



Generatiivisen tekoälyn potentiaali maisemasuunnittelun visualisointiprosesseissa

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö, hortonomi (AMK)

Kevät 2024

Ville Laine

Rakennetun ympäristön koulutus

Tekijä Ville Laine

Työn nimi Generatiivisen tekoälyn potentiaali maisemasuunnittelun visualisointiprosesseissa

Ohjaaja Katja Virtanen

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Opinnäytetyön tavoitteena oli syventyä generatiivisen tekoälyn potentiaaliin maisemasuunnittelun visualisointiprosesseissa. Työn taustalla oli tarve ymmärtää, miten generatiiviset tekoälytyökalut voivat tehostaa visualisointiprosesseja, avustaa suunnittelijoiden luovaa työtä ja tarjota uusia näkökulmia ratkaisuihin maisemasuunnittelussa. Opinnäytetyön tilaajana oli Hämeen ammattikorkeakoulu, joka kustansi tarvittavat lisenssit työtä varten.

Työssä tarkasteltiin laajasti generatiivisen tekoälyn käyttöön liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita maisemasuunnittelun kontekstissa. Aluksi käsiteltiin generatiivisen tekoälyteknologian perusteita, jonka jälkeen siirryttiin toiminnalliseen osioon. Toiminnallisessa osiossa tarkasteltiin visualisointiprosessien tehostamista erilaisten esimerkkien kautta kyseisellä teknologialla. Generatiivinen tekoälyteknologia rajautui tässä työssä suurilta osin kuvageneraattoriteknologiaan, joista tarkastelussa oli kaksi ohjelmaa: Midjourney ja DALL-E 3. Lisäksi tutkittiin, miten generatiivinen tekoälyteknologia on integroitunut suunnittelijan perinteiseen digitaaliseen työkaluun, Adobe Photoshopiin, ja millaisia mahdollisuuksia tämä integraatio tarjoaa visualisoinnissa.

Tulosten perusteella generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen voi tuoda merkittäviä etuja ja lisätä monipuolisuutta maisemasuunnittelijoiden työhön, joka voi lisätä suunnittelijan kilpailukykyä työmarkkinoilla. Työkalujen avulla suunnittelijat voivat luoda monipuolisia ja visuaalisesti vaikuttavia maisemakonsepteja haluttuihin tarkoituksiin, sekä tehostaa suunnitteluprosessin eri vaiheita. Näiden työkalujen avulla voidaan myös kokeilla ja testata erilaisia ideoita ja ratkaisuja nopeasti ja joustavasti.

Avainsanat Tekoäly, tietokoneohjelmat, visualisointi, maisemasuunnittelu,

Sivut 44 sivua

Degree Programme in Landscape Design, Construction and Management

Abstract

Author Ville Laine

Year 2024

Subject Exploring the potential of Generative AI in Landscape Design Visualization Processes

Supervisor Katja Virtanen

The thesis aimed to delve into the potential of generative AI technology in landscape design visualization processes. The objective of the thesis was to understand how generative AI tools can enhance visualization processes, assist designers in their creative endeavors, and provide new insights into solutions within landscape design. The commissioning party for the thesis was Häme University of Applied Sciences, which funded the necessary licenses for the work.

The work explores the potential and challenges related to employing generative artificial intelligence within landscape design. Firstly, the work delves into the fundamental principles of generative AI technology, followed by a practical section. Within this practical segment, the enhancement of visualization processes was examined through various examples utilizing this technology. Within this study, generative AI technology primarily focuses on image-generating technology, with two applications scrutinized: Midjourney and DALL-E 3. Furthermore, the study examines the integration of generative AI technology into the designer's conventional digital toolkit, Adobe Photoshop, and the possibilities this amalgamation presents for visualization.

Based on the results, leveraging generative artificial intelligence can bring significant benefits and enhance the versatility of landscape designers' work, which can increase their competitiveness in the job market. Through these tools, designers can create diverse and visually compelling landscape concepts for desired purposes and streamline various stages of the design process. Additionally, these tools allow for rapid experimentation and testing of various ideas and solutions.

Keywords Artificial intelligence, computer programs, visualization, landscape design

Pages 44 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tekoälyn perusteet	2
2.1	Tekoälyn määritelmä.....	2
2.2	Koneoppimisen malli.....	3
2.2.1	Ohjattu ja ohjaamaton oppiminen	3
2.2.2	Vahvistusoppiminen	4
2.2.3	Syväoppiminen ja neuroverkostot.....	4
3	Generatiivinen tekoäly.....	5
3.1	Luovan työn murros	6
3.1.1	Sovellusalueet	7
3.1.2	ChatGPT:n evoluutio	7
3.2	Generatiiviset tekoälymallit	8
3.2.1	Promptit.....	9
3.2.2	Kuvageneraattorit	10
4	Visualisointi tukena suunnittelutyössä	11
4.1	Visualisointi maisemasuunnittelussa	12
4.1.1	Digitaalisten visualisointitekniikoiden kehitys ja käyttö	12
4.1.2	2D- ja 3D- visualisoinnin merkitys.....	13
4.2	Tekoäly ja visualisointi	14
4.3	Tekoälyn integrointi visualisointiprosesseihin	15
5	Suunnitteluprosessien kehittäminen generatiivisella tekoälyllä.....	15
5.1	Työkalujen valinta	16
5.2	Ideointivaiheet ja visiot.....	19
5.2.1	DALL-E 3.....	19
5.2.2	Midjourney.....	21
5.2.3	Vision visualisointi	24
5.3	Materiaalit	25
5.3.1	2D-tekstuurit.....	26
5.3.2	3D-mallit	28
5.4	Esteettisyys.....	28
5.4.1	Visuaaliset elementit.....	29
5.4.2	Kasvisymbolit	32
5.5	Generatiivinen täyttö	33
5.5.1	Poisto, lisäys & laajennus	33

5.5.2	Varjot ja heijastukset	35
6	Tulokset	37
7	Johtopäätökset.....	39
7.1	Pohdinta	40
7.2	Tulevaisuuden näkymät	41
	Lähteet	42

Kuvat ja taulukot

Kuva 1.	Koneoppimisen ja syväoppimisen toimintaperiaate (Novikova, 2023).	5
Kuva 2.	RT-kortiston ChatGPT-tekoälyassistentti vastaa kysymykseen. (Rakennustieto, 2023)	8
Kuva 3.	Generative Adversarial Networkin toimintaperiaate (Yasar, n.d.).	9
Kuva 4.	Midjourneyn ja DALL-E 3:n generoimat kuvat identtisillä prompteilla: ”A bicycle in a sunny field of colorful wildflowers”	11
Kuva 5.	Yksinkertaistettu yhteenveto suunnitteluprosessista sekä mahdollisuuksista tekoälyvisualisoinnille (Li, 2023, s. 2).	14
Kuva 6.	Midjourneyn käyttöä konseptitasolla yhdistettynä Topophylan mallintamiseen ja rakennuspiirrustuksiin (Land8, n.d.).	15
Kuva 7.	DALL-E 3:n prosessikaavio (Design Computation Human, 23.6.2022, mukaillen).	17
Kuva 8.	Midjourneyn prosessikaavio (Design Computation Human, 23.6.2022, mukaillen).	17
Kuva 9.	DALL-E 3:n infografiikka mökkipuutarhan ideoinnissa.....	20
Kuva 10.	DALL-E 3:n suunnitelmaluonnosideointia ja käytetty promptti ChatGPT-palvelussa.	20

Kuva 11. Infografiikka seed-arvon käyttämisestä ideoinnissa.....	21
Kuva 12. Midjourneyn /imagine komento ja kirjoitettu prompti.....	22
Kuva 13. Promptilla generoidut kuvat vasemmalla ja kolmannen kuvan variaatiot oikealla.	22
Kuva 14. Aiemmin generoidut kuvat ladattuna blend-työkaluun vasemmalla ja niiden sekoitus oikealla.	23
Kuva 15. Kuva ladattuna /describe-komentoa varten vasemmalla ja sen kuvailu oikealla.	23
Kuva 16. Promptijärjestys linkkien ja parametrien kanssa. (Midjourney, n.d., mukailen)	24
Kuva 17. Aiemmin luotu kuva promptin ja URL-parametrin kanssa.....	24
Kuva 18. Generoitu kuva tyhjästä pihasta ja siihen liittyvä url-linkki vasemmalla, sekä toivelistatyylinen tekstiprompti. Tulokset oikealla.	25
Kuva 19. Midjourneyllä luotuja saumattomia tekstuureita --tile-parametrillä.	27
Kuva 20. Luotuja tekstuureita Twinmotion-ohjelmassa.....	27
Kuva 21. Lumalabs AI:lla luotuja 3D-malleja.	28
Kuva 22. Elementtien luonti Midjourneyllä leikkauskuvatyyppiin tarkoituksiin.	29
Kuva 23. Luodut elementtejä leikkauskuvassa.....	30
Kuva 24. Vesiväriytylitellyn kasvilajin luominen Midjourneyllä.	31
Kuva 25. Vesiväriytylitellyillä materiaaleilla rakennettu havainnekuva.	32
Kuva 26. DALL-E 3:lla luodut havupuusymbolit promptilla: "vesiväriytylinen, pohjoismainen havupuiden symbolikokoelma valkoisella taustalla".	33
Kuva 27. Objektin poisto ja lisäys generatiivisella täytöllä.	34

Kuva 28. Kuvan laajentaminen, sekä sisällön lisääminen generatiivisella täytöllä. 35

Kuva 29. Infograafi varjojen luomiseen generatiivisella täytöllä. 36

Kuva 30. Alkuperäinen kuva vasemmalla, siitä poistetut heijastukset keskellä, sekä lisätyt heijastukset oikealla generatiivista täyttöä hyödyntäen. 36

Taulukko 1. Sisältötietoisien ja generatiivisen täytön erot (Laine, 2024) 18

Taulukko 2. Vertailutaulukko Midjourneyn ja DALL-E 3:n eroista eri ominaisuuksien suhteen.
..... 38

1 Johdanto

Kun tarkastellaan tekoälytekniikan vaikutusta nykyaikaiseen maisemasuunnitteluun, on mahdotonta sivuuttaa sen mullistavaa roolia. Tekoälypohjaiset kuvageneraattorit, kuten DALL-E 3 ja Midjourney, ovat erityisen merkittäviä. Ne eivät ainoastaan muuta suunnitteluprosesseja, vaan myös haastavat perinteiset näkemykset siitä, miten visuaalista suunnittelua voidaan lähestyä. Maisemasuunnittelun alalla, jossa visuaalisen materiaalin luominen on keskeistä, nämä teknologiat tarjoavat merkittäviä etuja. Ne mahdollistavat nopeat, monipuoliset ja luovat suunnitteluratkaisut, jotka ovat perinteisiin menetelmiin verrattuna aikaa säästäviä ja usein paljon monipuolisempia.

