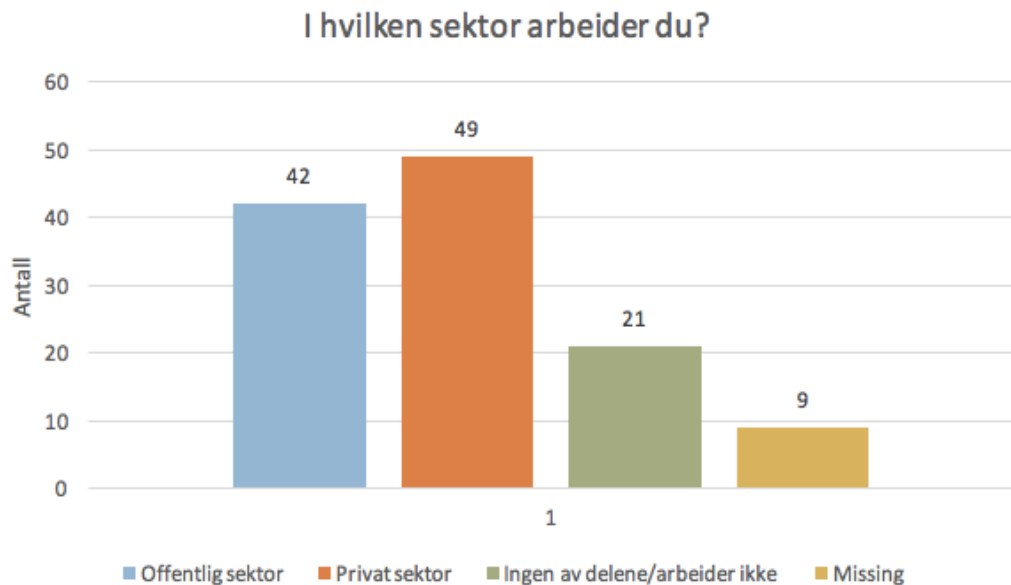
Figur 3 - Lønn

Figuren over viser lønnsnivået deltakerne har oppgitt at de har i løpet av et år. Lønnsnivået på deltakerne varierer fra 0 kr i året til over 1.000.000 kr. Største andel av deltakerne har oppgitt at de har et lønnsnivå på mellom 0-100.000 kr i året. Dette kan forklares med at mange av de spurte er studenter uten arbeid.



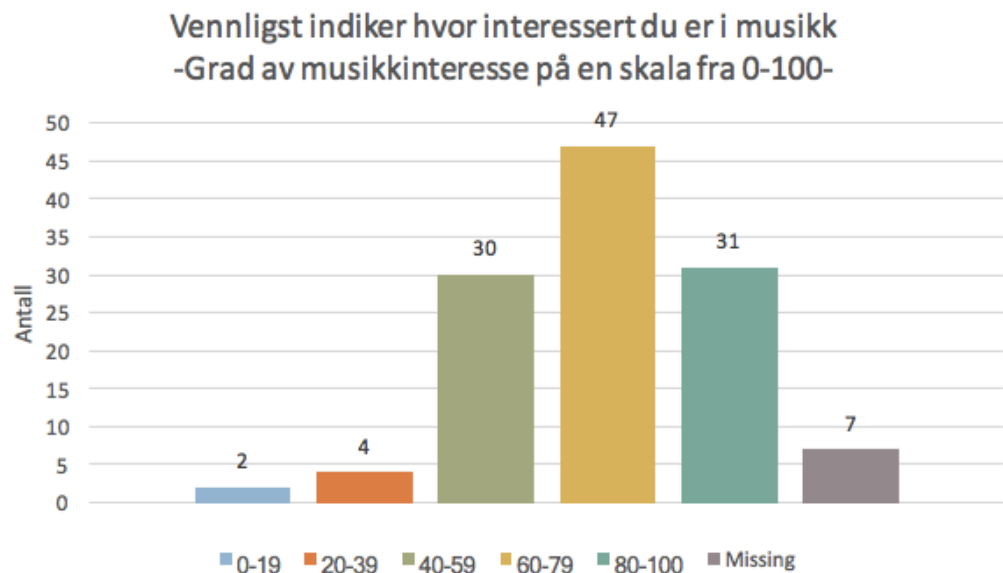
Figur 4 - Høyeste fullførte utdanning

Deltakerne ble bedt om å oppgi sin høyeste fullførte utdanning. Figur 4 viser at de fleste av de spurte har høyskole/universitet bachelor/mellomfag som sin høyeste fullførte utdanning. Det er også her noen deltakere som har valgt å ikke svare på spørsmålet.



