

## 1.1 Konsepter, definisjoner ,og historien til AI og samhandling med AI

AI som begrep dukket for første gang opp i 1956 i en invitasjon til en workshop. Invitasjonen var det første stedet begrepet artificial intelligence dukket opp, den var skrevet av en den amerikanske matematikeren og logikeren John McCarthy (Grudin, 2009, p. 49). Konseptet AI dukket derimot opp 6 år i forveien. I 1950 stiller Alan Turing spørsmålet, "Kan maskiner tenke?" i artikkelen Computing machinery and intelligence (Turing, 1950). Artikkelen beskriver det som i ettertid har blitt kjent som turingtesten. En test som går ut på et menneske snakker med en datamaskin eller et menneske ved hjelp av tastatur og skjerm, målet er å oppdage om det er et menneske eller en maskin personen snakker med. Hvis en maskin kan gjennomføre turingtesten, er den å regne som intelligent. Ingen maskin har bestått turingtesten, enda.

### Definisjonen av AI

John McCarthy definerer AI på denne måten:

"It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable." (McCarthy, 2004)

John McCarthy sin definisjon går ut på at AI er intelligente maskiner eller dataprogram, AI er abstrakt og behøver ikke å begrense seg til metoder som vi mennesker kan observere.

Ordboken Merriam-Webster definerer AI som:

1 : a branch of computer science dealing with the simulation of intelligent behavior in computers

2 : a branch of computer science dealing with the simulation of intelligent behavior in computers (*Definition of artificial intelligence*, no date)

Definisjonen til Merriam-Webster omfatter at datamaskiner prøver å etterligne måten et menneske oppfører seg. Definisjonen virker å lene seg på Turing sin test for intelligens i datamaskiner, altså at maskinen prøver å oppfattes som et menneske. Det blir ikke nevnt når definisjonen ble laget, siden definisjonen er i en ordbok er den rett på sak og prøver å forklare på en enkel måte.

Amazon beskriver AI slik:

“Artificial Intelligence (AI) is the field of computer science dedicated to solving cognitive problems commonly associated with human intelligence, such as learning, problem solving, and pattern recognition.” (*What is Artificial Intelligence (AI)?*, no date)

Amazon beskriver AI som maskinlæring og gjenkjennelse av mønster, en av grunnene til dette er nok at Amazon bruker AI på nettsiden sin som et verktøy for å foreslå produkter brukeren antakeligvis vil like. Definisjonen til Amazon er beregnet på kunder av aws og Amazon AI service, årstall er uklart.

Basert på disse definisjonene og mine tanker rundt AI har jeg valgt å definere det slik:

AI er et system eller en funksjon som forsøker utnytter maskinlæring for å etterligne menneskelig intelligens.

I denne definisjonen prøver jeg å få frem at målet med AI er å etterligne menneskelig intelligens, ved hjelp av maskinlæring er målet å fremstå menneskelig.

## **Forskningsartikkel**

Artikkelen *AI and HCI: Two fields divided by a common focus* (Grudin, 2009) beskriver forholdet mellom AI og HCI. Artikkelen beskriver historien til de to feltene 1950 fram til 2000-tallet, i artikkelen lærer vi om forholdet mellom de to feltene, vi får se hvordan HCI blir mer populært når AI mister interesse, og hvordan HCI blir mindre fremtredende når AI får en oppblomstring i popularitet. Artikkelen trekker også fram spådommer fra forskere og matematikere om hvordan maskiner vil bli smartere enn mennesker, og lage bedre maskiner på egenhånd. Det ble også beskrevet at disse overdrivelsene ble kritisert fordi de tiltrakk unge studenter som ville jobbe med AI, det var positivt, men at disse overdrivelsen kunne føre til at sponsorer trekker seg og at de mister finansiering. Jeg synes artikkelen var beskrivende og interessant, den var forståelig og gikk igjennom temaet grundig. Jeg synes det var litt uklart hvorfor de ulike feltene ikke kunne leve i synergi, jeg fikk inntrykk av at det var de samme personene som jobbet i begge felt og at de hoppet på det som var mest populært.