Opinnäytetyössä perehdyttiin kuvageneraattorien hyödyntämiseen maisemasuunnittelun alalla. Työn ensimmäisessä vaiheessa tutkittiin näiden työkalujen taustalla olevaa teknologiaa käsitteenä sekä nykyisten edistyneimpien kuvageneraattoreiden toimintaperiaatteita ja ominaisuuksia. Tämän jälkeen käytiin läpi konkreettisten esimerkkien avulla sitä, miten nämä kuvageneraattorit voivat täydentää ja vahvistaa maisemasuunnittelijoiden käytössä olevaa työkalupakkia. Monipuolisten esimerkkien avulla pyrittiin havainnollistamaan, miten kuvageneraattorit voivat tarjota uusia mahdollisuuksia ja luovia ratkaisuja suunnitteluprosessin eri vaiheissa.

Tutkimuksen tavoitteena oli ymmärtää, kuinka nämä työkalut voivat tehostaa erilaisia visualisointiin keskittyviä prosesseja, avustaa suunnittelijoiden luovaa työtä ja tarjota uusia näkökulmia ratkaisuihin. Tavoitteena on myös vastata siihen, miten nämä työkalut integroituvat nykyisiin suunnitteluprosesseihin, ja miten ne voivat parantaa visualisoinnin laatua ja tehokkuutta. Lisäksi työssä huomioitiin niiden käyttöön liittyvät mahdollisuudet ja haasteet, kuten käyttäjäystävällisyys, oppimiskäyrä ja luovan kontrollin tasapaino. Lisäksi pohdittiin generatiivisen tekoälyn kehityksen potentiaalia muuttaa maisemasuunnittelun tulevaisuutta. Tekoälyn rooli ei rajoitu pelkästään suunnittelutyökalujen tarjoamiseen, vaan se ulottuu myös suunnittelijoiden roolin uudelleenmäärittelyyn.

Tämä opinnäytetyö on suunnattu maisemasuunnittelun kokeneille ammattilaisille, opiskelijoille ja teknologian hyödyntämisestä kiinnostuneille suunnittelijoille. Se tarjoaa katsauksen tekoälyn soveltamisesta maisemasuunnittelussa, sen tuomista mahdollisuuksista ja haasteista, sekä sen vaikutuksesta suunnittelun tulevaisuuteen. Tutkimuksen tarkoituksena on lisätä ymmärrystä teknologian roolista luovissa prosesseissa ja kannustaa suunnittelijoita hyödyntämään näitä uusia työkaluja omassa työssään. Samalla se avaa keskustelua laajemmasta näkökulmasta teknologian roolista luovissa aloissa ja sen merkityksestä tulevaisuuden suunnittelutyössä.

2 Tekoölyn perusteet

Jotta voidaan syventyä generatiivisen tekoälytekniikan ja kuvageneraattoreiden käyttöön sekä niiden taustalla olevaan teknologiaan, on ensin tärkeää ymmärtää tekoölyn perusteista. Tässä luvussa syvennytään tekoölyn käsitteen ytimeen ja käsitellään sen keskeisiä peruseriaatteita.

Luvussa avataan tekoölyyn liittyviä keskeisiä käsitteitä, joiden hallinta on olennaista työssä käsiteltävien asioiden ymmärtämiseksi. Tämä auttaa lukijaa hahmottamaan, millaista teknologiaa tarkastellaan ja miten se ilmenee käytännössä eri tilanteissa.

2.1 Tekoölyn määritelmä

Tekoäly on tietojenkäsittelytieteen haara, joka pyrkii luomaan älykkäitä koneita ja ohjelmia. Sen tavoitteena on matkia ihmisen ajattelua ja oppimista, mahdollistaen koneille kyvyn ajatella ja oppia uutta. Vaikka teknologia ei ole vielä saavuttanut niin sanottua vahvaa tai yleistä tekoälyä, nykyisellä tekoälyllä voi luoda hyvin merkittäviä ja vakuuttavia tuloksia. Nykyisestä tekoälystä käytetään nimitystä "heikko tekoäly" tai englanniksi "Artificial Narrow Intelligence" (ANI). (tekoäly.info, n.d.)

Heikolla tekoälyllä tarkoitetaan karkeasti sitä, että saadaan laitteet/ohjelmat käyttäytymään älykkäästi ennalta määrätyn logiikan ja ohjeiden perusteella, hyödyntäen sille syötettyjä komentoja ja tietoja. (tekoäly.info, n.d.) Yleisellä tekoälyllä (eng. Artificial General Intelligence, AGI) tarkoitetaan koneiden kykyä jäljitellä ihmisen älykkyyttä täysin, mukaan lukien älykkäät päättelytaidot ja mahdollinen tietoisuus. Vaikka tutkijat pyrkivät kehittämään tällaista vahvaa tekoälyä, nykyiset edistyneimmätkin tekoälyratkaisut ovat vielä kaukana tästä päämäärästä. Vaikka tekoälyssä on tapahtunut huomattavaa kehitystä, varsinaisen yleisen tekoölyn saavuttaminen on edelleen haastava tavoite. (CGI, n.d.) Aikaisemmat tekoölyn kehitysvaiheet (noin 1950-luvulta myöhään 1980-luvulle) perustuivat symboliseen tekoölyyn, joka oletti, että ihmiset käyttävät symboleja esittäessään asioita ja ratkoessaan ongelmia. Symbolinen tekoäly pyrki siirtämään yleistä, ihmisen kaltaista älykkyyttä koneille, kun taas nykyaikainen lähestymistapa keskittyy yleensä tiettyjen osaongelmien ratkaisemiseen. (Anantrasiricha & Bull, 2021, s. 3)

2.2 Koneoppimisen malli

Yksi keskeisimpiä tekoälyn osa-alueita on koneoppiminen. Se on datan analyysin muoto, joka jäljittelee ihmisen oppimista suurten datamäärien ja algoritmien avulla. Koneoppiminen mahdollistaa järjestelmien automatisoidun tiedon tulkinnan ja analysoinnin ilman erillistä ohjeistusta. Tämä kyky parantaa suorituskykyä vastaanotetun datan määrän kasvaessa. Yleiset teknologiat, kuten hakukoneet, itseohjautuvat autot ja virtuaaliavustajat, hyödyntävät koneoppimista antaakseen sovelluksille mukautuvaisuuden ja kyvyn reagoida muutoksiin. (SAS, n.d.)

Koneoppiminen on ikään kuin tietokoneiden oma oppimisprosessi, joka alkaa syöttämällä dataa ja mahdollistaa tietokoneen itsenäisen arvaamisen ja luokittelun. Virheiden perusteella tietokonetta opetetaan automaattisesti, mikä parantaa sen kykyä tehdä oikeita arvauksia ajan myötä. Tämä "arvioi ja korjaa" -prosessi toistetaan, kunnes tietokone saavuttaa tarvittavan tarkkuuden. (IBM, n.d.)

On monenlaisia koneoppimisen muotoja, jotka soveltuvat erilaisiin ongelmiin. Näitä voidaan yleisesti jakaa kahteen pääkategoriaan: ohjattuun ja ohjaamattomaan oppimiseen. Lisäksi näitä kahta lähestymistapaa voidaan joskus yhdistää. Koneoppimisen osa-alueet voivat vaihdella sen mukaan, miten data valmistellaan algoritmien käyttöä varten. (SAS, n.d.)