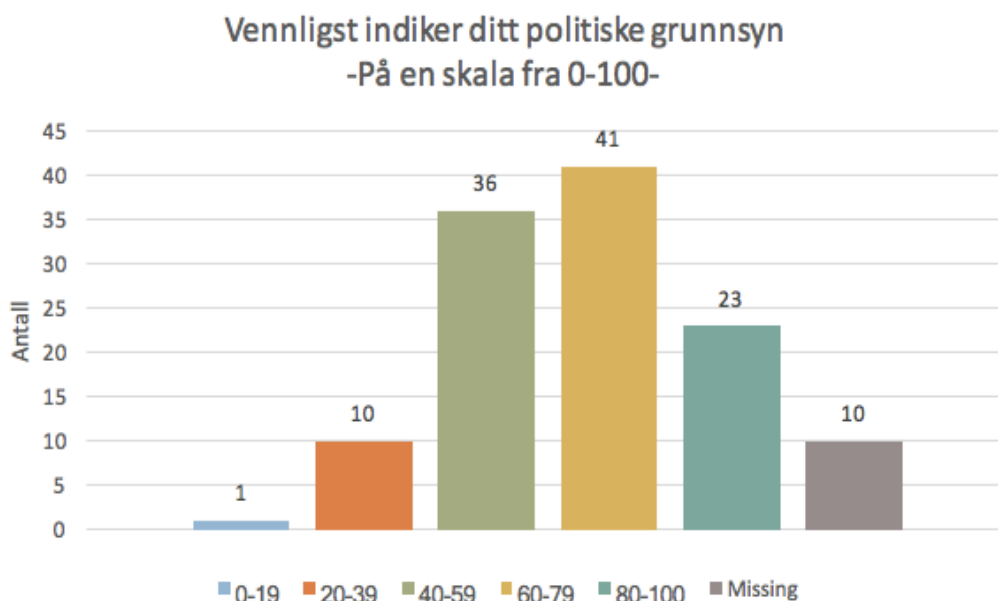
Figur 5 - Hvilken sektor arbeider du i

I undersøkelsen ble deltakerne spurt om de arbeider i offentlig eller privat sektor. 34,7% oppga at de arbeider i offentlig sektor, mens 40,5% i privat sektor. Det var 17,4% som svarte at de hverken jobbet i privat eller offentlig sektor. Dette er nok pensjonistene og studenter uten jobb. 7,4% svarte ikke på dette spørsmålet og er i figuren vist som "Missing".



Figur 6 - Grad av musikkinteresse

Deltakerne ble bedt om å indikere på en skala hvor interesserte de er i musikk. Skalaen gikk fra 0 til 100, hvor 0 var “Svært lite interessert”, 50 var “Noe interesse”, og 100 “Svært interessert”. Deltakerne måtte her plassere seg på skalaen i forhold til hvor interessert i musikk de mente de var. Gjennomsnittet blant deltakerne som svarte på spørsmålet ligger på en musikkinteresse på 66,36, hvilket vi tolker som at deltakerne våre er mer enn gjennomsnittlig interesserte i musikk.



Figur 7 - Politisk grunnsyn

Deltakerne ble bedt om å indikere sitt politiske grunnsyn på en skala fra 0-100. Skalaen gikk fra venstre (0) til høyre (100), hvor 0 var ekstremt venstre, og 100 ekstremt høyre. På dette spørsmålet var det samme prinsipp som spørsmålet over, hvor deltakeren måtte dra pilen til det stedet på skalaen de ønsket å svare. Resultatet av deltakernes svar på deres politiske grunnsyn viser et gjennomsnitt på 61,97. Dette viser at deltakerne er vektet mot høyre.

5.0 Evaluering av data

5.1 Korrelasjonsanalyse

Vi har brukt programmet SPSS for å finne korrelasjonen mellom de ulike variablene i eksperimentet. Vi brukte Pearsons r for å måle korrelasjonskoeffisientene til de ulike variablene i vårt eksperiment. Korrelasjon er et statistisk mål på samvariasjon, som skal vise om det finnes, og eventuelt hvor sterk sammenheng det er mellom to ulike variabler (Gripsrud, Olsson, & Silkoset, 2016, s. 141). Korrelasjonskoeffisientene er verdier mellom 1 og -1, og verdiene viser graden av sammenheng mellom de to variablene som blir testet (Wright, u.d.). Dersom variablene har en korrelasjonskoeffisient på under 0,3 tilsier dette at sammenhengen er svak, overstiger verdien 0,6 vil dette si at det er en sterk sammenheng mellom de to variablene.

Vi gjennomførte korrelasjonsanalysen for å avdekke om variablene var statistisk signifikant, og for å se hvor sannsynlig det var at våre innsamlede data skyldes tilfeldigheter. Vi har fått både positive og negative verdier, som vil si både positive og negative korrelasjoner. I vårt tilfelle har variablene svake til nøytrale korrelasjoner, og gir derfor ikke grunnlag for å si at det er en systematisk samvariasjon mellom variablene. Det er likevel noen av funnene som er interessante, som for eksempel på om utdannelsen til deltakerne hadde innvirkning på svarene de oppga. Dette funnet vil vi kommentere nærmere på i neste avsnitt.

Korrelasjonsmatrisen under viser hvor sterk sammenheng det er mellom de ulike variablene, samt gjennomsnitt (M) og standardavviket (SD) for de relevante faktorene.

5.2 Korrelasjonsmatrise

Variabler	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Liker stykket	-.223	.328	-	.570	.634	.605	.583	.026	.111	-.151	.108
2. Fant stykket kreativt	.178	.281		-	.572	.441	.492	.093	.176	-.048	.009
3. Stykket beskriver følelser	-.006	.254			-	.751	.625	-.029	.054	-.092	.061
4. Stykket vekker følelser	-.098	.261				-	.541	.126	.162	.033	.092
5. Stykket følte ekte	-.286	.314					-	-.052	.024	-.235	.139
6. Alder, Antall år	31.781	14.172						-	.730	.375	-.139
7. Lønn (i NOK)									-	.614	-.217
8. Høyest fullførte utdanning										-	-.204
9. Deltakernes indikerte musikkinteresse											-

Tabell 2

Korrelasjonsmatrisen viser en lav negativ korrelasjon mellom *“utdanning”*, *“liker stykket”* og *“stykket følte ekte”*. Dette kan indikere at utdanningen til deltakerne har hatt innvirkning på hvordan deltakerne oppfattet stykket. Svarene kan tyde på at de med høyest fullført utdanning synes stykket var mindre ekte og autentisk, og liker stykket mindre enn de som har lavere fullført utdanningsgrad. Mer kunnskap og erfaring ser ut til å ha innvirkning på hvor kritisk deltakerne stilte seg til musikkstykket komponert av KI. Vi legger videre til at troverdighet og at stykket fremstod som ekte var en avgjørende faktor for at denne målgruppen skulle like stykket. Korrelasjonsmatrisen viser en sterk positiv korrelasjon mellom *“utdanning”*, *“alder”*, og *“lønn”* noe vi på forhånd hadde forventet, og korrelasjonen har en naturlig forklaring. Alder og utdanningsnivå har ofte positiv korrelasjon, fordi høyere utdanning krever fullført grunnskole og dermed en viss alder. Deretter kan den positive korrelasjonen mellom *“utdanning”* og *“lønn”* forklares med sammenhengen mellom høyere utdanning og lønnsnivå. Variablene *“stykket beskriver følelser”* og *“stykket vekker følelser”* hadde også en sterk positiv korrelasjon, noe som også er et lite interessant funn. Dette fordi begge variablene tar for seg følelser, og deltakerne som mente at den vekket følelser med stor sannsynlighet også ville oppleve at stykket beskrev følelser.