## AI i bedrift

Amazon jobber mye med AI blant annet for å foreslå produkter, nå ut til kunder, men også for å optimaliser logistikk og kvalitet. På nettsiden presenterer de AI som en tjeneste som de prøver å selge. De skifter fort over til maskinlæring, som er tett knyttet til AI, de forklarer hvordan de bruker maskinlæring og hvordan de har åpnet for at andre bedrifter kan bruke deres tjenester.

## AI i film

I filmen *Terminator(1984)* beskrives et AI-nettverk ved navn Skynet, AI-en blir laget for å fungere som et forsvarsnettverk og var koblet til alle mulige forsvarssystemer . Protagonen Kyle Reese forklarer i filmen at Skynet utviklet seg selv og ble smart, Skynet så på menneskeheten som en trussel og valgte derfor å utrydde menneskeheten, det startet med atomkrig og satte deretter igang et folkemordprogram mot de overlevende. En cyborg sendes tilbake i tid for å drepe rebellederen før han blir født.

Menneskelig interaksjon med AI i denne filmen blir portrettert på den måten at menneske lager AI med gode intensjoner som å forsvare seg selv, men at de ikke har nok kunnskap i AI til å se eller stoppe programmet fra å utvikle seg og ta kontroll over menneskeheten. Noe som er interessant er etter å ha lest artikkelen til Grudin, kan jeg se likheter mellom enkelte av spådommene og ideene som ble fremstilt på 60-, 70-tallet, der det blant annet nevnes at maskinen vil utdanne seg selv og innen noen måneder vil dens krefter være uberegnelige (Grudin, 2009, p. 50).

## 1.2 Roboter og AI systemer

Ordet *robot* oppstod i Praha i 1920, det var forfatteren Karel Čapek som først brukte ordet robot i et teaterstykke, *R.U.R (Rossum's Universal Robots)*. Ordet stammer fra det tjekkiske ordet *robota* som er en form for slaveri (*Where does the word 'robot' come from?*, 2020).

### Å definere en robot

Merriam-Webster ordboken definerer en robot slik:

“a machine that resembles a living creature in being capable of moving independently (as by walking or rolling on wheels) and performing complex actions (such as grasping and moving objects)”(*Definition of ROBOT*, no date).

Definisjon til Webster viser til at en robot må kunne tenke selv og bevege seg uten hjelp fra eksterne omgivelser, ordboken sier også at en robot må kunne utføre komplekse handlinger.

Anca Dragan ved UC Berkeley definerer en robot som fysisk AI:

“I would say that a robot is a physically embodied artificially intelligent agent that can take actions that have effects on the physical world”(Simon, 2017)

Dragan sier i likhet med Webster at en robot må benytte AI, hun er derimot mindre restriktiv når det kommer til handlinger, der hun kun nevner at robotens handlinger påvirker den fysiske verden.

Jeg velger å definere en robot slik:

En robot er en maskin som etterligner noe levende i den grad at den kan tenke selv og uavhengig utføre fysiske handlinger.

Min definisjon trekker inn trekk fra begge de tidligere definisjonene. Jeg sikter på å gjøre definisjonen mer inklusiv, men likevel ha tydelige krav om hva som gjør en robot til en robot.

## **Forholdet mellom AI og robot**

AI og robot har flere fellestrekk, begge vil kunne tenke selv og bruke maskinlæring og mønstergjenkjenning til å lære, og utvikle seg. Forskjellene mellom de to kommer tydeligere frem ved å se nærmere på hvordan vi har definert de to. AI handler om hvordan en datamaskin eller et program tenker på egenhånd og kan lære ved hjelp av mønstergjenkjennelse. En robot benytter AI for å tenke, men tar et steg videre ved at den kan utføre fysiske handlinger som har en påvirkning på den fysiske verden.