2.2.1 Ohjattu ja ohjaamaton oppiminen

Ohjatussa oppimisessa tekoäly saa opetusdatana esimerkkejä, jotka sisältävät sekä syötteet että niihin liittyvät oikeat vastaukset. Algoritmi käyttää tätä tietoa oppiakseen ennustamaan oikeita vastauksia uusille, vastaaville syötteille. (Daley, n.d.) Ohjatussa koneoppimisessa käytetään opetusdataa algoritmin kouluttamiseen. Tämä data auttaa algoritmia muodostamaan mallin, joka kykenee tekemään ennusteita tai päätöksiä. Kun malli on muodostettu, sitä testataan uudella datajoukolla, joka ei ole osa koulutusdataa. Tällä tavoin voidaan arvioida, kuinka hyvin algoritmi pystyy tekemään ennustuksia uusista havainnoista. Ennen uuden datan syöttämistä algoritmille tiedetään odotettu tulos. (Luoma, 2018, s.10)

Ohjaamattomassa oppimisessa tietokoneelle annetaan vain syötteitä ilman vastaavia oikeita vastauksia tai merkintöjä. Algoritmi pyrkii löytämään rakenteita tai säännönmukaisuuksia syötteistä itsenäisesti. Tämä menetelmä korostaa datan itsenäistä analyysiä ja piilevien rakenteiden löytämistä ilman ulkoista ohjausta tai opetusta. (Daley, n.d.) Vaikka syötteitä ei ole ennalta luokiteltu, ne pyritään järjestämään ryhmiin sen perusteella, miten samanlaisia ne ovat keskenään verrattuna muihin syötteisiin. (Luoma, 2018, s. 11)

2.2.2 Vahvistusoppiminen

Vahvistusoppiminen on koneoppimismenetelmä, jossa algoritmi suorittaa tehtävän kokeilemalla ja virheistä oppimalla. Algoritmin on tutkittava kontrolloitua ympäristöä ja opittava toimintansa avulla paras tapa saavuttaa tietyt tavoitteet. Toimet, jotka vievät algoritmia lähemmäs tavoitettaan, ovat positiivisia, kun taas ne, jotka päättyvät epäonnistumiseen, ovat negatiivisia.

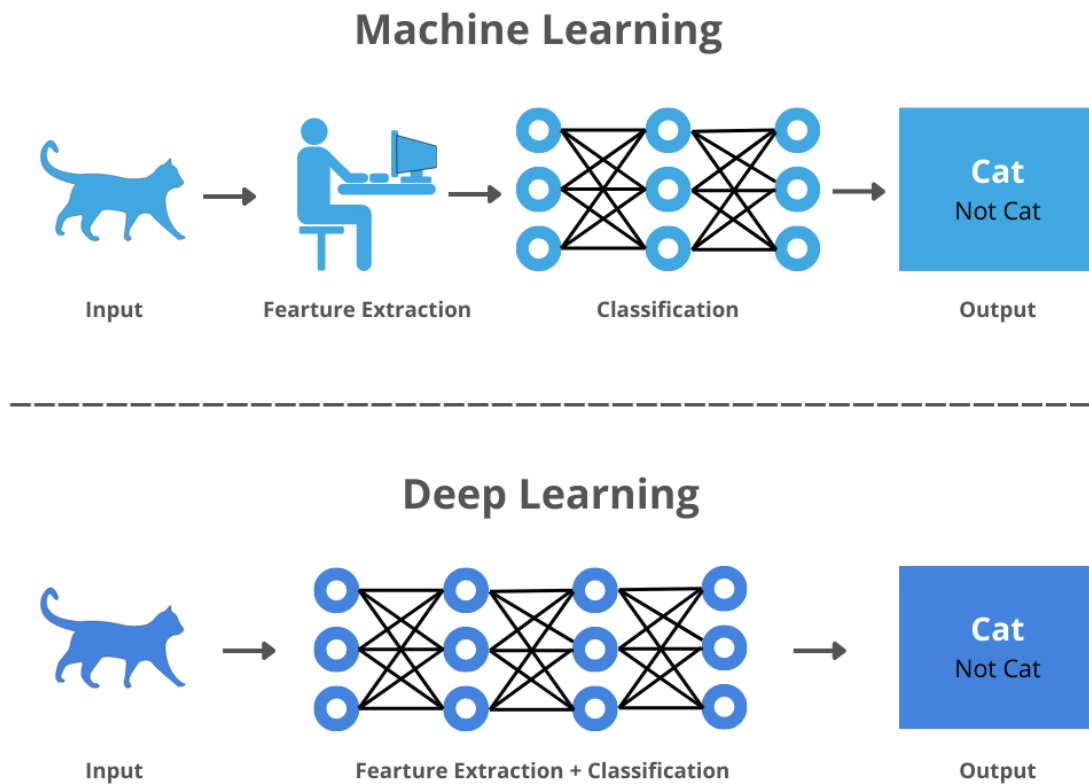
Vahvistusoppiminen eroaa valvotusta ja ohjaamattomasta oppimisesta, koska se ei vaadi datan syöttämistä algoritmille ennen toiminnan suorittamista. Algoritmin on luotettava yksinomaan oppimiseensa kokemuksistaan, minkä ansiosta se parantaa päätöksentekokykyään ajan myötä kerätessään tietoa aiemmista yrityksistään. (Corbo, n.d.)

2.2.3 Syväoppiminen ja neuroverkostot

Syväoppiminen on tekoälyn erityinen haara, joka puolestaan kuuluu koneoppimisen laajempaan käsitteeseen. Se on tarkempi koneoppimisen muoto, joka perustuu ihmisaivojen rakenteeseen. Termi "syvä" tässä yhteydessä viittaa monikerroksisiin rakenteisiin, joissa on opittavia painoarvoja ja vinoumia. Näitä monimutkaisia algoritmeja käytetään tekemään päätelmiä ja analysoimaan dataa ihmismäisellä tavalla. Syväoppiminen pyrkii jäljittelemään ihmisten kykyä tunnistaa kaavoja ja suorittaa monimutkaisia tehtäviä, ja se perustuu neuroverkkoihin, jotka ovat monitasoisia algoritmisia rakenteita (Kuva 1). (Lappalainen, 2023, ss. 4–5)

Neuroverkot simuloivat ihmisaivojen toimintaa oppimalla suuresta datamäärästä. Niiden solmut vastaanottavat ja käsittelevät numeerisia signaaleja, mikä vahvistaa verkoston ymmärrystä ja oppimista. Syväoppiminen erottuu perinteisestä koneoppimisestä siinä, että se käyttää neuroverkostoja, joiden suuri määrä syötettyä dataa on avain niiden tehokkaaseen hyödyntämiseen. Se mahdollistaa koneille oppia monimutkaisia tehtäviä kerros kerrokselta, mikä voi johtaa älykkäämpään ja monipuolisempaan toimintaan tekoälyn sovelluksissa. (Lappalainen, 2023, s. 5; Anantrasirichai & Bull, 2021 s. 3)

Kuva 1. Koneoppimisen ja syväoppimisen toimintaperiaate (Novikova, 2023).



Syväoppiminen on osoittautunut erityisen tehokkaaksi ja tarkaksi menetelmäksi koneoppimisjärjestelmässä, missä tietokoneet oppivat analysoimalla dataa ja sopeuttavat käyttäytymisensä ihmisen kaltaiseksi. Esimerkkejä tästä ovat kaavojen tunnistaminen, tiedon analysointi ja tulevien tapahtumien ennustaminen. Kun käsiteltävä data on moniulotteista, kuten esimerkiksi kuvat, käytetään usein konvoluutioneuroverkkoja. Niiden tarkoituksena on poimia kuvista yleisiä piirteitä, jotka voivat toistua kuvissa. (Anantrasirichai & Bull, 2021, ss. 4–5). Esimerkiksi konvoluutioiden avulla neuroverkkoon voidaan opettaa tunnistamaan erilaisia kasvojen piirteitä, kuten silmät, nenä ja suu, jotka mahdollistavat algoritmin tunnistavan kasvot kuvasta riippumatta siitä millaisessa asennossa tai valaistuksessa ne ovat.

3 Generatiivinen tekoäly

Generatiivisella tekoälyllä tarkoitetaan järjestelmiä ja algoritmeja, jotka pystyvät luomaan uutta ja luovaa sisältöä, kuten runoutta, kuvia tai synteettistä dataa, ilman aiemmin opetettuja neuroverkkoja. Tämä alue muodostaa oman haaransa tekoälyteknologiassa, joka hyödyntää koneoppimisen tekniikoilla opetettuja malleja. Generatiivisen tekoälyn avulla voidaan siis

tuottaa monenlaista sisältöä ilman valmiiksi opetettuja malleja, mikä mahdollistaa uuden luovan tuotannon eri aloilla. (Kevari, 2023, s. 21)

Generatiivinen tekoäly pystyy monipuolisesti luomaan uutta tietoa eri muodoissa, ei pelkästään tekstinä. Tämä tekee siitä erityisen hyödyllisen esimerkiksi virtuaaliavustajien suunnittelussa, sillä se mahdollistaa luontevien ihmismäisten vastausten tuottamisen. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää koneoppimismallien kouluttamisessa, kuvankäsittelyohjelmissa ja videopeleissä, joissa tarvitaan jatkuvasti muuttuvaa sisältöä. Generatiivinen tekoäly on myös hyvä apuväline synteettisen datan luomiseen, erityisesti tilanteissa, joissa oikean maailman datan kerääminen ei ole mahdollista tai käytännöllistä. (SAP, n.d.)