Et oppsiktsvekkende funn var derimot at det ut ifra vår datainnsamling ikke var noen sammenheng mellom *“alder”* og *“liker stykket”*. Vi forventet en negativ korrelasjon mellom disse variablene i forkant av eksperimentet. Vi så for oss en negativ korrelasjon grunnet vår antakelse om at yngre ofte er lettere mottakelige for teknologi og elementer som er satt sammen av maskiner enn de eldre ofte er. Barn og unge utvikler stadig sine teknologiske ferdigheter og er fra de var små blitt lært opp til å bruke datamaskin og andre teknologiske verktøy (Gjengedal, 2004). Ifølge en undersøkelse utført av Opinion for Telenor sliter en andel eldre med digital angst, og kan muligens se på KI som noe uforståelig (ANB, 2015). Resultatene av undersøkelsen utført av Opinion for Telenor la grunnlaget for vår antakelse om at de eldre ville like stykket mindre enn de yngre.

Artikkelen viser også til at yngre viser mer interesse for teknologi og maskiner, og at de ofte må hjelpe sine foreldre og besteforeldre med teknologiske utfordringer (ANB, 2015). Dette dannet grunnlaget for våre forventninger om at resultatene ville vise at de yngre likte musikken komponert av KI bedre enn de eldre deltakerne.

5.3 T-test- (Mellomgruppeskjeller)

I denne delen av oppgaven vil vi kommentere på t-testene utført på våre fem hypoteser og hvilke resultater vi har fått. Den statistiske hypotesetesten t-test gjennomføres for å sjekke om det er signifikant forskjell på gjennomsnittet mellom svarene i de to gruppene i forhold til de ulike uavhengige variablene. Deltakerne ble under spørreundersøkelsen tilfeldig fordelt i to ulike grupper, “Bach” og “maleri”, hvor gruppene fikk forskjellig informasjon om hvordan KI var blitt inspirert til å komponere musikkstykket de skulle få høre underveis i spørreundersøkelsen.

Hypotese 1: Deltakeren vil like stykket bedre hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.

Vi utførte en Independent-samples t-test for å se hvor godt deltakerne likte musikkstykket. Spørsmålene som ble stilt for å belyse hypotese 1, var Q45 “Jeg likte dette stykket”, og Q80 “Musikken var fin innenfor sin sjanger”. Resultatene viste at både gruppen som antok at KI hadde latt seg inspirere av musikk og gruppen som fikk opplyst at KI var inspirert av malerier likte stykket ganske godt.

Det var ingen signifikant forskjell i resultatene for gruppen “Bach” [M=6,53 SD=1,66] og gruppen “maleri” [M=6,75, SD=1,80]

Det samlede resultatet [$t(110) = -0,680, p = 0,498$]

Resultatet fra t-testen gir ikke støtte for å si at det er betydelig forskjell på hvor godt deltakerne likte stykket, avhengig av hvordan de antok musikken var fremstilt.

Hypotese 2: *Deltakeren vil bedømme stykket som mer kreativt hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.*

Hypotese 2 skulle belyse i hvilken grad deltakerne syntes stykket var kreativt komponert. Hypotese 2 beskrives ved hjelp av to spørsmål; Q79 “*Dette stykket var kreativt komponert*” og Q46 “*Selve stykket var innovativt*”. T-testen skulle teste om deltakerne synes det var mer kreativt når stykket var komponert inspirert av “maleri” enn “Bach”.

T-testen viste at det ikke var grunnlag for å si at det er en signifikant forskjell i svarene fra deltakerne i gruppen “Bach” [M=5,62 SD=1,40] og gruppen “maleri” [M=5,44SD=1,56]

Det samlede resultatet [$t(110) = ,643, p = ,528$]

Resultatet fra t-testen gir ikke støtte for å si at det er betydelig forskjell på hvor kreativt deltakerne syntes stykket var, avhengig av hvilken gruppe de ble tildelt.

Hypotese 3: *Deltakeren vil synes stykket beskriver følelser mer hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.*

Spørsmålene i undersøkelsen som skulle belyse hypotese 3 var, Q47 “*Beskrev emosjon*”, og Q48 “*Beskrev ekte følelser*”. Gjennom en t-test undersøkte vi hvor godt de to gruppene opplevde at musikkstykket beskrev emosjon og ekte følelser.

Det var ingen signifikant forskjell i resultatene for gruppen “Bach” [M=6,12 SD=1,39]

og gruppen “maleri” [M=6,13 SD=1,3]

Det samlede resultatet [$t(111) = -,026, p = -,006$]

Resultatet fra t-testen gir ikke støtte for å si at det er betydelig forskjell på hvor godt deltakerne synes stykket beskrev følelser, avhengig av hvilken gruppe de ble tildelt.

Hypotese 4: *Deltakeren vil synes stykket vekket mer følelser hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.*

En Independent-samples t-test ble utført for å se hvor godt stykket vekket følelser hos deltakerne og andre, avhengig av hvilken gruppe de ble tildelt.

Spørsmålene som ble stilt for å belyse hypotese 4, var, Q49 “*Vekket følelser i meg*”, og Q50 “*Vekket emosjoner hos andre mennesker*”.

Det var ingen signifikant forskjell i resultatene for gruppen “Bach” [M=6,30 SD=1,44]

og gruppen “maleri” [M=6,40 SD=1,32]

Det samlede [t(110)= -,375, p=,708]

Resultatet fra t-testen gir ikke støtte for å si at det er betydelig forskjell på hvor godt deltakerne syntes stykket vekket følelser, avhengig av hvilken gruppe de ble tildelt.

