

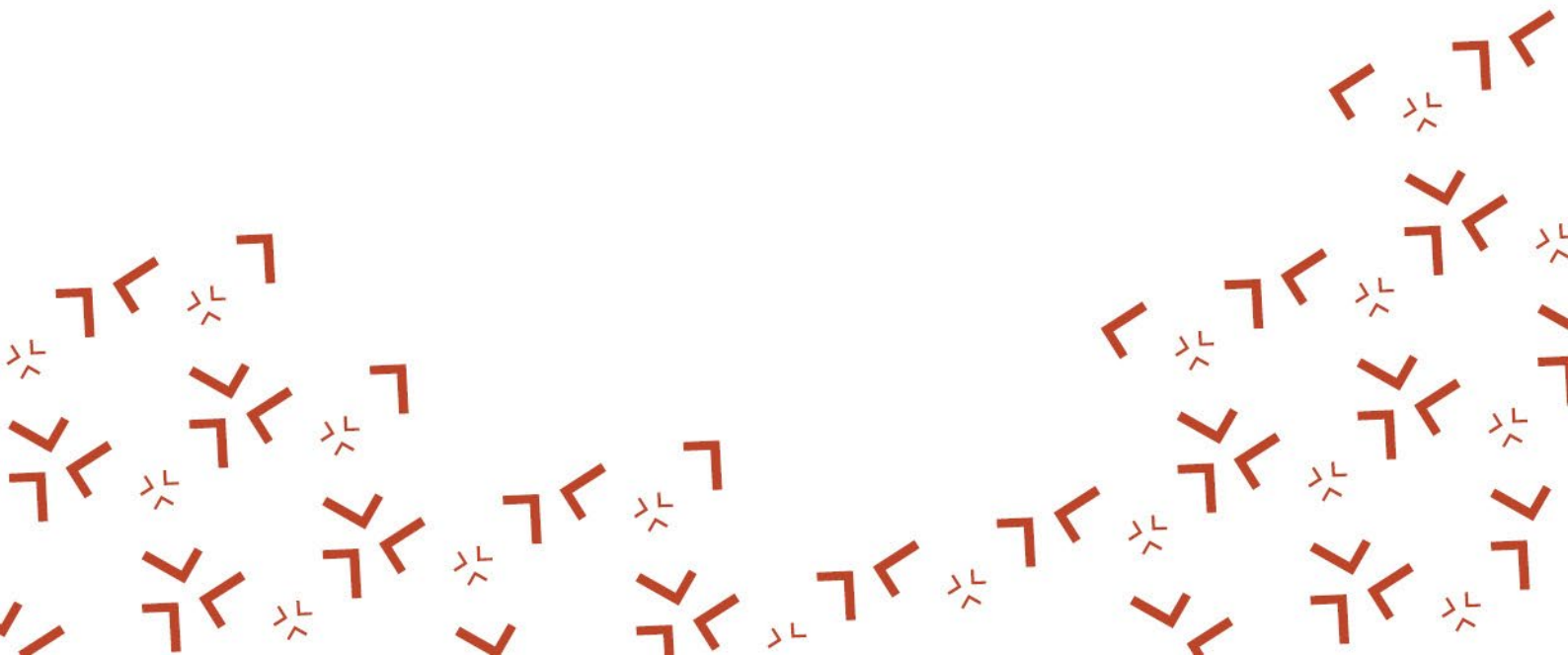
Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan versio).

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Hanni-Vaara, P., Harju-Myllyaho, A., Hiltunen, M., Kähkönen, O., Pajula, M., Paloniemi, P. & Tarkiainen, A. 2023. Kurkkaus hypen taakse - mitä tekoäly voi tuoda matkailualalle? Lumen – Lapin ammattikorkeakoulun verkkolehti (3).

URL: <https://www.lapinamk.fi/loader.aspx?id=40863e82-707b-481a-9206-615df3dbd95b>



Kurkkaus hypen taakse - mitä tekoäly voi tuoda matkailualalle?

Päivi Hanni-Vaara, restonomi (ylempi AMK), lehtori, restonomikoulutus, Vastuulliset palvelut, Lapin ammattikorkeakoulu

Anu Harju-Myllyaho, YTM, restonomi (ylempi AMK), erityisasiantuntija, Vastuulliset palvelut, Lapin ammattikorkeakoulu

Matias Hiltunen, insinööri (AMK), asiantuntija, tieto- ja viestintätekniikka, Digitaaliset ratkaisut, Lapin ammattikorkeakoulu

Outi Kähkönen, FM, lehtori, restonomikoulutus, Vastuulliset palvelut, Lapin ammattikorkeakoulu

Mikko Pajula, insinööri (ylempi AMK), asiantuntija, tieto- ja viestintätekniikka, Digitaaliset ratkaisut, Lapin ammattikorkeakoulu

Petra Paloniemi, YTM, lehtori, restonomikoulutus, Vastuulliset palvelut, Lapin ammattikorkeakoulu

Anssi Tarkiainen, KTT, yliopettaja, Vastuulliset palvelut, Lapin ammattikorkeakoulu

Asiasanat: tekoäly, matkailuala, koneoppiminen, liiketoiminta

Tekoällyn mahdollisuudet ja vaikutukset matkailualalla

Tämä artikkeli käsittelee matkailun ja tekoällyn soveltamista matkailualalle ja liiketoiminnan kehittämiseen. Syvennymme erityisesti tekoällyn osa-alueisiin kuten kielimallien sekä koneoppimisen ulottuvuuksiin. Pohdimme käytännönläheisesti myönteisiä, joskin avaamme myös kriittisiä näkökulmia siihen, kuinka matkailuala voisi hyödyntää tekoälyteknologiaa palveluintensiivisellä vieraanvaraisuustoimialalla. Lisäksi artikkelin tavoitteena on nostaa keskusteluun tematiikkaa, jossa yhdistetään kahden eri toimialan osaamista ja lisätään keskinäistä ymmärrystä uudella matkailun sekä viestintä- ja tietoliikenneteknologian luomalla rajapinnalla.

