



Pk-yritykset generatiivisen tekoälyn hyödyntäjinä

Manu Krapu

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomi (AMK)

Opinnäytetyö

2024

Tiivistelmä

Tekijä Manu Krapa
Tutkinto Liiketalouden ammattikorkeakoulututkinto
Opinnäytetyön nimi Pk-yritykset generatiivisen tekoälyn hyödyntäjinä
Sivu- ja liitesivumäärä 47 + 29
<p>Tekoölyyn liittyy paljon vaihtelevia mielikuvia, osalla negatiivisia ja osalla positiivisia. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa tietoa, mihin generatiivinen tekoöly soveltuu ja mihin se ei sovellu. Opinnäytetyössä keskitystään erityisesti siihen miten pk-yritys voi hyödyntää generatiivista tekoölyä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö ja sen liitteenä oleva Tietopaketti generatiivisesta tekoälystä pyrkii tuomaan tietoa generatiivisesta tekoälystä yrityksille. Opinnäytetyö ja tietopaketti pyrkivät vastaamaan kysymyksiin, mikä on generatiivinen tekoöly ja miten sitä voi hyödyntää. Opinnäytetyön ja tietopaketin pääasiallinen kohderyhmä on pk-yritykset, mutta ne palvelevat kaikkia generatiivisesta tekoälystä kiinnostuneita.</p> <p>Opinnäytetyön alussa on johdanto, jossa esitellään ensin lyhyesti aihetta ja sille asetetut tavoitteet. Opinnäytetyön toisessa luvussa esitellään tekoölyä käsitteenä, sen eroa ohjelmointiin ja generatiivisen tekoälyn käsitettä. Toisessa luvussa perehdytään myös tekoälyn historiaan ja käydään läpi erilaisia generatiivisia tekoölyjä sekä niiden ominaisuuksia. Toisen luvun lopussa on esitelty erilaisia tutkimuksia generatiivisella tekoälyllä saavutetuista hyödyistä.</p> <p>Kolmannessa luvussa on esitelty pk-yritys käsitteenä sekä verrattu pk-yrityksien kilpailutilannetta suuryrityksiin nähden. Kolmannen luvun lopussa on lisäksi erilaisia generatiivisen tekoälyn potentiaalisia käyttökohteita liiketoiminnassa.</p> <p>Liitteenä olevaa tietopakettia ja sen eri tekovaiheita on esitelty luvussa neljä. Luvussa käydään läpi tietopaketin laatimisen lähtötilanne ja tietopaketille asetettuja tavoitteita. Lisäksi neljännessä luvussa on esitelty opinnäytetyön ja tietopaketin aikataulua sekä esitelty tiiviisti tietopaketin sisältöä.</p> <p>Viimeisessä eli viidennessä luvussa on tarkasteltu tietopakettia ja verrattu siinä aikaansaatuja tuloksia suhteessa tavoitteisiin. Luvussa on myös opinnäytetyön ja tietopaketin pohjalta heränneitä johtopäätöksiä sekä kehittämisehdotuksia. Luvun lopussa on myös oman oppimisen arviointi.</p> <p>Opinnäytetyön liitteenä on Tietopaketti generatiivisesta tekoälystä. Siinä on tiivistetysti esitelty generatiivinen tekoöly käsitteenä sekä erilaisia generatiivisia tekoölyjä visuaalisessa muodossa. Tietopaketissa on myös lukuisia käyttökohteita, miten generatiivista tekoölyä voi hyödyntää yrityksissä.</p>
Asiasanat Tekoöly, pk-yritys, kielimallit

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Opinnäytetyön tavoite.....	1
1.2	Keskeiset käsitteet	1
2	Tekoälyn taustaa ja sovellutuksia	3
2.1	Tekoäly käsitteenä	3
2.2	Tekoälyn historia	4
2.3	Tekoälyn soveltamisen edellytykset	5
2.4	Laajoja kielimalleja	6
2.4.1	ChatGPT.....	6
2.4.2	Gemini	7
2.4.3	Claude	7
2.4.4	Copilot	8
2.4.5	Kielimallien vertailu	9
2.5	Kuvageneraattoreita	11
2.5.1	Midjourney	11
2.5.2	DALL·E	12
2.5.3	Stable Diffusion.....	14
2.5.4	Adobe Firefly.....	15
2.6	Videogeneraattoreita	16
2.6.1	Descript	17
2.6.2	Pictory.....	17
2.6.3	Sora	18
2.6.4	Synthesia	18
2.7	Tutkimuksia generatiivisen tekoälyn hyödyistä	19
2.8	Generatiivisen tekoälyn vaikutus työelämään, sen turvallisuus ja eettiset näkökohdat	21
3	Generatiivinen tekoälyn hyödyntäminen yrityksissä	27
3.1	Pk-yritys käsitteenä	27
3.2	Pk-yritysten kilpailutilanne verrattuna suuryrityksiin	27
3.3	Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen pk-yrityksessä	28
3.4	Generatiivisen tekoälyn käyttökohteita	30
3.5	Tietoperustan yhteenveto	33
4	Tietopaketti pk-yrityksille	35
4.1	Kuvaus ja tarkoitus	35
4.2	Aikataulu	36
4.3	Tietopaketin esittely.....	36

5	Pohdinta.....	38
5.1	Tietopaketin tarkastelu	38
5.2	Johtopäätökset ja kehittämissuhteet.....	39
5.3	Oman opinnäytetyöprojektin arviointi.....	40
	Lähteet.....	42
	Liitteet.....	48
	Liite 1. Tietopaketti generatiivisesta tekoälystä	48

1 Johdanto

Generatiivinen tekoäly on verrattain uusi ilmiö, jonka käyttö on kasvanut nopeasti erilaisissa organisaatioissa sekä arkielämässä. Tekoälyyn liittyy paljon vaihtelevia mielikuvia, osalla negatiivisia ja osalla positiivisia. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa tietoa, mihin generatiivinen tekoäly soveltuu ja mihin se ei sovellu. Opinnäytetyössä keskitystään erityisesti siihen miten pk-yritys voi hyödyntää generatiivista tekoälyä. Opinnäytetyössä pyritään tuottamaan ideoita ja ajatuksia siitä, minkälaisia generatiivisia tekoälyjä on olemassa ja minkälaisissa sovellutuksissa pk-yritykset voivat niitä käyttää.

Opinnäytetyön tausta pohjautuu loppuvuodesta 2022 julkaistuun ChatGPT:hen ja sen käytön nopeaan yleistymiseen. Toivasen (2.3.2023) mukaan ChatGPT:n toiminta perustuu sille ennalta kerrotuihin lähdeaineistoihin, joista se päättelee mikä sana seuraa toista, siinä ei ole siis suoranaista ”älykkyyttä”. ChatGPT kuitenkin muokkasi lyhyessä ajassa niin opiskelua, kuin työelämääkin ja oli monelle ihmiselle ensimmäinen kosketus tekoälyyn.

1.1 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön päätavoitteena on muodostaa tietopaketti avoimesta tekoälystä suomalaisille pk-yrityksille. Tietopaketin tarkoituksena on tuottaa tietoa pk-yrityksille ja yrittäjille generatiivisen tekoälyn hyödyistä ja haitoista. Ajatuksena on, että tietopaketin lukijalla muodostuu selkeä käsitys mihin generatiivinen tekoäly soveltuu ja mihin se ei sovellu.

Ensimmäisenä alatavoitteena opinnäytetyössä pyritään muodostamaan myös käsitys generatiivisen tekoälyn turvallisuudesta, eettisyydestä ja vastuullisuudesta sekä siitä, miten hyvin näitä aihealueita tunnistetaan yrityksissä Suomessa ja kansainvälisesti.

Toisena alatavoitteena on tuottaa erilaisia selkeitä ja helposti lähestyttäviä generatiivisen tekoälyn käyttökohteita. Lisäksi pyritään muodostamaan sekä valmiita että jatkojalostettavia ideoita ja ajatuksia generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteista, joita yrityspäätäjät voivat hyödyntää päätöksenteossaan.

1.2 Keskeiset käsitteet

Opinnäytetyön ja aiheen kannalta keskeisimmät käsitteet on:

Tekoälyllä tarkoitetaan koneen suorittamaa toimintaa, joka olisi ihmisen tekemänä älykstä (Merilehto 2018, 18). Kanasen ja Puolitaivaleen (2019, 27) mukaan tekoäly on yhdistelmä ohjelmointi, matematiikkaa ja tilastotiedettä.

Generatiivisesta tekoälystä puhuttaessa tarkoitetaan tekoälyä, joka generoi jotain uutta. Tämä voi olla tekstiä, kuvaa, videota tai ääntä.

Laaja kielimalli on generatiivinen tekoäly, jolla voi esimerkiksi tiivistää pitkiä tekstejä, kommunikoida asiakkaiden kanssa chatbottien kautta, ohjelmoida tai yksinkertaa tekstejä. Laajoista kielimalleista käytetään toisinaan tulevaa lyhennettä LLM. (Stratis 2023, luku 1, luku 3.)

Pk-yritys esiintyy terminä myös useampaan kertaan opinnäytetyössä. Komission suositus 2003/361 mikroyritysten sekä pienten ja keskisuurten yritysten määritelmästä esittää, että pk-yrityksellä tarkoitetaan yritystä, joka työllistää alle 250 henkilöä ja sen liikevaihto on alle 50 miljoonaa euroa tai sen taseen loppusumma on alle 43 miljoonaa euroa. Pk-yrityksen tarkempi määritelmä on esitetty luvussa 3.1.

2 Tekoälyn taustaa ja sovellutuksia

Tässä luvussa käsitellään tekoälyä käsitteenä sekä sen taustaa sekä Suomessa että maailmalla. Luvussa esitellään erilaisia generatiivisia tekoälytyökaluja ja jo käytössä olevia sovellutuksia sekä niillä saavutettuja hyötyjä. Luvussa pohditaan lisäksi tekoälyn tuomia muutoksia päivittäisiin työelämään sekä talouteen. Luvussa tarkastellaan myös syvällisemmin generatiivisen tekoälyn eettisyyttä, turvallisuutta ja vastuullisuutta sekä kansainvälisellä että kotimaisella tasolla.

2.1 Tekoäly käsitteenä

Usein tekoälyä kutsutaan AI:ksi, AI tulee englannin kielen sanoista Artificial Intelligence. Suomessa tekoälystä puhuttaessa käytetään myös usein termejä koneäly ja keinoäly. Tekoäly on yhdistelmä ohjelmointia, matematiikka ja tilastotiedettä. Se hyödyntää matriiseja, vektoreita, derivointia ja tilastollisia todennäköisyyksiä. Tekoälyn perusteet ovat siis helposti ymmärrettäviä matemaattisia käsitteitä. Vaikeasti ymmärrettäväksi asia muuttuu, kun sitä viedään käytäntöön, koska koneet pystyvät käsittelemään monitasoisia asioita tehokkaasti ja nopeasti. (Kananen & Puolitaival 2019, 27.)

Merilehto (2018, 18) esittää, että tekoäly on koneen suorittamaa toimintaa, joka olisi ihmisen tekemänä älykästä. Heikko tekoäly osaa tehdä yhtä asiaa, joka sille on opetettu esimerkiksi tunnistaa syöpäkasvaimia konenäön avulla. Vahvoja tekoälyjä ovat sellaiset, jotka pystyvät ratkomaan useita ongelmia esimerkiksi ajamaan autoa, ymmärtää kieliä ja osaa kokata.

Internetistä on saatavilla ilmaiseksi ohjelmia, joilla tekoälyä voidaan ohjelmoida. Näitä kutsutaan avoimen lähdekoodin kehitysympäristöiksi ja niillä pääsee nopeasti kokeilemaan erilaisia algoritmeja. Muutamalla kymmenellä koodirivillä pääsee jo kokeilemaan käyttökelpoisia neuroverkkoja. Tämän takia tekoälyn kehitys rivakkaa, koska halukkaat pääsevät pienellä kynnyksellä kokeilemaan tekoälyä. Se ei vaadi aiempaa koulutusta tai kokemusta, riittää kun ymmärtää perusteet. (Kananen & Puolitaival 2019, 28.)

Tekoäly eroaa sääntöpohjaisesta ohjelmoinnista siten, että ohjelmoinnissa koodataan säännöt, joilla tietokone käsittelee dataa ja tuottaa näiden avulla vastauksia. Tekoälyssä algoritmi taas tuottaa datasta säännönmukaisuudet. Tekoälylle annetaan jo valmiiksi tiedossa olevat vastaukset. Algoritmi etsii datasta säännöt data-vastaus-parien avulla ja juuri tästä on kyse tekoälyn kouluttamisessa. Tätä algoritmia voidaan myöhemmin muuttaa siten, että se antaa eri vastauksia samasta datasta. Tekoäly muodostaa todennäköisyyksiä algoritmin avulla datasta ja vastaa sen avulla. Ennusteen tarkkuus kasvaa, mitä enemmän dataa algoritmillä on. Se eroaa perustavanlaatuisesti ohjelmoinnista siten, että lopputulos on ennuste, joka perustuu todennäköisyyksiin. (Kananen & Puolitaival 2019, 29–30.)

Generatiivisesta tekoälystä puhuttaessa tarkoitetaan sovellusta, joka luo jotain uutta, esimerkiksi tekstiä, kuvia, ääntä tai videoita. Se eroaa yleisemmästä erottelevasta (englanniksi discriminative) tekoälystä, joka kategorisoi aiemmin tuntemattomia syötteitä tai päättelee matemaattisen yhteyden eri muuttujien välillä. (Stratis 2023, luku 1.)

ChatGPT ja Midjourney ovat esimerkkejä generatiivisesta tekoälystä. Ne ovat yleistyneet nopeasti 2020-luvun alussa ja sen takia voi tuntua, että generatiivinen tekoäly on verrattain uusi asia. Generatiivisen tekoälyn ensimmäiset tutkimukset tehtiin 1970-luvulla, mutta niiden yleistymisen esteenä oli tietokoneiden laskentateho määrä. Nykyisin tietokoneiden laskentateho ei ole enää niin suuri rajoittava tekijä ja tämä on mahdollistanut niiden yleistymisen. (Stratis 2023, luku 1.)

2.2 Tekoälyn historia

Kun puhutaan yleisesti tekoälystä niin sen historia johtaa pitkälle 1900-luvun puoliväliin. Vuonna 1950 brittiläinen Alan Turing tutki tekoälyn matemaattisia mahdollisuuksia. Turingin kantava ajatus oli, että ihmiset hyödyntävät saatavilla olevaa informaatiota päätöksenteossa, joten miksi tekoäly ei myös voisi. Turingin ongelmaksi asian edistämiseksi muodostui kuitenkin silloisten tietokoneiden muistin puute, joka teki sen, että ne eivät voineet tallentaa komentoja, pelkästään suorittaa ne. Silloiset tietokoneet olivat myös kalliita, yhden tietokoneen kuukausivuokra oli 200 000 Englannin puntaa. Turing keskittyi lopulta enemmän vain pohtimaan, että voiko kone ajatella. (Rockwell 28.8.2017.)

Ensimmäiseksi tekoälyksi mielletään 1955 Allen Newellin, Cliff Shawn ja Herbert Simonsin tekemä Logic Theorist -ohjelma. Logic Theorist -ohjelma jäljitteli ihmisten aivojen toimintaa ja pystyi todistamaan useita matemaattisia väittämiä todeksi. Logic Theorist -ohjelmaa pidetään tekoälyn läpimurtona. (Rockwell 28.8.2017.) Samana vuonna matematiikan professori John McCarthy keksi termin englannin kielisen termin artificial Intelligence. Tekoälyyn liittyi myös paljon lupauksia ja odotuksia. Vuonna 1957 ekonomisti, Herbert Simon ennusti, että tekoäly voittaa ihmisen shakissa seuraavan 10 vuoden aikana. Tähän meni lopulta 40 vuotta. (Davenport, Brynjolfsson, McAfee & Wilson 2019.)

Rockwell (28.8.2017) esittää, että vuosien 1957 ja 1974 välillä tekoäly kehittyi merkittävästi ja silloin tehtiin useita onnistuneita hankkeita. Suurin syy tähän oli tietokoneiden muistin ja nopeuden kasvaminen sekä niiden yleistymisen. Vuonna 1970 Marvin Minsky ennusti, että tekoäly saavuttaa keskimääräisen ihmisen älykkyyden aikaisintaan kolmen, mutta viimeistään kahdeksan vuoden kuluessa (Merilehto 2018, 71). Tämä jäi toteutumatta, johtuen silloisten tietokoneiden laskentatehon puutteesta. 1970-luvun puolivälissä erilaiset tekoälyhankkeet myös ajautuivat rahoitusongelmiin, jonka takia niiden kehittyminen hidastui kymmeneksi vuodeksi. (Rockwell 28.8.2017.)

1980-luvulla tekoälyn kehitys käynnistyi uudelleen. Tällöin tekoälyn kehityksessä ruvettiin hyödyntämään syväoppimista, jonka avulla pystyi luomaan tekoälyn, joka oppi kokemuksen avulla. Samaisen vuosikymmenen aikana Japanin hallitus investoi 400 miljoonaa dollaria tekoälyn kehitykseen, tavoitteena tällä hankkeella oli mullistaa tietokoneiden prosessointi, implementoida looginen ohjelmointi sekä parantaa yleisesti tekoälyä. Tämä hanke jäi kuitenkin tavoitteistaan eikä tekoälyhankkeet saaneet enää lisää julkista rahaa kehittämiseen. (Rockwell 28.8.2017.)

Julkisen rahoituksen ja yleisen julkisuuden puutteen aikana 1990- ja 2000-luvulla tekoäly kuitenkin kukoisti ja kehittyi. Kuuluista Deep Blue -ohjelma voitti vuonna 1997 shakissa suurmestari Gary Kasparovin. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun tietokone on voittanut hallitsevan maailmanmestarin shakissa, jonka takia se oli aikanaan iso uutinen. Ottelu sai myös paljon julkisuutta ja se oli tekoälyn kehitykselle suuri kehitysaskel. Samana vuonna julkaistiin myös ensimmäinen puheentunnistus-ohjelma, Dragon Systems. (Rockwell 28.8.2017.)

Tekoälyn kehityksen esteeksi kuitenkin muodostui laskentatehon puute. Kuuluisan Mooren lain mukaisesti tietokoneet kaksinkertaistavat tehonsa kahden vuoden välein. Tämän takia tekoälyn historia on edennyt siten, että siinä on aina saavutettu huippu, joka on ollut saavutettavissa silloisilla resursseilla ja tekoälyn parissa työskentelevien on pitänyt odottaa tehokkaampia tietokoneita. Nyt elämme big data -aikaa, joka tarkoittaa, että käytettävissä on valtavia tietovarastoja. Näiden tietovarastojen ansiosta tekoäly on yleistynyt monella alalla nopeasti. (Rockwell 28.8.2017.)

2.3 Tekoälyn soveltamisen edellytykset

Tekoälyllä pystytään hoitamaan erilaisia prosesseja, mutta erityisesti sellaiset, joissa on paljon toistoja ja samankaltaisuuksia soveltuvat tekoälylle. Tehtävä tai prosessi voi olla hyvinkin monimutkainen, kunhan siinä on jokin toistuva asia. Toistuvan asian löytäminen on tärkeää, jotta tehtävästä voidaan kerätä dataa tekoälyn jatkokouluttamiseen. (Kananen & Puolitaival 2019, 200.)

Tekoälyä on hyödynnetty logistiikassa, jossa tekoälyn avulla on suunniteltu ajo- ja jakelureitit, jotta polttoaineen kulutus saadaan minimiin. Myös työvuorosunnittelussa tekoäly on tuonut kustannussäästöjä, kun suunnitteluun menevää aikaa on saatu vähennettyä. Tekoälyn avulla pystytään myös huomioimaan työntekijöiden toiveet, työehtosopimus ja työvaiheiden vaiheistus optimaalisesti. Vastaavan kaltaisilla käyttökohteilla tekoälyn avulla on saatu isoja kustannussäästöjä. (Kananen & Puolitaival 2019, 201.)

Tekoälyllä voidaan myös luoda täysin uusia palveluita tai kehittää olemassa olevia. Esimerkkinä tällaisesta voisi olla lääkärin sairaala. Periaatteessa tekoäly voisi korvata jopa tällaista vaativaa asiantuntija työtä tai osan siitä, esimerkiksi rintasyöpäseulonnan, joka vaatii paljon toistoja ja kuvien tulkitsemista. Tähän on myös saatavilla valtava määrä dataa, jonka avulla tekoäly voidaan

kouluttaa tulkitsemaan kuvia. Ongelmaksi tässä muodostuu se, että tekoälyn käyttämiseksi rintasyövän seulontaan vaaditaan ihmisen hyväksyntä tai jopa valvonta ja se voi olla juridisesti jopa mahdoton. Toinen käyttökohde, jossa tekoälyllä on tehostettu olemassa olevaa palvelua, on uutisten kirjoittaminen. Tekoäly soveltuu erityisen hyvin esimerkiksi vaalituloksien ja urheilu-uutisten kirjoittamiseen. Näissä uutisissa sisältö on hyvin samankaltainen ja niissä voidaan päivittää tiedot edellisten uutisten pohjiin. (Kananen & Puolitaival 2019, 202.)

2.4 Laajoja kielimalleja

Laajoista kielimalleista käytetään toisinaan nimitystä LLM (Large Language Model). Ne yleistyivät nopeasti ChatGPT:n julkaisun jälkeen. Laajoja kielimalleja käytetään tällä hetkellä mm. tiivistämään pitkiä tekstejä, kommunikoimaan asiakkaiden kanssa chatbottien kautta, koodaamiseen, yksinkertaistamaan tekstejä ja vastaamaan kysymyksiin. Tutkijat ovat alkaneet hyödyntämään kielimalleja kielen kääntämiseen, uusien lääkkeiden kehittämiseen, datapoikkeamin havaitsemiseen ja talouspetosten tunnistamiseen. (Stratis 2023, luku 3.)

2.4.1 ChatGPT

OpenAI julkaisi marraskuussa 2022 ChatGPT:n. Se oli monelle ensimmäinen altistus generatiiviselle tekoälylle. ChatGPT käyttää OpenAI:n malleja, jotka on koulutettu internetistä löytyvällä datalla, jota on jatkokehitetty suosimaan keskustelumaisia vastauksia. ChatGPT:llä on valtava kielimalli, joka avitti sen menestystä, mutta toinen iso tekijä oli vahvistettu oppiminen ihmisten antamista palautteista (reinforcement learning from human feedback). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että ChatGPT:llä on palkkiojärjestelmä, joka suosii vastauksia, joita ihmiset suosivat. Tämän on tarkoitus saada ChatGPT olemaan ystävällisempi ja välttämään tuottamasta sisältöä, joka kannustaa laittomuuksiin tai vahingollisiin tekoihin. (Stratis 2023, luku 3.)

ChatGPT:n hinnoittelu vaihtelee tilauksen mukaan, yksityiseen käyttöön on saatavilla ilmaiseksi GPT-3.5-versio. Uudemman GPT-4-version ja pääsyn DALL·E:hen saa käyttöönsä 20 Yhdysvaltain dollarilla kuukaudessa yhdelle käyttäjälle. Isommalle tiimille vastaavat ominaisuudet saa käyttöönsä 25 dollarilla. API:sta OpenAI veloittaa erikseen käytön mukaan. (Open AI s.a. c.)