## Kommersiell robot

Det amerikanske selskapet Boston Dynamics har i årrekker utviklet roboter i ulike former. I 2019 kom roboten *Spot* på markedet, Spot er en robot på fire ben som etterligner en hund. Den beveger seg ved at et menneske styrer den ved hjelp av fjernstyringsenhet. Det som gjør at Spot er smart er at den ved hjelp av noe som Boston Dynamics caller Athletic intelligence, har en innebygd balanse og oppfatning som gjør at den kan gå stødig, gå i trapper, unngå hindringer, krysse vanskelig terreng. I tillegg kan den følge autonome forhåndsinnstilte ruter med lite eller ingen input fra brukeren. Roboten blir brukt av aktører som politiet og militæret, på en ikke voldelig måte. Bruksområder for disse aktørene er å få oversikt over potensielt farlige situasjoner, undersøke mistenkelige pakker, og undersøke områder for farlige materialer og eksplosiver (*Boston Dynamics - About*, no date).

### 1.3 Universell utforming og AI systemer

“Universell utforming bygger på tanken om at tenester skal vere tilgjengelege for alle, uavhengig av alder, funksjonsevne og utdanningsnivå.” (*Kvifor universell utforming av ikt?*, no date)

Slik velger uutilsynet å definere universell utforming. Uutilsynet er en del av Digitaliseringsdirektoratet og har oppgaver rundt universell utforming i Norge. Kort fortalt betyr det at alle skal kunne benytte seg av interaksjonsflater. Silk jeg forstår det betyr universell utforming at vi som designere og utviklere skal sørge for at det vi skaper er tilgjengelig for alle, det betyr at en som er fargeblind skal kunne lese tekst, en som er svaksynt/blind skal ha mulighet til å kunne bruke leselist/skjermleser, man skal kunne navigere seg rundt på en nettside med kun tastatur, osv.

### Potensialet til AI

Potensialet til AI med hensyn til menneskelig bevegelse er mange, AI kan brukes for å lære roboter å bevege seg som et menneske. Maskinlæring og sensorer kan brukes for å tidligere oppdage frysing av gange hos parkinson pasienter, ved å få beskjed om at de kommer til å få et anfall kan de enten klare å forhindre anfallet, eller begrense skade som kan forekomme ved fall (Pardoel *et al.*, 2021, pp. 1–2). Potensialet til AI med hensyn til menneskelig oppfatning og kognisjon/følelser kan hjelpe personer som er ferd med å havne i en potensielt farlig situasjon. For eksempel blir flere biler utstyrt med en form for AI, enkelte biler kan bruke AI til å varsle om

en fotgjenger nærmer seg bilen mens føreren ser bort, eller ikke følger med, eller koble fra gasspedalen hvis den merker at en annen bil kommer til å kjøre på rødt lys (*Why Your Next Car May Have an AI Co-Pilot*, 2017).

## **Inklusjon og eksklusjon**

AI har potensiale til å inkludere flere folk for eksempel ved å forenkle hverdagen til personer med nedsatt funksjon. Et eksempel på dette kan være stemmeassistenter som Alexa, Siri, og Google assistant. Disse kan hjelpe denne gruppen med personer ved å samhandle med andre smartløsninger, for eksempel kan man bruke stemmen til å skru av og på lyset, en blind person kan få informasjon om været, og kan hjelpe personer med lite motoriske ferdigheter skrive meldinger og enklere få tilgang til innhold på nettet.

AI har også potensiale til å virke ekskluderende mot enkelte folkeslag, spesielt mennesker med mørke hudtoner og kvinner, dette forekommer på grunn av mangler i datasett. Ubalanserte datasett med mindre representasjon av marginaliserte demografiske grupper trener ansiktsgjenkjenningssystemer til å være unøyaktig for de gruppene. Opp til nylig, har så å si alle de tilgjengelige, store, ansiktsdatasettene vært overrepresentert av hvite menn og underrepresentert av mennesker med mørke hudtoner og kvinner (Leslie, 2020).

## **Å forstå**

I mine øyne betyr "å forstå" eller "forståelse" at man oppfatter meningen og sammenhengen til noe som blir vist eller sagt. Jeg mener at en maskin ikke har samme grunnlag som et menneske for å forstå siden de ikke kan tenke som oss. En maskin kan imitere det å forstå, men det krever fortsatt mye utvikling i riktig retning før det virker fullkomment. Et eksempel på dette er stemmeassistenter, ofte når man snakker til de, forekommer det feil ord som ikke passer inn i konteksten. Et menneske ville kanskje forstått at ordet ikke passet inn og tenkt seg fram til hva som egentlig ble sagt.