Aluksi tarkastelemme tekoälyä tieteellisen luokittelun kautta, jossa keskitymme erityisesti tekoällyn vaikutuksiin yrittäjyydessä. Viitekehys avaa viiden kategorian kautta yrittäjyyteen

liittyviä mahdollisuuksia tekoälyn käyttöön otossa. Tästä eteenpäin tekoälyn kielimalleihin sekä koneoppimiseen. Artikkelimme kurkistaa kevyesti tekoälyn kielimallien historiaan, joka selkeyttää ymmärrystä tekoälyn teknologisesta kehityskulusta eri arkkitehtuurien aikakausina. Pohdimme artikkelissamme käytännöllisesti avoimen ja suljetun kielimallin etuja ja haittoja, myös kustannusten näkökulmasta.

Lopuksi seisahdumme tekoälyteeman äärelle kysymään, elämmekö ChatGPT:n myötä tekoälyhuumaa? Koska tekoälyssä on kyseessä yhteiskuntaa läpileikkaava ilmiö, on tärkeää pohtia esimerkiksi eri toimialoja yhdistäviä rajapintoja ja eteenpäin vieviä yhteistyön malleja ja sisältöjä, joihin keskitymme vaihe vaiheelta. On myös mietittävä yhdessä, kenen ehdoilla, millä tahdilla ja mihin suuntaan teknologiaa kehitetään.

Tekoälystä matkailuyritysten viitekehyksessä

Tekoälyn hyödyntäminen nähdään yhtenä kestävästä kasvusta vauhdittavana tekijänä (Kestävän kasvun agenda 2018; Näkökulmia EU:n strategiaan painopisteisiin vuonna 2019 – uusi kestävä kasvun malli 2019). Myös matkailualalla pohditaan, miten tekoälyä voitaisiin hyödyntää. Kysyimme tämän kysymyksen ChatGPT:ltä (versio GPT-3.5), joka luetteli sovellustyyppisiä ja esimerkkejä eri vaihtoehtoista. Tiivistämisen helpottamiseksi pyysimme ChatGPT:tä myös luokittelemaan esimerkit (taulukko 1).

Taulukko 1. Tekoälyn tuottama näkemys tekoälyn mahdollisuuksista matkailualalla (GPT-3.5). Kysymys esitettiin ChatGPT:lle 31.8.2023.

Sovellustyyppi	Esimerkki
Asiakaskokemus ja personointi	Personoidut matkasuosituks
	Chatbotit ja virtuaaliavustajat
	Kuantunnistus ja kielipalvelut
	Matkaviestinnän parantaminen
Operatiivinen tehokkuus	Dynaaminen hinnoittelu ja markkinointi
	Reittisuunnittelu ja logistiikka
	Turvallisuus ja riskienhallinta
	Ilmastotietoisuus ja kestävä matkailu
Tietojen analysointi ja ennustaminen	Markkinointi- ja asiakasdata-analytiikka
	Matkustustiedot ja lennon seuranta
	Sääennusteet ja matkasuunnittelu
Teknologian hyödyntäminen	Virtuaalinen matkailu ja nähtävyydet
	Majoituskokemus ja älylaitteet
	Robottien käyttö matkailukohteissa
Ruokailu ja kulttuurikokemus	Ravintolasuosituks
	erityisruokavaliot
	Kulttuuriviestintä ja paikallisten tapojen ymmärtäminen

Luokittelusta ilmenee, että tekoälyn kielimalleja edustava ChatGPT tekee varsin hyvää työtä, joskin tuloksissa esiintyy jonkin verran päällekkäisyyksiä. ChatGPT:n tuloksia voi syventää tieteellisten luokittelujen avulla. Koska matkailuyritykset toimivat Lapissa alueellisina matkailukehityksen vetureina, peilaamme ilmiötä tuoreeseen yrittäjyystutkimukseen. Chalmers, MacKenzie ja Carter (2021) ovat luoneet viitekehityksen, jossa tekoälyn vaikutusta yrittäjyyteen tarkastellaan viiden kategorian kautta. Ensimmäinen kategoria on uusien yritysten syntymisen mahdollistaminen. Siihen liittyen tekoäly voi lisätä uudenlaisten yritysten perustamista. Näitä ovat esimerkiksi uudet teknologiayritykset, jotka tarjoavat matkailualalle palveluita tekoälyn käyttöönottoon ja hyödyntämiseen. Giuggiolin ja Pellegrinin (2022) mukaan koulutuksella on kategoriassa keskeinen rooli. Lapin ammattikorkeakoulussa (2023)

onkin vasta julkaistu tekoälyohjeet, jotka kannustavat tekoälyn hyödyntämiseen koulutuksessa ja opiskelussa.

Chalmersin, MacKenzien ja Carterin (2021) viitekehyksen seuraavat kolme kategoriala liittyvät yrityksen aktiviteetteihin. Näistä ensimmäinen on etsintä (prospecting), joka tarkoittaa tekoälyn hyödyntämistä uusien mahdollisuuksien tunnistamiseen ja niiden tavoitteluun. Yksinkertaisena esimerkkinä tähän sopii yllä esitetty ChatGPT-haku, jolla etsittiin matkailualalle sopivia tekoälyn sovelluskohteita. Pidemmälle vietyinä esimerkkeinä mainittakoon vaikkapa virtuaalinen matkailu ja robottien käyttö matkailukohteissa.