Hypotese 5: *Deltakeren vil synes stykket fremstod mer ekte hvis stykket er komponert av KI inspirert av bilder, enn av tidligere musikkstykker.*

Gjennom hypotese 5 ønsket vi å se på hvorvidt deltakerne mente stykket fremstod som ekte. Spørsmålene som ble stilt for å belyse hypotesen var Q53 “*Musikken fremstår som autentisk og ekte*”, og Q54 “*Musikken føltes syntetisk og masseprodusert*”.

Det var ingen signifikant forskjell i resultatene for gruppen “Bach” [M=6,16 SD=1,71]

og gruppen “maleri” [M=6,45 SD=1,62]

Det samlede resultatet [t(111)= -,911, p=,364]

Resultatet fra t-testen gir ikke støtte for å si at det er betydelig forskjell på hvor ekte deltakerne syntes stykket var, avhengig av hvilken gruppe de ble tildelt.

Resultatene av testene av de fem hypotesene viser tydelig at det ikke er noen signifikant forskjell mellom gruppene “Bach” og “maleri”. Dette forteller oss at det ikke er noe som tilsier at deltakeren stilte seg mer positivt til musikkstykket komponert av KI inspirert av malerier, og som resulterer i at vi forkaster alle våre fem hypoteser.

Vi valgte også å gjennomføre en U-Mann-Whitney test for å se etter signifikante forskjeller i medianen mellom gruppene. Testen er brukt for å sjekke og sikre konklusjonen vår fra den ovennevnte t-testen. Resultatet av Mann-Whitney-testen ga heller ingen korrelasjon, og underbygger resultatene vi fikk i t-testene (SPSS Mann-Whitney Test- Simple Exemple, u.d.).

6.0 Diskusjon

Hensikten med eksperimentet var som nevnt innledningsvis å teste om det er enkelte faktorer som øker og reduserer personers oppfatning av hvor kreativt og ekte produkter utviklet av KI oppleves. Vi vil i fortsettelsen av oppgaven diskutere dataen vi har samlet inn, og resultatene vi har fått i eksperimentet. Resultatene våre er i utgangspunktet påvirket av hvilken gruppe, “Bach” eller “maleri”, deltakeren ble tildelt i starten av undersøkelsen, og dermed hvilken informasjon de ble presentert om musikkens opprinnelse. Vi vil i denne delen basere diskusjonen på resultatene fra mellomgruppeforskjellene, og testene gjennomført tidligere i oppgaven. Målet med våre fem hypoteser, og hvilke hovedfunn vi har gjort i eksperimentet vil bli presentert nedenfor.

6.1 Hovedfunn

Målet med de fem hypotesene var å belyse vår problemstilling. Hypotesene ble testet for begge gruppene, og vi ville sjekke om våre hypoteser som antok at deltakerne ville stille seg mer positivt til musikkstykket komponert av KI inspirert av malerier stemte. Vi testet våre fem hypoteser gjennom bruk av SPSS og gjennomføring av tester. Vi har også sett på korrelasjonen mellom de ulike variablene. Korrelasjonsmatrisen viser at korrelasjonene ikke er høye nok til å kunne konkludere med at enkelte av faktorene har mer betydning på deltakerens oppfatning enn andre. Neste avsnitt presenterer de funnene vi har gjort gjennom dette eksperimentet.

6.2 Hva har vi funnet?

Vår datainnsamling i form av spørreundersøkelse, og gjennomføring av tester har gitt oss andre resultater enn vi på forhånd forventet. Før vi gjennomførte eksperimentet så vi for oss at resultatene fra de to gruppene, “Bach” og “maleri”, skulle være sprikende. På forhånd antok vi at svarene fra deltakerne skulle vise at de synes det var mer kreativt og ekte når stykket var komponert av KI inspirert av malerier. Grunnlaget for antakelsen var at KI som ble inspirert av malerier har måtte kombinere flere sanser for å komponere musikkstykket, både synet ved å se på malerier og deretter danne en lydfil av inntrykkene.

Vi antok på forhånd at kombinasjonen av sansene ville imponere deltakerne, mer enn algoritmer som kun hadde lyttet til Bachs tidligere musikkstykker for og deretter sette sammen en ny lydfil.

Resultatene av testene var derimot overraskende, og viste at deltakerne i de to gruppene hadde svart tilnærmet likt på spørsmålene om hva de synes om musikkstykket. Det var ingen av våre fem hypoteser som fikk høy nok korrelasjon med de uavhengige variablene til at vi kan konkludere med at det er betydelig forskjell på svarene til de to gruppene.

Spørreundersøkelsen viste også at mange av deltakerne har oppgitt at de er over gjennomsnittet interessert i musikk. Det er uventet at deltakerne oppgir så høy interesse av musikk, men ikke har noen sterke preferanser og meninger om musikk komponert av KI. Det er mulig at deltakerne er over gjennomsnittet interessert i musikk, men for eksempel ikke musikk i sjangeren de ble presentert for i vår spørreundersøkelse.

Vi har gjennom dette eksperimentet funnet ut at vi ikke kan konkludere med om den manipulerede variabelen, altså hvilken informasjon deltakeren fikk, eller de uavhengige variablene har hatt påvirkning på deltakernes oppfatning av stykket. Det kan være flere grunner til at vi fikk de resultatene vi har fått, og vi skal i del 6.3 *Feilkilder* ta for oss mulige feilkilder og gi våre anbefalinger til videre forskning innenfor fagfeltet KI.