Syyskuussa 2023 tulleessa päivityksessä ChatGPT:hen tuli GPT-4 version myötä mahdollisuus kommunikoida kuvan tai äänen avulla. ChatGPT:lle pystyy lähettämään kuvan, jonka se selittää auki tai sitten sen kanssa voi keskustella. Tämä on saatavilla vain maksullisiin versioihin. (OpenAI 25.9.2023.) OpenAI:lla ei ole julkisesti saatavilla tuettuja kieliä, mutta sitä voi käyttää englannin kielen lisäksi suomen kielellä.

OpenAI (s.a. e) tuo esille sivuillaan, että heidän uusinta, GPT-4-versiota käyttävät myös lukuisat yritykset omissa sovelluksissaan ja tekoälyissään. Duolingo hyödyntää sovelluksissa tapahtuvissa keskusteluissa, Be My Eyes parantaa visuaalista saavutettavuutta ja Stripe hyödyntää GPT-4:ää käyttäjäkokemuksen sulavoittamisessa sekä petoksen tunnistamisessa. Microsoft (s.a. a) tuo ilmi sivuillaan, että heidän Microsoft Copilot -tekoälyjärjestelmä hyödyntää GPT-4:ää.

2.4.2 Gemini

Gemini on Googlen kehittämä laaja kielimalli, joka aiemmin tunnettiin nimellä Bard, mutta vuoden 2024 alussa nimeksi vaihdettiin Gemini (Hsiao, 8.2.2024). Stratis (2023, luku 3) kertoo kirjassaan, että Bard on Googlen maaliskuussa 2023 julkaisema kielimalli, joka julkaistiin ChatGPT:n valtavan suosion vastavedoksi. Alkuun Bardissa oli paljon enemmän epätarkkuuksia kuin ChatGPT:ssä, mutta sittemmin mallin päivitysten sekä useiden eri integraatioiden, Googlen sähköpostin, dokumenttien, muiden palveluiden ja reaaliaikaisen informaation Youtubesta, Mapsista ovat erottaneet Geminiä muista saatavilla olevista kielimalleista. Geminiä pystyy myös käyttämään suomen kielellä (Google s.a. a).

Geministä on saatavilla vuoden 2024 alussa kaksi versiota, Gemini 1.0, joka jakautuu kolmeen eri versioon, Nano, Pro ja Ultra. Ultra on näistä isoin ja kyvykkäin, Nano on kevyin. Pro-versio asettuu näiden kahden väliin. (Pichai, & Hassabis, 6.12.2023.) Näiden lisäksi on olemassa uusi versio, joka on Gemini 1.5, jolle Google lupaa olevan tehokkaampi ja toimivan pienemmillä resursseilla. Sen pitäisi myös ymmärtää konteksti edeltäjiään paremmin pidemmissä teksteissä. (DeepMind s.a.)

Geminin 1.0 Pro -versiota pääsee käyttämään ilmaiseksi. Maksulliseen versioon kuuluu Gemini 1.0 Ultra -versio ja se kustantaa 22,99 euroa kuukaudessa. (Gemini s.a.) Geminin uusinta 1.5-versiota ei pääse Suomessa käyttämään. Sitä käytetään Google AI Studion kautta, joka ei ole Suomessa saatavilla. (Google s.a. a.)

2.4.3 Claude

Claude on Anthropicin julkaisema kielimalli. Se käyttää myös ChatGPT:n kaltaista chattimaista käyttöliittymää, mutta sen vahvuudet ovat enemmän API-rajapinnoissa. (Stratis 2023, luku 3.) Clauden pystyy syöttämään erittäin pitkiäkin syötteitä siten, että Claude ymmärtää kontekstin. Clauden suurin sallittu syöte on noin 200 000 tokenia, joka vastaa noin 350 sivua tekstiä. (Anthropic s.a. b.) Clauden koulutus on myös tehty muista kielimalleista poikkeavalla tavalla, siinä on hyödynnetty ihmisten tuottamia listoja säännöistä. Nämä säännöt ovat karsineet haitallisia ja laittomia ehdotuksia pois Clauden vastauksista, tehden kouluttamisessa mukana olleiden ihmisten työstä helpompaa. (Stratis 2023, luku 3.)

Samalla tavalla kuin ChatGPT:stä ja Geministä, myös Claudesta on useita eri malleja. Clauden ensimmäinen malli julkaistiin 2023 alkuvuodesta (Anthropic 14.3.2023). Kirjoitushetkellä uusin malli, Claude 3 julkaistiin maaliskuussa 2024. Clauden uusin malli jakautuu kolmeen versioon, Claude 3 Haiku, Claude 3 Sonnet ja Claude 3 Opus. Versioiden välillä on eroja tehokkuudessa, tarkkuudessa ja hinnassa. Opus on näistä tarkin, mutta samalla kallein. Opus- ja Sonnet-versioita pääsee käyttämään joko suoraan verkkosivuilla tai niitä voi myös käyttää API:n kautta. Anthropicin itsensä mukaan Claude 3 on päihittänyt ChatGPT:n ja Geminin usealla eri osa-alueella. (Anthropic 4.3.2024.)

Clauden hinnoittelu vaihtelee käytetyn version ja käytön mukaan. Haiku ja Sonnet-versioita pääsee käyttämään ilmaiseksi verkossa. Opus-version käyttöoikeus maksaa 20 Yhdysvaltain dollaria kuukaudessa. (Anthropic s.a. c.) Lisäksi käytöstä maksetaan käytön mukaan, jos Claudea käytetään API-rajapinnan kautta. Haiku on halvin käyttää ja siihen syötetty teksti maksaa 0,25 Yhdysvaltain dollaria miljoonaa tokenia kohden. Clauden tuottama teksti maksaa 1,25 dollaria miljoonaa tokenia kohden. Sonnetilla syöte on kolme dollaria miljoonaa tokenia kohden ja Clauden tuottama teksti maksaa 15 dollaria miljoonaa tokenia kohden. Opus on näistä kallein, sille syötetty teksti maksaa 15 dollaria miljoonaa tokenia kohden ja sen tuottama maksaa 75 dollaria miljoonaa dollaria kohden. (Anthropic s.a. a.) Clauden haasteena on token-pohjainen hinnoittelu, jonka takia sen kustannuksen ennustaminen on hankalaa (Stratis 2023, luku 3).

2.4.4 Copilot

Copilot poikkeaa ChatGPT:stä, Geministä ja Claudesta siinä, että se suunniteltu ohjelmointia varten, se on siinä apuna käytettävä tekoäly. Copilot perustuu GPT-malliin, jota on hienosäädetty avoimesti löytyvillä koodeilla GitHubista. Copilotin ominaisuuksiin kuuluu edistynyt automaattinen täydennys (autocomplete), koodin kommentointi ja funktioiden allekirjoituksia kontekstina kirjoittaakseen koodin funktiolle itselleen. Sen saa myös valmiina lisäosana suurimalle osasta koodieditoreita. (Stratis 2023, luku 3.)

Copilot ei kuitenkaan ole täysin korvaamassa koodaajia, koska kuten kaikilla kielimalleilla, myös Copilotilla on hallusinoitongelmia. Näiden hallusinoitien tunnistamiseen tarvitaan edistynyt koodaaja tunnistamaan hienovaraiset virheet, jota koodiin saattaa tulla. Toinen huolenaihe liittyy Copilotin GitHub pääsyyn, joka automaattisesti tallentaa käyttäjän syötteet ja generoidun koodin. Tämän pystyy halutessaan estämään. Copilotin hinnoittelu on myös suoraviivainen, yksityiskäyttäjälle kymmenen Yhdysvaltain dollaria kuukaudessa ja yrityskäyttäjälle 19 dollaria kuukaudessa. (Stratis 2023, luku 3.)

2.4.5 Kielimallien vertailu

Kielimallien vertailuun on olemassa useita suorituskykytestejä. Tässä luvussa esitellään kuusi erilaista suorituskykytestiä, jotka mittaavat erilaisia asioita. Suorituskykytestit vaihtelevat yksinkertaisista tekstin ymmärtämisestä vaativiin matemaattisiin tehtäviin.

MMLU (Massive Multitask Language Understanding) on Hendrycksin ja muiden (2021a, 1-3) kehittämä testi, jolla mitataan generatiivisen tekoälyn suoriutumista erilaisilla monivalintatehtävissä. Testissä on yhteensä 57 erilaista tehtävää, joihin sisältyy muun muassa alakoulun matematiikkaa, Yhdysvaltojen historiaa, tietojenkäsittelyä ja lakioppia. Menestyäkseen testissä generatiivisella tekoälyllä pitää olla laaja tietämys tosielämän asioista sekä hyvä ongelmanratkaisukyky. Ihmisten menestyminen tässä testissä vaihtelee ja tarkkuuden arvioiminen on haastavaa, mutta testin kehittäjät arvioivat, että asiantuntijataso olisi noin 89,8 prosenttia.

GPQA (Graduate-Level Google-Proof Q&A) on Reinin ja muiden (2023, 1-3) kehittämä monivalintatesti, jossa on biologian, fysiikan ja kemian asiantuntijat ovat laatineet omaa alaa koskevia kysymyksiä 448 kappaletta. Kysymykset ovat huomattavasti vaikeampia kuin MMLU:ssa. Testissä asiantuntijat, joilla oli tohtorin tutkinto tai opiskelivat tohtoriksi vastaavilta aloilta saivat 65 prosentin tarkkuuden. GPQA-suorituskykytestin kysymykset on laadittu siten, että jokainen asiantuntija teki monivalintakysymyksen omasta alastaan siten, että maallikko ei osaisi vastata edes Google-haun avulla. Korkeasti koulutetut, mutta ei ko. alojen asiantuntija pääsivät testissä noin 34 prosentin tarkkuuteen vaikka he saivat käyttää kysymyksen aikana 30 minuuttia internetiä täysin vapaasti (Tästä tulee testin nimessä oleva "Google-Proof"). Reinin, Houn, Sticklandin, Pettyn, Pangin, Diranin, Michaelin ja Bowmanin testaamana ChatGPT pääsi 39 prosentin tarkkuuteen, joka poikkeaa Anthropicin (4.3.2024) ilmoittamasta 35,7 prosentin tarkkuudesta.

GSM8K (Grade School Math) on Cobben ja muiden (2021, 1) kehittämä testi, joka koostuu 8 500 kielellisesti monipuolisista alakoulun matematiikan sanatehtävistä.

MATH on Hendrycksin ja muiden (2021b, 1-2) kehittämä matemaattista ongelmanratkaisua mittaava testi. Testi koostuu 12 500 tehtävästä, jotka on kerätty lukion matematiikkakilpailuista. Kielimallit eivät tyypillisesti menesty hyvin näissä tehtävissä ja ne ovat niille hankalia. Tästä esimerkkinä on suorituskykytestin kehittäjien teettämä testi tietojenkäsittelyn tohtoriopiskelijoille, jotka saavuttivat keskimäärin noin 40 prosentin tarkkuuden.

MGSM (Multilingual Grade School Math) on Shin ja muiden (2022, 1–2) kehittämä testi, joka mittaa suurten kielimallien suoriutumista monikielisissä ympäristöissä. MGSM on kehitetty ottamalla edellisestä testistä, GSM8K:sta 250 kysymystä ja kääntämällä ne kymmenelle eri kielelle. Testillä on tarkoitus selvittää kielimallien toimintaa erityisesti vähemmän käytetyissä kielissä.

HellaSwag on Zellersin, Holtzmanin, Biskin, Farhadin ja Choin (2019, 1–2) kehittämä terveen järjen päättelytesti. Testissä kielimallin pitää päätellä mikä tulee seuraavaksi lyhyen virkkeen jälkeen. Tässä testissä ihmiset saavat verrattain hyviä tuloksia, noin 95 prosenttia, mutta tämä suorituskkyttesti on osoittautunut kielimalleille. Vielä vuonna 2019 parhaimmat kielimallit pääsivät noin 48 prosentin tarkkuuteen.

Taulukossa 1 on esitetty Anthropicin julkaisema vertailu Clauden, ChatGPT:n ja Geminin sekä niiden eri versioiden suorituskkyttestien tuloksista. Copilot-kielimallia ei ole tässä esitelty, tämä johtuu siitä, että Copilot on kehitetty ohjelmoinnin avuksi ja nämä suorituskkyttestit mittaavat kielimallien suoriutumista erilaisissa osa-alueissa.

Taulukko 1. Kielimallien vertailu (mukaillen Anthropic 4.3.2024)

	Claude 3 Haiku	Claude 3 Opus	Claude 3 Sonnet	Gemini 1.0 Ultra	Gemini 1.0 Pro	Chat-GPT-4	Chat-GPT-3.5
MMLU	75,2 %	86,8 %	79,0 %	83,7 %	71,8 %	86,4 %	70,0 %
GPQA	33,3 %	50,4 %	40,4 %	-	-	35,7 %	28,1 %
GSM8K	88,9 %	95,0 %	92,3 %	94,4 %	86,5 %	92,0 %	57,1 %
MATH	38,9 %	60,1 %	43,1 %	53,2 %	32,6 %	52,9 %	34,1 %
MGSM	75,1 %	90,7 %	83,5 %	79,0 %	63,5 %	74,5 %	-
HellaSwag	85,9 %	95,4 %	89,0 %	87,8 %	84,7 %	95,3 %	85,5 %

Taulukosta 1 nähdään, että tarkimpia vastauksia antaa Claude 3 Opus. Monessa kategoriassa myös ChatGPT-4-versio on päässyt lähelle Claude 3 Opusta. Huomattavaa on myös, että kaikki testatut kielimallit suoriutuivat huonosti GPQA-suorituskkyttestissä. GPQA-suorituskkyttesti koostuu vaativista biologian, fysiikan ja kemian kysymyksistä, joihin korkeasti koulutettu, mutta alojen ulkopuoleiset henkilöt saavuttavat keskimäärin 34 prosentin tarkkuuteen. Voidaan siis katsoa, että tähän verrattuna osa kielimalleista suoriutui jopa hieman paremmin kuin keskivertoihminen. Kielimallit kuitenkin hallusinoivat eli antavat vastauksia, vaikka eivät olisi varmoja sen oikeellisuudesta, joten vastaavanlaisten kysymysten kysyminen kielimalleilta ei ole järkevää. Kielimallien ja niiden eri versioiden suorituskkyttesteissä pääasiallinen kieli on ollut englanti, joka saattaa tehdä sen, että mikäli kielimalleja käytetäänkin esimerkiksi suomen kielellä, joku toinen kielimalli onkin tarkempi tai epätarkempi kuin yllä olevassa Anthropicin tilastossa.

Taulukosta 1 nähdään myös, että kielimallit eivät sovellu edistyneemmän matematiikan laskuihin. Tämä nähdään MATH-suorituskkyttestin tuloksista, jossa Claude 3 Opus saavutti korkeimman tuloksen, 60 prosenttia. Gemini 1.0 Ultra oli toisena 53,2 prosentin tarkkuudella. Suorituskkyttestin kehittäjät olivat testanneet tietojenkäsittelyn tohtoriopiskelijoilla testiä ja he olivat päässeet 40

prosentin tarkkuuteen, joten kielimallit olivat selviytyneet testistä verrattain hyvin. Näiden kysymysten kysymisessä kielimalleilta piilee sama ongelma kuin aiemmassa GPQA-testissä eli kielimallien hallusinointi. Tämän takia voidaan todeta, että ei ole järkevää antaa kielimallille syötteitä, jotka asettavat sen asemaan, jossa se joutuu tekemään matemaattista ongelmanratkaisua.

Taulukon 1 tulokset oli julkaissut Anthropic maaliskuussa 2024. Kielimallit kuitenkin kehittyvät ja niitä kehitetään koko ajan, joten taulukon arvoja kannattaa tarkastella sitä skeptisemmin mitä kauemmin julkaisusta on kulunut. On todennäköistä, että opinnäytetyön arvioidulla julkaisuhetkellä, kesäkuun 2024 alussa nuo arvot ovat jo muuttuneet. Nämä suorituskykytestit kuitenkin pysyvät ennallaan, joten nopealla internethaulla saa uudet tarkkuudet selvitettyä. Myös uusia ja erilaisia sekä parempia suorituskykytestejä saattaa tulla saataville tulevaisuudessa.

2.5 Kuvageneraattoreita

Tässä luvussa käydään läpi erilaisia generatiivisia tekoälyjä, jotka soveltuvat kuvien tekemiseen eli ne ovat kuvageneraattoreita. Lisäksi esitellään niiden käyttötapaa ja hinnoittelua sekä verrataan tekoälyllä luotuja esimerkkikuvia. Esimerkkikuvissa on jokaisessa ollut sama syöte, joten tekoälyjen koulutuksessa käytetty tausta-aineisto ja eri asioiden painotukset vaikuttavat enemmän kuvan lopputulokseen kuin itse syöte. Kuvageneraattoreista ei ole tehty samanlaista vertailua kuin kielimalleista. Tämä johtuu siitä, että pienellä aineistolla kuvavertailun tekeminen asettaisi toiset kuvageneraattorit epäedullisempaan asemaan. On hyvin mahdollista, että yksi kuvageneraattori suoritus paremmin esimerkiksi kasvoissa ja toinen kuvageneraattori taas loistaisi maisemakuvissa. Tämän vuoksi, mikäli vertailu haluttaisiin tehdä niin kuvia pitäisi olla valtavasti enemmän ja niissä pitäisi olla vaihtelevia aiheita.

2.5.1 Midjourney

Kuvien tekemiseen tekoälyn avulla on useita vaihtoehtoja. Yksi suosituimpia on Midjourney. Sitä käytetään Discord-sovelluksen kautta, jossa käyttäjä laittaa syötteen keskustelukentässä botille ja tämä botti vastaa syötteen mukaisella kuvalla. Midjourney tuottaa realistisen näköisiä kuvia suhteellisen helposti. (Stratis 2023, luku 2.) Midjourney hinnoittelu alkaa kymmenestä dollarista kuukaudessa ja kasvaa aina 120 dollariin kuukaudessa saakka (Midjourney s.a. a).

Kuvassa 1 on esitetty Midjourneylla generoitu kuva. Syötteenä on ollut ”a story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro”.



Kuva 1. Midjourneylla luotu kuva (Midjourney s.a. a)

Kuvasta 1 on haastavaa löytää virheitä. Juomalasi huuru on hyvin realistinen ja ne eivät ole mitenkään vääntyneet, mikä on tyypillistä tekoälyllä luoduille kuville. Tausta on sumennettu, joten sieltäkään ei pysty erottamaan virheitä. Kuvassa on kuitenkin yksi huomionarvoinen asia, joka on toinen veitsi, joka on epäloogisessa paikassa (kuvassa lautasen edessä), kun lautasen vieressä on jo yksi veitsi. Tämä kuva on kuitenkin otettu Midjourneyn itsensä ylläpitämästä galleriasta, joten sinne on voitu valikoida vain kuvia, jotka ovat realistisia. Varsinaista johtopäätöstä Midjourneyn kyvyistä ei voi siis pelkästään tämän kuvan pohjalta tehdä.

2.5.2 DALL·E

DALL·E on OpenAI:n tammikuussa 2021 julkaisema kuvageneraattori, joka perustuu muokattuun GPT-malliin (Stratis 2023, luku 2). DALL·E:stä on tullut sittemmin kaksi uutta versiota. Toinen versio, nimeltään DALL·E 2 julkaistiin loppuvuonna 2022 ja kolmas versio, DALL·E 3 julkaistiin syyskuussa 2023. (OpenAI s.a. a.)

DALL·E:tä voi käyttää Midjourneyn tapaan kuvan tuottamiseksi tekstistä, mutta sillä on mahdollista tehdä myös kuvan korjausta tai muokkaamista (inpainting), kuvan laajentamista tai täydennystä (outpainting) ja sillä voi myös tehdä erilaisia muunnelmia olemassa olevasta kuvasta. DALL·E:hen pääsee myös API-rajapinnan kautta tai sitä voi käyttää ilmaiseksi suoraan verkossa. (Stratis 2023, luku 2.) DALL·E 3 on myös suoraan käytettävissä ChatGPT:n keskustelun kautta Plus- ja Enterprise-tilauksissa (OpenAI 19.10.2023). API-rajapinnan kautta DALL·E 3:n hinnoittelu on käyttöperusteista, jolloin kuvien hinnat vaihtelevat laadun ja resoluution mukaan välillä 0,040–0,120 dollaria kuvalta (OpenAI s.a. b). DALL·E on Midjourneyn tapaan isännöity palvelu eli sitä ei voi käyttää omalla laitteistolla (Stratis 2023).

Kuvassa 2 on DALL·E 3:lla luotu kuva, jossa syötteenä on ollut sama kuin Midjourneylla eli ”a story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro”.



Kuva 2. DALL E 3:lla luotu kuva (kuva tuotettu DALL E 3 -tekoälyllä)

Kuva 2 on nopeasti katsottuna realistinen, mutta siinä on animaation kaltainen tunnelma. Kun yksityiskohtiin kiinnittää huomiota niin paljastuu, että se on tekoälyllä tehty. Osa kupeista ja laseista on epämuodostuneita ja varjot näyttävät olevan väärin päin. Haarukoiden piikit myös näyttävät oudolle ja toinen veitsi katkeaa keskeltä. Keskellä pöytää on myös jokin omituinen kiemura.

2.5.3 Stable Diffusion

Stable Diffusion on Stability AI:n julkaisema kuvageneraattori, joka perustuu avoimeen lähdekoodiin. Stable Diffusionin ensimmäinen versio julkaistiin vuoden 2022 loppupuoliskolla. (Stability AI 10.8.2022.) Toinen versio julkaistiin marraskuussa 2023 (Stability AI 24.11.2023). Kirjoitushetkellä maaliskuussa 2024 kolmas versio oli julkaistu rajoitetusti käytettäväksi (Stability AI 22.2.2024).

Stable Diffusionin ensimmäinen versio pystyi tuottamaan kuvia tekstistä. Stable Diffusion lupasi, että siinä on tehty läpimurtoja nopeuden ja laadun suhteen, jonka takia sitä voi käyttää kuluttajien näytönohjaimilla. (Stability AI 10.8.2022.) Toiseen versioon tehtiin laatuparannuksia, joiden ansiosta kuvien laatu kasvoi merkittävästi ensimmäisen ja toisen version välillä sekä kuvia pystyi luomaan isommalla resoluutiolla (Stability AI 24.11.2023). Kolmanteen versioon on niin ikään tulossa laatu päivityksiä ja siinä pyritään vähentämään tekoälyn väärinkäyttöä (Stability AI 22.2.2024).

Stability AI:n verkkosivuilla pääsee testaamaan ilmaiseksi uusimmasta versiosta, SDXL:sta luotua kevyempää versiota SDXL Turboa. Kevyemmällä versiolla kuva muodostuu samaan aikaan, kun sille syötetään tekstiä. Se ei muodosta yhtä tarkkoja kuvia, mutta on paljon nopeampi. Stability AI:n (s.a.) kuvageneraattorit käyttävät krediittipohjaista hinnoittelua, joka vaihtelee käytettävän kuvageneraattorin ja tehtävän asian mukaan. Krediitit maksavat kymmenen Yhdysvaltain dollaria 1000 krediittiä kohden. Esimerkkinä Stable Diffusion 3:lla luotava kuva maksaa kuusi krediittiä eli karkeasti noin kuusi senttiä kuvaa kohden. Ilmaisessa versiossa tulee vesileima oikeaan alareunaan, joka jää maksullisessa versiossa pois. Kuvassa 3 on ilmaisella versiolla luotu kuva, jonka syötteenä oli sama ” a story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro”. (Stability AI 28.11.2024.)