Seuraava kategoria käsittää organisaatorakenteen, joka tässä yhteydessä tarkoittaa uudenlaisia rakenteita päätöksentekojärjestelmissä (Chalmers ym. 2021). Esimerkiksi tekoälyn mahdollistama automaatio päätöksenteossa voi helpottaa asiakaspalautteen analysointia asiakastarpeiden ja toiveiden ymmärtämisen tueksi, ympäristövaikutusten seuranta ja sekä muuta tiedon analysointia riskienhallinnasta säätietojen monitorointiin.

Hyödyntämisen kategoriassa keskitymme tuottavuuden ja kasvun tarkasteluun (Chalmers ym. 2021). Hyödyntäminen voidaan liittää esimerkiksi matkailualueen tai -yrityksen markkinoinnin ja myynnin edistämiseen sekä toiminnan skaalautuvuuteen läpi liiketoimintaprosessien. ChatGPT:n luokittelemista esimerkeistä erityisesti operatiiviseen tehokkuuteen liittyvät toimenpiteet, kuten dynaaminen hinnoittelu, reittisuunnittelu ja logistiikka sekä kohdennettu markkinointi peilautuvat tekoälyn hyödyntämisessä käytäntöinä. Viimeinen kategoria Chalmersin, MacKenzien ja Carterin (2021) yrittäjyyttä tarkastelevassa viitekehyksessä on lopputulema, joka viittaa yrittäjyyden palkintoihin. Tekoälyn menestyksellään hyödyntäminen edesauttaa liiketoiminnan skaalautuvuuden avulla yrityksiä saavuttamaan kestävästä liiketoimintaa ja kannattavuutta perinteisiä toimintatapoja pienemmällä vaivalla.

Edellisen viitekehyksen myötä voimme virittää ajatuksemme kohti tekoälyn ja matkailun tulevaisuuden kehityskulkua. ChatGPT:n mukaan on odotettavissa parannuksia edellä listattuihin sisältöihin. Näistä esimerkkeinä mainittakoon syvällisempi personointi, hyperpaikallinen tiedon hyödyntäminen, toimivampi kielituki, edistyneempi kuvantunnistus, lisätyn todellisuuden (AR) hyödyntäminen sekä älykkäämmät liikenne- ja kuljetusjärjestelyt. Näiden kehityssaskelten lisäksi on odotettavissa uudistumista liiketoimintamalleissa, kuten uudenlaisia matkailukokemuksia, resurssitehokkuutta, tuotteiden ja palvelujen yhteiskäyttöä ja jakamistalouteen liittyviä innovaatioita. ChatGPT arvioi, että kestävä matkailu säilyy ja

kehittyy matkailun painopisteenä. Lisäksi se ennakoi, että tekoäly kehittyy eettisemmäksi ja vastuullisemmaksi sitä mukaa, kun eettiset suuntaviivat ja standardit saadaan määriteltä.

Toteutuksen haaste - hyödyntämisen vaihtoehtoja riittää

Tekoälyn osa-alue, koneoppiminen ja sen rooli on vahvistunut viime vuosina. Erityisesti tekoälyteknologioiden laajat kielimallit (LLM, Large Language Model), joita avasimme ensimmäisessä luvussa, ovat avanneet mielenkiintoisia mahdollisuuksia tekoälyn matkailuliiketoimintaan implementoitavista käytänteistä. ChatGPT on esimerkki näistä tekniikoista. Kielimallien lisäksi on olemassa myös muita tekoälyn muotoja, jotka ovat jääneet osittain laajojen kielimallien varjoon (Toner 2023). Esimerkiksi DALL-E kuvien generoijana edustaa koneoppimisen uudenlaista tekniikkaa.

Käytännön tekoälypalvelun toteuttaminen edellyttää tarkkaa suunnittelua teknologian vaikutuksista matkailun liiketoimintaprosesseihin sekä määrittelyä käytettävien tekniikoiden rajoituksesta. Varsin usein tekoälyn soveltamista ja toteuttamista lähdetään pohtimaan pinnalla olevaan keskusteluun perustuen. Tässä hetkessä peilaus perustuisi pitkälti ChatGPT:n kaltaisen laajan kielimallin käyttöönottoon, jolloin sivuutettaisiin muita koneoppimisen tekniikoita ja voidaan unohtaa, että nykyvauhdilla ChatGPT on hyvin mahdollisesti vanhentunut muutaman vuoden kuluttua. Tekoälypohjaisen palvelun suunnittelua ja käyttöönottoa voidaan kuitenkin rajata ajassa nykyhetkeen ja pinnalla olevan ChatGPT:n kaltaisiin teknologioihin, jolloin voimme pohtia tällaisen uudenlaisen palvelun tai järjestelmän käytännön toteuttamisen tuomia uusia kysymyksiä. Otamme tietoisesti riskin, että tekstiämme vuonna 2025 lukevalle käytännön ratkaisujen haasteet ovat aivan toisenlaisia. Tuolloin tekniikka on uudistunut ja oletettavasti huomattavasti muuttunut verrattuna tähän päivään. Jatkamme siis alla pohdintaa monissa kohdin vallitsevan teknologisen tilanteen pohjalta rajaten tekniikan laajoihin kielimalleihin.