3.1 Luovan työn murros

Tekoälyn yhdistäminen ihmisen luovuuteen ja taiteelliseen toimintaan on kasvava trendi, vaikka tämä suhde ei aina ole ollut itsestään selvä. Historiassa on tapahtunut useita tilanteita, jolloin ihmiset ovat pelänneet uusien teknologioiden olevan uhka luoville aloille. Kuitenkin näissä tilanteissa teknologian muutokset eivät ole merkinneet luovan työn loppua, vaan sillä on ollut monimutkaisempia vaikutuksia, jotka ovat muuttaneet luovien työntekijöiden rooleja ja käytäntöjä. (Epstein ym, 2023, s. 2) Tekoälyä hyödynnetään nykyään yhä laajemmin erilaisissa taiteellisissa ja luovissa projekteissa. Sen avulla voidaan suorittaa monimutkaisia tehtäviä, kuten äänen, kuvan ja videon analyysiä. Tekoälyä sovelletaan monilla eri aloilla, kuten musiikin tuotannossa, viihteessä, journalismissa ja markkinoinnissa. (Anantrasirichai & Bull, 2021, s. 13)

Vaikka tekoälyteknologia on kehittynyt eksponentiaalisesti, sen käyttö luovalla alalla on aiheuttanut laajaa keskustelua ja huolen aihetta. On pohdittu tekoälyyn liittyviä eettisiä kysymyksiä, kuten miten se voi alistaa propagandalle ja valeuutisoinnille. Kuvantuottamistekniikat, jotka perustuvat tekoälyyn, ovat myös saaneet osansa kritiikistä. Esimerkiksi vuonna 2016 luotiin "The Next Rembrandt" -niminen tulostettu maalaus käyttäen syväoppimisalgoritmeja ja kasvojentunnistustekniikoita Rembrandtin portfolion pohjalta. Toisaalta vuonna 2022 Midjourney-nimisellä kuvageneraattorilla luotu teos voitti Colorado State Fair-kuvataidekilpailun, mikä synnytti paljon keskustelua taiteen alkuperäisyyden ja taitelijan roolin uudelleenmäärittelystä. (Tuomaala, 2023 s. 16; ks. myös Anantrasirichai & Bull, 2021 s. 13)

3.1.1 Sovellusalueet

Tekoälyn luovat sovellukset ovat jo nyt monipuolisia ja niiden käyttöalueet ovat laajentumassa entisestään. Tämä kasvu perustuu palveluiden monipuolistumiseen, niiden ominaisuuksien kehittymiseen, sekä käyttäjien oppimiseen siitä, miten niitä voi hyödyntää tehokkaammin. Generatiiviset tekoälymallit tuovat esille teknologian voiman, tehostavat tuottavuutta ja tekevät monista toiminnoista helpompia. Näitä malleja onkin jo nopeasti integroitumassa osaksi niin henkilökohtaista kuin ammatillistakin arkeamme. Viime vuosien aikana tekoälyn nopea kehitys ja helposti saatavilla olevat työkalut, kuten ChatGPT, GitHub ja DALL-E, ovat herättäneet laajaa kiinnostusta, optimismia ja samalla myös huolta tulevaisuuden suunnasta. Ehkä merkittävin yhteiskunnallinen haaste tulee olemaan muutoksen nopeus ja sen vaikutus työllisyyteen ja työelämän rakenteeseen. (Brynjolfsson ym. s. 5, 2023; Salo, 2023, s. 23)

Generatiivisella tekoälyllä on valtava potentiaali muuttaa luovaa työtä ja työllisyyttä. Vaikka tarkkoja oikeudellisia päätöksiä ei ole vielä tehty, on selvää, että tällainen teknologia voi vaikuttaa perinteisiin ammatteihin monin tavoin. Se saattaa uhata joitakin ammatteja ja tehostaa toisia sekä luoda kokonaan uusia työmahdollisuuksia. Näiden ohjelmien keskeinen etu on niiden kyky tuottaa suuria määriä luovaa sisältöä nopeasti, mikä voi nopeuttaa luovia prosesseja, lyhentää tuotantoaikoja ja alentaa kustannuksia. Generatiivinen tekoäly voi auttaa luovan työn ammattilaisia keskittymään monimutkaisempiin tehtäviin automatisoimalla rutiininomaisia tehtäviä ja toimimalla inspiraation lähteenä. (Epstein, ym, 2023, s. 9; ks. myös Triptych, 2023)

Vaikka nämä muutokset voivat uhata perinteisiä luovia aloja, ne voivat samalla avata ovia uusille luovan työn muodoille ja muuttaa siten työvoiman rakennetta. Huoli luovien ammattien tulevaisuudesta syntyy siitä, että nykyiset teoriat eivät välttämättä ota täysin huomioon tekoälyn vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin, erityisesti luovaan ajatteluun. Siksi tarvitaan uutta viitekehystä, jotta voimme paremmin ymmärtää luovien prosessien vaiheet ja tunnistaa, miten tekoäly voi täydentää ihmistyötä interaktiivisissa työskentelymalleissa. (Epstein ym, 2023, s. 6)

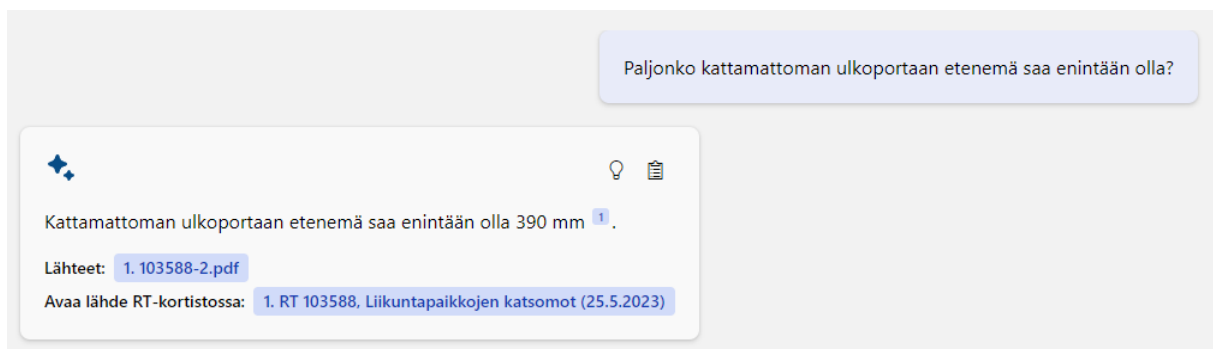
3.1.2 ChatGPT:n evoluutio

ChatGPT on OpenAI:n generatiivisen tekoälyn sovellus, joka on saanut huomiota suorituskyvystään, sekä helppokäyttöisistä ja ilmaisesta käyttöliittymästään. Ilmaisversion lisäksi se tarjoaa myös maksullisen version, jossa on lisäominaisuuksia kuten DALL-E 3-kuvageneraattori. Teknisesti se perustuu syväoppimiseen ja neuroverkkoihin, ja pystyy

vastaamaan erilaisiin kyselyihin ja tuottamaan tekstiä. Vaikka ChatGPT on tehokas, se saattaa ajoittain antaa virheellisiä vastauksia, toistaa samoja ilmauksia tai osoittaa puolueellista käyttäytymistä. (Salo, 2023, s. 41)

Useat yritykset, kuten Google, ovat kehittäneet tekoälypohjaisia keskusteluohjelmia, jotka käsittelevät luonnollista kieltä. Yksi esimerkki on Googlen Bard, joka on suunniteltu toimimaan yhdessä hakukoneen kanssa tarjoamalla monipuolisia ja helppokäyttöisiä vastauksia toimimalla samankaltaisella periaatteella kuin ChatGPT. Lisäksi usealle maisemasuunnittelijalle tai rakennusalan ammattilaisille tuttu tietolähde Rakennustiedon RT-kortisto hyödyntää nyt ChatGPT-assistenttia verkkosivuillaan (Kuva 2). Tämä tekoälyavusteinen ohjelmisto tarjoaa vastauksia alan kysymyksiin, sisältäen ohjeita, standardeja ja lainmukaisia ratkaisuja. (Kalla & Smith, 2023, s. 3)

Kuva 2. RT-kortiston ChatGPT-tekoälyassistentti vastaa kysymykseen. (Rakennustieto, 2023)



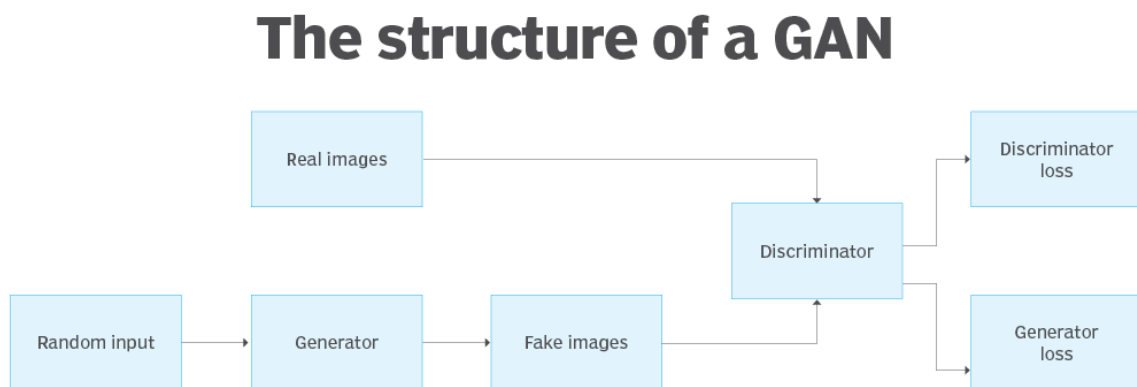
Kun luonnollisen kielen käsittelytekniikat kehittyvät, voidaan odottaa, että ChatGPT:n ominaisuudet monipuolistuvat entisestään, mahdollistaen kehittyneempien chatbottien ja keskusteluohjelmien luomisen. Uudistukset voivat tarjota kyvyn käsitellä monimutkaisempia tehtäviä ja antaa henkilökohtaisempia suosituksia. ChatGPT pystyy tällä hetkellä tarjoamaan monipuolista tiedonhaku- ja analysointimahdollisuuksia, sekä visuaalisen sisällön luomista. Sen potentiaali ulottuu datan analysointiin, ennustettavaan mallintamiseen ja päätöksentekoon. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää monilla aloilla, kuten koulutuksessa, tietojenkäsittelyssä ja terveydenhuollossa. (Salo, 2023, s. 161; Kalla & Smith, 2023, s. 6)

3.2 Generatiiviset tekoälymallit

Generatiivisen tekoälyn monipuolisuus ja sen soveltaminen erilaisiin tehtäviin korostavat erilaisten tekoälymallien tunnistamisen tärkeyttä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään erityisesti kuvageneraattoriteknoologiaan, josta kaksi päämallia nousee esiin. Generative Adversarial Network (GAN) ja diffuusioprosessi.