Kuva 3. SDXL-tekoälyllä tuotettu kuva (kuva tuotettu SDXL Turbo-tekoälyllä)

Kuvasta 3 nähdään käytännössä heti, että siinä on virheitä. Erityisesti pöydässä istuvien epämuodostuneet kasvot kiinnittävät välittömästi huomion. Myös pöydässä istuvien kädet ovat epämuodostuneita ja vasemmalla pöydässä istuvan käsi näyttää sulautuvan olkapäähän. Pöydällä on myös epämuodostuneita lautasia. Takana näkyvä maisema ja etualalla olevat palmut ovat toisaalta hyvinkin vakuuttavan oloisia realistisuudellaan.

2.5.4 Adobe Firefly

Adobe Firefly on Adoben julkaisema kuvageneraattori, joka hyödyntää Adoben olemassa olevaa sovellusta ja datainfrastruktuuria. Adobe Fireflylla pystyy tekemään tekstistä kuvaksi, kuvan korjausta tai muokkaamista, kuvan laajentamista tai täydennystä sekä sillä voi luoda 3D-mallista kuvan. Adobe Fireflyta voi käyttää suoraan verkossa tai sitä voi käyttää Adoben sovellusten, Photoshopin, Illustratorin tai Adobe Expressin kautta. (Stratis 2023, luku 2.) Adobe Fireflyn verkkoversioon saa ilmaiseksi 25 krediittiä kuukaudessa ja premium-versio maksaa 4,99 Yhdysvaltain dollaria kuukaudessa. Premium-versioon sisältyy 100 krediittiä kuukaudessa, Adoben fontit sekä vesileimojen poisto kuvista. (Adobe s.a.)

Kuvassa 4 on samalla syötteellä eli ”a story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro” Adobe Fireflyn tekoälyllä generoitu kuva.



Kuva 4. Adobe Fireflylla tehty kuva (kuva tuotettu Adobe Firefly -tekoälyllä)

Adobin kuvan ensivaikutelma on kuin se olisi otettu kameralla ja siinä on paljon yksityiskohtia, mm. varjoja ja heijastuksia. Kuvassa kuitenkin esiintyy samanlaista kupprien vääristymää kuin DALL E:lla. Lisäksi pöydällä olevien haarukoiden piikit ovat epämuodostuneet. Molemmilla puolen lautasta on myös haarukat, joka on hieman epälooginen, mutta mahdollinen asia. Kuvassa on sumennettu tausta, joten siitä ei voi päätellä onko kuva aito vai tekoälyn luoma.

2.6 Videogeneraattoreita

Tässä luvussa esitellään yrityskäytössä hyödyllisiä videon tekemiseen soveltuvia tekoälyjä eli videogeneraattoreita. Vuonna 2023 puhuttiin paljon chatboteista ja kuvageneraattoreita, mutta 2024 vuonna generatiiviset tekoälyt, joilla voi luoda ja editoida videoita tulevat nousemaan keskiöön. Tekoälyllä varustetuilla videogeneraattoreilla voi automatisoida monia tehtäviä videoiden teossa, esimerkiksi editoinnin, leikkauksen, kohtauksien uudelleenjärjestelyn, äänen lisäämisen, lisätä tekstityksen. (Marr 14.2.2024.) Videoiden tuottamiseen soveltuvien generatiivisten tekoälyjen vertailua ei ole tehty. Tässä on sama syy kuin kuvageneraattoreissa eli verrattavaa aineistoa pitäisi olla paljon ja hyvin erilaisilla sisällöillä. Muutoin vertailu helposti vääristyy ja jokin videogeneraattori näyttää paremmalta tai huonommalta kuin se oikeasti on.

2.6.1 Descript

Descript on videosisältöihin erikoistunut tekoäly. Descriptissä voi katsoa äänitiedostoja tekstin muodossa ja myös muokata niitä. (Mason 12.12.2017.) Descript on saavuttanut suosiotaan erityisesti sosiaalisen median sisällöntuottajien avulla, mutta sillä on myös paljon annettavaa myös yritys ja koulutus käytössä. (Marr 14.2.2024.)

Descript muodostaa automaattisesti videosta transkription. Tätä transkriptiota pystyy muokkaamaan Descriptissä ja tarvittaessa poistamaan sanoja. Descriptiä pystyy käyttämään myös suoraan suomen kielellä. (Descript s.a. b.) Siitä löytyy myös tekoälyllä varustettu äänen kloonaukset, jolla voi muokata yksittäisiä sanoja videosta. Lisäksi transkriptiolla pystyy parantamaan äänen laatua poistamalla taustamelua ja videolla näkyvän taustan pystyy vaihtamaan. Descript markkinoi itseään kaiken kattavana työkaluna. (Descript s.a. a.)

Descriptiä pääsee käyttämään rajoitetusti ilmaiseksi. Ilmaiseksi käytettäessä rajauksena on tunti videota kuukaudessa ja vain yksi video ilman vesileimoja, resoluutioksi voi valita vain pienen. Lisäksi muita ominaisuuksia saa käyttää ajallisesti vähemmän kuukaudessa. Descriptin maksulliset versiot ovat nimeltään Creator ja Pro. Creator on kevyempi ja se kustantaa 15 tai 12 Yhdysvaltain dollaria kuukaudessa, riippuen sopimuksen kestosta. Pro-tilaus maksaa 24 tai 30 dollaria kuukaudessa. Videoita näillä saa tuottaa 10 ja 30 tuntia kuukaudessa ja niissä ei ole vesileimarajauksia. Myös muut ominaisuudet ovat rajoittamattomia. Näiden lisäksi Descript tarjoaa Custom-tilausta, jonka saa käyttöön ilman mitään rajoituksia erikseen sovittavalla hinnalla. (Descript s.a. c.)

2.6.2 Pictory

Pictory on heinäkuussa 2020 julkaistu tekoälyavusteinen videotuotantotyökalu (Pictory s.a. a). Sillä voi tehdä käsikirjoituksesta tai blogeista videoita nopeasti. Sillä voi myös tehdä tiivistetyn kohokohta videon pidemmästä videosta. Pictory on erityisen hyödyllinen markkinoinnin parissa työskenteleville. (Marr 14.2.2024.) Pictorylle ladataan käsikirjoitus ja se poimii kolmen miljoonan kuvan videopankista sen mielestä sopivimmat videot. Tämän jälkeen käyttäjä voi halutessaan muuttaa videoita sekä ääniä mitä videolla on. Pictorystä löytyvät kuvat ja videot ovat kaikki rojaltivapaita. Se toimii myös suoraan verkossa eli tietokoneelle ei ole erityisiä vaatimuksia. (Pictory s.a. b.)

Pictorya pääsee kokeilemaan ilmaiseksi, enintään kolmen videon verran, jotka saavat kestää kymmenen minuuttia. Maksullisia versioita on kolme, Starter-, Professional- ja Teams-tilaukset. Starter-tilaus on näistä halvin, sen hinta on 19 Yhdysvaltain dollaria tai 29 dollaria, riippuen tilauksen kestosta. Tällä saa tehdä 30 enintään kymmenen minuutin pituisia videoita kuukaudessa. Professional-tilauksen hinta on 39 tai 59 dollaria ja sillä saa tehdä kaksi kertaa enemmän ja kaksi kertaa pidempiä videoita sekä videopankki videoita ja ääniä on enemmän valittavissa. Teams-tilaus on 99 tai

149 dollaria kuukaudessa ja siihen kuuluu 90 videota kuukaudessa kestoaltaan enintään 30 minuuttia. Teams-tilauksessa on kaikki mahdolliset ominaisuudet käytettävissä, muun muassa API-raja-pinta, mitä ei muissa tilauksissa ole. (Pictory s.a. c.)

2.6.3 Sora

Sora on OpenAI:n kehittämä tekoäly, jolla on mahdollista luoda video suoraan tekstistä. OpenAI:n mukaan Sora pystyy luomaan realistisia videoita. Soran tekoälyn koulutuksessa on pyritty saada tekoäly ymmärtämään ja simuloimaan fyysisen maailman liikettä. Sora on kirjoitushetkellä, maaliskuussa 2024 julkaistu rajatulle joukolle, jonka tavoitteena on kehittää Soraa. Soran haasteena sen fysiikan simulointi ja se ei välttämättä ymmärrä syy-seuraussuhdetta. Tästä esimerkkinä se saattaa ensin puraista keksiä, mutta myöhemmässä videon vaiheessa keksissä ei olekaan puremajälkeä. (OpenAI s.a. d.)

Soraa ei pääse vielä itse testaamaan, mutta se on jo nyt aiheuttanut ällistystä tekoäly-yhteisössä. Soran kehityksen koetaan olevan kaksi tai kolme vuotta pidemmällä kuin mitä oli yleisesti ajateltu. Sen koetaan myös olevan signaali, että tekoäly tuoma mullistus on lähempänä kuin moni oli ajatellut. Generatiivinen video tuo mukanaan myös eettisiä ja yhteiskunnallisia haasteita, kun videoita voi tuottaa automaattisesti tekstistä, joten todellisuuden ja generoidun sisällön erottaminen käy vaikeammaksi. (Marr 20.2.2024.)

Yksi Soran potentiaalinen käyttökohde on elokuvan tekijöissä, jotka voivat visualisoida konsepteja tai kohtauksia. Opettajat voivat myös tehdä sillä eläviä historiallisia kohtauksia. Sora myös erottautuu tavallisesta kuvan tuottavasta tekoälystä siten, että se seuraa kappaleiden kohtaa videolla, jotta se voi tehdä niille realistiset liikkeet. (Marr 20.2.2024.)

2.6.4 Synthesia

Synthesia on vuonna 2017 perustetun, samannimisen yhtiön kehittämä videogeneraattori, joka keskittyy luomaan sisältöä ilman kameroita, mikrofoneja tai studioita (Synthesia s.a. a). Synthesia erikoistuu tuottamaan digitaalisia hahmoja ja elävöittämään niitä realistisilla äänillä ja animaatioilla. Yritykset käyttävät Synthesiaa tuottaakseen koulutusmateriaaleja sekä markkinointisisältöä. Synthesia toimii myös hyvin erilaisissa opetusvideoissa. (Marr 14.2.2024.)

Synthesian luomat digitaaliset hahmot voi puhua useilla eri kielillä sekä aksenteilla. Synthesiasta löytyy 130 eri kieltä ja se toimii myös suomen kielellä. (Synthesia s.a. c.) Niillä on ihmismäiset eleet ja kasvojen ilmeet. Näiden takia Synthesialla sisällön luominen ja sen lokalisointi eri markkinoille, tuotteille tai palveluille on nopeaa ja helppoa. Synthesiaa käytetään antamalla sille käsikirjoitus, josta Synthesia luo videon tekoälyn avulla. (Marr 14.2.2024.) Synthesian edullisin versio on 20

euroa kuukaudessa, jolla voi tuottaa 120 minuuttia videoita kuukaudessa, seuraava paketti 59 euroa kuukaudessa ja sillä voi tuottaa 360 minuuttia videoita kuukaudessa. Kallein versio on yrityskäyttöön ja sen hinta vaihtelee. (Synthesia s.a. b.)

2.7 Tutkimuksia generatiivisen tekoälyn hyödyistä

Tässä luvussa esitellään muutamia esimerkkejä mitä hyötyä generatiivisella tekoälyllä on saavutettu. Generatiivisesta tekoälystä puhuttaessa on hyvä huomioida, että sen yleistyminen on verrattain uusi asia, jonka takia siitä ei ole vielä paljoakaan julkisia tutkimuksia olemassa.

Asiakaspalvelussa aihetta on kuitenkin tutkinut yhdysvaltalainen National Bureau of Economic Research, joka on tehnyt yli 5000 asiakastukihenkilön kattavan tutkimuksen, jossa hyödynnettiin generatiivista tekoälyä asiakaspalvelussa. Tutkimuksessa huomattiin, että käsiteltyjen tapausten määrä tunnissa eli tehokkuus kasvoi keskimäärin 14 prosenttia. Tutkimuksessa huomattiin myös, että tehokkuus kasvoi erityisesti aloittelevissa ja vähän työkokemusta omaavissa työntekijöissä, heillä tehokkuuden kasvu oli 34 prosenttia. Kokeneilla työntekijöillä tekoälystä ei juurikaan saatu hyötyä. Tutkimus oli tehty siten, että kielimalli monitoroi asiakaspalvelijoiden keskusteluita ja ehdotti ratkaisuehdotuksia. Se toimi siis asiakaspalvelijan tukena. Tutkimuksessa huomattiin, että erityisesti työntekijöiden koulutuksen nopeudessa tekoälystä oli valtava hyöty. Tekoälyä hyödyntävät uudet työntekijät suoriutuivat kahden kuukauden jälkeen yhtä hyvin kuin kuusi kuukautta ilman tekoälyä tehneet työntekijät. (Brynjolfsson, Li & Raymond 2023, 1–2.)

Kirjoitustehtävissä aihetta on tutkinut Massachusetts Institute of Technologyn (lyh. MIT) Shakked Noy ja Whitney Zhang, jotka tekivät tutkimuksen, jossa testattiin ChatGPT:n hyötyä kirjoitustehtävissä. Tutkimukseen osallistui 444 korkeasti koulutettua henkilöä. Heistä kaikki olivat työelämässä ja he työskentelivät markkinoijina, kirjoittajina, konsultteina, data-analytikoina, HR-henkilöinä ja johtajina. Kirjoitustehtävä annettiin heidän ammattinsa mukaan. Tehtävät olivat kirjoittaa lehdistötiedote, lyhyt raportti, analyysisuunnitelma tai sähköposti, jonka arvioitu kesto oli noin 20–30 minuuttia. Tehtävät arvioitiin asteikolla 1–7, jotta tekoälyn hyödyntämisen vaikutusta laatuun pystytään arvioimaan. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Tutkimuksessa tehtiin kaksi kierrosta, ensimmäisellä kierroksella ketään ei hyödyntänyt tekoälyä. Toisella kierroksella toiselle ryhmälle näytettiin miten ChatGPT toimii ja heidän annettiin itse päättää käyttävätkö he sitä toisella kierroksella. Toisella kierroksella ChatGPT-ryhmästä 81 prosenttia päätti käyttää ChatGPT:tä apunaan tehtävän teossa. (Noy & Zhang 2023, 2–3.)

Tutkimuksessa havaittiin, että käytetty aika tehtävän tekoon tippui toisella kierroksella keskimäärin kymmenellä minuutilla ryhmien kesken. Kontrolliryhmä, joka ei käyttänyt ChatGPT:tä käytti keskimäärin 27 minuuttia kirjoitustehtävään, kun taas ChatGPT-ryhmä käytti keskimäärin 17 minuuttia.

Tämä tarkoittaa, että ChatGPT-ryhmä käytti noin 37 prosenttia vähemmän aikaa tehtävän tekoon. (Noy & Zhang 2023, 3–4.)

Noy ja Zhang (2023, 5) esittää tutkimuksessa myös, että ChatGPT voisi auttaa työntekijöiden tehokkuutta kahdella eri tapaa. Sillä voi korvata työntekijän vaivaa tuottamalla nopeasti riittävän laadukasta sisältöä, jonka työntekijä voisi suoraan hyväksyä. Toinen ajatus on, että ChatGPT voi toimia työntekijän tukena. ChatGPT voisi auttaa esimerkiksi innovoinnissa tai luonnoksien teossa, jota työntekijä sitten editoi. Tällä järjestelyllä työntekijän ja ChatGPT:n on mahdollista saavuttaa tilanne, jossa heidän tuotoksensa on suurempi kuin osiensa summa.

Ohjelmoinnissa tekoälyllä on saavutettu merkittäviä tehokkuusparannuksia. Peng, Kalliamvakou, Cihon ja Demirer (2023, 2, 8) tekivät tutkimuksen, jossa toinen ryhmä käytti GitHub Copilot -tekoälyä. GitHub Copilot on OpenAI:n kehittämä generatiivinen tekoäly.

Tutkimuksessa käytetty GitHub Copilot on ohjelmointiin suunnattu tekoäly, joka ehdottaa koodeja ja funktioita koodaajille. GitHub Copilot hyödyntää OpenAI:n generatiivista tekoälymallia, Codexia. Tutkimuksessa ryhmälle annettiin tehtäväksi tehdä HTTP-palvelin JavaScript-ohjelmointikieltä käyttäen. Tutkimukseen osallistui yhteensä 95 ohjelmoijaa, jotka jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Toisella ryhmällä oli pääsy GitHub Copilottiin ja heille näytettiin lyhyt video, miten työkalua käytetään. Toisella ryhmällä ei ollut tätä käytössä, mutta he saivat käyttää muuten vapaasti internetiä. Tutkimuksessa ei tutkittu tekoälyn vaikutusta koodin laadukkuuteen. (Peng ym. 2023, 2, 8.)

Tehokkuudessa oli valtava ero ryhmien välillä. GitHub Copilottia käyttäneet koodarit suorittivat tehtävän 55,8 prosenttia nopeammin ja eniten hyötyä saivat henkilöt, joilla oli vähiten kokemusta ohjelmoinnista. Keskimääräinen tehtävän suoritus aika oli kontrolliryhmällä noin 161 minuuttia ja GitHub Copilottia käyttävällä ryhmällä noin 71 minuuttia. (Peng ym. 2023, 2, 5.)

Vuonna 2021 yli 4,6 miljoonaa ihmistä työskenteli Yhdysvalloissa koodaajina, datatieteilijänä tai tilastotieteilijänä. Näiden henkilöiden yhteenlasketut ansiot olivat 464,8 miljardia dollaria eli noin kaksi prosenttia Yhdysvaltojen bruttokansantuotteesta. Jos tätä tehokkuusloikkaa, 55,8 prosenttia vertaa tähän niin tekoälyn avulla saatavat kustannussäästöt ja bruttokansantuotteen kasvu voivat olla äärimmäisen isoa. (Peng ym. 2023, 8.)

McKinsey & Company (2023b, 3, 10) tekivät arvion, jossa he tutkivat generatiivisen tekoälyn arvonlisäystä 63 käyttötapauksen kautta. Nämä 63 käyttötapausta kattoivat työtehtäviä, joissa generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen tuo eniten lisäarvoa heidän mukaansa. McKinsey & Companyn arviionsa mukaan generatiivisen tekoälyn arvonlisäys maailmanlaajuisesti on 2,6–4,4 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria vuodessa. Generatiivisella tekoälyllä on valtava vaikutus työntekijän

työtehokkuuteen ja sitä kautta yrityksen tulokseen, jonka takia tekoälyn käyttöönoton odotetaan kiihtyvän entisestään, kun generatiivisen tekoälyn käyttökohteita ymmärretään ja löydetään enemmän.

2.8 Generatiivisen tekoälyn vaikutus työelämään, sen turvallisuus ja eettiset näkökohdat

Tekoälyn yleistyminen tuonee mukanaan muutoksia työelämään. Toimialasta ja työnkuvasta riippuen muutokset voivat olla isoja ja myös aiemmat korkeakoulutuksen vaatineet asiantuntijatyökään eivät välttämättä ole siltä suojattu. Ihmiselle haastava asia saattaa olla tekoälylle helppo tehtävä. Tämä toimii myös toisin päin eli ihmiselle helppo tehtävä saattaa olla tekoälylle ylitsepääsemätön este, jos prosessissa on jatkuvasti muutoksia.

Kananen ja Puolitaival (2019, 212–213) ovat hyvin käsitelleet kirjassaan teollisten vallankumouksien ja muiden vastaavien esimerkkien kautta. Ihmisillä on ollut pelko töiden jatkuvuudesta jo, 1700-luvulla tapahtuneesta ensimmäisestä teollisesta vallankumouksesta alkaen. Kun veden ja höyryn hyödyntäminen yleistyi mekaanisessa tuotannossa, se korvasi ihmisvoimin tehtävää työtä. Smithin (2022, 71) mukaan tämä herätti silloin pelkoa ja vastustusta erityisesti Britannian käsityöläisissä, Luddiiteissa, jotka alkoivat hajottamaan koneita. Höyryllä toimivat kutomokoneet korvasivat käsin tehdyn kudonnan. Työpaikkojen määrä väheni lyhyessä ajassa Nottinghamshiren alueella 115 000 työpaikasta 11 000 työpaikkaan.

Toinen teollinen vallankumous tapahtui 1800-luvulla, kun sähköä ruvettiin hyödyntämään massa-tuotannossa. Sähkön avulla tehtaat pystyivät kasvamaan isommiksi ja se laukaisi teollistumisen ja kaupungistumisen. Tällöin syntyi myös ensimmäiset ammattiyhdistysliikkeet uutena yhteiskunnallisena ilmiönä. (Kananen & Puolitaival 2019, 213.)

Kolmas teollinen vallankumous voidaan katsoa tapahtuneen 1900-luvulla, kun elektroniikka ja informaatioteknologia mahdollistivat tuotannon automatisoinnin. Internetin ansiosta kansainvälinen kauppa myös yleistyi. Kilpailu yritysten välillä siis globalisoitui ja tämä teki sen, että moni yhtiö siirsi tehtaitaan halvemman työvoiman perässä halvempiin maihin, jolloin länsimaissa väheni tehdastyöt. Nyt voidaan katsoa neljännen teollisen vallankumouksen olevan käsillä. Neljäs teollinen vallankumous tulee uusien teknologioiden, robotiikan ja alustatalouden muodossa. Vaikutuksia on vielä vaikea arvioida, joten aika näyttää minkälaisia vaikutuksia tällä on talouteen ja yhteiskuntaan. (Kananen & Puolitaival 2019, 213.)

Ihmiseltä ei kuitenkaan missään vaiheessa loppunut työt. Tehokkuus kasvoi ja vauraus siinä samalla. Vaikka ihmistyötä on koko ajan korvattu niin silti samaan aikaan työllisten määrä on kasvanut. Tässä ratkaisevaksi tekijäksi on noussut ihmisen osaamisen merkitys. Vaikka automatisaatio

veisi yhden työtehtävän se yleensä myös luo samalla uusia tehtäviä, joita ei aiemmin ollut. Osamisen merkitys siis tulee korostumaan tulevaisuudessa. (Kananen & Puolitaival 2019, 214.)

McKinseyn & Companyn (2023, 4) tekemän analyysin mukaan generatiivinen tekoäly tulee saavuttamaan mediaani ihmisen kyvykkyyden 2020-vuosikymmenen loppuun mennessä lukuisissa osaamisalueissa. Tällaisia osaamisalueita on esimerkiksi luovuudessa, loogisessa päättelyssä, ongelmanratkaisussa, kielen ymmärtämisessä ja tunteiden ymmärtämisessä.