Kehittämisen aikana voi syntyä dilemma, pulma, kuinka edetä tekoälyn hyödyntämisessä siten, että käytäntöön implementoitava tekniikka on kestävä osa matkailuliiketoiminnan prosesseja. Tällöin on edettävä päätökseen, joka palvelee yhtäältä kokonaisvaltaista liiketoiminnan kestävyyttä sekä toisaalta valittavan arkkitehtuurin teknistä toteutusta. Nimittäin, jotta matkailuyritys voi hyödyntää tekoälyä, tulee sen uudistaa vakiintuneita liiketoimintaprosesseja uutta kokonaisuutta palveleviksi. Toisaalta tekoälyn tekniikoiden kehittyessä haasteeksi voi nousta tekniikan uutuus, jonka soveltuvuudesta ei ole olemassa avointa näyttöä. Yksi ratkaisu etenemiseen löytyy eri toimialojen osaamisten ja yhteisten ymmärrysten rajapinnoilta. On siis

päätettävä esimerkiksi, käytetäänkö tekoälyn implementointiin suuryrityksen valmista ns. suljettua tekoälymallia vai rakennetaanko oma yrityksen tarvelähtöinen, muotoiltavissa oleva malli.

Koska tekoälyn hyödyntämisen vaihtoehtoja on valtaisesti, edellyttää sen hyödyntäminen matkailuorganisaatiolta harkittuja päätöksiä. Miten matkailuorganisaation ydinprosessia halutaan tukea? Mitä tietoa tarvitaan erityisesti johtamisen ja päätöksenteon tueksi? Halutaanko ennakoida tulevaa ja tuotteistaa virtuaalisia palvelukonsepteja? On tutkittu tosiseikka, että toistaiseksi tekoäly kykenee tilastolliseen oppimiseen ja tiedon luokitteluun, mutta sen kyky käsitteellistää ja päätellä on vielä varsin vähäinen (Ailisto 2019). Tämän vuoksi tekoäly ei siis voi korvata myönteistä inhimillisesti, sosiaalisesti sekä kognitiivisesti kyvykästä ihmistä useista mallintamisyrityksistä huolimatta (Bove 2019; Yalcin & DiPaola 2018).

Tunnistamme ja tunnustamme, että tekoäly mahdollistaa matkailun palvelukonseptien kehittämistä tuomalla lisäarvoa tiedolla johtamiseen. Esimerkiksi virtuaaliset upotetut moniaistiset tekoälyteknologialla tuetut elämyspalvelut varmentavat palveluiden saavutettavuutta. Lisäksi ne tukevat matkailuyrityksen markkinointia tarjoten inspiraatioita matkustamisen kohteista. ChatGPT:n avusteisuutta voi hyödyntää ideointiin sekä markkinointiaineiston laadintaan. Myös entistä personoidumpi chattibottikohtaaminen voi jättää positiivisen muistijäljen. Me Lapin ammattikorkeakoulussa olemme sitoutuneet aluekehitystyöhön, jonka myötä sovellamme tekoälyä matkailuliiketoiminnan kehittämiseen yhdistämällä osaamistamme ja huomioimalla erityisesti yritysten tarpeet.

Kielimalleista ja niiden taustoista

Luonnollisen kielen prosessoinnin (NLP, Natural Language Processing) viimeaikainen kehitys osoittaa, että tekoälyn kielimalleilla on valtava potentiaali lukuisille toimialoille. Tutkimusten mukaan ChatGPT:tä koskevien artikkeleiden määrä on lisääntynyt ArXiv-säilytyspaikassa (repositorio) liki eksponentiaalisesti viime vuosina (Liu 2023). Kielimallien kyky kommunikoida luonnollisella kielellä on avannut mahdollisuuksia hyödyntää koneoppimista käytännössä. Koneoppimisessa opetetaan tietokonetta ja sen ohjelmia oppimaan datasta ja käyttäjän toiminnasta sen sijaan, että ohjelma ohjaisi sitä, miten toimitaan (SAP 2023).

Laajojen kielimallien, kuten ChatGPT, historia juontaa juurensa 2010-luvun alkupuolelle. Aluksi kielimallit kykenivät enimmäkseen ymmärtämään sanojen välisiä suhteita

vektorisoinnin eli sanan numeerisen muodon kautta. Numeerinen esitys on välttämätöntä teknologiassa, jossa kaikki perustuu lukuihin ja matematiikkaan. Kielimallien suorituskky mullistui, kun vektorisoinnin rinnalle nousi transformers-arkkitehtuuri (Vaswani 2017). Jo transformers käsite viittaa suureen murrokseen. Tässä arkkitehtuurissa tekoäly kykenee tulkitsemaan sisällön kontekstin ennustaessaan seuraava sanaa (Vaswani 2017). Voisiko transformers-arkkitehtuuri siis ohjata matkailuyrityksen viestintää personoidumpaan muotoon esimerkiksi tilanteessa, jossa yrityksen myyntipalvelu laatii vastausta tarjouspyyntöön?

Kielimalleja hyödyntävän tekoälyn suoriksi eduiksi voidaan nostaa ihmistä muistuttava, kohtelias ja jopa vieraanvaraiselta vaikuttava keskustelusävy, joka ei ole robottimainen (Genesys 2023). Käytännössä tekoälyn kielimallia hyödyntävä henkilö voi valita matkailukohteen verkkosivun selaimessaan omalle kielelleen (varsin moni kieli on tuettu). Tämän viimeksi mainitun ilmiön havaitsimme keväällä 2023, kun tutkimme verkkovieraiden käyttäytymistä lappilaisen matkailun alueorganisaation verkkosivuilla matkailun restonomiopiskelijoiden kanssa. Aineistosta ilmeni, että Hollannista vierailevat verkkovieraat tutustuivat lappilaiseen matkailukohteeseen sen suomenkielisillä verkkosivuilla. Ensi alkuun tulos hämmästytti, mutta asiaa tarkemmin tarkasteltuamme havaitsimme, että tekoäly käänsi suomenkielisen verkkosivun vieraan omalle kielelle eli tässä tapauksessa hollanniksi. Tällä tuloksella voi olla merkitystä matkailualan toimijalle, sillä sen myötä alueorganisaatio tai yritys voi eri kieliversioiden sijaan keskittyä kehittämään muita sisältöjä markkinointiviestinnässään.