6.3 Feilkilder

Det er flere mulige feilkilder ved vårt eksperiment, vi vil videre presentere våre hovedfeilkilder. Deltakerne av vår spørreundersøkelse er som nevnt tidligere en gruppe bestående av både kvinner og menn, med varierende alder, og med ulikt utdanningsnivå som speiler mange av befolkningens karakteristika. De 121 deltakerne som deltok på spørreundersøkelsen, ble tilfeldig og jevnt fordelt mellom de to gruppene “Bach” og “maleri”. Den eneste forskjellen på de to gruppene var informasjonen de fikk om hvordan KI var blitt inspirert til å komponere musikkstykket.

En mulig feilkilde kan være denne manipulerede variabelen om musikkstykkets opprinnelse, som også var den eneste forskjellen på informasjonen deltakerne i de to gruppene mottok. Når deltakerne ble delt i to grupper, forsøkte vi med informasjonen som ble gitt å overbevise deltakeren om at KI var brukt på en spesiell måte for å komponere musikkstykket. Det er mulig denne informasjonen om hvordan KI var benyttet ikke opplevdes troverdig for deltakerne. Dersom deltakerne ikke hadde tillit til informasjonen de på forhånd fikk, kan dette ha påvirket deltakernes svar.

En annen mulig feilkilde ved eksperimentet, kan være at teamet KI muligens er for nytt og abstrakt for deltakerne i spørreundersøkelsen. Dersom deltakerne ikke har en oppfatning av hva KI er og innebærer, vil informasjonen vi presenterte deltakerne for, ha liten effekt. Ettersom eksperimentleder var tilstede under gjennomføring av eksperimentet legger vi til grunn at deltakerne har lest informasjonen om hvordan KI var benyttet til å komponere musikkstykket. Det vi derimot ikke kan være sikre på er om deltakerne har forstått informasjonen de fikk presentert i undersøkelsen.

Undersøkelsen ble gjennomført anonymt, og dette kan også ha påvirket hvordan deltakerne valgte å svare på de ulike spørsmålene. Det er mulig å anta at resultatene av spørreundersøkelsen hadde sett annerledes ut dersom deltakerne måtte gjennomføre med kjent identitet. Det er noen få av deltakerne som har unngått å svare på enkelte av spørsmålene underveis i spørreundersøkelsen, men likevel fullført undersøkelsen. Det er mulig at deltakerne som har hoppet over spørsmål ikke ønsket å svare, eller at de har oversett enkelte spørsmål.

Spørsmålet hvor deltakerne skal indikere på en skala fra 0-100 hvor interessert de er i musikk, er et spørsmål som er åpent for individuell tolkning. Musikkinteresse kan defineres ulikt fra person til person, og er derfor et spørsmål som muligens burde defineres grundigere dersom det skal kunne gi utgangspunkt til diskusjon. Resultatene av vår spørreundersøkelse viste at deltakerne var over gjennomsnittet interessert i musikk, men den viste også at deltakerne hadde lite sterke meninger om musikken vi presenterte.

De overnevnte avsnittene presenterer de feilkildene vi anser har gitt utslag på de svarene vi har fått i spørreundersøkelsen. Feilkilder kan være med på å påvirke hvilke resultater en får fra datainnsamlingen, noe som er viktig å være oppmerksomme på i videre forskning. Vi anbefaler derfor å ha fokus på disse feilkildene videre.

6.4 Anbefalinger til videre forskning

Vi vil avslutningsvis i oppgaven komme med noen anbefalinger til videre forskning på KI, på grunnlag av feilkildene vi opplevde under vårt eksperiment. KI er et ukjent tema for mange, men også et fagfelt som har stort potensiale for videre forskning. Nedenfor kommer våre anbefalinger til videre forskning innenfor fagfeltet KI basert på våre erfaringer fra dette eksperimentet.

Etter endt datainnsamling satt vi igjen med et inntrykk av at flere av deltakerne hadde stilt seg spørrende til hvorfor flere av spørsmålene i undersøkelsen var så like med tanke på formuleringen. Dersom det i forkant av selve spørreundersøkelsen hadde vært en forklaring på hvorfor to og to av spørsmålene var så like, hadde deltakerne muligens hatt en større forståelse for dette. De to spørsmålene som dannet et par, kunne blitt begrunnet med at de skulle måle det samme, men at de begge var nødvendige da deltakerne kunne tolke spørsmålene forskjellig. Ved å avklare dette i forkant av undersøkelsen, ville fokuset til deltakeren kun vært på å svare på spørsmålene.

Det er både positive og negative sider ved å gjennomføre en spørreundersøkelse hvor eksperimentleder må være til stede under hver gjennomføring. Vi synes det fungerte bra, fordi vi hadde god oversikt over at det representative utvalget gjennomførte undersøkelsen, og at muligens flere har vært villige til å svare på spørsmålene, fremfor om de hadde blitt sendt på mail. En annen fordel med å ha eksperimentleder tilstede under hver gjennomføring er å begrense hvor mange av deltakerne som unngår å svare på enkelte av spørsmålene. Det var noen av deltakerne i vår undersøkelse som ikke svarte på enkelte av spørsmålene, og disse er i våre modeller markert som "Missing". Det er viktig å understreke at det kan være noen av deltakerne som bevisst ikke har svart på alle spørsmålene, men at det også kan være noen som har gjort det uten å være klar over det.

Det er kun et fåtall som ikke har svart på enkelte av spørsmålene, og en mulig årsak til dette kan være at eksperimentleder satt rett overfor deltakeren. Vi anbefaler derfor til videre forskning å ha en eksperimentleder til stede under gjennomføringen, fordi dette kan bidra til at flere gjennomfører hele spørreundersøkelsen.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at deltakerne har svart nøytralt på flere av spørsmålene, og at det er lite som skiller svarene fra de to gruppene. Det er mulig at vi hadde fått mer sprikende svar fra de to gruppene dersom undersøkelsen ikke var anonym og svarene kunne spores tilbake til deltakeren. Det vil ikke bare være uproblematisk å fjerne anonymitet i undersøkelsen. Ved å gjøre deltakernes identitet kjent kan det oppstå problemer rundt hvor ærlig deltakeren ønsker å svare på enkelte temaer, eksempelvis ved spørsmål om lønnsnivå. Datainnsamling som ikke anonymiseres vil mulig også ta lengre tid, ved at noen ikke ønsker å delta og det vil dermed bli vanskeligere å samle deltakere til spørreundersøkelsen. Vi anbefaler likevel til videre forskning å se på muligheten til å gjennomføre eksperimentet med deltakere av kjent identitet for å teste om dette resulterer i sterkere meninger fra deltakerne.