Generative Adversarial Network (GAN) on malli, joka perustuu kahden vastakkain asetetun neuroverkon käyttöön: yksi luo kuvan (generaattori) ja toinen niiden aitoutta (diskriminaattori). Näiden kahden verkon välinen kilpailu auttaa parantamaan luotujen kuvien laatua (Kuva 3). Toisen verkon onnistuminen merkitsee toisen epäonnistumista ja tämä dynamiikka mahdollistaa laadukkaiden kuvien luomisen ilman jatkuvaa ulkoista ohjausta. (Li, 2023, s. 25–26; Yasar, n.d.) Näitä tekniikoita on käytetty menestyksekkäästi monissa sovelluksissa, kuten taiteen luomisessa ja kuvien generoinnissa, mikä on nopeuttanut uusien ideoiden ja tuotteiden kehittämistä. (Anantrasirichai & Bull, 2021, s. 5).

Kuva 3. Generative Adversarial Networkin toimintaperiaate (Yasar, n.d.).



Toinen kuvageneraattoreissa käytettävä malli on diffuusioprosessi, joka jäljittelee luonnollisen maailman fysiikan ilmiöitä. Tässä menetelmässä generointiprosessi alkaa, kun tekstisyöte on annettu, ja tekoäly luo satunnaisen kohinakentän. Kohinakenttä toimii ikään kuin virtuaalisena alueena, jossa tekoäly aluksi tuottaa sattumanvaraisia arvoja. Sen jälkeen sitä muokataan lisäämällä vähitellen tietoa, jotta lopullinen kuva vastaa annettua tekstisyötettä. Alkuperäinen kuva käytännössä "tuhoetaan" ensin lisäämällä siihen asteittain satunnaiskohinaa, kunnes alkuperäinen kuva muuttuu tunnistamattomaksi. Tämän jälkeen kohina poistetaan vaiheittain, palauttaen kuvan alkuperäiseen muotoonsa. Diffuusioprosessi eroaa GAN-mallista siinä, että se on stabiilimpi ja tarjoaa iteratiivisen ja joustavan tavan luoda tarkkoja kuvia erilaisiin tarkoituksiin. (Singh & Rath, 2023; ks. myös Holmes, 2023)

3.2.1 Promptit

Promptit ovat tekstimuotoisia ohjeita tai syötteitä, joita käytetään syöttämään tietoa generatiivisiin tekoälysovelluksiin, kuten chatbotteihin tai kuvageneraattoreihin. Näiden ohjeiden avulla tekoälymalli tuottaa erilaisia tuloksia, jotka vaihtelevat sen perusteella, miten käyttäjä ilmaisee ohjeensa, oli kyseessä sitten yksinkertainen sana tai monimutkaisempi lause. Promptit mahdollistavat käyttäjille luonnollisen kielen avulla tapahtuvan

vuorovaikutuksen tekoälyn kanssa. Niiden tarkoituksena on antaa tekoälymallille tarpeeksi tietoa, jotta se voi luoda relevantin tulosteen käyttäjän ohjeiden perusteella. (Liu, 2023, s. 2)

Jotta tekoälymalli voisi onnistuneesti generoida halutun tuotteen, sen on oltava erittäin tarkka. Tarkkuus tekoälypyynnöissä vähentää myös epätarkkojen vastausten mahdollisuutta. (Liu, 2023, s. 2) Esimerkiksi, kun käytetään yleistä tekstisyötettä, kuten "Luo puistokuva", tekoäly voi tuottaa yleisiä ja yleisluontoisia tuloksia. Tarkat tiedot ja yksityiskohdat, kuten tyyli, maantieteellinen sijainti, käytetyt materiaalit tai rakenteet, vuodenaika tai vuorokaudenaika, ja näiden ominaisuuksien yksityiskohtaisemmat määrittelyt, ovat keskeisiä halutun lopputuloksen saavuttamisessa.

3.2.2 Kuvageneraattorit

Kuvageneraattori on tekoälypohjainen järjestelmä, joka kykenee tuottamaan kuvia promptien perusteella. Se toimii siten, että käyttäjä antaa kuvauksen halutusta kuvasta, ja generaattori luo sen pohjalta kuvan. Tätä varten kuvageneraattorit hyödyntävät suurella datamäärällä opetettuja algoritmeja ja neuroverkkoja. Näiden algoritmien avulla generaattorit voivat mallintaa erilaisia visuaalisia piirteitä, kuten muotoja, värejä ja tyyliä, jotta ne voivat tuottaa monipuolisia ja omaperäisiä kuvia tekstin perusteella. (Tuomaala, 2023, s. 16)

Kehittyneet kuvageneraattorit kuten Midjourney ja DALL-E 3 käyttävät diffuusioprosessia luodakseen kuvia tekstikuvauksista. Aiemmin generatiiviset tekoälymallit pystyivät tuottamaan kuvia vain tietynlaisista aineistoista, johon ne oli koulutettu ennakkoon. Kuitenkin uudemmat mallit ovat saavuttaneet laajemman kattavuuden, mahdollistaen kuvien tuottamisen monista eri visuaalisista käsitteistä niiden laajan esikoulutuksen ansiosta (Liu, V. s. 3) Vaikka Midjourney ja DALL-E 3 käyttävät samaa tekniikkaa kuvien generoimiseen, ei tarkoita, että saat samankaltaisia tuloksia molemmilta (Kuva 4). Monet tekijät, kuten mallien tulkinta annetuista ohjeista, niiden korostamat parametrit, koulutusaineistot, sekä mallien kehittäjien omat filosofiat ja strategiat vaikuttavat merkittävästi siihen, millaisia kuvia ne tuottavat. (Skimai, n.d.; Holmes, 2023)

Kuva 4. Midjourneyn ja DALL-E 3:n generoimat kuvat identtisillä prompteilla: "A bicycle in a sunny field of colorful wildflowers".



4 Visualisointi tukena suunnittelutyössä

Visualisoinnin käsitteellä on erilaisia määritelmiä, ja yleisesti ottaen siitä puhutaan kahdesta pääasiallisesta näkökulmasta. Sillä voidaan viitata joko henkiseen prosessiin, jossa mielikuvia luodaan mielissämme, tai konkreettiseen esitysmuotoon, kuten graafiseen esitykseen tai näyttöön. Esimerkiksi Merriam-Webster-sanakirjan määritelmä kuvaa visualisointia sekä mielikuvien muodostamisena mielessä että visuaalisten termien tulkinnan tai näkyvään muotoon asettamisen prosessina. (Warren, 2011, s. 4) Selkeyden vuoksi on tärkeää mainita, että tässä opinnäytetyössä termi "visualisointi" viittaa konkreettiseen tuotteeseen tai kuvaan, joka voidaan esittää lukijalle.

Suunnitteluprosessissa visualisointi on tärkeää, koska se auttaa jakamaan ja viestimään ideoita, luomaan yhteistä ymmärrystä, nopeuttamaan innovointiprosesseja ja saamaan selkeyttä, joka ohjaa käytännön toimia (Kernbach & Nabergoj, 2018, s. 1). Suunnittelijat pitävät tärkeänä suunnitelmansa visuaalista puolta. He voivat luoda mielikuvia ratkaisuista suunnitteluongelmiin, ja jotkut käyttävät näitä mielikuvia arvioidakseen ja varmistaakseen, että heidän suunnitelmansa vastaavat tarkoituksiaan. (Danfulani, 2010, s. 1)

Suunnitteluprosessiin vaikuttavat muuttujat ja visualisoinnin ominaisuudet määräävät tekniset tekijät, jotka tarjoavat monia vaihtoehtoja. Tekniset vaatimukset, kuten tulostus- ja datavaatimukset, sekä visualisointimenetelmien kyky tuottaa realistisia tai vuorovaikuttavia kuvia, vaihtelevat suuresti. Käytännön tasolla on otettava huomioon visualisoinnin mittakaava, yksityiskohtien taso, näkökulma ja vuorovaikutuksen aste. Teknologioiden nopea kehitys tarjoaa kasvavan määrän vaihtoehtoja visualisoinnille. Vaikka vaihtoehtoja on monia,

visualisointimenetelmiä voidaan luokitella niiden laajuuden, realismin, navigoinnin ja interaktiivisuuden perusteella. (Widaj, n.d.)

4.1 Visualisointi maisemasuunnittelussa

Kun puhutaan maisema- ja puutarhasuunnittelusta, visualisointi on keskeisessä roolissa, sillä se auttaa ammattilaisia välittämään suunnitelmiaan tehokkaasti halutulle yleisölle. (O'Dell Engineering, 2023) Maiseman suunnittelussa käytetään monenlaisia lähestymistapoja, ja suunnitteluvaiheet ovat joustavia ja subjektiivisia, eivät jäykkiä tai suoraviivaisia (Li, 2023, s. 69). Visualisointi on tärkeä osa tätä prosessia, auttaen suunnittelijoita hahmottamaan ideoitaan ja muokkaamaan niitä. Visualisointi liittyy läheisesti aiempiin suunnitteluvaiheisiin, ja se auttaa suunnittelijoita keräämään ja arvioimaan visuaalista tietoa suunnitteluprosessin tueksi.