## **1.4 Retningslinjer for menneske-ai samhandling**

**Retningslinje 12(R12) : Husk de siste interaksjonene.**

Oppretthold korttidshukommelse og la brukeren effektivt referere til dette minnet.

For eksempel, når man snakker til Alexa kan man snakke om det som ble sagt på et tidligere tidspunkt i samtalen.

Jeg valgte de 7 prinsippene til Donald Norman (Webb, no date), de 7 punktene viser flere likheter når man sammenligner de med Microsofts 18 retningslinjer. Vi har for eksempel “make visible” som man kan sammenligne med både R1 og R2, som handler om å gjøre det synlig hva systemet kan gjøre. Punkt 6 “design for error” er også en sentral del av retningslinjene til Microsoft, hvor R8-R11 forklarer at man skal designe AI-systemet slik at man kan stoppe og rette feil, systemet skal kunne forklare hvorfor den gjorde det den gjorde, og hvis den er usikker skal den fjerne usikkerhet eller redusere muligheter. Mens Normans prinsipper sikter seg mer inn på at brukeren skal forstå og kunne utføre oppgave effektivt, viser Microsofts retningslinjer til at AI systemet skal lære av brukeren og omgivelsene, den skal informere brukeren om hva den kan gjøre og hvor bra den kan gjøre det, og i tillegg dempe sosial skjevhet.

## Iterasjon 2

### 2.0.1 Tilbakemelding fra iterasjon 1

I tilbakemeldingen jeg fikk ble det skrevet at jeg hadde gode forklaringer på definisjoner, jeg svarer godt på oppgavene og har utfyllende og reflekterte svar, og at jeg har en god oppsummering av artikkelen med egne refleksjoner og meninger.

Det ble også poengtert at det kan være lurt å bruke fnutter eller innhopp når jeg skriver en definisjon, og at det ikke er nødvendig å oversette sitater fra originalspråket. Begge disse har jeg jobbet med siden sist.

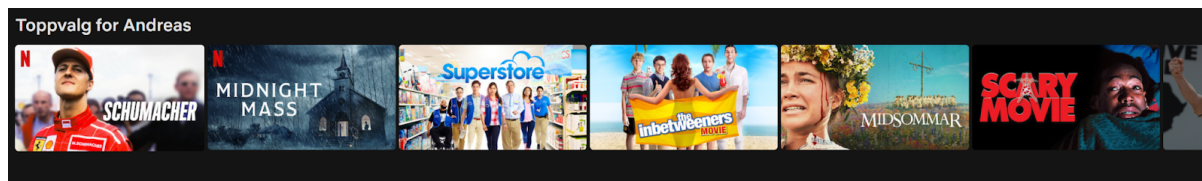
### 2.1 Characteristics of AI-infused systems

AI-infused systems, eller AI-tilførte systemer, kan beskrives som systemer der AI-evner er direkte eksponert for sluttbrukeren (Amershi *et al.*, 2019, p. 1). Asbjørn Følstad snakker om 4 ulike karakteristikk ved AI-tilførte systemer: learning, improving, black box, fuelled by large datasets (Følstad, 2021, p. 24). Learning, læring, går ut på at systemet er dynamisk og lærer

etter bruk. Eksempler kan være systemer som anbefaler innhold, eller auto-korrektur. Dette gjør at systemer kan svare forskjellig til samme tekstinnhold over tid (Amershi *et al.*, 2019, p. 2). Improving, forbedring, går ut på at systemet skal kunne forbedre seg, dette henger i stor grad sammen med forrige karakteristik, læring. Feil er vanlig i AI-tilførte systemer, dette gjør at prinsippet om feilforebygging er vanskelig å oppnå (Amershi *et al.*, 2019, p. 2). Black box, handler om at de kan være utydelig hvorfor et system gjorde som det gjorde. G11 kan trekkes frem som relevant; "Make clear why the system did what it did. *Enable the user to access an explanation of why the AI system behaved as it did.*" (Amershi *et al.*, 2019, p. 3). Den fjerde karakteristikken, fuelled by large datasets, *drevet av store datasett*, handler om at systemene har tilgang til store datasett og gjerne samler data fra brukere og bruker dette til å lære og forbedre seg.