Det er også en mulighet at vårt eksperiment er utført litt for tidlig, med tanke på hvor lite kunnskap og tilknytning til KI befolkningen har per dags dato. Vår anbefaling til videre forskning på KI vil derfor være å ha mer informasjon i starten av undersøkelsen generelt om hva KI er. En måte å forklare KI og hvordan dette verktøyet er brukt i musikken de skal få høre senere er å lage en liten video, med forklarende stemme. Ved å vise en video vil flere av deltakerne raskt danne seg et bilde av hva KI er, og hvordan de i denne spørreundersøkelsen skal forholde seg til verktøyet.

En annen mulighet er å enten velge deltakere med mer kunnskap om KI og at en dermed kan forvente at deltakeren innehar nok relevant kunnskap om temaet til å kunne gjennomføre undersøkelsen. Ved enten å plukke deltakere som har over gjennomsnittet kunnskap om KI, eller ved å ha mer informasjon før undersøkelsen vil den mulige feilkilden ved den manipulerte variabelen kunne lukes bort.

Ved å gi denne informasjonen om hva KI innebærer vil det sannsynligvis være flere av deltakerne som vil forstå den manipulerede variabelen og resultatene mellom de to gruppene vil mulig bli mer ulike.

Avslutningsvis i spørreundersøkelsen anbefaler vi å ha et felt hvor deltakeren blir bedt om å beskrive sin opplevelse av undersøkelsen. I dette feltet kan deltakeren selv komme med sine synspunkter på hva som fungerte bra med undersøkelsen, og hvilke områder som kan forbedres. Gjennom å gi deltakerne muligheten til å gi tilbakemelding vil en til videre forskning også kunne se på anbefalinger fra de som gjennomfører spørreundersøkelsen, og dette gir et nytt perspektiv på hva som muligens burde forbedres.

Vår konklusjon og anbefalinger kan bidra til videre forskning innenfor KI, og resultere i at svarene fra senere forskning blir mer interessant og givende. Det er også en interessant tanke og mulighet at dersom den samme spørreundersøkelse ble gjennomført på akkurat samme deltakergruppe om noen år, ville muligens resultatene bli mindre nøytrale. Dette kan vi anta fordi trendene i samfunnet viser at KI vil få en mer sentral rolle i samfunnet i fremtiden, og at det på et senere tidspunkt vil bli nødvendig å opparbeide seg mer kunnskap om bruksområdene for KI enn det befolkningen har i dag.

7.0 Konklusjon

Vi har med dette eksperimentet besvart vår problemstilling: *Hvilke faktorer øker og reduserer menneskers oppfatning av kvalitet, kreativitet og autentisitet i produkter utviklet av kunstig intelligens?*

Innledningsvis i oppgaven tok vi for oss hvordan utviklingen av KI kan omtales som den fjerde industrielle revolusjon, og hvor sentralt det er å ha kunnskap om denne forandringen. Vi reflekterte også rundt befolkningens innstilling til KI og hvilke kjennskap de har til hva KI kan og ikke kan.

Eksperimentet avdekket at det var lite som skilte de to gruppene, “Bach” og “maleri” på alle våre fem hypoteser, og ingen av verdiene vi fikk av testene var høye nok til å konkludere med at det er noe statistisk sammenheng mellom variablene. Det er derfor utfordrende å trekke en konkret konklusjon på om det er enkelte faktorer som påvirker mer enn andre når det kommer til deltakernes oppfatning av kvalitet, kreativitet og autentisitet i produkter utviklet av KI.

Lite kunnskap om KI og hvor omfattende den teknologiske utviklingen samfunnet gjennomgår under den mulige fjerde industrielle revolusjonen har nok vært en avgjørende faktor for de nøytrale svarene vi har fått fra deltakerne. Vi ønsker å fremheve at eksperimentet muligens er gjennomført litt tidlig i forhold til befolkningens kunnskap og erfaring innen KI. Det er mye som tyder på at kjennskapen til KI vil bli betraktelig bredere om kun noen år. Vi ønsker med dette å konkludere med at kunnskapen om KI blant deltakerne har vært manglende i forhold til hva spørsmålene i denne undersøkelsen krever.

Resultatene vi har fått i undersøkelsen indikerer at vi forkaster hypotesene våre. Funnene viser at det ikke er et tydelig skille mellom de to gruppene “Bach” og “maleri”, og at våre hypoteser om at de som var i gruppen “maleri” ville stille seg mer positiv til stykket ikke kan bekreftes. Vi kan ikke bekrefte eller avkrefte noen av hypotesene ettersom vi ikke kan bevise at noen av faktorene påvirker deltakerens oppfatning av musikkstykket komponert av KI mer enn andre. Ut ifra våre fem hypoteser kan vi ikke bekrefte vårt forskningsspørsmål om det er enkelte faktorer som øker eller reduserer menneskers oppfatning av produkter utviklet av KI.

Vi ønsker avslutningsvis å oppfordre de som skal forske videre på dette fagfeltet å gjøre seg opp en mening om vår del *6.4 Anbefalinger til videre forskning*. Selv om våre resultater er lite bekreftende, ser vi på fagfeltet som svært spennende og har stort potensiale til fremtidig forskning. KI vil være en stor del av fremtiden, og som nevnt tidligere i oppgaven vil ny kunnskap og hvordan en best kan utnytte KI som verktøy bli sentralt for å skaffe seg et konkurransefortrinn.