Aiemmin automaatioteknologian edistykset ovat vaikuttaneet eniten fyysistä työtä tekevien ihmisiin, mutta generatiivisen tekoälyn isoin vaikutus tullaan luultavammin näkemään tietotyössä, erityisesti tehtävissä, joihin liittyy päätöstentekoa. Opetusalalla, lakialalla, teknologia-alalla ja taiteen parissa työskentelevillä ammattilaisilla osa työstä tulee automatisoitumaan nopeammin kuin aiemmin on ajateltu. (McKinsey & Company 2023 2023, 5.) Yhdysvaltalainen pankki Goldman Sachs arvioi vuonna 2022, että generatiivinen tekoäly korvaa jopa neljänneksen länsimaiden nykyisistä työpaikoista (Solita 2023, 3).

Solita (2023, 3, 4–8) ja IRO Research tekivät suomalaisille suuryrityksille suunnatun kyselytutkimuksen, jossa selvisi generatiivisen tekoälyn jakavan mielipiteitä suuryritysten kesken Suomessa. Kyselytutkimukseen osallistui 120 suomalaista yrityspäätäjää ja he kaikki olivat Suomen 500 suurimman yhtiön palveluksessa. Suomessa moni toimija ei usko tekoälystä saatavaan tuottavuusvaihteluihin ja monessa yhtiössä johto on varovaisia tekoälyn suhteen. Tätä kuvaa hyvin se, että kyselyyn osallistuneista suomalaisista yrityspäätäjistä 70 prosenttia ei käytä edes satunnaisesti generatiivista tekoälyä oman työnsä tukena. Toisaalta yrityksissä, joissa käytetään generatiivista tekoälyä, koetaan myös sen hyödyt myönteisimmiksi. Kyselyyn osallistuneista yrityksistä valtaosa kuitenkin oli käynnistämässä tekoälyhanketta tai jo käyttää tekoälyä. Vain 32 prosenttia sanoi, että he eivät hyödynnä generatiivista tekoälyä eikä heillä ole linjauksia tai hankkeita generatiiviseen tekoälyyn liittyen. Yrityksessä kuitenkin tunnistettiin liiketoimintariskiksi se, että kilpailijat alkavat hyödyntämään generatiivista tekoälyä tuottavuuden kasvattamisessa.

Solitan (2023, 6, 10) Mikael Ruokonen esittää, että tietointensiivisillä toimialoilla generatiivisen tekoälyn vaikutus on merkittävä. Yhdysvaltalainen yhtiö, Nvidia on myös verrannut generatiivista tekoälyä sähkön ja internetin kaltaiseen tuottavuuden kasvuun, johon myös MIT:n tutkimuksissa on päädytty. Solitan Lasse Girs esittää, että generatiivinen tekoäly on mahdollisuus kehittää liiketoimintaa, mutta nyt siihen ei ole tartuttu. Hänen mukaansa yrityksissä pitäisi havahtua siihen, että jopa isot julkiset toimijat, kuten Verovirasto ja Kela hyödyntävät generatiivista tekoälyä.

Solita (2023, 15–17) esittää tutkimuksessaan, että suomalaisissa suuryrityksissä tietoturvariskit koetaan suurimmaksi uhaksi generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä. Lähes yhtä suureksi uhaksi

suomalaiset suuryhtiöt kokevat osaamisen ja resurssien puutteen. Käytettävissä olevan datan laatu myös herättää epäilyksiä monissa yhtiöissä. Taulukossa 2 on esitetty suomalaisten suuryhtiöiden kokemia riskejä generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä. Taulukkoon 2 on kerätty tutkimukseen vastanneiden vastauksia kysymykseen ”missä määrin näette seuraavissa asioissa riskejä yrityksenne liiketoiminnalle?”. Vastaajia pyydettiin vastaamaan asteikolla 1–4, jossa 1 tarkoitti, että ei näe lainkaan riskejä generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen liittyen ja 4 tarkoitti, että näkee merkittäviä riskejä.

Taulukko 2. Suuryritysten käsitys generatiivisen tekoälyn riskeistä (mukaillen Solita 2023, 17)

Keskiarvo 4=Merkittäviä riskejä 1=EI lainkaan riskejä	Kaikki	Vastuualue			Yritys hyödyntää generatiivista tekoälyä
		Ylin johto	Liiketoimintajohto o/kehitysjohto	IT-Johto	
N=	120	59	45	16	20
Tietoturva- ja tietosuojariskit	3,0	3,1	3,0	2,9	3,2
Osaamisen tai resurssien puute, vääränlainen käyttö, tekoälyä käytetään asioihin joihin ei pitäisi	2,9	2,9	2,9	2,5	2,9
Käytettävissä olevan datan laatu	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6
Tekijänoikeusongelmat	2,5	2,5	2,6	2,3	2,6
Tekoälyn sääntelyn ja lainsäädännön muuttuminen	2,5	2,6	2,5	2,3	2,5
Yleisen hallitsemattoman tekoälyn kehittyminen	2,4	2,6	2,4	2,0	2,5
Kilpailukyvyn laskeminen, mikäli emme onnistu tekoälyn hyödyntämisessä	2,4	2,4	2,6	1,8	2,9
Kustannusten lisääntyminen	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7
Tekoälyn aiheuttama syrjintä	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7

Stratis (2023, luku 3) nostaa esille monia tekstin tuottamiseen suunnattujen tekoälyjen haasteita liittyen niiden turvallisuuteen ja eettisyyteen. Yksi tällainen ongelma on tekoälyn hallusinointi eli se antaa aina jonkun vastauksen, joka voi olla virheellinen, mutta tekoäly itse pitää sitä oikeana. Tämä on tyypillistä tekstiä tuottaville tekoälyille. Hallusinoinnista ei myöskään todennäköisesti päästä eroon, mutta sen vaikutus saadaan mitätöityä, kun tekoälyjen tarkkuus kasvaa. Wach, Duong, Ejdy, Kazlauskaitė, Korzynski, Mazurek, Paliszkievicz ja Ziembra (2023, 12) esittää artikkelissaan, että virheelliset vastaukset ja puhdas disinformaatio leviää helposti ChatGPT:n kaltaisilla tekoälyillä, jotka on koulutettu internetistä löytyvällä datalla. Tämä johtuu siitä, että internetissä on paljon virheellistä dataa, mutta tekoäly ei osaa erottaa oikeaa ja väärää. Sen takia erityisesti tekstiä tuottavan tekoälyn koulutuksessa tarvitaan ihmisiä, jotka evaluoivat sisältöjen oikeellisuutta.

Stratis (2023, luku 3) esittää generatiivisten tekoälyjen haasteen liittyen datan turvallisuuteen. Näitä tekoälyjä käytetään usein API-rajapinnan kautta kolmannen osapuolen infrastruktuurilla. Ne toimivat siten, että muiden käyttäjien syötteistä muodostetaan vastauksia eli kaikki mitä tekoälylle syötetään jää tietoihin. Näin oli käynyt Samsungilla, joka joutui rajaamaan omien työntekijöidensä ChatGPT:n käyttöä, kun työntekijä oli syöttänyt sinne arkaluontoista koodia (Kharpal 2.5.2023). Tämä koodi on kaikkien muiden ChatGPT:n käyttäjien löydettävissä. Vastaavia arkaluontoisia

tietoja saattaa siis joutua väärin käsiin. Mugel (2.2.2024) esittää, että nämä ongelmat ovat ratkaistavissa sillä, että tekoälyä käytetään vain paikallisessa ympäristössä eikä suoraan verkossa. Mikäli tekoälyä käytetään vain paikallisessa ympäristössä niin se nostaa uuden haasteen, joka liittyy siihen, että tekoälyt vaativat valtavasti muistia ja sähköä, jolloin tästä tulee helposti rajoittava tekijä muiden kuin isojen yritysten kohdalla. Wach ja muut (2023, 15) esittää, että datan väärinkäytöstä voi seurata erittäin negatiivisia vaikutuksia. Ihmisistä pystytään tekemään kuvia ja videoita ilman heidän hyväksyntäänsä ja käyttämään näitä valheellisten uutisten levittämiseen. Sosiaalisen median datan hyödyntämisellä pystytään taas muodostumaan äärimmäisen tarkka kuva ihmisestä. Tällä tiedolla voidaan tehdä äärimmäisen kohdennettua mainontaa tai manipuloimalla vaikuttaa yleiseen mielipiteeseen.

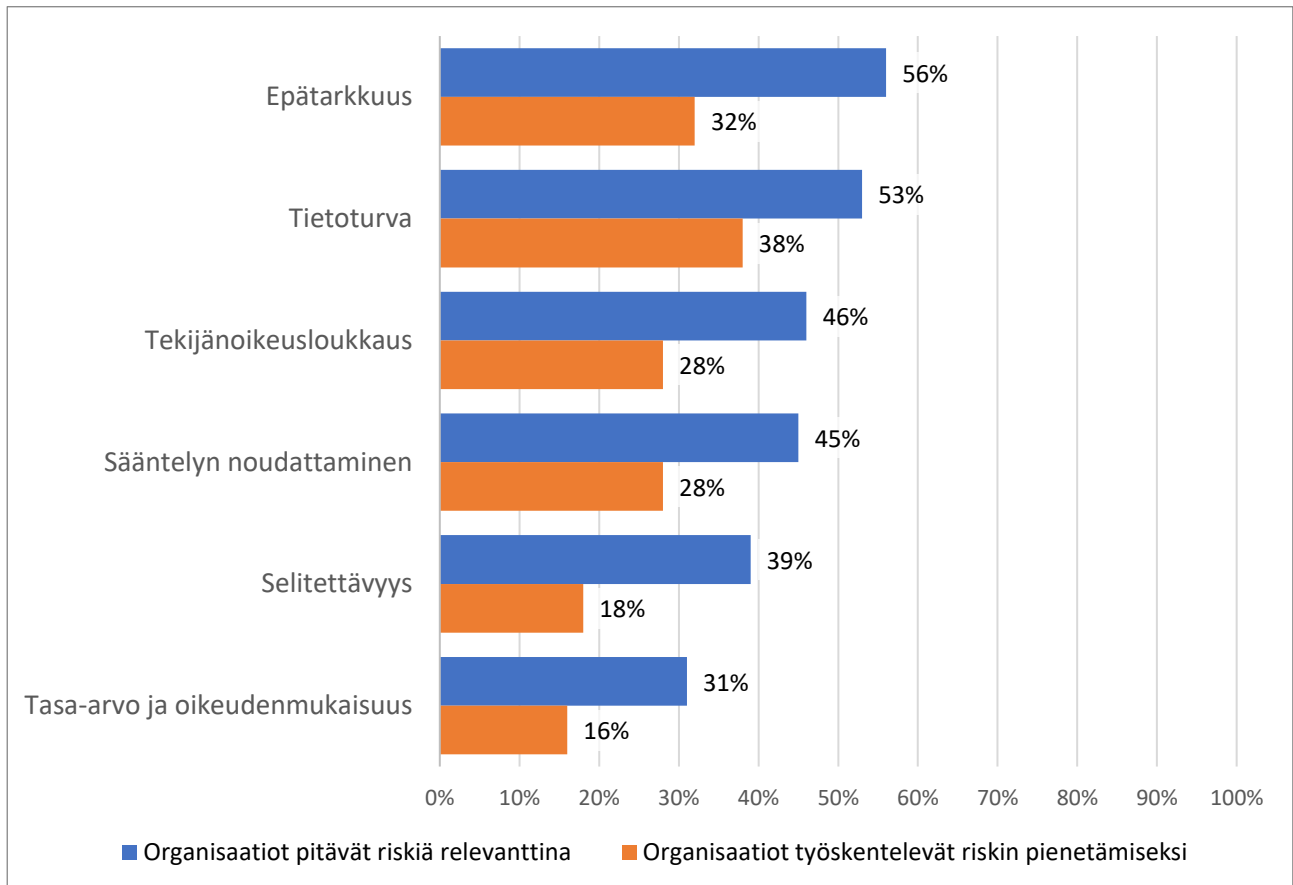
Wach ja muut (2023, 12) esittää, että myös erilaiset syvävääreännökselliset (englanniksi deepfake) sisällöt ovat tekoälyn luoma uhka. Syvävääreännösten tunnistaminen käy entistä vaikeammaksi, kun generatiiviset tekoälyt kehittyvät. Generatiivisia työkaluja ei luonnollisesti ole sitä tarkoitusta varten kehitetty, mutta propagandan ja disinformaation tuottaminen näillä työkaluilla käy houkuttelevaksi niiden käytön helppouden ja uskottavan sisällön takia.

Stratiksen (2023, luku 3) mukaan tekoälyllä on myös eettisestä näkökulmasta pohdittuna paljon haasteita. Erityisesti tekijänoikeuskysymysten osalta. Tällä hetkellä on käynnissä useampi oikeudenkäynti, että saako tekoälyn koulutuksessa käyttää kirjoja ja muita julkisia lähteitä ilman tekijän suostumusta. Myös kysymys siitä, että voiko tekoälyllä tuotetun tekstin joku omistaa on vielä ratkaisematta. Wach ja muut (2023, 10–11) käsittelevät artikkelissaan myös osittain samaa, mutta heidän mukaansa tähän syynä on sääntelyn puuttuminen. Esimerkkinä he nostavat ChatGPT:n, jonka koulutuksessa käytetään internetistä löytyvää dataa, joka tekee sen, että siellä ei ole kaikkien ihmisten mielipide vaan pelkästään niiden, joilla on pääsy internetiin. Tämä tekee generatiivista tekoälyistä puolueellisia, jos ne käyttävät vain internetistä löytyvää dataa. Tästä voi muodostua ongelmia, jos tällaista generatiivista tekoälyä käytetään esimerkiksi asiakaspalvelussa rahoitusallalla, jossa generatiivinen tekoäly saattaa tehdä syrjiviä päätöksiä etnisyyden tai sukupuolen mukaan.

Wachin ja muiden (2023, 18) mukaan tekoälyjä kehittää pääasiassa valkoihoiset miehet ja tämä on ruvennut heijastelemaan generatiivisen tekoälyn antamiin vastauksiin. Moni tutkija onkin esittänyt, että generatiivisen tekoälyn kehittäjien monimuotoisuus on heikolla tasolla. Tästä on esimerkkinä Amazonin rekrytoinnissa käyttämä tekoäly, joka oli alkanut syrjimään naispuoleisia hakijoita. Toinen vastaavanlainen ongelma oli Galactica-kielimallilla, joka oli tarjonnut vastaukseksi vääriä tietoja sekä rasistisia vastauksia. Näiden vastauksien uskotaan olevan seurausta siitä, että data on kerätty internetistä.

Wach ja muut (2023, 10–11) esittää myös, että omistajuus ja vastuukysymykset ovat ongelmallisia generatiivisen tekoälyn suhteen, kun ei ole sääntelyä. Erityisesti virheen sattuessa pitää miettiä, että kuka on vastuussa, onko se kehittäjä, käyttäjä vai tekoälymalli itsessään. Esimerkiksi jos ChatGPT antaa virheellisiä talousvinkkejä, jotka johtavat taloudelliseen tappioon niin voi olla haastavaa määrittää kuka on vastuussa.

McKinsey & Company (2023, 15) esittää, että generatiivisen tekoälyn tiedetään tuottavan vastauksia, jotka ovat puolueellisia, faktuaalisesti väärin tai ne sisältävät laittomasti kerättyä dataa tekijänoikeudella suojatusta lähteestä. Myös yritykset tunnistavat näitä generatiiviseen tekoälyyn liittyviä haasteita ja eettisiä ongelmia. McKinsey & Company teki asiasta myös kyselyn, johon vastanneista henkilöistä 56 prosenttia mainitsi, että generatiivisen tekoälyn epätarkkuus on relevantti riski. Tietoturvariskiä 53 prosenttia piti relevanttina ja sen vähentämiseen 38 prosenttia vastaajista panosti. Kuvassa 5 on esitetty kyselyn tuloksia.



Kuva 5. Generatiivisen tekoälyn haasteet (mukailen McKinsey & Company 2023, 15)

Wach ja muut (2023, 20-21) esittää, että generatiivisella tekoälyllä on todella iso potentiaali, joka pitää hyödyntää, mutta riskit pitää tiedostaa ja niihin täytyy kiinnittää huomiota. Heidän mukaansa pitäisi luoda selkeät suuntaviivat kielimallien käyttöön, implementoida faktan tarkistus

mekanismeja, monitoroida sosiaalista mediaa ja opastaa käyttäjiä tunnistamaan ja välttämään harhaanjohtavaa informaatiota.

Solitan (2023, 16) tutkimuksessa selvisi, että generatiivisen tekoälyn eettisiä haasteita ja sen syrjivyyden ongelmaa ei tunnisteta suomalaisissa suuryhtiöissä. Tutkimukseen osallistuneista suomalaisista johtajista vain 10 prosenttia koki, että generatiivisen tekoälyn syrjintä on riski. Suurin osa vastaajista ei myöskään nähnyt generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä minkäänlaisia eettisiä ongelmia. Kansainvälisesti generatiivisen tekoälyn moninaiset vastuullisuushaasteet kuitenkin tunnistetaan.

3 Generatiivinen tekoälyn hyödyntäminen yrityksissä

Tässä luvussa esitellään miten generatiivista tekoälyä voi hyödyntää erilaisten yrityksen liiketoiminnassa. Tarkasteltavana on myös pk-yritysten kilpailutilanne verrattuna suuryrityksiin generatiivisen tekoälyn näkökulmasta. Lisäksi luvussa esitellään erilaisia käyttökohteita, miten generatiivista tekoälyä pystyy hyödyntämään liiketoiminnassa.

3.1 Pk-yritys käsitteenä

Pk-yrityksillä tarkoitetaan mikroyrityksiä sekä pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Komission suositus 2003/361 mikroyritysten sekä pienten ja keskisuurten yritysten määritelmästä esittää, että EU:n alueella pk-yritysten määritelmänä suositellaan käytettävän seuraavaa:

- keskisuuressa yrityksessä on enintään 250 työntekijää ja sen liikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa tai sen taseen loppusumma on enintään 43 miljoonaa euroa.
- pienessä yrityksessä on enintään 50 työntekijää ja sen liikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 10 miljoonaa euroa.
- mikroyrityksissä enintään 10 työntekijää ja sen liikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 2 miljoonaa euroa.

Pk-yritysten tulee olla myös riippumattomia. Riippumattomiksi yhtiöiksi katsotaan sellaiset yhtiöt, joiden pääomasta tai äänivaltaisista osakkeista enintään 25 prosenttia ei ole yhden tai useamman sellaisen yhtiön omistuksessa, joka ei täytä pk-yrityksen määritelmää.

3.2 Pk-yritysten kilpailutilanne verrattuna suuryrityksiin

Nykyään monessa sovelluksessa ja sovellutuksessa käytetään tekoälyä, mm. Netflixin suositukset hyödyntävät tekoälyä kuin myös iPhoneen Siri-ominaisuus. Jokainen luottokorttiosios myös todennetaan tekoälyn avulla mahdollisen petoksen tunnistamiseksi. Joka päivä maailmassa toimitetaan myös kymmeniä miljoonia paketteja, joiden logistiikan suunnittelussa on hyödynnetty tekoälyä. Tästä hyvä esimerkki on Amazon, joka toimitti vuoden 2017 aikana viisi miljardia pakettia. Tällainen volyyymi ei olisi mahdollinen ilman 2000-luvun kehitystä tekoälyssä ja koneoppimisessa. (Coveyduc & Anderson 2020, 9.)

Perinteisesti edellä mainitut tekoälyjärjestelmät on tehty yrityksen sisällä osaavien koodaajien toimesta. Tällainen kehitys on valtavan kallista, jonka takia pienillä ja myös keskisuurilla yrityksillä ei ole ollut taloudellista mahdollisuutta kehittää vastaavia järjestelmiä. Tämä on kuitenkin nykyisin muuttunut, kun monet yhtiöt, mm. IBM, Google ja Microsoft on ruvennut tarjoamaan tekoälyratkaisujaan käytön perusteella maksettavaksi, jolloin tekoälyjärjestelmiä käyttävien yritysten ei tarvitse

tehdä kalliita investointeja. Kynnys lähteä hyödyntämään erilaisia tekoälyjärjestelmiä on laskenut tämän takia merkittävästi. (Coveyduc & Anderson 2020, 9.)

Viimeaikaiset muutokset koneoppimisessa ja tekoälyssä ovat luoneet edellytykset pk-yrityksissä perustavanlaatuiselle muutokselle. Klassisten tekoälyjen koodaaminen vaatii poikkeuksellisia ponnisteluita. Parantunut sensorien ja datan prosessointi kuten esimerkiksi konenäkö mahdollistaa koneiden hiljaisen tiedon oppimisen. Tekoälyllä on yleiskäyttöisen teknologian (general purpose technology) ominaisuuksia siinä mielessä, että se on yleinen ja sillä on läpitunkeva vaikutus eri aloille ja sillä on potentiaali kiihdyttää muiden teknologioiden kehitystä ja innovaatioita. Vastaavanlaisia yleiskäyttöisiä teknologioita ovat olleet höyrymoottorin keksiminen, sähkömoottori ja puolijohde. Yleiskäyttöiselle teknologialle on tyypillistä, että se tuo huomattavaa taloudellista parannusta verrattuna olemassa oleviin teknologioihin. (OECD 2021.)

Tunnistamalla toistuvia kuvioita datasta ja oppimalla strukturoimatonta tietoa tekoälyjärjestelmät tekevät mahdolliseksi automatisoida ei-toistuvia tehtäviä, jotka aiemmin vaativat ihmistä. Uusi tekoälyaalto myös mahdollistaa sen, että pk-yritykset voivat lisätä tuottavuuttaan uudelleenkehittämällä liiketoimintaresursseja korkeamman lisäarvon työtehtäviin. Tekoälyjärjestelmien käyttöönotto myös vähentää hallinnollisia pullonkauloja ja lisää reagointikykyä pienemmillä kustannuksilla vastaamalla asiakkaiden kyselyihin ympäri vuorokauden tekoälyn avulla. (OECD 2021.)

Tekoälyjärjestelmien yleistymistä pk-yrityksissä saattaa vauhdittaa mahdollinen työvoimapula. Tekoälyjärjestelmillä pystytään nopeuttamaan uusien tekijöiden kouluttamista. Kanadassa tehtiin tutkimus, jossa tutkittiin erilaisten strategioiden vaikutusta työvoimapulaan. Tutkimuksessa selvisi, että pk-yritykset, jotka keskittyivät lisäämään automaatiota ratkaistakseen työvoimapulan, saavuttivat 88 prosentin onnistumisprosentin strategiassaan, joka oli suurin tutkimuksissa olleista strategioista. (OECD 2023.)

3.3 Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen pk-yrityksessä

Generatiivinen tekoäly on tuonut merkittäviä hyötyjä pk-yrityksille, kun toistuvia ja ei-toistuvia tehtäviä pystytään automatisoimaan generatiivisen tekoälyn avulla. Erityisesti avoimeen lähdekoodiin perustuvat generatiiviset tekoälyt ovat lisänneet saavutettavuuttaan. Generatiivinen tekoäly tuo mukanaan kuitenkin pk-yrityksille haasteita erityisesti siksi, että se saattaa aiheuttaa yrityksille merkittäviä kustannuksia osaamisen hankkimisessa. Generatiivisilla tekoälyillä on kuitenkin potentiaalia lisätä tuottavuutta pk-yrityksissä pienilläkin investoinneilla. Verrattuna suuryrityksiin pk-yrityksien on vaikeampi saada rahoitusta, joten teknologisten muutoksien perässä pysyminen on vaikeampaa. Myös immateriaalioikeudet ja lisääntyvä lainsäädännön monimutkaisuus tuo haasteita erityisesti pk-yrityksille. (OECD 2023.)