Jotta tekoäly ja edellä mainitut kielimallit eivät saisi aikaan ainoastaan ihailua, on hyvä pohtia myös tiedon luotettavuutta. Professori Pritchardin keynote (2020) sai pohtimaan tekoälyn luotettavuutta matkailussa erityisesti etiikan ja kulttuurisensitiivisyyden näkökulmista. Pritchard (2020) havainnollisti esitystään konkreettisilla herätteillä, joista yksi esitteli kuvaa, jossa seisoi neljä henkilöä terveydenhuollon asusteissa: kolme naista ja yksi mies. Kun tekoälyltä kysyttiin määrittelyä siitä, kuka tai ketkä kuvassa ovat lääkäreitä tai hoitajia, luokitteli tekoäly miehen lääkäriksi ja naiset hoitajiksi. Pritchard (2020) korosti tällä esimerkillä tiedon luotettavuutta tilanteissa, joissa tietoa lisäävät ja sitä luokittelevat henkilöt edustavat kulttuurisesti hyvin erilaisia taustoja verrattuna esimerkiksi länsimaiseen ajatteluun. Koska algoritmit vaikuttavat edelleen esimerkiksi hakukoneiden tuloksiin ja henkilöprofiileiden määrittelyyn, on tärkeä muistaa, että lopulta me ihmiset teemme päätökset tekoälyn tuottaman tiedon luotettavuudesta. Pritchard (2020) väitti, että tekoälyn luoma harha voi johtaa siihen, että teknologioiden kehittyessä emme pystyisi ymmärtämään tekoälyn

päätöksentekoprosessia. Lisäksi hän korosti, että siinä vaiheessa, kun tekoäly toimii neutraalisti, ylittää se ihmisasiantuntijan ymmärryksen tason.

Potentiaaleina avoin tai suljettu malli

GPT-kielimallit (Generative Pre-trained Transformer) osoittavat laajojen kielimallien potentiaalin; tosin ne edellyttävät massiivisia määriä koulutusdataa (Liu 2023). Kielimallien koko ja niiden sisältämien parametrien määrä, jota voidaan karkeasti verrata aivosolujen määrään, on kasvanut valtavaksi. Tämän vuoksi malleja kutsutaankin laajoiksi malleiksi. GPT-2-kielimalli koulutettiin 40 gigatavun koulutusdatalla ja se sisälsi 1,5 miljardia parametria (Radford 2019). GPT-3-kielimallin koulutusdata puolestaan muodostui 45 teratavun pakatusta tekstiaineistosta mallin sisältäessä 175 miljardia parametria (Brown 2020). Esimerkit osoittavat, että laajan kielimallin kehittämisessä tarvitaan valtaisa määrä koulutusdataa ja tietokoneresursseja, jotka osaltaan myös rajoittavat sen kehittämistä.

Tästä huolimatta avoimet mallit, joita voidaan suorittaa omilla tietokoneilla, ovat kiinnostavia erityisesti niiden muokattavuuden ja yksityisyyden kautta. Esimerkiksi Llama LLM eli laaja kielimalli, jonka taustalla on Meta, muodostaa eri kokoisia malleja vaihdellen 7 miljardista 70 miljardiin parametriin. Testeissä Llama suoriutui joillakin mittareilla jopa GPT-3-kielimallia paremmin ja mielenkiintoisemmin. Se on koulutettu julkisella tietoaineistolla ja suunnattu tutkimusyhteisölle vapaaseen kehittämiseen. (Touvron 2023a.)

Toisaalta voiko avoin kielimalli lunastaa ChatGPT:n luomat odotukset vastausten laadusta? Tutkimusten mukaan avoin malli, joka on koulutettu matkimaan ChatGPT:n kaltaista kommunikaatiota, ei onnistu edes hienosäätöjen jälkeen saavuttamaan suljetun ChatGPT:n tekoälymallin vastaavaa tasoa yleiseen kommunikaatioon (Gudibande 2023). Mielenkiintoista onkin, että avoimien mallien potentiaalia voisikin soveltaa ja säätää rajatumpiin tarkoituksiin. Voisiko tämä toimintamalli olla esimerkiksi osaratkaisuna lappilaisten matkailuyritysten tarveperustaisen tekoälykokeilun kehittämistyölle? Matkailun kontekstissa tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi matkasuunnitteluun erityiskoulutettua kapeamman osaamisalueen avointa mallia, joka personoisi matkasuunnittelun yksilöllisesti olemassa olevaa tarjoomaa hyödyntäen. Avointa kielimallia puoltaa lisäksi se, että mahdollisuudet laajan kielimallin rakentamiseksi osaksi järjestelmiä sekä mallin hienosäätö matkailun erityisasiantuntijaksi ovat vapaammat verrattuna suuryritysten tuottamiin suljettuihin malleihin. Juuri kapeammissa

käyttötarkoituksissa avoimet mallit, kuten Llama 2, ovat osoittaneet hyvää suorituskkyä (Touvron 2023b).