Bibliografi

- A. Boden, M. (1998, 08). *Creativity and artificial intelligence*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370298000551>
- ANB. (2015, 10 08). *Eldre sliter med digital angst*. Retrieved from Telen: <https://www.telen.no/teknologi/eldre/nyhet/eldre-sliter-med-digital-angst/s/5-75-43388>
- Backe, T. (2016, 05). *Den fjerde industrielle revolusjonen*. Retrieved from Innovasjon og forskning: <http://www.innovasjonogforskning.no/innovasjon-og-forskning-victoria/den-fjerde-industrielle-revolusjonen>
- Barrat, J. (2015). *Our final invention: Artificial Intelligence and the End of the Human Era*.
- Børseth-Hansen, P. (n.d.). *Masiknlæring og kunstig intellegens*. Retrieved 02 2019, from <https://inmeta.no/hvem-vi-er/norges-ledende-konsulenter-pa-machine-learning>
- Beaty, R. (2018, 01 15). *New study reveals why some people are more creative than others*. Retrieved from The conversation: <https://theconversation.com/new-study-reveals-why-some-people-are-more-creative-than-others-90065>
- Bjørkeng, P. (2018). *Kunstig intelligens: Den usynlige revolusjonen*.
- Bostrom, N., & M. Cirkovic, M. (2008). *Global Catastrophic Risks*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=sTkfAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA308&dq=positive+and+negative+effects+artificial+intelligence&ots=z2gd558NmH&sig=GEawP2r8ejWKq5SUb1tiLC7bPv4&redir_esc=y#v=onepage&q=positive%20and%20negative%20effects%20artificial%20intelligence&f=false
- C. Johnson, B., M. Manyika, J., & A. Yee, L. (2005). *The next revolution in interactions*. Retrieved from http://proyectosuricata.cicei.com/sites/default/files/mapa_de_conocimiento/The%20next%20revolution%20in%20%20interactions.pdf
- Copeland, J. (2004). *The Essential Turing*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=VIC5MkVlwqkC&oi=fnd&pg=PR7&dq=alan+turing+artificial+intelligence&ots=5hg1lzBDnl&sig=aMAUhXQizq9x6o4ZLo8rKGiAGxg&redir_esc=y#v=onepage&q=alan%20turing%20artificial%20intelligence&f=false
- Dahl, J., Hettervik, M., & Steria, S. (2019, 01 19). *Maskinlæring: Neste steg etter Big Data*. Retrieved from Computerworld: <http://www.cw.no/artikkel/kronikk/kronikk-maskinlaering-neste-steg-etter-big-data>

- Dartnall, T. (1994). *Artificial intelligence and crativity*. Retrieved from <https://books.google.no/books?id=HLj7CAAQBAJ&pg=PA105&dq=artificial+intelligence+creative&hl=no&sa=X&ved=0ahUKEwiDjOek-LDhAhUaxMQBHaO1AdYQ6AEIKTAA#v=onepage&q=artificial%20intelligence%20creative&f=false>
- De Raedt , L., Bessiere, C., Dubois, D., Doherty, P., Frasconi, P., Heintz, F., & Lucas, P. (2012). *ECAI 2012*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=en&lr=&id=fb7DAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=ai+creativity&ots=2WNqa8r8gl&sig=ZW7RObq44FIDdyZ6ZwaAeHyWbD4&redir_esc=y#v=onepage&q=ai%20creativity&f=false
- E. Beaty, R., N. Kenett, Y., P. Christensen, A., D. Rosenberg, M., Benedek, M., Chen, Q., . . . J. Silvia, P. (2018). *Robust Prediction of individual Creative Ability from Brain Functional Connectivity*. Retrieved from ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/321729749_Robust_Prediction_of_Individual_Creative_Ability_from_Brain_Functional_Connectivity
- Epstein, R., Roberts, G., & Beber, G. (2009). *Parsing the Turing test*. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6710-5_3
- F. Luger, G. (2005). *Artificial intelligence*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=QcTuJb7Hi40C&oi=fnd&pg=PR7&dq=artificial+intelligence+started+in+1950&ots=BlfDr6UkZQ&sig=pAV9cveXScMluuMmWmTxpUkT1BE&redir_esc=y#v=onepage&q=1950&f=false
- Frankish, K., & M. Ramsey, W. (2014). *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=RYOYAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA316&dq=artificial+intelligence+ethics&ots=A0Y5uleEvx&sig=64XNw1_YGSj-1ZEtr7g4YhSQxrA&redir_esc=y#v=onepage&q=artificial%20intelligence%20ethics&f=false
- Ghahramani, Z. (2015, 05 28). *Probailistic machine learning and artificial intelligence*. Retrieved from <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/248538/Ghahramani%25202015%2520Nature.pdf?sequence=1>
- Gjengedal, K. (2004, 11 30). *Hva tenker barn om teknologi?* Retrieved from Forskning.no: <https://forskning.no/partner-universitetet-i-bergen-data/hvordan-tenker-barn-om-teknologi/1051337>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=omivDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=MMR6bspzSW&sig=ga9utd7AVm2YBTBtaJYQoqKUnF8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Gripsrud, G., Olsson, U., & Silkoset, R. (2016). *Metode og dataanalyse*.
- H. Cormen, T., E. Leiserson, C., L. Rivest, R., & Stein, C. (2009). *Intorduction to algorithms*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=aefUBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=algorithms&ots=dN7vPxWoeY&sig=_jN-65KiexHdNNI8DGSzdMEs6Ys&redir_esc=y#v=onepage&q=algorithms&f=false
- J. Nilsson, N. (1980). *Principles of Artificial Intelligence*. Retrieved from https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=mT-jBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=artificial+intelligence&ots=hL_naL8Gbj&sig=g_fcluR2P5Wk_EH8c-e4BfZQCy0&redir_esc=y#v=onepage&q=artificial%20intelligence&f=false
- Jensen, S. (2016, 04 12). *Den fjerde industrielle revolusjon- muligheter til å bedre ressursutnyttelsen*. Retrieved from Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/den-fjerde-industrielle-revolusjon--muligheter-til-a-bedre-ressursutnyttelsen/id2483283/>
- Johann Sebastian Bach*. (n.d.). Retrieved from Colorado Bach Ensemble: <http://coloradobach.org/johann-sebastian-bach/>
- Johannes Veermer - The Baroque Era (Vol.1)*. (n.d.). Retrieved from Kickstarter: <https://www.kickstarter.com/projects/gustavedore/johannes-vermeer-the-baroque-era-vol-1>
- Karlsen, H. (2019, 03 03). *Norge i 2019: Borgerlønn og høy arbeidsledighet?* Retrieved from Aftenposten: <https://www.aftenposten.no/norge/i/6nmjmW/Norge-i-2029-Borgerlonn-og-hoy-arbeidsledighet>
- Kochanski, G., Lopresti, D., & Shih, C. (2002, 09). *A reverse Turing test using speech*. Retrieved from https://www.isca-speech.org/archive/archive_papers/icslp_2002/i02_1357.pdf
- Kumar Basu, J., Bhattacharyya, D., & Kim, T.-h. (2010, 04 02). *Use of Artificial Neural Network in Pattern Recognition*. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Debnath_Bhattacharyya/publication/228566377_Use_of_Artificial_Neural_Network_in_Pattern_Recognition/links/09e4150ff1c2e41705000000.pdf
- L. Griffiths, T., & B. Tenenbaum, J. (2006, 09 01). *Optimal Predictions in Everyday Cognition*. Retrieved from Psychological Science: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1111/j.1467-9280.2006.01780.x>
- Learidi, R., & Lupianez Gonzalez, A. (1998). *Genetic algorithms applied to feature selection in PLS regression: How and when to use them*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169743998000513>