### Eksempel på AI-tilført system

Et eksempel på et AI-tilført system er Netflix. Netflix lar deg strømme et stort bibliotek av serier og filmer. Systemet gir deg forslag til hva du kan se på basert på hva du har sett på tidligere, i tillegg bytter den miniatyrbilde av seriene basert på hvilke sjangre du vanligvis ser på, og hvilke skuespillere du liker å se på (Netflix Technology Blog, 2017). Ved å lære hva du ser på, hvordan du bedømmer innhold, og hva andre medlemmer med samme preferanser ser på gir Netflix forslag til nye filmer og serier, og samtidig forbedrer anbefalingsystemet (*Hvordan anbefalingssystemet til Netflix fungerer*, no date). Hensikten til systemet er å gjøre det lettere for brukeren å finne noe å se på, som antageligvis vil falle i smak.



*Anbefalingsraden*

Som bruker får man ikke noen informasjon om hvorfor Netflix anbefaler deg de ulike titlene, dette strider imot G11 og gjør systemet uklart.



## 2.2 Human-AI interaction design

Artikkelen til Amershi et al. (2019) foreslår ulike designretningslinjer for menneske-AI interaksjon. Retningslinjene blir delt opp i fire kategorier og består av 18 ulike punkter. De fire kategoriene beskriver når i interaksjonen retningslinjene skal fremtre og består av: I begynnelsen, Under interaksjon, ved feil, og over tid. Forfatterne av artikkelen tror at retningslinjene vil være en ressurs for de som jobber med design av applikasjoner og funksjoner som utnytter AI-teknologier.

Kocielnik, Amershi og Bennett(2019) beskriver at brukere av AI-tilførte systemer ofte har varierte forventninger til systemer, og at oppblåste forventninger har blitt identifisert som å påvirke både oppfatning og akseptanse på en negativ måte. Forfatterne viser at et system som har blitt stilt inn til å unngå falske positive kan lede til lavere persepsjon av nøyaktighet og akseptanse enn et system som har blitt stilt inn til å unngå falske negative, selv om begge versjoner har like stor prosentvis nøyaktighet. Funnene i artikkelen viser at å forme forventninger er en effektiv måte å forbedre aksept av AI-teknologier.

### **Designretningslinjer i Netflix**

Jeg vil ta for meg to designretningslinjer fra Amershi et al. (2019), de jeg har valgt er G11, og G13.

*G11 - Make clear why the system did what it did.* AI-teknologien til Netflix jobber bak kulissene for å anbefale nytt innhold til deg, tilpasse miniatyrbilder, og bestemme hvilken rekkefølge radene dukker opp for deg. Når Netflix tilpasser disse tingene for deg får man aldri noen begrunnelse for hvorfor de har gjort det slik, jeg vil derfor si at Netflix bryter med G11.

*G13 - Learn from user behavior.* Som beskrevet tidligere tilpasser Netflix ulike ting basert på hva du ser på, og hva andre brukere som "ligner" på deg ser på. Systemet tilpasser seg ettersom du ser på mer innhold, derav lærer system av hva brukeren gjør. Netflix følger derfor G13.

## Large language models

Bender et al. (2021) argumenter for at det er flere problematiske aspekter ved LLM. Det første de tar opp er at slike modeller etterlater seg et stort klimaavtrykk og er ekstremt dyre i drift. Et gjennomsnittsmenneske er ansvarlig for rundt fem tonn CO<sub>2</sub>e i året, forfatterne av artikkelen trente en Transformermodell med nevralkitektursøk og anslår at treningen avga 284 tonn CO<sub>2</sub>.

Det største problemet derimot er at disse modellene er så store og det er ingen som er kurator for disse datasettene. LMer som tråler internettsider er problematisk fordi Internett er skjevt fordelt, modellene blir ofte overrepresentert av hegemoniske synspunkter. Praksisen i dag, som er å filtrere datasett er også problematisk. Ved å kaste bort sider som inneholder ord fra en liste med obskøne ord, ofte relatert til sex, vil metoden dempe påvirkningen til nettforum bygd av og for LHBTQ-personer. Dermed unnlater vi å gi trenings data som gjenvinner skjellsord og setter marginaliserte identiteter i et godt lys.