Visualisointi on enemmän kuin kauniiden kuvien luomista; se on olennainen työkalu maisemasuunnittelun tutkimuksessa ja tilojen suunnittelussa. Se tarjoaa arvokasta tietoa siitä, miten ihmiset haluavat käyttää tiloja ja miten nämä tilat voivat palvella yhteisön tarpeita. Visualisointi auttaa suunnittelijoita tunnistamaan haasteita ja mahdollisuuksia, mikä ohjaa heitä tekemään päätöksiä, jotka johtavat käytännöllisiin ja toimiviin tiloihin. Tämä ymmärrys yhteisön tarpeista mahdollistaa ulkotilojen suunnittelun, joka vastaa asukkaiden ja käyttäjien tarpeisiin. (Widaj, n.d.)

Laadukkaan työn tuottaminen kohtuullisessa ajassa on keskeistä. Siksi ammattilaiset ja opiskelijat ovat kiinnostuneita tehokkuutta parantavista menetelmistä ja digitaaliset suunnittelutekniikat ovat tulleet laajasti käyttöön tässä yhteydessä. Lisäksi suunnitteluprosessien kehitys kohti käytännöllisempää ja kestävämpää suuntausta heijastaa laajempaa paradigmanvaihdosta alalla. (Li, 2023 ss. 2–3). Tämä vaikuttaa myös digitaalisen visualisoinnin kehittämiseen, sillä maisemasuunnittelun periaatteet voivat tarjota arvokkaita näkökulmia ja inspiraatiota visualisointityökalujen suunnitteluun. Tavoitteena on luoda toimivia ja esteettisesti houkuttelevia ympäristöjä, jotka vastaavat nykyaikaisiin yhteiskunnallisiin tarpeisiin ja ympäristöhaasteisiin. Tämä korostaa digitaalisen visualisoinnin roolia kestävän ja käytännöllisen suunnittelun tukemisessa entisestään. (Zhang, 2022, s. 10)

4.1.1 Digitaalisten visualisointitekniikoiden kehitys ja käyttö

Viime vuosina tutkijat ja ammattilaiset ovat olleet kasvavassa määrin kiinnostuneita digitaalisista suunnitteluteknologioista. Tietokoneiden yleistyminen on lisännyt digitaalisten menetelmien suosiota maisema- ja arkkitehtonisessa suunnittelussa, tarjoten tehokkaampia

vaihtoehtoja perinteisten menetelmien rinnalle. Tämä kehitys on herättänyt laajaa kiinnostusta maisemasuunnittelun ammattilaisten ja tutkijoiden keskuudessa. (Li, 2023, s. 15)

Digitaalisen aikakauden myötä tietokonevisualisointitekniikat ovat kehittyneet merkittävästi, mahdollistaen maiseman muutosten realistisen simuloinnin koneella luomalla kuvia ja malleja. Ohjelmat kuten Twimotion tai Lumion antavat käyttäjälle mahdollisuuden syöttää mallin visualisoitavaksi ja sen jälkeen muokata sitä esimerkiksi parantamalla materiaaleja, hienosäätämällä valaistusta ja luomalla ympäristöä. Tavoitteena on luoda visuaalisesti vakuuttavaa materiaalia erilaisissa muodoissa. (Räinä, 2019, s. 16)

4.1.2 2D- ja 3D- visualisoinnin merkitys

Maisemasuunnittelussa, kuin myös -arkkitehtuurissa perinteisesti käytettyjä visualisointimenetelmiä ovat olleet kartat, suunnitelmat, ja ilmakuvat. Nämä ovat suunnattu pääasiassa maallikoille, jotta he voivat ymmärtää esitettyä tietoa kaksidimensionaalisessa (2D) muodossa. Näissä visualisoinneissa puuttuu kuitenkin kolmas ulottuvuus eli syvyys, joka on tärkeä ymmärtämisen kannalta. Katsojan on itse pääteltävä tai laskettava kolmas ulottuvuus 2D-kuvista. Yleisesti ottaen ihmisillä on vaikeuksia hahmottaa kolmiulotteisia kuvia, kun he tarkastelevat 2D-karttoja ja suunnitelmia. Tämä haaste pysyy voimassa, vaikka tarjolla olisi lisätietoa kirjallisessa tai suullisessa muodossa, ja yksittäiset katsojat muodostavat erilaisia mielikuvia maisemasta näiden kaksidimensionaalisten visualisointien perusteella. Toisaalta 2D-suunnitelmien varassa oleminen on kauan sitten mennyttä aikaa. Vaikka perinteisten matalan tason visualisointimenetelmiä, kuten ilmakuvia ja topografisia karttoja, käytetään yhä suunnittelutyössä, uudemmat visualisointimenetelmät voivat täydentää niitä tarjoamalla syvempää ymmärrystä tilojen suunnittelusta. (Warren-Kretzschmar, 2011 s. 32–34).

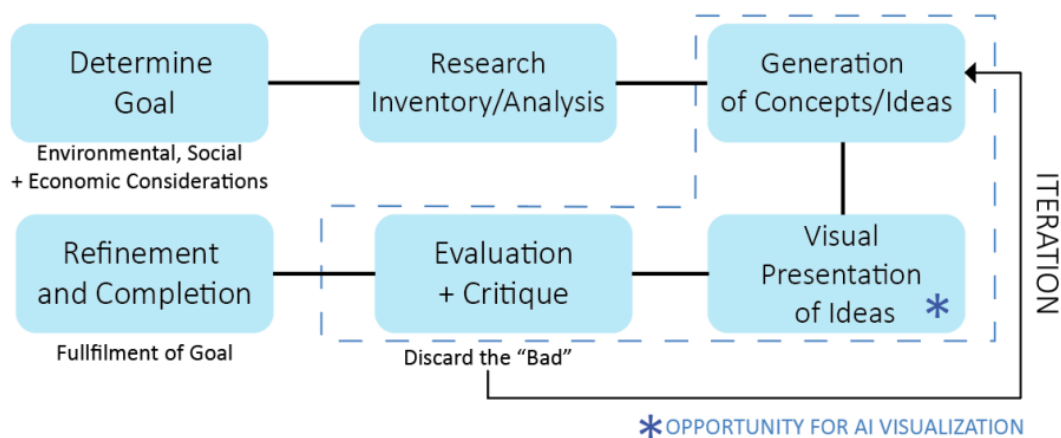
3D-visualisointi tarjoaa monia etuja maisema- ja ympäristösuunnittelussa. Se antaa suunnittelijoille mahdollisuuden luoda laadukkaita visuaalisia esityksiä, jotka auttavat asiakkaita ymmärtämään suunniteltujen ulkotilojen lopullisen ulkonäön ja käytettävyyden. Näiden 3D-renderöintien avulla asiakkaat voivat nähdä kohteen monipuolisesti eri näkökulmista ja arvioida suunnitelman sopivuutta omiin tarpeisiinsa ja toiveisiinsa. Lisäksi fotorealistsuus tekee suunnitelmista visuaalisesti houkuttelevampia ja auttavat välittämään suunnittelijoiden vision selkeämmin. Tämä parantaa kommunikaatiota suunnittelijoiden ja asiakkaiden välillä ja edistää suunnitteluprosessin sujuvuutta. Samalla varhaisessa vaiheessa havaitut ongelmat voidaan tunnistaa ja korjata ennen toteutuksen aloittamista, mikä säästää aikaa ja resursseja ja varmistaa lopputuloksen laadun. (Widaj, n.d.)

Siirryttäessä kohti tekoälypohjaista visualisointia, avautuu uusia mahdollisuuksia automatisoida sekä 2D- että 3D-visualisointia. Tämä mahdollistaa visualisointia käyttäjien tarpeiden mukaan, mikä puolestaan voi parantaa nykyisten visualisointimenetelmien tehokkuutta.

4.2 Tekoäly ja visualisointi

Generatiivisen tekoälyn ja visualisoinnin välinen suhde on avannut uusia ulottuvuuksia luovan ilmaisun ja tiedon esittämisen kentälle. Tekoälyä voidaan lähestyä moottorina innovaatioille visualisointiprosesseissa, sillä sen kyky nopeaan ja tehokkaaseen tietojen analysointiin mahdollistaa olennaisten piirteiden tunnistamisen valtavista tietomääristä. Tekoälypohjaiset visualisointityökalut voivat muuttaa työnkulkua ja luoda dynaamisia ja personoituja esityksiä, jotka vastaavat käyttäjien yksilöllisiin tarpeisiin (Kuva 5). Kyky helpottaa monimutkaisten tietojoukkojen esittämistä selkeästi ja ymmärrettävästi on erityisen arvokasta päätöksenteossa, tutkimuksessa ja tiedon välittämisessä. (Li, 2023, s. 2)

Kuva 5. Yksinkertaistettu yhteenveto suunnitteluprosessista sekä mahdollisuuksista tekoälyvisualisoinnille (Li, 2023, s. 2).



Toisaalta generatiivinen tekoäly tuo merkittävän panoksen myös luovuuden saralla visualisoinnissa. Esimerkiksi tekoälypohjaiset kuvageneraattorit pystyvät luomaan ainutlaatuisia kuvia promptien perusteella, avaamalla uusia näkökulmia visuaaliseen ilmaisuun. Tämä tarkoittaa, että nämä uudet keksinnöt antavat suunnittelijoille ja taiteilijoille tilaisuuden laajentaa luovia mahdollisuuksiaan samalla kun ne tehostavat visuaalisten ideoiden kehittämistä. Tekoälyn käyttö visualisoinnissa edustaa siis nykyteknologian tehokkuutta ja luovuuden voimaa, kun se yhdistää näiden kahden keskeisen tekijän voimat luodakseen jotain uutta ja innovatiivista. (Holmes, 2023)

4.3 Tekoälyn integrointi visualisointiprosesseihin

Maisemasuunnittelussa tekoälyteknologia ja sen käyttöönotto on vielä verrattain uutta. Tällä hetkellä opetusohjelmat ja muut saatavilla olevat oppimateriaalit eivät vielä tarjoa kattavaa tietoa tai koulutusta tekoälyn soveltamisesta alalla, mikä johtuu osittain siitä, että tarvitaan lisää tutkimusta ja kehitystä tässä suhteessa. Vaikka tekoälyn integroiminen maisemasuunnitteluun voi tuoda mukanaan omat haasteensa, on joitakin edelläkävijöitä maailmalla, jotka ovat ottaneet ensiaskeleita tässä kehityksessä.