- M. Churchland, P., & Smith Churchland, P. (1990, 01). *Could a Machine Think?*
Retrieved from JSTOR:
https://www.jstor.org/stable/24996642?seq=4#metadata_info_tab_contents
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). *Big Data: The Management Revolution*.
Retrieved from <http://tarjomefa.com/wp-content/uploads/2017/04/6539-English-TarjomeFa-1.pdf>
- Michie, D. (1968, 04 06). "Memo" functions and machine learning. Retrieved
from <https://stacks.stanford.edu/file/druid:jt687kv7146/jt687kv7146.pdf>
- Minsky, M. (1982, 12 15). *Why People Think Computers Can't*. Retrieved from
https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/376?fbclid=IwAR0qBuiufh90MbVVGKkKbQ7x9kLUoO-QYQPYZhBdrt6g0rd_e3c9YEt4uY
- Moravec, H. (1997). *When will computer hardware match the human brain?*
Retrieved from
http://www.realtechsupport.org/UB/WBR/texts/Moravec_ComputerMatchHumanBrain_1998.pdf
- O.Duda, R., E. Hart, P., & G. Stork, D. (2001). *Pattern Classification*. Retrieved
from
https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=Br33IRC3PkQC&oi=fnd&pg=PR3&dq=related:jYxggZ6Ag1YJ:scholar.google.com/&ots=2xBWJx97EI&sig=Om3Z2E_iT4qMb3VcA-kFOG6o4gA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Sand , O., V. Sjaastad, Ø., Haug, E., & G. Bjålie, J. (2018). *Menneskekroppen
fysiologi og anatomi*. Gyldendal Akademisk.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Retrieved from
https://books.google.no/books?hl=no&lr=&id=ST_FDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=the+fourth+industrial+revolution&ots=DTkC6SzBZO&sig=EdBirSgZ3sOzorShtHz8mxiT000&redir_esc=y#v=onepage&q=the%20fourth%20industrial%20revolution&f=false
- SPSS Mann-Whitney Test- Simple Exemple*. (n.d.). Retrieved 03 2019, from SPSS
Tutorials: <https://www.spss-tutorials.com/spss-mann-whitney-test-simple-example/>
- Tandsæther-Andersen, B. (2019, 02 05). *Ny studie: Færre enn 1 av 5 vet hva
kunstig intelligens er og hvordan det kan brukes*. Retrieved from Shifter:
<https://shifter.no/ny-undersokelse-faerre-enn-1-av-5-vet-hva-kunstig-intelligens-er-og-hvordan-det-kan-brukes/>

- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011, 06 27). *Makin sense of Cronbach's alpha*. Retrieved from PMC:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4205511/>
- Tørresen, J. (2013). *Hva er kunstig intelligens*.
- Von Goldammer, P. (2000). *Lecture to the London Mathematical Society on 20 February 1947*. Retrieved from
<http://www.vordenker.de/downloads/turing-vorlesung.pdf>
- Wallin Andreassen, T. (2016, 01 23). *Slik blir den 4. industrielle revolusjonen*. Retrieved from Dagens perspektiv:
<https://www.dagensperspektiv.no/synspunkt/tor-wallin-andreassen/slik-blir-den-4-industrielle-revolusjon>
- What does cronbach's alpha mean?* (2019). Retrieved from UCLA- Insitute for Digital Research and Education:
<https://stats.idre.ucla.edu/spss/faq/what-does-cronbachs-alpha-mean/>
- Wright, S. (n.d.). *Correlation and causation*. Retrieved 2019, from
https://www.ssc.wisc.edu/soc/class/soc952/Wright/Wright_Correlation%20and%20Causation.pdf
- Xiang, Z., Schawatz, Z., H. Gerdes Jr., J., & Uysal, M. (2015). *What can Big Data and text analytics tell us about hotel guest experience and satisfaction*. Retrieved from
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278431914001698#bib0210>
- Øyvann, S. (2018, 08 13). *Nordmenn positive til kunstig intellegens*. Retrieved from Computerworld: <http://www.cw.no/artikkel/kunstig-intelligens/nordmenn-positive-til-kunstig-intelligens>