Vishvesh Sonin (2023, 134–152) pk-yrityksille tekemässä tutkimuksessa selvisi, että generatiivisen tekoälyn käyttöönotossa korostuu teknologinen infrastruktuuri, henkilöstön osaaminen ja kilpailutilanne markkinalla. Näistä merkityksellisimmin on teknologinen infrastruktuuri, jos se on hyvällä tasolla, niin generatiivisella tekoälyllä saadaan merkittävää kilpailuetua kilpailijoihin nähden, mutta jos teknologinen infrastruktuuri on vanhentunutta niin generatiivisesta tekoälystä ei saada juurikaan hyötyä, vaikka henkilöstöllä olisi osaamista. Sama toimii toisin päin eli generatiivisella tekoälyllä ei myöskään saada juurikaan hyötyä, mikäli henkilöstön osaaminen on heikolla tasolla, vaikka teknologinen infrastruktuuri olisikin hyvällä tasolla. Generatiivisen tekoälyn implementoinnissa investoinnit kannattaa tehdä sekä teknologiseen infrastruktuuriin, että henkilöstön osaamiseen.

Generatiivisella tekoälyllä voi olla vaikea saavuttaa kilpailuetua aloilla, joissa on paljon kilpailua. Tämä johtuu siitä, että usein paljon kilpailla aloilla toimivat yritykset pyrkivät jatkuvasti tehostamaan ja kehittämään toimintaansa. Tämän takia tekoälyn kaltaiset muutokset jalkautuvat nopeasti markkinaan ja niistä saatu hyöty muodostuu oletusarvoiseksi alalla, joten yksittäiset toimijat eivät saa niistä kilpailuetua. Tällaisilla aloilla generatiivisen tekoälyn hyötyä pohtiessa kannattaa miettiä enemmän sitä, että miten generatiivinen tekoäly saadaan kytkettyä osaksi laajempaa strategiaa ja sitä kautta miettiä sen tuomia kilpailuetuja kilpailijoihin nähden. (Soni 2023, 151–152.)

Pradhan, Dash, Sharma ja Ullah (2023, 1–11) tekivät tutkimuksen, jossa tutkittiin generatiivisen tekoälyn vaikutuksia yhdysvaltalaisissa pk-yrityksissä. Tutkimukseen osallistui 78 henkilöä, jotka työskentelivät tuotepääällikköinä. Tutkimuksessa selvitettiin, että kokivatko vastaajat hyötynensä ChatGPT:n käytöstä tuotteiden hallinnassa. Vastaajista noin 49 % koki saaneensa kohtalaista hyötyä, noin 19 prosenttia kertoi, että eivät saaneet mitään hyötyä. Noin 15 prosenttia kertoi, että ChatGPT oli jokseenkin hyödyllinen ja noin 10 prosenttia todella hyödyllinen. Loput noin 6 prosenttia vastasi, että ChatGPT oli äärimmäisen hyödyllinen tuotteiden hallinnassa. Ylivoimaisesti suurin syy käyttää ChatGPT:tä oli kustannussäästöjen hakeminen, jonka noin 44 prosenttia vastanneista mainitsi suurimmaksi syyksi hyödyntää ChatGPT:tä. Asiakaskokemuksen parantamisen mainitsi noin 22 prosenttia syyksi alkaa hyödyntämään ChatGPT:tä ja noin 21 prosentin mukaan syy alkaa hyödyntämään ChatGPT:tä oli tehokkuushyödyt. Tutkimuksessa esitetään, että ChatGPT:n käyttöönotossa suurimmaksi ongelmaksi koetaan integraation vaikeus olemassa oleviin järjestelmiin, tämän haasteen tunnisti noin 28 prosenttia vastaajista. Toiseksi suurin haaste oli ChatGPT:n mallin kouluttamisen vaikeus, jonka tunnisti noin 24 prosenttia. Vastaajista noin 19 prosenttia mainitsi, että kielimallin ymmärtäminen on vaikeaa ja noin 14 prosenttia esitti, että datan saaminen kielimallin kouluttamiseksi on hankalaa.

3.4 Generatiivisen tekoälyn käyttökohteita

Tässä alaluvussa on esitelty erilaisia käyttökohteita generatiiviselle tekoälylle. Luvussa esitetään myös erityisesti Microsoft Copilotin käyttäminen yrityskäytössä. Microsoft Copilot voi olla erityisen hyödyllinen yrityksille, jotka toimivat Microsoft-ympäristössä. McKinsey & Company (2023, 6) on listannut erilaisia käyttökohteita generatiivisille tekoälyille, nämä on esitetty taulukossa 3 .

Taulukko 3. Generatiivisen tekoälyn käyttökohteita (McKinsey & Company 2023 2023, 6)

	Sovellus	Esimerkkejä käytöstä
Teksti	Sisällön kirjoittaminen	Markkinointi: Henkilökohtaisten sähköpostien ja viestien luominen HR: Työhaastattelukysymysten laatiminen, työnkuvaukset
	Chatbotit	Asiakaspalvelu: Chatbottien käyttö konversioiden lisäämiseksi verkkosivustoilla
	Tiedonhakeminen	Luonnollisemman verkkohaun tekeminen Sisäisten hakutyökalujen parantaminen
	Analyysit	Myynti: Asiakasvuorovaikutusten analysointi tietojen saamiseksi Lakiosasto: Yhteenvedo asiakirjoista
Kuva	Arkistokuvageneraattori	Markkinointi ja myynti: Uniikin median luominen kuvapankkiin
	Kuvankäsittelyohjelma	Markkinointi ja myynti: Sisällön personointi nopeasti
Ääni	Teksti ääneksi	Koulutukset: Koulutuksellisen selostuksen luominen
	Äänen luominen	Mukautettujen äänien tekeminen ilman tekijänoikeusrikkomuksia
	Äänen muokkaus	Podcastin muokkaaminen ilman uudelleenäänitystä
	Tuotesuunnittelu	Valmistus: Materiaalisuunnittelun optimointi
Video	Videon luominen	Lyhyiden videoiden luominen sosiaaliseen mediaan Koulutus: Videotuntien tai yritysesitysten luominen
	Videon muokkaaminen	Videoiden lyhentäminen sosiaaliseen mediaan Personoinnin lisääminen yleisiin videoihin Taustamelun poistaminen viestistä
	Puheen kääntäminen	Videon jälkiäänitys: Kääntäminen eri kielille Kääntäminen: Yrityskokouksien tai videoneuvotteluiden reaaliaikainen kääntäminen

Asiakaspalvelussa generatiivisella tekoälyllä on useita käyttökohteita. Luvussa 2.7 esiteltiin Brynjolfssonin ja muiden (2023, 1–2) tekemä tutkimus, jossa kohdeyritys saavutti merkittäviä tehokkuusvaikutuksia generatiivisesta tekoälystä. Tutkimuksessa kielimalli tarjosi aktiivisesti vastausvaihtoehtoja asiakaspalvelijalle, mutta asiakaspalvelija päätti itse vastauksen. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin 14 prosentin kasvu käsiteltyjen tapausten määrässä ja vielä suurempaa kasvua uusien työntekijöiden osalta. Myös asiakaspalvelijoiden koulutusprosessi nopeutui valtavasti ja

tutkimuksessa arvioitiin, että kahden kuukauden jälkeen he olivat yhtä hyviä kuin kuusi kuukautta työskennelleet. Mucci (13.2.2024) puolestaan esittää, että generatiiviset tekoälyt muokkaavat perinteisiä chatbotteja ja niiden toimintaperiaatteita yrityksissä. Generatiivisella tekoälyllä avustettu chatbot pystyy käsittelemään valtavan määrän dataa nopeasti ja tarkasti kellon ympäri.

Excelin makrot voidaan myös Forbesin (6.9.2023) mukaan tehdä ChatGPT:n avulla. Erityisesti monet pienyritykset, jotka käyttävät paljon Exceliä säästävät paljon aikaa, kun ChatGPT luo heille makroja Exceliin. Tämä ei ole suoranainen automaatio, mutta tuo paljon hyötyä suhteessa käytettyyn aikaan.

Graafisessa suunnittelussa ja videoiden tekemisessä generatiivisella tekoälyllä voi luoda realistisia kuvia sekä luoda animaatioita. Generatiivisella tekoälyllä luodun videon hyvänä puolena on se, että se ei vaadi näyttelijöitä, kalustoa tai editointiosaamista. Generatiivisella tekoälyllä voi myös luoda hetkessä videoita millä kielellä. Generatiivinen tekoäly ei vielä korvaa näyttelijöitä ja ohjaajia, mutta yritykset testaavat jo teknologiaa. Yksittäiset käyttäjät voivat myös hyödyntää generatiivista tekoälyä kuvien muokkaamiseen esimerkiksi luomalla ammattimaisia kasvokuvia omista henkilökohtaisista kuvistaan. (Mucci 13.2.2024.)

Myynnissä ja markkinoinnissa generatiivisen tekoälyn avulla voi luoda erittäin personoituja markkinointikampanjoita sekä uusille että nykyasiakkaille. Asiakkaiden kanssa voi myös viestiä generatiivisen tekoälyn avulla monikanavaisesti esimerkiksi sähköpostin, sosiaalisen median ja tekstiviestien avulla. Generatiivisen tekoälyn avulla voidaan myös tehdä määrällisesti enemmän markkinointia ilman, että laatu kärsii. Lisäksi se auttaa myös markkinointikampanjan suunnittelun suoraviivaistamisessa. Myynnissä generatiivisella tekoälyllä voi kasvattaa myyntitiimin tehoa tuottamalla pitkälle vietyä analytiikkaa ja näkemystä asiakaskäyttäytymisestä. Markkinointi pystyy myös hyödyntämään käytettävissä olevaa dataa, ymmärtäen asiakkaan käyttäytymismalleja ja luomaan sen pohjalta juuri kyseiselle asiakkaalle personoituja mainoksia, esimerkiksi asiakastarinoita, joiden kohdehenkilöiden mielenkiinnon kohteet kohtaavat. Generatiivisen tekoälyn avulla pystyy myös kohdistamaan ja segmentoimaan laadukkaat liidit, joka parantaa sekä markkinoinnin, että myynnin tehokkuutta. (Mucci 13.2.2024.)

Markkinoinnin sisällöntuotannossa generatiivinen tekoäly pystyy luomaan sisältöä esimerkiksi sähköposteihin, blogeihin, sosiaaliseen mediaan ja verkkosivuille. Olemassa olevaa sisältöä voidaan myös muokata ja hyödyntää uudelleen generatiivisen tekoälyn avulla. Isommat organisaatiot voivat myös personoidun generatiivisen tekoälyn, jolloin se noudattaa brändin aiempaa äänensävyä, jolloin generatiivisella tekoälyllä tuotettu sisältö on samanlaista kuin ennen sitä tuotettu. (Mucci 13.2.2024.) Forbes (6.9.2023) esittää, että pienyritykset voivat tehdä markkinointi- tai

myyntisuunnitelman luonnoksen generatiivisen tekoälyn avulla, jotta työntekijät voivat keskittyä enemmän yksityiskohtiin kuin ulkoasuun.

Ohjelmoijat ja sovelluskehittäjät pystyvät hyödyntämään generatiivista tekoälyä koodin kirjoittamisessa. Edistyneemmät ohjelmoijat pystyvät myös generatiivisen tekoälyn avulla suoriutumaan tehokkaammin vaativammista koodaustehtävistä. Ohjelmoinnissa generatiivista tekoälyä käytetään päivittämään ja ylläpitämään koodia eri alustoilla. Generatiivisella tekoälyllä on myös merkittävä rooli koodin tarkistuksessa sekä erilaisten bugien paikantamisessa ja korjaamisessa. Generatiivisen tekoälyn avulla myös koodin kommentointi ja dokumentointi nopeutuu merkittävästi. (Mucci 13.2.2024.)

Operatiivista toimintavarmuutta voidaan myös kasvattaa pienissä yhtiöissä ChatGPT:n avulla. ChatGPT voi järjestää kaiken yrityksen hajallaan olevan datan ja tarjota datan pohjalta hyödyllisiä oivalluksia. Tämä auttaa yhtiöitä sujuvoittamaan ja ylläpitämään liiketoimintaa, tunnistamaan erilaisia riskejä ja nopeuttaa päätöksentekoa. (Forbes 6.9.2023.)

Projektinhallinnassa projektijohtajat voivat hyödyntää generatiivista tekoälyä automatisoimalla pää- ja alatehtäviä, muodostaa ennusteita ja tunnistaa riskejä aiempien projektien historiatiedon pohjalta. Generatiivisella tekoälyllä voi myös etsiä tietoa tärkeistä yritysdokumenteista sekä luoda niistä tiivistelmiä. Tässä käytössä generatiivinen tekoäly tuo vapauttaa aikaa strategiseen työhön projektinhallinnan sijaan. (Mucci 13.2.2024.)

Tietojen yhdistämistä voidaan helpottaa Microsoft Copilotin avulla. Forbes (6.9.2023) esittää, että pk-yritykset voivat hyödyntää Microsoft Copilottia, joka yhdistää tuottavuussovellukset mukaan lukien kalenterit, sähköpostin, chatin, dokumentit ja tapaamiset generatiivisen tekoälyn avulla kasvattaen tehokkuutta. Microsoft Copilotin avulla yritys voi luoda esimerkiksi yhteenvedon tärkeimmistä myynnin luvuista kvartaaleittain.

Microsoft (s.a. b) esittää sivuillaan, että Microsoft Copilot toimii yhteen Word-, Excel-, PowerPoint-, Outlook-, Teams-sovellusten kanssa tarjoten reaaliaikaista apua ja mahdollistaen käyttäjien luovuuden ja tehokkuuden kasvamisen. Copilotin saa lisättyä suoraan Microsoft 365 Business Standard tai Microsoft 365 Business Premium -tilaukseen. Microsoft Copilotin kuukausihinta on 28,10 euroa kuukaudessa (Microsoft s.a. c). Spataron (15.1.2024) mukaan Microsoft pyrkii tuomaan Microsoft Copilotin kaiken kokoisten yritysten saataville, tämän takia heillä ei ole minimi lisenssimäärää mikä täytyy tilata. Microsoft Copilot on tilattavissa myös Cloud Solutions Provider -verkoston (CSP) kautta, jolloin pk-yritykset voivat käyttää heille tuttuja toimijoita.

Microsoft (2023, 3–8) on tehnyt Microsoft Copilotin hyödyistä tutkimuksen käyttäjille. Tutkimuksessa oli kyselytutkimus, johon vastasi Microsoft Copilotin käyttäjät. Heistä 70 prosenttia koki

oman tehokkuuden kasvaneen ja 68 prosenttia kertoi työn laadun parantuneen. 67 prosenttia käyttäjistä kertoi, että Microsoft Copilot säästää heiltä aikaa. Käyttäjät arvioivat Copilotin säästävän heiltä keskimäärin 14 minuuttia aikaa työpäivän aikana. Käyttäjistä 77 prosenttia sanoi, että he eivät haluaisi luopua Copilotin käytöstä ja 30 prosenttia vastaajista mainitsi, että Copilotin käyttömahdollisuus vaikuttaa jopa työnantajan valintaan.

Microsoft (2023, 11–12) teki myös tutkimuksen, jossa 147 tietotyöläistä jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään, toinen käytti Microsoft Copilottia ja toinen ryhmä ei. Ryhmien tehtävänä oli suorittaa kolme tehtävää: etsimään tietoa eri lähteistä, tekemään yhteenveto kokoustallenteesta ja kirjoittaa blogikirjoitus. Microsoft Copilottia käyttävä ryhmä oli 29 prosenttia nopeampi kolmessa tehtävässä. Tiedonhaussa ja blogikirjoituksessa käyttäjät säästivät 6 minuuttia kummassakin. Kokoustallenteen yhteenvedossa aikaa säästy 32 minuuttia. Laadussa ei huomattu merkittäviä eroja ryhmien välillä.

Tuotekehityksessä generatiivista tekoälyä voidaan hyödyntää suunnittelukonseptien optimoinnissa. Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen mahdollistaa nopean evaluoinnin ja hienosäädön pohjalta, suoraviivaistaen suunnitteluprosessia. Suunnittelussa generatiivisella tekoälyllä voi myös tehdä rakennesuunnittelua, jolla tuotteista saadaan vahvempia, kestävämpiä ja pystytään valmistamaan vähemmällä materiaalilla, tuoden kustannussäästöjä. Generatiivista tekoälyä voi myös hyödyntää käyttäjäpalautteiden tulkinnessa, joiden pohjalta tuotetta pystytään kehittämään käyttäjien mieltymysten ja tarpeiden pohjalta. (Mucci 13.2.2024.)

Uusien työntekijöiden kouluttamisessa voidaan myös hyödyntää generatiivista tekoälyä. Forbes (6.9.2023) esittää, että ChatGPT:n ja muiden generatiivisten tekoälyjen avulla voidaan luoda helposti pienyrityksille koulutusohjelmia ja verkkokursseja uusille työntekijöille kustannustehokkaasti. Tämä mahdollistaa työntekijöiden tehokkaan kasvun.

3.5 Tietoperustan yhteenveto

Mielestäni tietoperusta on kattava ja se palvelee tarkoitustaan. Tietoperustasta on ajatus tiivistää tietopaketti pk-yrityksille sekä yrittäjille ja uskon, että tietoperustassa on siihen erinomaista informaatiota. Myös itselleni uusia asioita on tullut paljon ilmi, erityisesti generatiivisen tekoälyn turvallisuudesta, eettisyydestä ja vastuullisuudesta olen oppinut paljon uutta.

Tietoperustan muodostamisessa ylivoimaisesti suurin haaste oli ajankohtaisen ja luotettavan lähteiden löytäminen. Aihe on verrattain uusi, jonka takia siitä ei ole vielä kirjoitettu juurikaan kirjoja ja tieteellisiä tutkimuksiakin on verrattain vähän. Tieteellisiä tutkimuksia kuitenkin onneksi aiheesta löytyy jo kohtalaisesti, joka helpotti tietoperustan koostamista.

Eriyisen haastavaksi osoittautui myös se, että lähteet olivat englannin kielellä. Tämä ei sinällään ole haaste, mutta se teki sen, että Suomeen tai suomalaisiin yrityksiin kohdistuvia luotettavia lähteitä jäi yllättävän vähän jäljelle. Mikäli Suomeen tai suomalaisiin yrityksiin kohdistuvia tutkimuksia olisi ollut saatavilla niin myös tietopaketista olisi saanut kohdeyleisöä paremmin puhuttelevan. Kansainvälisistä pk-yrityksistä löytyi jonkin verran kirjallisuutta, mutta mielestäni tässäkin olisi ollut hienoa löytää enemmän kirjallisuutta.

Olisi ollut myös mielenkiintoista löytää jo yritysten käytössä olevia sovellutuskohteita generatiiviselle tekoälylle. Muutamaa tutkimusta, jossa yritys oli nimetön lukuun ottamatta näitä ei käytännössä löytynyt. Tässä on varmasti muutamakin syy. Ensimmäinen on se, että ei ole yksinkertaisesti vielä keretty asiasta kirjoittamaan tai tiedottamaan. Toinen syy on se, että ei haluta menettää saavutettua kilpailuetua eli jokin yritys saattaa hyvinkin käyttää generatiivista tekoälyä jossain tietyssä tehtävässä ja he eivät halua sen tiedon päätyvän kilpailijoiden tietoon, jolloin riski siitä, että he menettäisivät kilpailuetunsa kasvaa merkittävästi.

4 Tietopaketti pk-yrityksille

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyön liitteenä olevaa tietopakettia. Luvussa käsitellään lähtötilannetta tietopaketin tekemiselle ja siihen johtaneita syitä. Tässä luvussa käsitellään myös tietopaketille asetettuja tavoitteita sekä pohditaan kuinka hyvin tietopaketti vastaa niihin. Luvussa on myös pohdintaa aiheen ajankohtaisuudesta ja sen tarpeellisuudesta. Lisäksi luvussa käsitellään tietopaketin muodostamista varten hankitun tiedonhankintaa sekä aikataulutusta.

4.1 Kuvaus ja tarkoitus

Lähtötilanne opinnäytetyöprosessiin ja sitä kautta syntyneeseen tietopakettiin oli sellainen, että olin kiinnostunut ChatGPT:stä ja sen tuomista hyödyistä yrityskäyttöön. ChatGPT yleistyi nopeasti vuoden 2022 lopussa, joten opinnäytetyön aloittamishetkellä, syksyllä 2023 ChatGPT ja muut generatiiviset tekoälyt olivat vajaan vuoden aikana yleistyneet räjähdysmäisesti. Monilla eri alustoilla ja mediassa keskusteltiin paljon generatiivisesta tekoälystä ja keskustelu oli ajoittain todella polarisoitunutta, moni koki generatiivisen tekoälyn vastaukseksi kaikkiin ongelmiin ja toinen koki, että kaikki ihmisten suorittama työ loppuu. Luotettavia lähteitä ja yleisesti kirjallisuutta oli kuitenkin silloin vähän saatavilla, joten päätin tutustua asiaan. Itselläni kantava ajatus taustalla alkuun oli se, että pk-yritykset hyötyisivät enemmän generatiivisesta tekoälystä kuin esimerkiksi suuryritykset. Taustalla oli oma ajatus, että suuryritykset ovat voineet käyttää tekoälyä jo vuosikymmeniä, mutta generatiivinen tekoäly on huomattavasti kustannustehokkaampaan ottaa käyttöön kuin itse kehitetty tekoäly.

Tietopaketin tarkoituksena on olla pk-yritysten ja yrityspäätäjien päätöksen tueksi suunnattu generatiivisen tekoälyn opas. Tietopaketissa pyritään käsittelemään suosituimpia generatiivisia tekoälyjä, niiden ominaisuuksia ja käyttökohteita. Tietopaketissa pyritään myös muodostamaan käsitys mihin generatiivinen tekoäly soveltuu yleisellä tasolla ja mihin se ei sovellu.

Yksi tietopaketin tarkoituksista on muodostaa käsitys generatiivisen tekoälyn turvallisuudesta, vastuullisuudesta ja eettisyydestä. Uusilla teknologioilla, kuten tässä tapauksessa generatiivisella tekoälyllä on tapana tuoda mukanaan lukuisia mahdollisuuksia ja uhkia. Tietopaketin tarkoitus on selvittää ja tuoda ilmi näitä, jotta lukijalla on myös käsitys generatiivisen tekoälyn mahdollisista negatiivisista puolista.

Generatiivisella tekoälyllä saadaan kuitenkin parhaassa tapauksessa kasvatettua taloutta valtavasti eli lisättyä hyvinvointia kansallisella sekä globaalilla mittakaavalla, joten siihen liittyen mahdollisuuksien maksimointi ja riskien pohtiminen sekä niiden minimoiminen on äärimmäisen tärkeää.

Mielestäni oikeanlaisella sääntelyllä generatiivisesta tekoälystä on ammennettavissa valtavasti hyötyä ilman, että turvallisuus-, vastuullisuus- tai eettisyyskysymyksissä täytyy joustaa.