Mitä suuremmiksi koneoppimisen mallit kasvavat, sitä enemmän niiden käyttö vaatii laskentatehoa. Laskentatehon vaatimukset näkyvät taustalla toimivan tekniikan kustannuksissa. Yksityisomisteisten mallien ajo maksaa ChatGPT:n taustalla toimivan OpenAI-yrityksen hinnaston mukaan noin 0,01 euroa kyselyltä (OpenAI 2023). Hinnassa oletetaan kysymyksen sekä vastauksen sisältävän yhdessä n. 1 500 englanninkielistä sanaa (mallina GPT-3.5 Turbo 16K). Käytännössä, jos päivässä suoritetaan 50 kyselyä, muodostuu vuosikustannukseksi 182 euroa. Kustannus ei vaikuta kovin suurelta, kun otetaan huomioon taustalla tarvittava tekninen infrastruktuuri. On kuitenkin tärkeä huomioida, että kustannus voi kasvaa merkittävästi kyselymäärän lisääntyessä. Esimerkkinä käytämme matkailuyrityksen verkkosivulla sijaitsevaa tekoälyassistenttipalvelua, joka muodostaa yhden kyselyn rajapinnoista. Tekoälyassistenttipalvelu voisi olla esimerkiksi sellainen, että se auttaa räätälöimään matkailijalle lomasuunnitelman. Mikäli jokainen verkkosivun tuhannesta vierailijasta käyttäisi palvelua päivittäin, nousisi kyselyiden määrä 1 000:n, jonka myötä vuosikustannus kasvaisi samassa suhteessa 20-kertaiseksi eli 3 650 euroon.

Avoimet mallit voivat muodostua suljettuja malleja kalliimmiksi. Avoimen eli oman mallin suoritus ei maksa ensisijaisesti käytön hinnassa, vaan sen kehittämisessä. Matkailun käyttöön räätälöidyt laajat kielimallit voivat kehittämiskustannuksistaan huolimatta tuoda parhaan hyödyn, kun ne liitetään osaksi yrityksen digitaalisia järjestelmiä. Tulevaisuudessa tietotekniikan insinööriyön näkökulmasta onkin mielenkiintoista nähdä, kuinka koneoppiminen, erityisesti laajat kielimallit, liitetään käytännössä osaksi matkailuyritysten järjestelmiä. Nojataan Microsoftin kaltaisiin suuryrityksiin vai paikallisiin ICT-alan yritysten tarjoamiin erikoistuneisiin, alueen erityispiirteitä korostaviin kielimalleihin?

Yhdessä eteenpäin kohti tulevaa

Sitran vuonna 2023 julkaisemassa megatrendikatsauksessa todetaan teknologian kehittymisen olevan yksi yhteiskuntaa läpileikkaavista megatrendeistä (Dufva & Rekola 2023). Megatrendi ilmiönä ei muuta suuntaansa nopeasti, vaikka se saattaakin sisältää ns. vastatrendejä, ja näin ollen voidaan olla melko varmoja, että myös teknologian hyödyntäminen jatkuu. Dufvan ja Rekolan (2023, 48) mukaan emme kuitenkaan välttämättä kehityksen edetessä pysähdy

pohtimaan sitä, kenen ehdoilla teknologiaa kehitetään ja kuka määrää tahdin ja suunnan. Myös tekoälyn kohdalla terve kriittisyys lienee paikallaan.

Kriittistä pohdintaa tekoälyä kohtaan tarjoaa muun muassa EU:n tekoälyasetus, Artificial Intelligence (AI) Act, joka eteni kesäkuussa 2023, kun Euroopan Parlamentti hyväksyi kantansa täysistunnossaan Strasbourgissa. Seuraavaksi asetusta käsitellään EU:n komission, neuvoston ja parlamentin neuvotteluissa, joissa on tarkoitus muodostaa lopullinen asetusteksti. Sisällöllisesti tekoälyasetuksessa jaetaan tekoälyn käyttötavat neljään riskiluokkaan, joiden yksityiskohdat ovat vielä auki. Euroopan Parlamentin kannan mukaan kielletyt käyttötavat sisältäisivät mm. reaaliaikaisen biometrisen valvonnan yleisillä paikoilla sekä ihmistunteiden tulkitsemisen viranomaisten taholta. Korkean riskin käyttötapoihin lukeutuvat haitat ihmisten terveydelle, turvallisuudelle tai perusoikeuksien toteutumiselle. EU on tavoittelemassa edelläkävijän asemaa tekoälyn sääntelyn kehittämisessä. (European Parliament 2023; Yle 2023.)

Kriittisyydestä huolimatta tai se huomioiden on selvää, että tekoäly mahdollistaa matkailun palvelukonseptien kehittämisen. Tekoälyn avulla matkailuorganisaatio voi tuottaa lisäarvoa elämykseen myötäelämällä asiakasta. Matkailuorganisaatio voi tekoälyn avulla esimerkiksi simuloida avun rutiinipalveluun, joka liittyy ruuhkasiin, usein toistuviin ja suuren volyymin palvelukohtaamisiin (Ailisto 2019; Jylkäs ym. 2018). Tällöin matkailuorganisaation palvelu laajenee matkailijan ja teknologisesti tuotetun ei-ihmisen väliseksi vuorovaikutukseksi. Lisäksi tekoäly voidaan ohjelmoida reagoimaan erityisesti verkossa ilmeneviin kriittisiin asiakaspalautteisiin sekä asiakkaiden esiin nostamiin palvelutarpeisiin (Ailisto, 2019; Perez-Vega ym. 2021).

Tekoälyllä generoitujen virtuaaliteknologioiden, kuten lisätyn todellisuuden (Augmented Reality, AR) ja virtuaalitodellisuuden (Virtual Reality, VR) avulla voidaan matkailijalle välittää ja tarjota osallistavia elämyksiä, joihin matkailija uppoutuu käyttäen monia aisteja pelkän tekstin lukemisen, kuvan tai videon katselun sijaan (Yung ym. 2020). Käytännössä edellä mainittujen teknologioiden avulla voidaan syventää matkailijan ymmärrystä ja tukea esimerkiksi ostopäätöstä kohteessa koettavasta palvelusta. Vaihtoehtoisesti palvelu voi olla myös virtuaalisena palveluna myytävä elämyspalvelu, joka ei edellytä fyysistä matkustamista kohteeseen.