Bender et al. (2021) vurderer også risikoen for at slemme aktører tar i bruk teknologien til å produsere store kvantiteter med tekst innen spesifikke temaer, som ikke nødvendigvis er sanne. Dette kan brukes til å spre falsk informasjon på sosiale medier, og blant annet fremme ekstremisme.

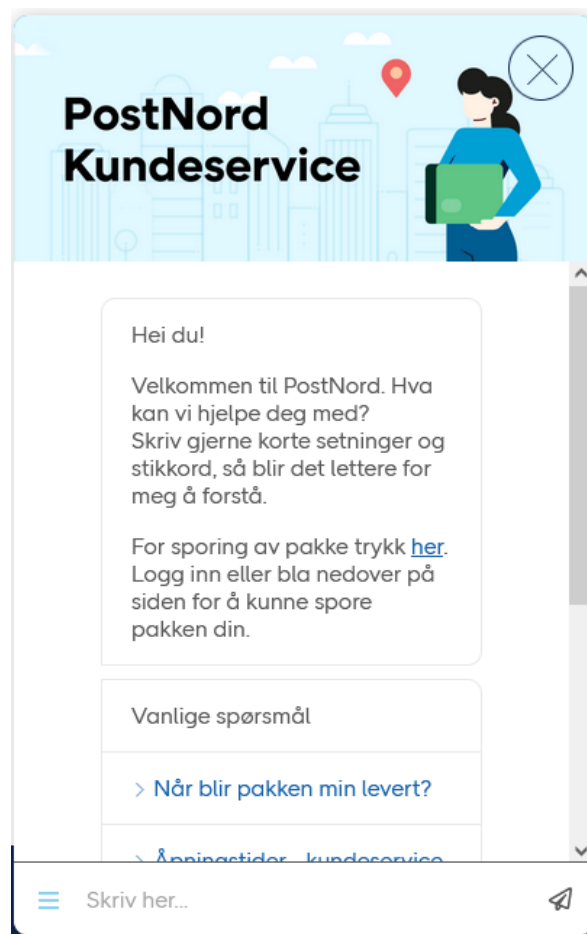
Forfatterne inviterer leserne til å ta et steg tilbake og vurdere om vi faktisk trenger så store språkmodeller. I tillegg understreker de hvor viktig det er at man kuraterer og dokumenterer innhold i modellene, de legger også trykk på at man burde budsjettere for å dokumentere innhold i starten av prosjektet før det blir for sent og man havner i *dokumentasjonsgjeld*.

*“When we rely on ever larger datasets we risk incurring documentation debt, i.e. putting ourselves in a situation where the datasets are both undocumented and too large to document post hoc.” (Bender et al., 2021)*

### 2.3 Chatbots / conversational user interfaces

Ved å bruke retningslinjene G1 - *Make clear what the system can do* og G2 - *Make clear how well the system can do what it can do* (Amershi et al., 2019) kan det potensielt løse enkelte utfordringer ved chatboter / samtale brukergrensesnitt. Ved å tydeliggjøre hva systemet kan

gjøre og i hvilken grad den kan gjøre det vil det bidra til å forkorte læringsprosessen. I tillegg vil det muligens senke forventningene til brukeren og bidra til høyere aksept (Kocielnik, Amershi and Bennett, 2019). Luger og Sellen (2016) beskriver at deltagere ved en studie om samtaleagenter sluttet å bruke komplekse ord, reduserte antall ord, droppet ord med mindre det var nøkkelord, og uttalte ord tydeligere i redusert tempo, da de lærte å bruke samtaleagenten. Hvis agenten hadde tydeliggjort på forhånd at den kun trenger nøkkelord, og at det kan dukke opp misforståelser hvis man snakker litt utydelig, kunne det redusert tiden brukeren bruker på å lære seg systemet.