Tietopaketin on tarkoitus toimia enemmän ideoinnin ja päätöksien tukena kuin tarjota valmiita ja yksityiskohtaisia ratkaisuja. Tietopaketissa on esitelty lukuisia kohteita, jossa generatiivista tekoälyä voi hyödyntää, mutta lopullinen päätös soveltuuko ko. hyödyntämistapa omalle yhtiölle ja toimialalle jää lopullisen lukijan vastuulle.

4.2 Aikataulu

Opinnäytetyön tiedonhankinta ja kirjoittaminen on aloitettu syksyllä 2023. Loppuvuoden 2023 aikana opinnäytetyötä ei kuitenkaan juurikaan kirjoitettu yksittäisiä kappaleita lukuun ottamatta. Varsinainen kirjoitustyö aloitettiin tammikuussa 2024. Työn on edennyt hyvin opinnäytetyön lukujen tahdissa eli arviolta tammikuussa tehtiin johdantoa. Arviolta helmikuussa ja maaliskuussa toinen luku valmistui lähes täysin ja huhtikuussa kolmas luku. Viimeiset neljäs ja viides luku on molemmat valmistunut toukokuussa 2024. Käytännössä jokaista lukua on jälkikäteen kuitenkin muutettu, tekstiä lisätty sekä poistettu aina opinnäytetyöprosessin loppuun asti. Opinnäytetyö ja tietopaketti valmistuivat kokonaan toukokuussa 2024.

Aihealue on verrattain uusi, joka loi haasteen, että luotettavia lähteitä oli niukasti ja niitä oli haastavaa löytää. Tämä hidasti erityisesti alkuvaiheessa opinnäytetyöprosessin etenemistä. Mielenkiintoista oli, että opinnäytetyöprosessin aikana julkaistiin useita tieteellisiä artikkeleita generatiiviseen tekoälyyn liittyen. Näitä on myös hyödynnetty opinnäytetyössä. Tämä myös indikoi, että aihe on myös kansainvälisesti ajankohtainen, koska sitä tutkitaan monissa yliopistoissa.

Tiedonhankintaa suoritettiin koko opinnäytetyöprosessin ajan ja erityisesti opinnäytetyön alkuvaiheissa tiedonhankinta vei suurimman osan ajasta, mutta opinnäytetyöprosessin edetessä pääpaino siirtyi enemmän itse kirjoittamiseen. Lopullinen tuotos eli tietopaketti on koostettu opinnäytetyön sisällöstä, jonka takia se valmistui verrattain lyhyessä ajassa, käytetty aika voidaan mitata viikoissa.

4.3 Tietopaketin esittely

Liitteenä oleva tietopaketti on koostettu täysin tämän opinnäytetyön sisällöstä, erityisesti luvuista kaksi ja kolme. Tietopaketti on tehty PowerPoint-ohjelmalla, jotta sitä voidaan tarvittaessa kehittää ja ylläpitää tulevaisuudessa. Kirjoitusasu ja jäsentelyä on muutettu tarvittavin osin. Opinnäytetyön lähteinä on käytetty soveltuvaa kirjallisuutta, tieteellisiä artikkeleita, artikkeleita ja tieteellisiä julkaisuita.

Tuotos pyrkii olemaan tarkoituksen mukainen ja mahdollisimman tiivis. Alussa kerrotaan ero ohjelmoinnin ja tekoälyn välillä sekä esitellään generatiivinen tekoäly käsitteenä. Tietopaketissa esitellään erilaisia laajoja kielimalleja, kuvageneraattoreita ja videogeneraattoreita sekä näiden ominaisuuksia (ks. liite 1. s. 4–30). Tietopaketissa esitellään myös laajojen kielimallien suorituskykytestit, joissa on vertailu eri kielimallien suoriutumisesta erilaisessa tehtävässä, ja vertailu miten eri kielimallit vertautuivat toisiinsa.

Tietopaketissa esitellään myös kolme tutkimusta generatiivisen tekoäly hyödyistä (ks. liite s. 31–34). Tutkimuksissa tutkittiin generatiivisen tekoälyn hyötyjä asiakaspalvelussa, ohjelmoinnissa ja kirjoittamisessa. Tietopaketissa perehdytään myös generatiivisen tekoälyn tilanteeseen suomalaisissa yrityksissä, erityisesti siihen, että kuinka paljon generatiivista tekoälyä hyödynnetään ja miten siihen liittyviä riskejä tunnistetaan. Tietopaketissa esitellään myös generatiivisen tekoälyn vaikutusta työelämään sekä sen vastuullisuutta, eettisyyttä ja turvallisuutta (ks. liite s. 38–44).

Tietopaketin käsitellään kattavasti erilaisia sovelluksia ja käyttökohteita generatiiviselle tekoälylle (ks. liite s. 45–50). Käyttökohteet ovat tarkoituksella hyvin erilaisia toisistaan, jotta tietopaketti palvelisi mahdollisimman suurta yleisöä. Käyttökohteiden tarkoitus on toimia enemmän ideoinnin tukena sen sijaan, että siinä olisi valmiita ratkaisuja.

Tietopaketin lopussa on esitelty McKinseyn arvio generatiivisen tekoälyn taloudellisesta potentiaalista (ks. liite s. 54). Lisäksi tietopaketin lopussa on esitetty mitä haasteita generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen pk-yrityksissä esiintyy (ks. liite s. 55–57).

5 Pohdinta

Tässä luvussa tarkastellaan tietopaketin lopputulosta ja verrataan sitä suhteessa tavoitteisiin. Lisäksi luvussa esitellään johtopäätöksiä opinnäytetyöprosessin pohjalta ja annetaan kehittämideoita aiheeseen liittyen. Luvussa pohditaan erityisesti opinnäytetyöprossia kirjoittajan näkökulmasta.

5.1 Tietopaketin tarkastelu

Kuten edellisessä luvussa esiteltiin, opinnäytetyön ja sitä kautta tietopaketin taustalla minulla oli ajatus, että pk-yritykset hyötyisivät enemmän generatiivisesta tekoälystä kuin esimerkiksi suuryritykset. Tämä ajatus on osoittautunut opinnäytetyöprosessin aikana vääräksi kahdesta syystä. Ensimmäinen on se, että generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä pk-yrityksissä isoin haaste on osaamisen puute ja toinen datan puute (ks. luku 3.3). Nämä ongelmat ei sinällään poistu, vaikka generatiivinen tekoäly olisikin helpompi ottaa käyttöön kuin itse kehitetty tekoäly. Tässä mielessä suuryritykset ovat generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä erittäin vahvoilla, kun osaamista yleensä löytyy talon sisältä, ja mikäli ei löydy niin heillä on kykyä investoida osaamisen hankintaan. Dataa myös luonnollisesti on suuremmassa yrityksessä enemmän hyödynnettävänä kuin pk-yrityksessä, joten tämäkään ei ole suurille yrityksille niin iso haaste kuin pk-yrityksille.

Opinnäytetyön ja sitä kautta tietopaketin tavoitteena on olla pk-yritysten ja yrityspäätäjien päätöksen tueksi suunnattu generatiivisen tekoälyn opas. Tähän tavoitteeseen tietopaketti vastaa mielestäni erinomaisesti. Tietopaketissa on esitelty, että miten ohjelmointi ja tekoäly eroaa toisistaan sekä mitä on generatiivinen tekoäly. Lisäksi tietopaketissa on esitetty, että millaisessa sovellutuksessa generatiivinen tekoäly toimii ja missä sitä ei kannata käyttää (ks. luvut 2.1, 2.3). Tietopaketissa on myös esitelty erilaisia generatiivisia tekoälyjä sekä verrattu niitä soveltuvien osin keskenään. Tietopaketin lopussa on myös runsaasti erilaisia käyttökohteita ajatuksia, missä generatiivista tekoälyä voisi hyödyntää. Yrityspäätäjille ja pk-yrityksille on siis lukuisia mahdollisuuksia hyödyntää tietopakettia päätöksenteossa. Lisäksi generatiivisen tekoälyn vastuullisuus, eettisyys ja turvallisuus kiinnostanee pk-yrityksiä sekä yrityspäätäjiä, joten oppaana tekoälyyn ja tiedonlähteenä tietopaketti toimii erinomaisesti.

Tietopaketin tavoitteena oli myös muodostaa käsitys generatiivisen tekoälyn vastuullisuudesta ja eettisyydestä. Tähän alatavoitteeseen tietopaketti on vastaa myös hyvin. Generatiivisen tekoälyn turvallisuudesta, vastuullisuudesta ja eettisyydestä on tehty lukuisia artikkeleita ja tieteellisiä tutkimuksia, joista oli helppo ammentaa relevanttia sisältöä (ks. luku 2.8). Generatiiviseen tekoälyyn liittyy runsaasti huolestuttavia asioita ja mm. Samsungilla tapahtunut tietovuoto on yksi helposti sisäistettävä tapaus. Moni tekoälyn erityisesti turvallisuuteen, vastuullisuuteen ja eettisyyteen liittyvä huolenaihe on enemmän seurausta säännöstelyn puuttumisesta kuin teknologiasta itsestään.

Generatiivinen tekoäly on verrattain uusi teknologia, joka tekee sen, että sitä ei täysin ymmärretä eikä siihen liittyviä riskejä osata huomioida. Tämän takia on ensisijaisen tärkeää, että ihmisiä opastetaan tekoälyyn liittyvistä riskeistä, erityisesti syvävääreännösten osalta ja lisäksi tekoälyyn ja sen kehitykseen liittyvää sääntelyä tarvitaan, jotta generatiivista tekoälyä voi käyttää huolettomasti.

5.2 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet

Uskon, että opinnäytetyö ja erityisesti liitteenä oleva tietopaketti on äärimmäisen ajankohtainen ja hyödyllinen tuotos. Tietopaketista olisi saanut suomalaisia pk-yrityksiä ja yrittäjiä vieläkin kiinnostavamman kokonaisuuden, jos siihen olisi löytynyt Suomen markkinaan tai suomalaisiin yrityksiin liittyvää tietoa enemmän. Uskon, että erityisesti tutkimustietoa generatiivisen tekoälyn hyödyistä tai oikeista käyttökohteista yrityksissä Suomessa olisi lukijat arvostaneet valtavasti. Tällaisia lähteitä on yritetty löytää, mutta niitä ei juurikaan löytynyt muutamaa yksittäistä lähdetä lukuun ottamatta, jotka on esitelty liitteenä olevassa tietopaketissa.

Generatiivisella tekoälyllä on kuitenkin valtavasti potentiaalia ja hyödyntämismahdollisuuksia kaiken kokoisissa yrityksissä. Se tuo mukanaan huomion arvoisia riskejä, mutta mielestäni oikein käytettynä sen tuoma lisäarvo on kiistaton. Generatiivista tekoälyn suhteen täytyy myös olla realistinen, se ei ole yksinään käänteentekevä teknologinen läpimurto, joka ratkaisee kaikki ongelmat. Generatiivinen tekoäly tarvitsee rinnalleen ihmisen, joka saa generatiivisesta tekoälystä maksimaalisen hyödyn talteen. Vaikka todennäköisesti toisilla aloilla työvoimantarve vähentyy generatiivisen tekoälyn takia, niin myös generatiivisen tekoälyn osajia tullaan tarvitsemaan.

Tietopaketti luo hyvän perustan, jonka avulla generatiivisen tekoälyn mahdollisia hyödyntämiskohteita on helpompi ideoida. Generatiivisen tekoälyn suurimmat riskit, jotka hidastavat sen yleistymistä liittyvät sen epätarkkuuteen, tietoturvaan, tekijänoikeusloukkauksiin. Erityisesti näistä aiheista liittyvä jatkokehittäminen voisi tuoda lisäarvoa. Epätarkkuus eli hallusinointi lienee ongelma, joka korjaa itsensä, kun generatiiviset tekoälyt kehittyvät, mutta tietoturva ja tekijänoikeusloukkauksien selvittäminen olisi tärkeää. Itseäni näissä aiheissa kiinnostaa se, että miten erilaiset generatiiviset tekoälyt hoitavat ja varmistuvat omasta tietoturvastaan. Tekijänoikeusloukkaus riski saataa neen minimoitua, jos sääntelyä päätetään lisätä tai sitten siihen saattaa aikanaan muodostua oikeuskäytäntö. Toki on mielenkiintoista, että miten tekijä itse voi todistaa, että tekoälyn muodostama teksti on juuri hänen tekemäänsä eli on hyvin todennäköistä, että kaikkia tekijänoikeusloukkauksia ei saada suljettua pois generatiivista tekoälyistä. Jos tällainen skenaario tapahtuu niin se luo taas kysyntää "eettisille" tekoälyille eli yhtiöt, jotka voivat varmistua omista lähteistään pystyvät markkinoimaan itseään eettisenä vaihtoehtona.

Toinen kehittämissuositus liittyy generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen yrityskäytössä Suomessa. Nykyisellään, vuoden 2024 alussa on erittäin huonosti julkisesti kerrottuja käyttökohteita generatiiviselle tekoälylle. Tässä toki syynä lienee se, että mikäli joku on onnistunut implementoimaan generatiivisen tekoälyn menestyksekkäästi oman yrityksen käyttöön niin sitä tietoa ei haluta jakaa. Pelätään siis, että tieto päättyy kilpailijan haltuun ja sitä kautta menetetään saavutettu kilpailuetu. Tämä on asia mikä todennäköisesti muuttuu lähivuosien aikana ja kun näitä lähteitä on riittävästi kasassa niin asian kehittäminen on vallan mielenkiintoista.

Kolmas kehittämissuositus on generatiivisten tekoälyjen vertailuun keskenään. Esittelin opinnäytetyössä ja tietopaketissa kuusi erilaista suorituskykytestiä kielimallien vertailuun. Näitä on kuitenkin olemassa paljon enemmän ja niitä myös kehitetään lisää. Näihin liittyvää tutkimusta tai selvitystä olisi mielenkiintoista edistää. Erityisesti laajentaminen erilaisiin kielimalleihin olisi mielenkiintoista. Tämä on myös sinällään mielenkiintoinen kehittämissuositus, kun kielimallit kehittyvät nopeasti. Tulokset voivat olla jo kesällä 2024 aivan erilaiset kuin ne olivat tässä opinnäytetyössä. Myös kuvageneraattoreiden ja videogeneraattoreiden vertailu voisi olla mielenkiintoinen. Näissä toki tarvitaan valtava aineisto, joka on tarkkaan mietitty eli se on projektina huomattavasti haastavampi kuin kielimallien vertailu.

5.3 Oman opinnäytetyöprojektin arviointi

Opinnäyteprosessi oli kokonaisuutena erittäin mielenkiintoinen ja opettavainen. Olen sen aikana oppinut valtavasti generatiivisesta tekoälystä, tiedonhankinnasta, aikataulun hallinnan osalta. Generatiivinen tekoäly oli itselle aiemmin tuttu yleisellä tasolla ja olin sitä muutaman kerran kokeillut, mutta opinnäytetyön ansiosta pääsin perehtymään aiheeseen syvällisemmin ja opin myös samalla hahmottamaan, että missä sovellutuksissa generatiivinen tekoäly toimii ja missä se ei toimi. En ole myöskään ennen juurikaan pohtinut generatiivisen tekoälyn turvallisuutta, eettisyyttä tai vastuullisuutta, joten varsinkin sillä saralla opin paljon uutta.

Pohdin ennen opinnäytetyön kirjoittamisen aloittamista teenkö työstä toiminnallisen vai tutkimuksellisen ja päädyin valitsemaan toiminnallisen opinnäytetyön. Erityisesti opinnäytetyön puolivaiheilla ja loppupuolella huomasin, että rupesin epäroimään valintaani, kun tiedonhankinta verrattain uudesta aiheesta osoittautui haastavaksi. Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä olisi ollut se hyvä puoli, että olisin voinut suoraan haastatella suomalaisia pk-yrityksiä ja saada sieltä näkemystä, että kuinka paljon ja miten generatiivista tekoälyä nykyisin käytetään liiketoiminnassa. Opinnäytetyöstä olisi tällä tavoin saanut suomalaisia lukijoita paremmin palvelevan. Nyt jouduin nojautumaan vahvasti kansainvälisiin lähteisiin, joka tekee sen, että opinnäytetyön tulokset eivät välttämättä palvele Suomen markkinaa yhtä hyvin kuin, jos olisi saanut tietoa suomalaisista yrityksistä. Toiminnallisen opinnäytetyön hyvänä puolena on selkeä tulos eli tässä tapauksessa tietopaketti. Uskon, että

tietopaketti palvelee kuitenkin erittäin hyvin kohdeyleisöä, mutta generatiivisen tekoälyn valmiiden käyttökohde-esimerkkien käyttäminen olisi tuonut valtavasti lisäarvoa. Tällöin myös tietopaketti kokonaisuutena olisi ollut helposti lähestyttävämpi.

Koen kuitenkin, että generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen yrityskäytössä on vielä hyvin alkuvaiheessa, jonka takia kaikki aiheeseen liittyvä tieto on hyödyksi ja vie generatiivisen tekoälyn yleistymistä eteenpäin. Tämän takia olen sitä mieltä, että tekemäni toiminnallinen opinnäytetyö on erittäin ajankohtainen ja hyödyllinen.

Lähteet

Adobe s.a. Adobe Firefly. Luettavissa: <https://www.adobe.com/products/firefly.html>. Luettu: 6.3.2024.

Anthropic 14.3.2023. Introducing Claude. Luettavissa: <https://www.anthropic.com/news/introducing-claude>. Luettu: 13.3.2024.

Anthropic 4.3.2024. Introducing the next generation of Claude. Luettavissa: <https://www.anthropic.com/news/claude-3-family>. Luettu: 13.3.2024.

Anthropic s.a. a. Build with Claude. Luettavissa: <https://www.anthropic.com/api#pricing>. Luettu: 13.3.2024.

Anthropic s.a. b. What is the maximum prompt length. Luettavissa: <https://support.anthropic.com/en/articles/7996856-what-is-the-maximum-prompt-length>. Luettu: 13.3.2024.

Anthropic s.a. c. Meet Claude. Luettavissa: <https://www.anthropic.com/claude>. Luettu: 10.5.2024.

Brynjolfsson, E., Li, D. & Raymond, L. 2023. GENERATIVE AI AT WORK. National Bureau of Economic Research. Luettavissa: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w31161/w31161.pdf. Luettu: 6.2.2024.

Cobbe, K., Kosaraju, V., Bavarian, M., Chen, M., Heewoo, J., Kaiser, L., Plapper, M., Tworek, J., Hilton, J., Nakano, R., Hesse, C. ja Schulman, J. 2021. Training Verifiers to Solve Math Word Problems. ArXiv.org. s. 1.

Coveyduc, J. & Anderson, J. 2020. Artificial Intelligence for Business. 1. painos. John Wiley & Sons Inc. Hoboken. E-kirja. Luettu: 12.1.2024.

Davenport, Brynjolfsson, McAfee & Wilson 2019. Artificial Intelligence : The Insights You Need From Harvard Business Review. Harvard Business Review Press. E-kirja. Luettu: 8.5.2024.

DeepMind s.a. Welcome to the Gemini era. Luettavissa: <https://deepmind.google/technologies/gemini/#introduction>. Luettu: 22.3.2024.

Descript s.a. a. There's a new way to make video and podcasts. Luettavissa: <https://www.descript.com/>. Luettu: 18.3.2024.

Descript s.a. b. Descript for transcription. Luettavissa: <https://www.descript.com/transcription>. Luettu: 18.3.2024.

Descript s.a. c. Pricing. Luettavissa: <https://www.descript.com/pricing>. Luettu: 18.3.2024.

Forbes 6.9.2023. 19 Effective Ways Small Businesses Can Leverage Generative AI. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/09/06/20-effective-ways-small-businesses-can-leverage-generative-ai/?sh=b7279326ab27>. Luettu: 18.4.2024.

Gemini s.a. Gemini Advanced. Luettavissa: https://gemini.google.com/advanced?utm_source=deepmind&utm_medium=owned&utm_campaign=gdmsite_learn. Luettu: 22.3.2024.

Google s.a. a. Available languages and regions for Google AI Studio and Gemini API. Luettavissa: https://ai.google.dev/available_regions. Luettu: 22.3.2024.

Hendrycks, D., Burns, C., Basart, S., Zou, A., Mazeika, M., Song, D. ja Steinhardt J. 2021a. Measuring massive multitask language understanding. International Conference on Learning Representations ICLR. ArXiv.org. s. 1-3.

Hendrycks, D., Burns, C., Kadavath, S., Arora, A., Basart, S., Tang, E., Song, D., Steinhardt, J. 2021. Measuring Mathematical Problem Solving With the MATH Dataset. ArXiv.org. s. 1-2.

Hsiao, S. 8.2.2024. Bard becomes Gemini: Try Ultra 1.0 and a new mobile app today. Googlen blogi. Luettavissa: <https://blog.google/products/gemini/bard-gemini-advanced-app/>. Luettu: 10.4.2024.

Kananen, H. & Puolitaival, H. 2019. TEKOÄLY – Bisneksen uudet työkalut. Alma Talent. E-kirja. Luettu: 29.12.2023.

Komission suositus 2003/361, annettu 6 päivänä toukokuuta 2003, mikroyritysten sekä pienten ja keskisuurten yritysten määritelmästä.

Kharpal, A. 2.5.2023. Samsung bans use of A.I. like ChatGPT for employees after misuse of the chatbot. Luettavissa: <https://www.cnbc.com/2023/05/02/samsung-bans-use-of-ai-like-chatgpt-for-staff-after-misuse-of-chatbot.html>. Luettu: 22.3.2024.

Marr, B. 14.2.2024. 5 Generative AI Video Tools Everyone Should Know About. Forbes. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/02/14/5-generative-ai-video-tools-everyone-should-know-about/>. Luettu: 17.3.2024.

Marr, B. 20.2.2024. Did OpenAI Sora Just Kickstart The Era Of Generative Video? Forbes. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/02/20/did-openai-sora-just-kickstart-the-era-of-generative-video/?sh=66cbf25c1f85>. Luettu: 20.3.2024.

Mason, A. 12.12.2017. Introducing Descript. Blogi. Luettavissa: <https://medium.com/descript/introducing-descript-fa37eb193819>. Luettu: 18.3.2024.

McKinsey & Company 2023. The economic potential of generative AI. Luettavissa: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/mckinsey%20explainers/whats%20the%20future%20of%20generative%20ai%20an%20early%20view%20in%2015%20charts/whats-the-future-of-generative-ai-an-early-view-in-15-charts.pdf>. Luettu: 6.4.2024.

McKinsey & Company 2023b. The economic potential of generative AI. Luettavissa: <http://dl.n.jaipuria.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/14313/1/The-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier.pdf>. Luettu: 7.4.2024.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly : matkaopas johtajalle. Alma Talent. Helsinki. E-kirja. Luettu: 15.5.2024.

Microsoft 2023. What Can Copilot's Earliest Users Teach Us About Generative AI at Work? Microsoft. Luettavissa: <https://assets-c4akfrf5b4d3f4b7.z01.azurefd.net/assets/2023/11/Microsoft-Work-Trend-Index-Special-Report-2023-Full-Report.pdf>. Luettu: 9.5.2024.

Microsoft s.a. a Copilot Pro. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/store/b/copilotpro>. Luettu: 28.4.2024.

Microsoft s.a. b Copilot for Microsoft 365 for Small and Medium Business. Luettavissa: <https://adoption.microsoft.com/en-us/copilot/smb/#overview>. Luettu: 8.5.2024.