Matkailuun liittyen koneoppimisen vaikutuksia voidaan jäsentää esimerkiksi vastuullisuuden eri näkökulmien kautta (ks. esim. García-Rosell 2017, 231). Millaisia sosiaalisia ja kulttuurisia

vaikutuksia saattaa tekoälyllä olla matkailuun, jonka keskiössä ovat kohtaamiset ja vieraanvaraisuus? Millaisia vaikutukset ovat työhön ja työn merkityksellisyyteen matkailualalla? Toisaalta voidaan pohtia sitä, millaisia poliittisia vaikutuksia tekoäly tuo tullessaan. Dufva ja Rekola (2023, 49) kirjoittavat, että kysymys teknologian kehittymisestä sisältää kysymyksen tulevaisuusvallasta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä kenen tulevaisuus on kyseessä, kun keskustellaan toivotuista tulevaisuuksista ja siitä, kenen ääni kuuluu. Asiaa voidaan pohtia paitsi geopolittisesti myös osallisuuden näkökulmista. Talouden näkökulmat tekoälyn hyödyntämiseen ovat monitahoiset. Yhtäältä tekoäly voi tehostaa toimintaa ja vapauttaa voimavaroja. Toisaalta tullaan kysymyksiin muun muassa siitä, kuka tiedon omistaa ja mihin sitä käytetään. Ekologisuus osana digitalisaatiota on seikka, johon kiinnitetään yhä enemmän huomiota. Tekoäly voi myös auttaa toimijoita ekologisen vastuullisuuden edistämisessä.

Palveluiden toimeenpanon kannalta on haastavaa, että uusimpien laajojen kielimallien tekniikka vaatii valtavasti laskentatehoa (Brans 2023) ja koulutusdataa. Siksi tekniikan käyttöönotto kansallisen ja erityisesti alueellisen osaamisen avulla on haastavaa, mutta ei mahdotonta. Suomessa sijaitsee jo Euroopan tehokkain supertietokone, joka on suunniteltu nimenomaan tekoälyn kouluttamiseen (Brans 2023). Lapin ammattikorkeakoulu on panostanut IT-infrastruktuuriin omalta osin pyrkien takaamaan mahdollisuuden kouluttaa osaavia tietotekniikan insinöörejä koneoppimisen alalla. Tässä yhteistyö matkailun restonomikoulutuksen kanssa on vahvistanut kahden koulutusalan keskinäistä ymmärrystä ja tiedon soveltamista matkailutoimialalle. Vuoropuhelun myötä restonomiopiskelijat ovat perehtyneet tekoälyn tuomiin mahdollisuuksiin matkailutoimialan kehittämisintensiivisissä opinnoissa. Kaikki tämä koulutuksen ja osaamisen suuntaaminen sekä laitteistojen hankinta kansallisella ja alueellisella tasolla pyrkii mahdollistamaan tekoälyn siirtymän meidän ehdoillamme. Uhka tai mahdollisuus voi olla myös se, että tekoälytyökalujen tarjooma voi muodostua uudeksi alustataloudeksi. Ratkaisuna tänä aikana on sinnikkäästi pysyä mukana Euroopan laajuisesti mukana tutkimus- ja kehittämistyössä sekä nojata alueelliseen luotettavaan kumppaniin. Tässä kannustamme alueemme yrityksiä rohkaistumaan mukaan uuden tekoälytekniikan käyttöönottoon, jossa yhteistyössä kehitämme etsien toimivimmat ratkaisut ja konkreettiset sovellukset, joiden avulla paikallinen osaaminen vahvistuu omilla ehdoillamme.

Lähteet

Ailisto, H. 2019. Tekoälyaika – vaikutukset työhön. Esitys Lapin ammattikorkeakoulun alumnitilaisuudessa 31.10.2019.

Bove, L. 2019. Empathy for service. *Journal of Services Marketing*, 33 (1). Viitattu 25.9.2023 <https://doi.org/10.1108/JSM-10-2018-0289/>.

Brans, P. 2023. Europe's fastest supercomputer trains large language models in Finland. *Computer Weekly* 18.8.2023. Viitattu 26.9.2023 <https://www.computerweekly.com/news/366548593/Europes-fastest-supercomputer-trains-large-language-models-in-Finland>.

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... Amodei, D. 2020. Language models are few-shot learners. *Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems*. Presented at the Vancouver, BC, Canada. Red Hook, NY, USA: Curran Associates Inc.

Chalmers, D., MacKenzie, N. G. & Carter, S. 2021. Artificial intelligence and entrepreneurship: Implications for venture creation in the fourth industrial revolution. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 1028– 1053.

Dogru, T., Line, N., Mody, M., Hanks, L., Abbott, J., Acikgoz, F., Assaf, A., Bakir, S., Berbekova, A., Bilgihan, A., Dalton, A., Erkmen, E., Geronasso, M., Gomez, D., Graves, S., Iskender, A., Ivanov, S., Kizildag, M., Lee, M., ... Zhang, T. 2023. Generative artificial intelligence in the hospitality and tourism industry: Developing a framework for future research. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. Viitattu 25.9.2023 <https://doi.org/10.1177/10963480231188663>.

Dufva, M. & Rekola, S. 2023. Megatrendit. Ymmärrystä yllätysten aikaan. *Sitran selvityksiä* 224. Viitattu 1.9.2023 <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/>.

European Parliament 2023. MEPs ready to negotiate first-ever rules for safe and transparent AI. *Tiedote* 14.6.2023. Viitattu 21.9.2023 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230609IPR96212/meps-ready-to-negotiate-first-ever-rules-for-safe-and-transparent-ai>.

García-Rosell, J.C. 2017. Vastuullinen matkailu. Teoksessa J. Edelheim & H. Ilola (toim.) *Matkailututkimuksen avainkäsitteet*. Rovaniemi: Lapland University Press.