*PostNords chatbot forklarer at den har lettere for å forstå hvis man bruker stikkord og korte setninger*

## 4.0 Referanser

- Amershi, S. *et al.* (2019) 'Guidelines for Human-AI Interaction', in *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI '19: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Glasgow Scotland Uk: ACM, pp. 1–13.  
doi:10.1145/3290605.3300233.
- Bender, E.M. *et al.* (2021) 'On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? 🦜', in *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. FAccT '21: 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, Virtual Event Canada: ACM, pp. 610–623. doi:10.1145/3442188.3445922.
- Boston Dynamics - About (no date) *Boston Dynamics*. Available at: <https://www.bostondynamics.com/about> (Accessed: 8 September 2021).
- Definition of artificial intelligence (no date). Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial+intelligence> (Accessed: 5 September 2021).
- Definition of ROBOT (no date). Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/robot> (Accessed: 6 September 2021).
- Følstad, A. (2021) 'Interaction with AI – Module 2'. Available at: <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN5480/h21/lecture-notes/interacting-with-ai-2021---module-2---session-2---handout.pdf> (Accessed: 19 October 2021).
- Grudin, J. (2009) 'AI and HCI: Two fields divided by a common focus', *AI Magazine*, 30, pp. 48–57. doi:10.1609/aimag.v30i4.2271.
- Hvordan anbefalingssystemet til Netflix fungerer (no date) *Brukerstøtte*. Available at: <https://help.netflix.com/nb/node/100639> (Accessed: 20 October 2021).
- Kocielnik, R., Amershi, S. and Bennett, P.N. (2019) 'Will You Accept an Imperfect AI?: Exploring Designs for Adjusting End-user Expectations of AI Systems', in *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI '19: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Glasgow Scotland Uk: ACM, pp. 1–14.  
doi:10.1145/3290605.3300641.
- Kvifor universell utforming av ikt? (no date). Available at: <https://www.uutilsynet.no/veiledning/kvifor-universell-utforming-av-ikt/240> (Accessed: 9 September 2021).
- Leslie, D. (2020) 'Understanding bias in facial recognition technologies', *arXiv:2010.07023 [cs]* [Preprint]. doi:10.5281/zenodo.4050457.
- Luger, E. and Sellen, A. (2016) "'Like Having a Really Bad PA": The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents', in *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI'16: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, San Jose California USA: ACM, pp. 5286–5297.  
doi:10.1145/2858036.2858288.
- McCarthy, J. (2004) 'What is Artificial Intelligence?'
- Netflix Technology Blog (2017) *Artwork Personalization at Netflix, The Netflix tech blog*. Available at: <https://netflixtechblog.com/artwork-personalization-c589f074ad76> (Accessed: 19 October 2021).
- Pardoel, S. *et al.* (2021) 'Early Detection of Freezing of Gait during Walking Using Inertial Measurement Unit and Plantar Pressure Distribution Data', *Sensors*, 21(6), p. 2246.  
doi:10.3390/s21062246.
- Simon, M. (2017) 'What Is a Robot?', *Wired*, 24 August. Available at: <https://www.wired.com/story/what-is-a-robot/> (Accessed: 6 September 2021).
- Turing, A.M. (1950) 'Computing machinery and intelligence', *Mind*, LIX(236), pp. 433–460.  
doi:10.1093/mind/LIX.236.433.
- Webb, B. (no date) 'HCI Lecture 1: Principles'. Available at:

[https://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/hci/1011/lecs/1\\_principles.pdf](https://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/hci/1011/lecs/1_principles.pdf) (Accessed: 10 September 2021).

*What is Artificial Intelligence (AI)?* (no date) *Amazon Web Services, Inc.* Available at: <https://aws.amazon.com/machine-learning/what-is-ai/> (Accessed: 5 September 2021).

*Where does the word 'robot' come from?* (2020) *BBC Science Focus Magazine.* Available at: <https://www.sciencefocus.com/future-technology/where-does-the-word-robot-come-from/> (Accessed: 6 September 2021).

*Why Your Next Car May Have an AI Co-Pilot* (2017) *The Official NVIDIA Blog.* Available at: <https://blogs.nvidia.com/blog/2017/05/16/ai-co-pilot/> (Accessed: 9 September 2021).