Microsoft s.a. c. Copilot Microsoft 365:lle. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/business/copilot-for-microsoft-365?icid=copilotblog#Features>. Luettu: 8.5.2024.

Midjourney s.a. a. Subscription Plans. Luettavissa: <https://docs.midjourney.com/docs/plans>. Luettu: 29.2.2024.

Midjourney s.a. b. A story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro. Luettavissa: <https://www.midjourney.com/jobs/8779e1f6-c3b6-4a7d-9be5-97c5f8816312?index=0>. Luettu: 2.3.2024.

Mucci, T. 13.2.2024. Generative AI use cases for the enterprise. IBM-blogi. Luettavissa: <https://www.ibm.com/blog/generative-ai-use-cases/>. Luettu: 18.4.2024.

- Mugel, S. 2.2.2024. Making Large Language Models Work On The Edge. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2024/02/02/making-large-language-models-work-on-the-edge/?sh=7d962e156d6a>. Luettu: 22.3.2024.
- Noy, S., Zhang, W. 2023. Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence. Luettavissa: https://economics.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Noy_Zhang_1.pdf. Luettu: 8.2.2024.
- OECD 2021. The Digital Transformation of SMEs. 5. Artificial intelligence: Changing landscape for SMEs. Luettavissa: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/01a4ae9d-en/index.html?itemId=/content/component/01a4ae9d-en#>. Luettu: 20.2.2024.
- OECD 2023. Generative AI for SMEs. Luettavissa: <https://www.oecd.org/digital/sme/events/generative-ai-for-smes-separating-the-chit-and-the-chatgpt-key-highlights.pdf>. Luettu: 21.2.2024.
- OpenAI 25.9.2023. ChatGPT can now see, hear, and speak. OpenAI:n blogi. Luettavissa: <https://openai.com/blog/chatgpt-can-now-see-hear-and-speak>. Luettu: 12.3.2024.
- OpenAI 19.10.2023. DALL·E 3 is now available in ChatGPT Plus and Enterprise. OpenAI:n Blogi. Luettavissa: <https://openai.com/blog/dall-e-3-is-now-available-in-chatgpt-plus-and-enterprise#OpenAI>. Luettu: 27.4.2024.
- OpenAI s.a. a. DALL·E 3. Luettavissa: <https://openai.com/dall-e-3>. Luettu: 4.3.2024.
- OpenAI s.a. b. Pricing. Luettavissa: <https://openai.com/pricing>. Luettu: 5.3.2024.
- OpenAI s.a. c. ChatGPT Pricing. Luettavissa: <https://openai.com/chatgpt/pricing>. Luettu: 12.3.2024.
- OpenAI s.a. d. Creating video from text. Luettavissa: <https://openai.com/sora#capabilities>. Luettu: 20.3.2024.
- OpenAI s.a. e. GPT-4 is OpenAI's most advanced system, producing safer and more useful responses. Luettavissa: <https://openai.com/gpt-4>. Luettu: 28.4.2024.
- Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P. ja Demirer, M. 2023. The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot. Arxiv.org, s. 2–8. Luettavissa: <https://arxiv.org/abs/2302.06590>. Luettu: 10.5.2024.

Pichai, S. & Hassabis, D. 6.12.2023. Introducing Gemini: our largest and most capable AI model. Googlen blogi. Luettavissa: <https://blog.google/technology/ai/google-gemini-ai/#sundar-note>. Luettu: 3.4.2024.

Pictory s.a. a. About Pictory. Luettavissa: <https://pictory.ai/about-pictory>. Luettu: 20.3.2024.

Pictory s.a. b. Script To Video Creation In Minutes. Luettavissa: <https://pictory.ai/pictory-features/script-to-video>. Luettu: 20.3.2024.

Pictory s.a. c. Pictory Pricing. Luettavissa: <https://pictory.ai/pricing#tve-jump-18b3d876309>. Luettu: 20.3.2024.

Pradhan, D., Dash, B., Sharma, P. ja Ullah, S. 2023. The Impact of Generative AI on Product Management in SMEs. Acharya Institute of Technology. Luettavissa: https://www.researchgate.net/publication/378103355_The_Impact_of_Generative_AI_on_Product_Management_in_SMEs. Luettu: 6.5.2024.

Rein, D., Hou, B., Stickland, A., Petty, J., Pang, R., Diran, J., Michael, J. ja Bowman, S. 2023. GPQA: A Graduate-Level Google-Proof Q&A Benchmark. ArXiv.org. s. 1-3. Luettavissa: <https://arxiv.org/abs/2311.12022>. Luettu: 10.5.2024.

Rockwell, A. 28.8.2017. The History of Artificial Intelligence. Harvard graduate school blogi. Luettavissa: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>. Luettu: 13.11.2023.

Shi, F., Suzgun, M., Freitag, M., Wang, X., Srivats, S., Vosoughi, S., Chung, H., Tay, Y., Ruder, S., Zhou, D., Das, D., Wei, J. 2022. Language models are multilingual chain-of-thought reasoners. ArXiv. s. 1-2.

Smith, R. 2022. Luddites and Robots. Research Technology Management. E-kirja. Luettu: 4.4.2024.

Solita 2023. Suomen Top500-yhtiöt GenAI:n hyödyntäjinä. Solita. Luettavissa: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70043056/generatiivinen-tekoaly-suomalaisyrityksissa-tutkimus-suomalaiset-suuryritykset-hitaita-generatiivisen-tekoalyn-hyodyntamisessa?publisherd=69819622&lang=fi>. Luettu: 8.4.2024.

Soni, V. 2023. Impact of Generative AI on Small and Medium Enterprises' Revenue Growth: The Moderating Role of Human, Technological, and Market Factors. E-kirja. Luettu: 27.2.2024.

Spataro, J. 15.1.2024. Expanding Copilot for Microsoft 365 to businesses of all sizes. Microsoftin blogi. Luettavissa: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2024/01/15/expanding-copilot-for-microsoft-365-to-businesses-of-all-sizes/>. Luettu: 8.5.2024.

Stability AI 10.8.2022. Stable Diffusion Launch Announcement. Luettavissa: <https://stability.ai/news/stable-diffusion-announcement>. Luettu: 6.3.2024.

Stability AI 24.11.2023. Stable Diffusion 2.0 Release. Luettavissa: <https://stability.ai/news/stable-diffusion-v2-release>. Luettu: 6.2.2024.

Stability AI 28.11.2023. Introducing SDXL Turbo: A Real-Time Text-to-Image Generation Model. Luettavissa: <https://stability.ai/news/stability-ai-sdxl-turbo>. Luettu: 22.3.2024.

Stability AI 22.2.2024. Stable Diffusion 3. Luettavissa: <https://stability.ai/news/stable-diffusion-3>. Luettu: 6.3.2024.

Stability AI s.a. Pricing. Luettavissa: <https://platform.stability.ai/pricing>. Luettu: 10.5.2024.

Stratis, K. 2023. What Is Generative AI? O'Reilly Media, Inc. E-kirja. Luettu: 29.2.2024.

Synthesia s.a. a. About us. Luettavissa: <https://www.synthesia.io/about>. Luettu: 17.3.2024.

Synthesia s.a. b. Pricing. Luettavissa: <https://www.synthesia.io/pricing>. Luettu: 17.3.2024.

Synthesia s.a. c. Ai voices. Luettavissa: <https://www.synthesia.io/features/languages>. Luettu: 17.3.2024.

Toivonen, M. 2.3.2023. Mikä ihmeen Chat GPT? Nämä asiat jokaisen kannattaa ymmärtää tekoälystä. Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/a/74-20020160>. Luettu: 17.10.2023.

Wach, K., Duong, C., Ejdys, J., Kazlauskaitė, R., Korzynski, P., Mazurek, G., Paliszkiwicz, J, Ziemba, E. 2023. The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. Entrepreneurial Business and Economics Review.

Zellers, R., Holtzman, A., Bisk, Y., Farhadi, A., ja Choi, Y. 2019. HellaSwag: Can a Machine Really Finish Your Sentence? arXiv.org. s. 1-2.

Liitteet

Liite 1. Tietopaketti generatiivisesta tekoälystä

TIETOPAKETTI GENERATIIVISESTA TEKOÄLYSTÄ

Manu Krapi - 2024

Sisällysluettelo

- Tietopakettin tarkoitus – s. 1
- Generatiivinen tekoäly – s. 3
- Tekstin tuottaminen – s. 4
- Suorituskykytestejä kielimalleille s. 16
- Kuvien tuottaminen – s. 22
- Videoiden tuottamiseen – s. 28
- Tutkimustietoa generatiivisesta tekoälystä – s. 33
- Generatiivinen tekoäly suomalaisissa yrityksissä – s. 35
- Vaikutus työelämään – s. 38
- Generatiivisen tekoälyn turvallisuus – s. 40
- Generatiivisen tekoälyn eettisyys – s. 41
- Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita – s. 45
- Microsoft Copilot hyödyt – s. 51
- Generatiivisen tekoälyn taloudellinen potentiaali – s. 52
- Generatiivisen tekoälyn haasteet pk-yrityksissä – s. 53

Tietopakettien tarkoitus

1

- Tiedon tuottaminen generatiivisen tekoälyn hyödyistä pk-yrityksille ja yrittäjille
- Mihin generatiivinen tekoäly soveltuu
- Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita
- Generatiivisen tekoälyn taloudellinen potentiaali
- Generatiivisen tekoälyn eettisyys ja vastuullisuus

Tekoälyn ja ohjelmoinnin ero

2

Ohjelmoinnissa tuotetaan vastauksia ennalta määriteltyjen sääntöjen mukaan.

Tekoäly tunnistaa säännönmukaisuuksia datan perusteella. Erityisesti prosessit, jossa paljon toistoja ja samankaltaisuuksia soveltuvat tekoälylle. Tekoälyn lopputulos on ennuste, joka perustuu todennäköisyyksiin.

3

Generatiivinen tekoäly

Generatiivinen tekoälyllä tarkoitetaan sovellusta, joka luo jotain uutta. Tämä voi olla tekstiä, kuvaa, videota, ääntä.

Generatiivisia tekoälyjen kehitys aloitettiin 70-luvulla, mutta tietokoneiden laskenta ei ollut riittävä, nykyisin tämä ei ole enää rajoittava tekijä. Tämä on johtanut generatiivisen tekoälyn yleistymiseen.

4

Tekstin tuottaminen

- Tekstin tuottamiseen kehitettyjä generatiivisia tekoälyjä kutsutaan laajoiksi kielimalleiksi tai toisinaan LLM:ksi (Large Language Model).
- Laajoilla kielimalleilla voi esimerkiksi tiivistää pitkiä tekstejä, yksinkertaistaa tekstiä tai kääntää tekstiä kielestä toiseen.

5

ChatGPT

- ChatGPT on OpenAI:n 2022 julkaisema kielimalli. ChatGPT:stä on eri versioita ja niiden koulutuksessa on käytetty internetistä löytyvää dataa. ChatGPT on kehitetty suosimaan keskustelumaisia vastauksia ja se suosii vastauksia, joita ihmisetkin suosivat.

6

ChatGPT

- OpenAI:n vanhempaa, GPT-3.5-versiota voi käyttää ilmaiseksi suoraan verkossa.
- Maksullisen GPT-4-version saa käyttöönsä 20 Yhdysvaltain dollarilla kuukaudessa. GPT-4-versio antaa tarkempia vastauksia kuin GPT-3.5. GPT-4:n kanssa on myös mahdollista kommunikoida kuvien tai äänen avulla.

7

ChatGPT:n sovellukset

- Lukuisat yritykset käyttävät GPT-4-versiota omista sovelluksissaan. Duolingo hyödyntää sitä keskusteluissa, Be My Eyes parantaa visuaalista saavutettavuuttaan ja Stripe sujuvoittaa käyttäjäkokemustaan GPT-4:n avulla. Myös Microsoftin Copilot hyödyntää GPT-4:ää.

8

Gemini

- Gemini on Googlen 2023 julkaisema kielimalli, joka julkaistiin ChatGPT:n valtavan suosion vastavedoksi. Gemini tunnettiin alkuun nimellä Bard, mutta vuoden 2024 alussa nimi vaihtui Geminiksi. Alkuun Bardissa oli epätarkkuuksia, mutta sittemmin mallin päivitysten ja integraatioiden ansiosta se on alkanut erottautumaan muista kielimalleista.

9

Gemini

- Geministä on saatavilla vuoden 2024 alussa kaksi versiota, Gemini 1.0, joka jakautuu kolmeen eri versioon, Nano, Pro ja Ultra. Ultra on näistä isoin ja kyvykkäin, Nano on kevyin. Pro-versio asettuu näiden kahden väliin. Näiden lisäksi on olemassa uusin versio, joka on Gemini 1.5.
- Geminin 1.0 Pro -versiota pääsee käyttämään ilmaiseksi. Gemini 1.0 Ultra -versio pääsee käyttämään 22,99 eurolla kuukaudessa. Geminin uusinta 1.5-versiota ei pääse ainakaan toistaiseksi Suomessa käyttämään.

10

Claude

- Claude on Anthropicin julkaisema laaja kielimalli. Claude hyödyntää muiden tapaan chatin omaista käyttöliittymää, mutta sen vahvuus on API-integraatioissa. Claude erottautuu edukseen pystymällä ymmärtämään kontekstin erittäin pitkienkin syötteiden osalta.

11

Claude

- Claudesta löytyy muiden kielimallien tavoin eri versioita. Uusin malli, Claude 3 julkaistiin maaliskuussa 2024. Claude 3 jakautuu kolmeen eri versioon: Claude 3 Haiku, Claude 3 Sonnet ja Claude 3 Opus.
- Mallit eroavat tehokkuudessa, tarkkuudessa ja hinnassa. Opus on näistä tarkin, mutta samalla kallein. Haiku on vuorostaan kevyin käyttää.

12

Claude

- Clauden Haiku- ja Sonnet-versiot ovat ilmaiseksi käytettävissä verkossa. Clauden tarkin versio, Opus maksaa 20 Yhdysvaltain dollaria kuukaudessa.
- Anthropicin itsensä julkaiseman vertailun mukaan Opus on useissa eri suorituskyky testeissä tarkempi kuin OpenAI:n GPT-4-kielimalli tai Googlen Gemini.

13

Copilot

- Copilot on ohjelmoinnissa apuna käytetty tekoäly. Se perustuu GPT-malliin, jota on hienosäädetty GitHubista avoimesti löytyvillä koodeilla.
- Copilotilla koodia voi esimerkiksi automaattisesti täydentää (autocomplete) tai kommentoida.
- Copilotin hinnoittelu on myös suoraviivainen, yksityiskäyttäjälle kymmenen Yhdysvaltain dollaria ja yrityskäyttäjälle 19 dollaria kuukaudessa.

14

Suorituskykytestejä kielimalleille

- Kielimallien vertailuun on olemassa erilaisia suorituskykytestejä. Näitä ovat esimerkiksi seuraavat:
- **MMLU** (Massive Multitask Language Understanding) on testi, jolla mitataan generatiivisen tekoälyn suoriutumista erilaisilla monivalintatehtävissä. Menestyäkseen testissä generatiivisella tekoälyllä pitää olla laaja tietämys tosielämän asioista sekä ongelmanratkaisu kykyä.
- **GPQA** (Graduate-Level Google-Proof Q&A) on monivalintatesti, jossa on biologian, fysiikan ja kemian asiantuntijoiden laatimia kysymyksiä, koskien omaa asiantuntemusta. Kysymykset ovat huomattavasti vaikeampia kuin MMLU:ssa.

15

Suorituskykytestejä kielimalleille

- **GSM8K** (Grade School Math) testi, joka koostuu 8500 kielellisesti monipuolisista alakoulun matematiikan sanatehtävistä.
- **MATH** on matemaattista ongelmanratkaisua mittaava testi. Testi koostuu 12 500 matematiikan tehtävästä, jotka on kerätty lukion matematiikkakilpailuista.

16

Suorituskykytestejä kielimalleille

- **MGSM** (Multilingual Grade School Math) on Shin ja muiden kehittämä testi, joka mittaa suurten kielimallien suoriutumista monikielisissä ympäristöissä. MGSM on kehitetty ottamalla GSM8K-testistä 250 kysymystä ja kääntämällä ne kymmenelle eri kielelle.
- **HellaSwag** on Zellersin, Holtzmanin, Biskin, Farhadin ja Choin kehittämä terveen järjen päättelytesti. Testissä kielimallin pitää päätellä mikä sana tulee seuraavaksi lyhyen virkkeen jälkeen.

17

Vertailu kielimallien tarkkuuksista

	Claude 3 Haiku	Claude 3 Opus	Claude 3 Sonnet	Gemini 1.0 Ultra	Gemini 1.0 Pro	GPT-4	GPT-3.5
MMLU	75,2 %	86,8 %	79,0 %	83,7 %	71,8 %	86,4 %	70,0 %
GPQA	33,3 %	50,4 %	40,4 %	-	-	35,7 %	28,1 %
GSM8K	88,9 %	95,0 %	92,3 %	94,4 %	86,5 %	92,0 %	57,1 %
MATH	38,9 %	60,1 %	43,1 %	53,2 %	32,6 %	52,9 %	34,1 %
MGSM	75,1 %	90,7 %	83,5 %	79,0 %	63,5 %	74,5 %	-
HellaSwag	85,9 %	95,4 %	89,0 %	87,8 %	84,7 %	95,3 %	85,5 %

18

Vertailun tulokset

- Tarkimpia vastauksia antoi Claude 3 Opus. Huomattavaa on myös, että kaikki testatut kielimallit suoriutuivat verrattain heikosti GPQA-suorituskykytestissä. Kehittäjien mukaan kuitenkin henkilö, joka on korkeasti koulutettu, mutta hän on ko. alojen ulkopuoleinen saavuttaa GPQA-suorituskykytestissä keskimäärin 34 prosentin tarkkuuteen.
- Tuloksista nähdään myös, että kielimallit eivät sovellu erityisen hyvin matematiikan laskuihin. Tämä nähdään MATH-suorituskykytestin tuloksista, jossa Claude 3 Opus saavutti korkeimman tuloksen, 60 prosenttia. Gemini 1.0 Ultra oli toisena 53,2 prosentin tarkkuudella. Tässä paljastuu laajojen kielimallien ongelma eli ne antavat aina jonkun vastauksen vaikka ne eivät olisi varmoja sen oikeellisuudesta.

19

Vertailun tulokset

- Vertailusta on hyvä huomioida, että tulokset oli julkaissut Anthropic maaliskuussa 2024, joten vertailun puolueellisuudesta ei saada varmuutta.
- Kielimallit kehittyvät ja niitä myös kehitetään myös koko ajan, joten vertailun tuloksia kannattaa tarkastella sitä skeptisemmin mitä kauemmin julkaisusta on kulunut.
- On todennäköistä, että tämän tietopaketin julkaisuhetkellä, kesäkuun 2024 alussa tulokset ovat jo muuttuneet. Suorituskykytestit kuitenkin pysyvät ennallaan, joten internethaulla saa uudet tarkkuudet nopeasti selvitettyä.

20

Kuvien tuottaminen

- Kuvien tuottamiseen soveltuvia tekoälyjä eli kuvageneraattoreita on olemassa runsaasti. Monia kuvageneraattoreita pystyy käyttämään suoraan erilaisten kielimallin kautta.
- Kuvageneraattoreiden tuottamiin kuviin vaikuttaa eniten niiden koulutuksessa käytetty aineisto. Tämän takia tässä tietopaketissa jokaisen tekoälyllä luodun kuvan syötteenä on ollut sama teksti: "a story-style photo of a luxury lunch at a restaurant on the beachfront in Rio de Janeiro".
- Kuvia on luotu seuraavilla kuvageneraattoreilla:
 - Midjourney
 - DALL-E
 - Stable Diffusion
 - Adobe Firefly

21

Kuvageneraattoreista

- Midjourneyta käytetään Discord-sovelluksen kautta, jossa käyttäjä laittaa syötteen keskustelukentässä botille ja tämä botti vastaa syötteen mukaisella kuvalla. Midjourney hinnoittelu alkaa kymmenestä dollarista kuussa ja kasvaa aina 120 dollariin kuussa saakka.
- DALL·E 3 on myös suoraan käytettävissä ChatGPT:n keskustelun kautta Plus- ja Enterprise-tilauksissa. Pelkästään DALL·E-kuvageneraattoria ei voi ostaa.

22

Kuvageneraattoreista

- Stability AI:n verkkosivuilla pääsee testaamaan ilmaiseksi SDXL Turboa. Stability AI:n kuvageneraattorit käyttävät krediittipohjaista hinnoittelua, joka vaihtelee käytettävän kuvageneraattorin ja tehtävän asian mukaan. Esimerkkinä Stable Diffusion 3:lla luotava kuva maksaa kuusi krediittiä eli karkeasti noin kuusi senttiä kuvaa kohden.
- Adobe Fireflyn verkkoversioon saa ilmaiseksi 25 krediittiä kuussa ja premium-versio maksaa 4,99 dollaria kuussa. Premium-versioon sisältyy 100 kuukausittaista krediittiä.

Midjourney



DALL·E

23



Stable Diffusion



Adobe Firefly

24



Kuvageneraattoreiden vertaaminen

25

- Kuvageneraattoreista ei ole tehty samanlaista vertailua kuin kielimalleista. Tämä johtuu siitä, että pienellä aineistolla kuvavertailun tekeminen asettaisi toiset kuvageneraattorit epädullisempaan asemaan. On hyvin mahdollista, että yksi kuvageneraattori suoriutuisi paremmin esimerkiksi kas-voissa ja toinen kuvageneraattori taas loistaa maisemakuvissa.

Videoiden tuottamiseen

26

- Yrityskäyttöön soveltuvia ja hyödyllisiä videon tekemiseen soveltuvia tekoälyjä on olemassa lukuisia. Tekoäyllä varustetuilla videogeneraattoreilla voi automatisoida monia tehtäviä videoiden teossa, esimerkiksi editoinnin, leikkauksen, kohtauksien uudelleenjärjestelyn, äänen lisäämisen tai lisätä tekstityksen.
- Tietopaketissa käsitellään seuraavia:
 - Descript
 - Pictory
 - Sora
 - Synthesia

27

Descript

- Descriptissä voi katsoa äänitiedostoja tekstin muodossa ja myös muokata niitä. Descript on saavuttanut suosiotaan erityisesti sosiaalisen median sisällöntuottajien avulla, mutta sillä on myös paljon annettavaa myös yritys ja koulutus käytössä.
- Descript muodostaa automaattisesti videosta transkription. Tätä transkriptiota pystyy muokkaamaan ja tarvittaessa poistamaan sanoja. Descriptiä pystyy käyttämään myös suomen kielellä. Siitä löytyy myös tekoälyllä varustettu äänen kloonaus, jolla voi muokata sanoja videosta. Lisäksi transkriptiolla pystyy parantamaan äänen laatua poistamalla taustamelua ja videolla näkyvän taustan pystyy vaihtamaan.
- Descriptiä pääsee käyttämään rajoitetusti ilmaiseksi. Descriptin maksulliset versiot ovat nimeltään Creator ja Pro. Maksullisten versioiden hinnat vaihtelevat 12 Yhdysvaltain dollarista 30 dollariin kuukaudessa.