Genesys 2023. Unlocking customer delight. Exploring the power of generative AI in customer experience. *Frost & Sullivan Webinar Presentation* 14 September 2023.

Giuggioli, G. & Pellegrini, M. M. 2023. Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: A systematic literature review and an agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(4), 816–837.

Gudibande, A., Wallace, E., Snell, C.B., Geng, X., Liu, H., Abbeel, P., Levine, S. & Song, D. 2023. The false promise of imitating proprietary LLMs. *ArXiv*, abs/2305.15717.

Jylkäs, T., Äijälä, M. H., Vuorikari, T. M. & Rajab, V. 2018. AI assistants as non-human actors in service design. *Proceedings of the ADMC18 DMI: Academic Design Management*

Conference, 1436–1444. Viitattu 25.9.2023
<https://www.dmi.org/page/ADMC2018Proceedings>.

Kestävän kasvun agenda 2018. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 14/2018. Viitattu 1.9.2023 <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-366-5>.

Lapin ammattikorkeakoulu 2023. Hyödynnä tekoälyä vastuullisesti. Viitattu 1.9.2023
<https://www.lapinamk.fi/fi/Opiskelijalle/Oppaat-ja-ohjeet/Tekoalyn-hyodyntaminen-oppimisessa>.

Liu, Y., Han, T., Ma, S., Zhang, J., Yang, Y., Tian, J., He, H., Li, A., He, M., Liu, Z., Wu, Z., Zhu, D., Li, X., Qiang, N., Shen, D., Liu, T. & Ge, B. 2023. Summary of ChatGPT-related research and perspective towards the future of large language models. Meta-Radiology, Vol 1 Issue 2. Viitattu 1.9.2023 <https://doi.org/10.1016/j.metrad.2023.100017>.

Majid, G. M., Tussyadiah, I., Kim, Y. R. & Pal, A. 2023. Intelligent automation for sustainable tourism: A systematic review. Journal of Sustainable Tourism, 1 20 Routledge. Viitattu 1.9.2023 <https://doi.org/10.1080/09669582.2023.2246681>.

Näkökulmia EU:n strategisiin painopisteisiin vuonna 2019 – uusi kestävän kasvun malli 2019. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:38. Viitattu 1.9.2023
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-434-1>.

OpenAI 2023. Pricing. Viitattu 29.9.2023 <https://openai.com/pricing>.

Perez-Vega, R., Kaartemo, V., Lages, C. R., Borghei Razavi, N. & Männistö, J. 2021. Reshaping the contexts of online customer engagement behavior via artificial intelligence: A conceptual framework. Journal of Business Research, 129, 902–910. Viitattu 25.9.2023
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.002>.

Pritchard, A. 2020. Responsible eTourism - Ethical challenge. Presentation at the Information and Communication Technologies Conference Event ENTER20, Guildford. Viitattu 1.9.2023
<https://www.facebook.com/ifittorg/videos/575466303295313/>.

Radford, A., Wu, J., Amodei, Dario, Amodei, Daniella, Clark, J., Brundage, M., Sutskever, I. 2019. Better language models and their implications. Viitattu 1.9.2023
<https://openai.com/research/better-language-models>.

SAP 2023. Tekoäly. Mitä koneoppiminen on? Viitattu 29.9.2023
<https://www.sap.com/finland/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>.

Saydam, M. B., Arici, H. E. & Koseoglu, M. A. 2022. How does the tourism and hospitality industry use artificial intelligence? A review of empirical studies and future research agenda. Journal of Hospitality Marketing & Management, 31(8), 908–936. Viitattu 1.9.2023
<https://doi.org/10.1080/19368623.2022.2118923>.

Silvennoinen, J. & Saariluoma, P. 2022. Emotional information space in designing AI technologies. In T. Ahram, W. Karwowski, P. Di Bucchianico, R. Taiar, L. Casarotto & P. Costa (toim.) Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2022): Integrating People and Intelligent Systems. AHFE (2022) International Conference. AHFE Open Access, vol 22. AHFE International, USA. Viitattu 1.9.2023 <http://doi.org/10.54941/ahfe1001057>.

Toner, H. 2023. What are generative AI, large language models, and foundation models? Georgetown University. Viitattu 1.9.2023 <https://cset.georgetown.edu/article/what-are-generative-ai-large-language-models-and-foundation-models/>.

Touvron, H., Lavril, T., Izacard, G., Martinet, X., Lachaux, M.-A., Lacroix, T., ... Lample, G. 2023a. LLaMA: Open and efficient foundation language models. arXiv [Cs.CL]. Viitattu 1.9.2023 <http://arxiv.org/abs/2302.13971>.

– 2023b. Llama 2: Open foundation and fine-tuned chat models. arXiv [Cs.CL]. Viitattu 1.9.2023 <http://arxiv.org/abs/2307.09288>.

Vaswani, A., Shazeer, N. M., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L. & Polosukhin, I. 2017. Attention is All you Need. NIPS.

Yalcin, Ö. & DiPaola, S. 2018. A computational model of empathy for interactive agents. *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, 26, 20–25. Viitattu 25.9.2023 <https://doi.org/10.1016/j.bica.2018.07.010>.

Yle 2023. Euroopan parlamentti hyväksyi kantansa tekoälyn sääntelyyn – asetuksen valmistelu siirtyy loppusuoralle. 14.6.2023. Viitattu 21.9.2023 <https://yle.fi/a/74-20036669>.

Yung, R., Khoo-Lattimore, C. & Potter, L. E. 2021. Virtual reality and tourism marketing: Conceptualizing a framework on presence, emotion, and intention. *Current Issues in Tourism*, 24 (11), 1505–1525. Viitattu 25.9.2023 <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1820454>.