Floralainen suunnittelustudio Cadence on hyödyntänyt tekoälyä markkinoinnissaan aluksi kokeiltuaan Midjourney-kuvageneraattoria, luoden mielikuvituksellisia maisemia. Onnistuneiden kokeilujen jälkeen he ovat integroineet tekoälyn laajemmin osaksi suunnitteluprosessejaan, mikä on nopeuttanut tuotantoprosesseja ja vapauttanut aikaa varsinaiselle suunnittelutyölle. Toisaalta kalifornialainen maisema-arkkitehtuuri studio Topophyla on toiminut edelläkävijänä tekoälyn hyödyntämisessä kuvantamisessa. He ovat ottaneet käyttöön DALL-E:-kuvageneraattorin lähes kaksi vuotta sitten ja sisällyttäneet tekoälypohjaisia kuvageneraattoreita suunnitteluprosesseihinsa (Kuva 6). Tämä on tuonut uuden ulottuvuuden heidän suunnittelutyöhönsä, mahdollistaen luovuuden ja tehokkuuden yhdistämisen suunnitteluprosesseissa. (Melchior, 2023)

Kuva 6. Midjourneyn käyttöä konseptitasolla yhdistettynä Topophylan mallintamiseen ja rakennuspiirrustuksiin (Land8, n.d.).



5 Suunnitteluprosessien kehittäminen generatiivisella tekoälyllä

Tässä luvussa kokeillaan tekstipohjaisten tekoälysovellusten toimintaa maisemasuunnittelun eri prosesseissa. Tavoitteena on systemaattisesti arvioida näiden tekoälyvisualisointiteknologioiden tehokkuutta sekä tutkia niiden potentiaalia innovatiivisten ja tarkoituksenmukaisten suunnitelmien luomisessa. Kappaleen päämäärä on vastata olennaisiin kysymyksiin siitä, miten tekstipohjaiset tekoälysovellukset voivat parantaa

maisema- ja vihersuunnittelun tehokkuutta, sekä millaisia uusia näkökulmia ne voivat tuoda suunnitteluprosessiin.

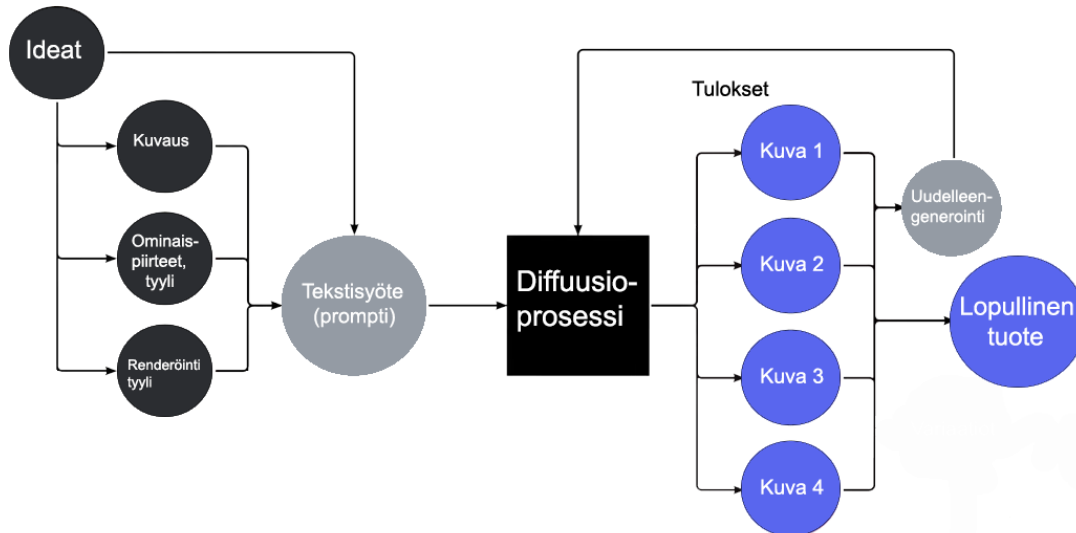
Osiossa tarkastellaan myös sitä, missä määrin tekoäly voi toimia perinteisten suunnittelumenetelmien korvaajana tai täydentäjänä, sekä miten se voi edistää suunnittelijoiden luovuutta ja päätöksentekoa. Tarkastelussa otetaan huomioon mahdolliset vaikutukset suunnitteluprosessin kokonaisuuteen ja selvitetään, millä tavoin tekoälyn integrointi maisemasuunnitteluun voi muuttaa alan käytäntöjä.

5.1 Työkalujen valinta

Opinnäytetyössä tutkitaan generatiivisen tekoälyn mahdollisuuksia maisemasuunnittelun visualisointiin, koska alalla on vielä verrattain vähän käytäntöä tällä osa-alueella. Tutkiessa erilaisia johtavia generatiivisen tekoälyn ohjelmistoja havaittiin kaksi päätyyppiä: luonnospohjaiset ja tekstipohjaiset ohjelmistot. Sketsipohjaisissa ohjelmissa tekoäly käyttää yksinkertaista peruskuvaa ja soveltaa siihen tekstuurit ja muodot, kun taas tekstipohjaiset ohjelmat muuntavat kirjoitetut tekstikuvaukset visuaalisiksi käsitteiksi säilyttäen niiden semanttisen merkityksen. Edistyneet sketsipohjaiset tekoälyohjelmistot, kuten NVIDIA Canvas, eivät ole käytettävissä pääasiassa niiden korkeiden laitteistovaatimusten vuoksi. Nämä ohjelmistot vaativat toimiakseen tehokasta grafiikkaprosessoria ja runsasta määrää RAM-muistia.

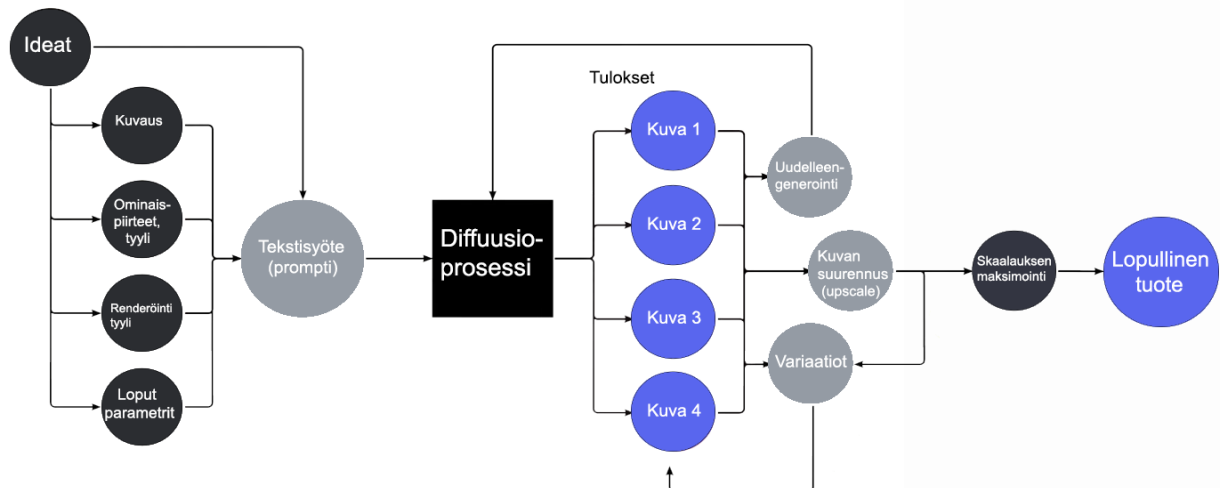
Ensimmäisinä vaihtoehtoina painotettiin DALL-E 3:sta ja Midjourneyta. DALL-E 3 valittiin tekstipohjaiseksi vaihtoehdoksi sen kohtuullisen hinnan ja erittäin nopean kuvanluontikyvyn vuoksi. Ohjelmisto julkaistiin vuonna 2022 OpenAI-tutkimuslaitoksen toimesta, ja sen tunnettuus on kasvanut ChatGPT-palvelun myötä, johon se on integroitu. DALL-E 3 on helppokäyttöinen kuvien luomisessa, analysoinnissa ja parantamisessa (Kuva 7). Opinnäytetyössä DALL-E 3:sta käytetään ainoastaan ChatGPT-palvelun kautta.

Kuva 7. DALL-E 3:n prosessikaavio (Design Computation Human, 23.6.2022, mukaillen).



Midjourney valittiin sen ainutlaatuisen toimintaperiaatteen vuoksi, koska se toimii Discord-nimisessä viestintäalustassa ja mahdollistaa käyttäjille tarkempien ja monipuolisempien parametrien ja raamien määrittämisen kuvien luomisprosessissa (Kuva 8). Käyttäjät voivat ohjata tekoälyä luomaan kuvia juuri haluamallaan tavalla. Tämä tekee Midjourneysta houkuttelevan vaihtoehdon, kun tarvitaan erityisen räätälöityjä tai tarkkoja visuaalisia tuloksia.