28

Pictory

- Pictorylla voi tehdä käsikirjoituksesta tai blogeista videoita nopeasti. Sillä voi myös tehdä tiivistetyn kohokohta videon pidemmästä videosta. Pictory on erityisen hyödyllinen markkinoinnin parissa työskenteleville. Pictorylle ladataan käsikirjoitus ja se poimii videopankista sopivat videot. Käyttäjä voi halutessaan muuttaa kuvia sekä ääniä mitä videolla on. Pictorystä löytyvät kuvat ja videot ovat kaikki rojaltivapaita.
- Pictoryä pääsee kokeilemaan ilmaiseksi, enintään kolmen videon verran, jotka saavat kestää kymmenen minuuttia. Maksullisia versioita on kolme, Starter-, Professional- ja Teams-tilaukset. Maksullisten versioiden hinnat vaihtelevat 19 Yhdysvaltain dollarista 149 dollariin kuukaudessa.

29

Sora

- Sora on OpenAI:n kehittämä tekoäly, jolla on mahdollista luoda video suoraan tekstistä. OpenAI:n mukaan Sora pystyy luomaan realistisia videoita. Soran tekoälyn koulutuksessa on pyritty saada tekoäly ymmärtämään ja simuloimaan fyysisen maailman liikettä.
- Sora ei pääse vielä käyttämään, mutta se on jo aiheuttanut ällistystä tekoäly-yhteisössä. Soran kehityksen koetaan olevan kaksi tai kolme vuotta pidemmällä kuin mitä oli ajateltu. Sen koetaan myös olevan signaali, että tekoäly tuoma mullistus on lähempänä kuin moni oli ajatellut.

30

Synthesia

- Synthesia keskittyy luomaan sisältöä ilman kameroita, mikrofoneja tai studioita. Synthesia erikoistuu tuottamaan digitaalisia hahmoja ja elävöittämään niitä realistisilla äänillä ja animaatioilla. Yritykset voivat käyttää Synthesiaa tuottaakseen koulutusmateriaaleja sekä markkinointisisältöä.
- Synthesian luomat digitaaliset hahmot voi puhua useilla eri kielillä sekä aksenteilla. Synthesiasta löytyy 130 eri kieltä ja se toimii myös suomen kielellä. Synthesian edullisin versio maksaa 20 euroa kuukaudessa.

Tutkimustietoa generatiivisesta tekoälystä

31

- Asiakaspalvelussa aihetta on tutkinut Yhdysvaltalainen National Bureau of Economic Research, joka on tehnyt yli 5000 asiakastukihenkilön kattavan tutkimuksen, jossa hyödynnettiin generatiivista tekoälyä asiakaspalvelussa.
- Käsiteltyjen tapausten määrä tunnissa kasvoi 14 prosenttia. Tutkimuksessa huomattiin, että tehokkuus kasvoi erityisesti uusilla työntekijöissä.
- Tutkimus oli tehty siten, että kielimalli monitoroi asiakaspalvelijoiden keskusteluita ja ehdotti ratkaisuehdotuksia, mutta asiakaspalvelijat päätti itse käytöstä. Erityisesti koulutusnopeudessa tekoälystä oli valtava hyöty. Tekoälyä hyödyntävät uudet työntekijät suoriutuivat kahden kuukauden jälkeen yhtä hyvin kuin kuusi kuukautta ilman tekoälyä tehneet työntekijät.

Tutkimustietoa generatiivisesta tekoälystä

32

- Shakked Noy ja Whitney Zhang tekivät tutkimuksen, jossa testattiin ChatGPT:n hyötyä kirjoitustehtävässä. Tutkimuksessa tehtävänä oli kirjoittaa lehdistötiedote, lyhyt raportti, analyysisuunnitelma ja sähköposti.
- Tutkimuksessa havaittiin, että käytetty aika tehtävän tekoon tippui kymmenellä minuutilla ryhmien välissä, joista toinen käytti ChatGPT:tä ja toinen ryhmä ei. Kontrolliryhmä, joka ei käyttänyt ChatGPT:tä käytti keskiarvallisesti 27 minuuttia kirjoitustehtävään, kun taas ChatGPT-ryhmä käytti 17 minuuttia. Tämä tarkoittaa, että ChatGPT-ryhmä käytti 37 prosenttia vähemmän aikaa tehtävän tekoon.

Tutkimustietoa generatiivisesta tekoälystä

33

- Ohjelmoinnissa tekoälyllä on saavutettu merkittäviä tehokkuusparannuksia. Peng, Kalliamvakou, Cihon ja Demirer tekivät vuonna 2023 tutkimuksen, jossa selvitettiin GitHub Copilotin vaikutus ohjelmointiin.
- Tutkimuksessa ryhmille annettiin tehtäväksi tehdä HTTP-palvelin JavaScript-ohjelmointikieltä käyttäen. Tutkimukseen osallistuneet jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Toinen ryhmä sai käyttää GitHub Copilottia ja toinen ei, mutta jälkimmäisellä ryhmällä oli vapaa-pääsy internettiin.
- Tehokkuudessa oli valtava ero ryhmien välillä. GitHub Copilottia käyttäneet ohjelmoijat suorittivat tehtävän 55,8 prosenttia nopeammin. Keskimääräinen tehtävän suoritus aika oli kontrolliryhmällä noin 161 minuuttia ja GitHub Copilottia käyttävällä ryhmällä noin 71 minuuttia.

Tutkimustietoa generatiivisesta tekoälystä

34

- Vuonna 2021 yli 4,6 miljoonaa ihmistä työskenteli Yhdysvalloissa ohjelmoijana, datatieteilijänä tai tilastotieteilijänä. Näiden henkilöiden yhteenlaskettu palkka oli noin kaksi prosenttia bruttokansantuotteesta eli noin 464,8 miljardia dollaria. Tähän verrattuna edellisen ohjelmointitutkimuksen 55,8 prosentin tehokkuusloikka toisi valtavan lisän bruttokansantuotteeseen.

Generatiivinen tekoäly suomalaisissa yrityksissä

35

- Solita ja IRO Research suorittivat vuonna 2023 suomalaisille suuryrityksille suunnatun kyselytutkimuksen, jossa selvisi generatiivisen tekoälyn jakavan mielipiteitä suuryritysten kesken Suomessa.
- Suomessa moni suuryrityksen päättäjä ei usko tekoälystä saatavaan tuottavuusvaikutuksiin ja monessa yhtiössä johto on varovaisia tekoälyn suhteen. Tätä kuvaa se, että kyselyyn osallistuneista suomalaisista yrityspäätäjistä 70 prosenttia ei käytä edes satunnaisesti generatiivista tekoälyä oman työnsä tukena.

Generatiivinen tekoäly suomalaisissa yrityksissä

36

- Solitan ja IRO Researchin kyselyyn osallistuneista valtaosa kuitenkin oli käynnistämässä tekoälyhanketta tai jo käyttä tekoälyä. Vain 32 prosenttia sanoi, että he eivät hyödynnä generatiivista tekoälyä eikä heillä ole linjauksia tai hankkeita generatiiviseen tekoälyyn liittyen. Yrityksessä kuitenkin tunnustetaan liiketoimintariskiksi se, että kilpailijat mahdollisesti käyttävät generatiivista tekoälyä tuottavuuden kasvattamiseen.

Generatiivinen tekoäly suomalaisissa yrityksissä

37

- Solita esittää, että tietointensiivisillä toimialoilla generatiivisen tekoälyn vaikutus on merkittävä. Myös NVIDIA tukee tätä väitettä vertaamalla generatiivista tekoälyä sähkön ja internetin kaltaiseen tuottavuuden kasvuun, johon myös MIT:n tutkimuksissa oli päädytty. Solitan mukaansa suomalaisissa yrityksissä pitäisi havahtua siihen, että jopa isot julkiset toimijat, kuten Verovirasto ja Kela hyödyntävät generatiivista tekoälyä.
- Solita esittää tutkimuksessaan, että suomalaissa suuryrityksissä tietoturvariskit koetaan suurimmaksi uhaksi generatiivisen tekoälyn hyödyntämisessä. Lähes yhtä suureksi uhaksi suomalaiset suuryhtiöt kokevat osaamisen ja resurssien puutteen. Käytettävissä olevan datan laatu myös herättää epäilyksiä monissa yhtiöissä.

Vaikutus työelämään

38

- Tekoälyn yleistymisen tuonee mukanaan muutoksia työelämään. Toimialasta ja työnkuvasta riippuen muutokset voivat olla isoja ja myöskään vaativat asiantuntijatyötkään eivät välttämättä ole siltä suojattu. Ihmiselle haastava asia saattaa olla tekoälylle helppo tehtävä. Tämä toimii myös toisin päin eli ihmiselle helppo tehtävä saattaa olla tekoälylle ylitsepääsemätön este, jos prosessissa on jatkuvasti muutoksia.

Vaikutus työelämään

39

- McKinseyn 2023 julkaistun analyysin mukaan generatiivinen tekoäly tulee saavuttamaan mediaani ihmisen kyvykkyyden 2020-vuosikymmenen loppuun mennessä lukuisissa osaamisalueissa. Tällaisia osaamisalueita on esimerkiksi luovuudessa, loogisessa päättelyssä, ongelman ratkaisussa ja kielen ymmärtämisessä. Aiemmin automaatioteknologian edistykset ovat vaikuttaneet eniten fyysisistä työtä tekevien ihmisiin, mutta generatiivisen tekoälyn isoin vaikutus tullaan luultavammin näkemään tietotyössä, erityisesti tehtävissä, joihin liittyy päätöstentekoa.
- Yhdysvaltalainen pankki Goldman Sachs arvioi vuonna 2022, että generatiivinen tekoäly korvaa jopa neljänneksen länsimaiden nykyisistä työpaikoista.

Generatiivisen tekoälyn turvallisuus

40

- Generatiivisten tekoälyjen yhdeksi haasteeksi koetaan datan turvallisuus. Generatiivisia tekoälyjä käytetään usein API-rajapinnan kautta kolmannen osapuolen infrastruktuurilla. Nämä toimivat usein siten, että muiden käyttäjien syötteistä muodostetaan vastauksia eli kaikki mitä tekoälylle syötetään jää dataan.
- Samsungilla oli myös ongelmia tämän kanssa ja he joutuivat rajaamaan omien työntekijöidensä Chat-GPT:n käyttöä. Samsungin työntekijä oli ladannut ChatGPT:lle arkaluontoista koodia ja tämä koodi oli päätynyt kaikkien muiden ChatGPT:n käyttäjien löydettäväksi. Vastaavia arkaluontoisia tietoja saattaa siis joutua väärin käsiin.
- Nämä ongelmat ovat ratkaistavissa sillä, että tekoälyä käytetään vain paikallisessa ympäristössä eikä suoraan verkossa

Generatiivisen tekoälyn eettisyys

41

- Erilaiset syvävääreännökselliset (englanniksi deepfake) ovat generatiivisten tekoälyjen luoma uhka. Syvävääreännösten tunnistaminen käy entistä vaikeammaksi, kun generatiiviset tekoälyt kehittyvät. Generatiivisia työkaluja ei luonnollisesti ole sitä tarkoitusta varten kehitetty, mutta propagandan ja disinformaation tuottaminen näillä työkaluilla käy houkuttelevaksi niiden uskottavan sisällön takia.
- Virheelliset vastaukset ja puhdas disinformaatio leviää helposti ChatGPT:n kaltaisilla tekoälyillä, jotka ovat koulutettu internetistä löytyvällä datalla. Tämä johtuu siitä, että internetissä on paljon virheellistä dataa, mutta tekoäly ei osaa erottaa tästä datasta oikeaa ja väärää. Sen takia erityisesti kielimallien koulutuksessa tarvitaan ihmisiä, jotka evaluoivat sisältöjen oikeellisuutta.

Generatiivisen tekoälyn eettisyys

42

- Generatiivisten tekoälyjen tiedetään tuottavan vastauksia, jotka ovat puolueellisia, faktuaalisesti väärin tai ne sisältävät laittomasti kerättyä dataa tekijänoikeudella suojatusta lähteestä. Yritykset tunnistavat näitä generatiiviseen tekoälyyn liittyviä haasteita ja eettisiä ongelmia. McKinsey teki asiasta myös kyselytutkimuksen, johon vastanneista henkilöistä 56 prosenttia mainitsi, että generatiivisen tekoälyn epätarkkuus on relevantti riski. Tietoturvariskiä 53 prosenttia piti relevanttina ja sen vähentämiseen 38 prosenttia vastaajista panosti.

Generatiivisen tekoälyn eettisyys

43

- Tekoälyllä on tekijänoikeuskysymysten näkökulmasta pohdittuna paljon haasteita. Vuoden 2024 alussa oli käynnissä useampi oikeudenkäynti, että saako tekoälyn koulutuksessa käyttää kirjoja ja muita julkisia lähteitä ilman tekijän suostumusta. Myös kysymys, voiko tekoälyllä tuotetun tekstin joku omistaa on vielä ratkaisematta.
- Generatiivisen tekoälyn sääntelyn puuttuminen koetaan myös haasteelliseksi. Yksi haaste liittyy kielimalleihin, joiden koulutuksessa käytetään internetistä löytyvää dataa. Tällaisesta kielimallista tulee puolueellinen, koska kaikilla ihmisillä ei ole pääsyä internetiin. Tästä puolueellisuudesta voi muodostua ongelmia, jos generatiivista tekoälyä käytetään rahoituslalla ja generatiivinen tekoäly alkaakin tehdä syrjiviä päätöksiä etnisyyden tai sukupuolen mukaan.

Generatiivisen tekoälyn eettisyys

44

- Myös omistajuus ja vastuukysymykset ovat ongelmallisia generatiivisen tekoälyn suhteen, kun ei ole sääntelyä. Erityisesti virheen sattuessa pitää miettiä, että kuka on vastuussa, onko se kehittäjä, käyttäjä vai tekoälymalli itsessään. Esimerkiksi jos ChatGPT antaa virheellisiä talousvinkkejä, jotka johtavat taloudelliseen tappioon niin voi olla haastavaa määrittää kuka on vastuussa.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

45

- Asiakaspalvelussa generatiivisella tekoälyllä on saavutettu merkittäviä tehokkuusvaikutuksia. Tutkimuksessa, jossa laaja kielimalli tarjosi aktiivisesti vastausvaihtoehtoja asiakaspalvelijalle havaittiin 14 prosentin kasvu käsiteltyjen tapausten määrässä ja vielä suurempaa kasvua kokemattomien piien työntekijöiden osalta.
- Samalla asiakaspalvelijoiden koulutusprosessi nopeutui valtavasti. Kahden kuukauden jälkeen arvioitiin asiakaspalvelijoiden osaamisen olevan samalla tasolla kuin kuusi kuukautta työskennelleiden.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

46

- Excelin makrot voidaan myös tehdä ChatGPT:n avulla. Erityisesti monet pienyritykset, jotka käyttävät paljon Exceliä säästävät paljon aikaa, kun ChatGPT luo heille makroja Exceliin. Tämä ei ole suoranainen automaatio, mutta tuo paljon hyötyä suhteessa käytettyyn aikaan.
- Graafisessa suunnittelussa ja videoiden tekemisessä generatiivisella tekoälyllä voi luoda realistisia kuvia sekä luoda animaatioita. Generatiivisella tekoälyllä luodun videon hyvänä puolena on se, että se ei vaadi näyttelijöitä, kalustoa tai editointiosaamista. Niillä voi myös luoda hetkessä videoita millä tahansa kielellä tarvitsee.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

47

- Myynnissä ja markkinoinnissa generatiivisen tekoälyn avulla voi luoda hyperpersonoituja markkinointikampanjoita uusille ja nykyisille asiakkaille. Generatiivisen tekoälyn avulla voidaan myös tehdä määrällisesti enemmän markkinointia ilman että laatu heikkenee.
- Myynnissä generatiivisella tekoälyllä voidaan kasvattaa myyntitiimin tehoa tuottamalla pitkälle vietyä analytiikkaa ja näkemystä asiakaskäyttäytymisestä. Markkinointi pystyy myös hyödyntämään käytettävissä olevaa dataa, ymmärtäen asiakkaan käyttäytymismalleja ja luomaan sen pohjalta juuri kyseiselle asiakkaalle personoituja mainoksia, esimerkiksi asiakastarinoita, joiden kohdehenkilöiden mielenkiinnon kohteet kohtaavat.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

48

- Sisällöntuotannossa generatiivinen tekoäly pystyy luomaan sisältöä esimerkiksi sähköposteihin, blogeihin, sosiaaliseen mediaan ja verkkosivuille. Olemassa olevaa sisältöä voidaan myös muokata ja hyödyntää uudelleen generatiivisen tekoälyn avulla. Yritykset voivat myös tehdä markkinointi- tai myyntisuunnitelman luonnoksen generatiivisen tekoälyn avulla. Tällä tavalla yritykset säästävät aikaa, kun voidaan keskittyä yksityiskohtiin mieluummin kuin ulkoasuun.
- Ohjelmoijat ja sovelluskehittäjät pystyvät hyödyntämään generatiivista tekoälyä koodin kirjoittamisessa. Ohjelmoinnissa generatiivista tekoälyä voidaan käyttää päivittämään ja ylläpitämään koodia eri alustoilla. Generatiivisella tekoälyllä on myös merkittävä rooli koodin tarkistuksessa sekä erilaisten bugien paikantamisessa.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

49

- Operatiivista toimintavarmuutta voidaan myös kasvattaa erityisesti pienemmissä yhtiöissä ChatGPT:n avulla. ChatGPT voi järjestää kaiken yrityksen hajallaan olevan datan ja tarjota datan pohjalta hyödyllisiä oivalluksia. Tämä auttaa yhtiöitä sujuvoittamaan ja ylläpitämään liiketoimintaa, tunnistamaan erilaisia riskejä ja nopeuttaa päätöksentekoa.
- Uusien työntekijöiden kouluttamisessa voidaan myös hyödyntää generatiivista tekoälyä. Generatiivisten tekoälyn avulla voidaan luoda esimerkiksi uusille työntekijöille koulutusohjelmia.

Generatiivisen tekoälyn hyödyntämiskohteita

50

- Pk-yritykset voivat hyödyntää Microsoft Copilottia, joka yhdistää tuottavuussovellukset mukaan lukien kalenterit, sähköpostin, chatin, dokumentit ja tapaamiset generatiivisen tekoälyn avulla kasvattaen tehokkuutta. Microsoft Copilotin avulla yritys voi luoda esimerkiksi yhteenvedon tärkeimmistä myynnin luvuista kvartaaleittain.
- Microsoft Copilot toimii yhteen Word-, Excel-, PowerPoint-, Outlook-, Teams-sovellusten kanssa tarjoten reaaliaikaista apua. Copilotin saa lisättyä suoraan Microsoft 365 Business Standard tai Microsoft 365 Business Premium -tilaukseen. Microsoft Copilotin kuukausihinta on 28,10 euroa kuukaudessa. Microsoft Copilotin pyritään tuomaan kaiken kokoisten yritysten saataville ja tämän takia siinä ei ole minimi lisenssimäärää mikä tarvitsee tilata. Microsoft Copilot on tilattavissa myös Cloud Solutions Provider -verkoston kautta, jolloin pk-yritykset voivat käyttää heille tuttuja toimijoita.

51

Microsoft Copilot hyödyt

- Microsoft on tehnyt Microsoft Copilotin hyödyistä kyselytutkimuksen käyttäjille. Heistä 70 prosenttia koki oman tehokkuuden kasvaneen ja 68 prosenttia kertoi työn laadun parantuneen. Käyttäjät arvioivat Copilotin säästävän heiltä keskimäärin 14 minuuttia aikaa työpäivän aikana. 30 prosenttia vastaajista ilmoitti, että Copilotin käyttömahdollisuus vaikuttaa jopa työnantajan valintaan.
- Microsoft tutki Copilotin vaikutusta kolmessa eri tehtävässä: tiedonetsinnässä, kokoustallenteen yhteenvedon tekemisessä ja blogikirjoituksen tekemisessä. Osallistujat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toinen käytti Microsoft Copilotta. Microsoft Copilotta käyttävä ryhmä oli 29 prosenttia nopeampi kolmessa tehtävässä.

52

Generatiivisen tekoälyn taloudellinen potentiaali

- McKinseyn teki vuonna 2023 arvion, jonka mukaan pelkästään generatiivisen tekoälyn arvonlisäys maailmanlaajuisesti on 2,6–4,4 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria vuodessa. Generatiivisella tekoälyllä voi olla valtava vaikutus työntekijän tyotehokkuuteen ja sitä kautta yrityksen tulokseen, jonka takia tekoälyn käyttöönoton odotetaan kiihtyvän entisestään, kun generatiivisen tekoälyn käyttökohteita ymmärretään ja löydetään enemmän.

Generatiivisen tekoälyn haasteet pk-yrityksissä

53

- Generatiivinen tekoäly on tuonut merkittäviä hyötyjä pk-sektorin toimijoille, kun toistuvia ja satunnaisia tehtäviä pystytään automatisoimaan generatiivisen tekoälyn avulla. Generatiivinen tekoäly tuo mukanaan kuitenkin pk-sektorille haasteita erityisesti, koska se saattaa aiheuttaa yrityksille merkittäviä kustannuksia erityisesti osaamisen hankkimisessa. Generatiivisilla tekoälyillä on kuitenkin potentiaalia lisätä tuottavuutta pk-sektorissa pienilläkin investoinneilla.

Generatiivisen tekoälyn haasteet pk-yrityksissä

54

- Generatiivisella tekoälyllä voi olla vaikeaa saavuttaa kilpailuetua kilpailuilla aloilla. Tämä johtuu siitä, että usein kilpailuilla aloilla toimivat yritykset pyrkivät jatkuvasti tehostamaan ja kehittämään toimintaansa. Tämän takia tekoälyn kaltaiset muutokset jalkautuvat nopeasti markkinaan ja niistä saatu hyöty muodostuu oletusarvoiseksi alalla, joten yksittäiset toimijat eivät saa niistä kilpailuetua. Tällaisilla aloilla generatiivisen tekoälyn hyötyä pohtiessa kannattaa pyrkiä siihen, että miten generatiivinen tekoäly saadaan kytkettyä osaksi laajempaa strategiaa ja sitä kautta miettiä sen tuomia kilpailuetuja kilpailijoihin nähden.

Generatiivisen tekoälyn haasteet pk-yrityksissä

55

- Vishvesh Sonin pk-yrityksille tekemässä tutkimuksessa selvisi, että generatiivisen tekoälyn käyttöönotossa korostuu teknologinen infrastruktuuri, henkilöstön osaaminen ja kilpailutilanne markkinalla.
- Näistä merkityksellisin on teknologinen infrastruktuuri, jonka ollessa hyvällä tasolla generatiivisella tekoälyllä saadaan merkittävää kilpailuetua. Mikäli teknologinen infrastruktuuri on heikkoa niin generatiivisesta tekoälystä ei saada juurikaan hyötyä, vaikka henkilöstöllä olisikin osaamista. Generatiivisella tekoälyllä ei myöskään saavuteta juurikaan hyötyä, mikäli henkilöstön osaaminen on heikolla tasolla, vaikka teknologinen infrastruktuuri olisikin hyvällä tasolla.
- Generatiivisen tekoälyn implementoinnissa investoinnit kannattaa tehdä teknologiseen infrastruktuuriin sekä henkilöstön osaamiseen.