Kuva 8. Midjourneyn prosessikaavio (Design Computation Human, 23.6.2022, mukaillen).



Lisäksi tarkastelemme tekoälypohjaista 3D-mallintamisteknologiaa ilmaisen Lumalabs AI:n Genie-ohjelman avulla, Vaikka 3D-mallintaminen tekoälyn avulla on vielä suhteellisen uutta, tutkimme kyseisen ohjelman avulla sen potentiaalia maisemasuunnittelun saralla tulevaisuudessa.

Tarkka ja vaikuttava visualisointi auttaa suunnittelijoita ja sidosryhmiä hahmottamaan suunniteltuja ympäristöjä ennen niiden toteuttamista. Perinteisesti visualisointiprosesseissa ovat olleet mukana myös kuvanmuokkausohjelmat kuten Adobe Photoshop. Generatiivinen täyttö on uusi mullistava ja tehokas työkalu Photoshopissa.

Adobe Photoshopin Generatiivinen täyttö -ominaisuus, joka lanseerattiin toukokuussa 2023 käyttäen Adobe Firefly -tekoälymallia, edustaa uutta aikakautta kuvankäsittelyssä. Tämä työkalu mahdollistaa kuvien muokkaamisen tekstikomennoilla, sallien elementtien lisäyksen, poiston ja kokonaan uusien kuvien luomisen, mikä avaa uusia mahdollisuuksia Photoshopin käyttäjille. Generatiivinen täyttö käyttää pilvipalveluita generointiprosessissaan, joten sen käyttö edellyttää internet-yhteyttä. (Adobe, n.d.) Photoshopissa jo ennen toiminut sisältötietoinen täyttö, joka hyödyntää ympäröivän kuvamateriaalin sisältöä, tarjoaa vaihtoehtoisen lähestymistavan kuvankäsittelyyn. Vaikka molemmat työkalut palvelevat myös samankaltaisia kuvankäsittelyn tarpeita, kuten ei-toivottujen elementtien poistoa tai korvaamista, niiden tekniset lähestymistavat ja soveltamiskäytännöt eroavat toisistaan huomattavasti (Taulukko 1).

Taulukko 1. Sisältötietoisien ja generatiivisen täytön erot (Laine, 2024)

Ominaisuus	Sisältötietoinen täyttö	Generatiivinen täyttö
Käyttötarkoitus	Poistaa häiritseviä elementtejä kuvasta (esim. henkilöt tai roskat).	Ei ainoastaan poista elementtejä, vaan myös luo uutta sisältöä, joka voisi olla osa alkuperäistä kuvaa.
Toimintaperiaate	Analysoi valitun alueen ympärillä olevat pikselit ja ennustaa poistetun alueen ulkonäön käyttäen ympäröivää sisältöä.	Käyttää tekoälyä ja koneoppimista ennustamaan ja generoimaan uutta kuvadataa, joka ei välttämättä ole suoraan peräisin kuvan muista osista.
Rajoitukset	Tehokas yksinkertaisissa tilanteissa, mutta voi tuottaa epäluonnollisia tuloksia monimutkaisissa ympäristöissä.	Monipuolisempi ja voi tuottaa uskottavampia tuloksia, mutta tulokset voivat olla arvaamattomampia.

Näin ollen on siis johdonmukaista, että tässä opinnäytetyössä tutkimme pelkästään generatiivisen täytön tarjoamia mahdollisuuksia ja sen vaikutusta perinteisten kuvankäsittelyn prosesseihin.

5.2 Ideointivaiheet ja visiot

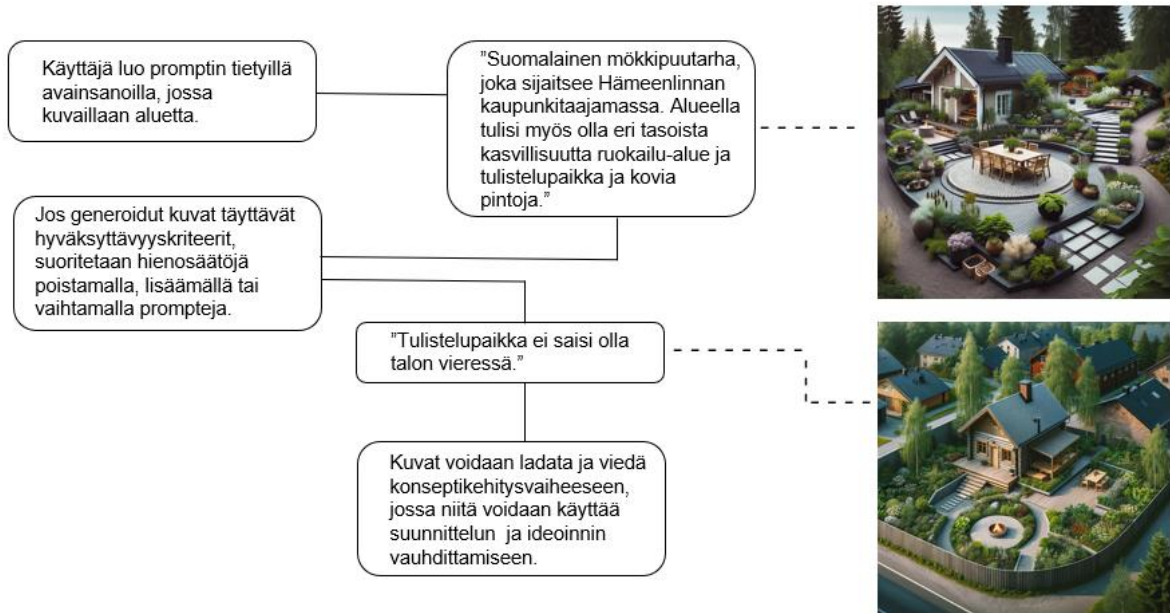
Maisemasuunnittelussa on tärkeää säilyttää tasapaino luovuuden ja käytännöllisyyden välillä. Tekoäly voi olla hyödyllinen apu ideoiden kehittämisessä ja konseptien luomisessa tarjoamalla suunnittelijoille uutta näkökulmaa datan perusteella. Analysoimalla olemassa olevia ympäristöjä, kuten luonnonmaisemia ja kaupunkiympäristöjä, tekoäly voi kerätä tärkeää tietoa topografiasta ja kasvillisuudesta, mikä auttaa ohjaamaan suunnittelupäätöksiä ja varmistamaan, että suunnitelmat sopivat ympäristöön.

Ideointivaiheessa suunnittelijat etsivät inspiraatiota luodakseen innovatiivisia suunnitelmia. Tänä päivänä digitaaliset välineet, kuten internet, hakukoneet ja sosiaalinen media, tarjoavat tehokkaita tapoja löytää inspiraatiota ja esikuvia. (Li, 2023, s. 69; O'Dell Engineering, 2023) Tekoälyn ohjaama ideointi säilyttää suunnittelijan roolin tiedon keräämisessä ja tulkinnassa. Se eroaa perinteisistä menetelmistä tunnistamalla suuria tietoaaineistoja ja tarjoamalla nopeasti relevanttia visuaalista tietoa, mikä tehostaa suunnittelutyötä ja mahdollistaa innovatiivisten ratkaisujen luomisen.

5.2.1 DALL-E 3

DALL-E 3:n toimintaperiaate suunnittelijan työkaluna perustuu tekstipohjaiseen lähestymistapaan kuvien generointiin. ChatGPT -palvelun kautta tämä on hyvin suoraviivainen prosessi. Aloittaakseen käyttäjä luo promptin, joka ohjaa kuvien tuotantoa. Yksi prompti voi olla maksimissaan 4000 merkkiä pitkä. Tämän jälkeen pyyntöjä rikastetaan lisäkontekstilla, kuten renderöintityylillä tai vuodenajalla, mikä laajentaa generointimahdollisuuksia ja antaa tarkemman hallinnan kuvien sisällöstä (Kuva 9). Jos generoidut kuvat täyttävät kriteerit, tehdään hienosäätöjä avainsanoja muuttamalla, mikä mahdollistaa iteratiivisen lähestymistavan ja tarkemman mukauttamisen.

Kuva 9. DALL-E 3:n infografiikka mökkipuutarhan ideoinnissa.



DALL-E 3 ja Midjourney voivat toimia työkaluina myös luonnosteluvaiheessa suunnitelmien ideointiin. Kun käytetään näitä työkaluja, on tärkeää ottaa huomioon alueen toivotut toiminnot ja ympäröivät alueet prompteissa parempien tarkempien tulosten luomiseksi (Kuva 10). Nämä tekijät voivat toimia suunnittelijan apuna esimerkiksi muotokielellisten ideoiden kehittämisessä ja visualisoinnissa. DALL-E 3 tarjoaa ainutlaatuisia ja kattavia ideoita, ja konsepteja, joissa osassa muotokieli on vahvaa ja toistuvaa. Tulosten perusteella osa voisi toimia uskottavina lähteinä konseptivaiheessa ja muotokielen suunnittelussa.

Kuva 10. DALL-E 3:n suunnitelmaluonnosideointia ja käytetty promptti ChatGPT-palvelussa.



Seuraavaksi ideointia ja inspiraatiota voidaan rikastuttaa generoimalla ideointikuvia suunnittelualueesta. Prompteja antaessa tekoäylle, suunnittelijan on hyvä myös kiinnittää huomiota alueen maantieteellisesti tyyppisille maisemaelementeille, jotta tekoäly voi tarjota visuaalisesti yhteensovitettuja vaihtoehtoja alueen kanssa. Näiden avainsanojen avulla generoidut kuvat tarjoavat kuvitelmia mahdollisista suunnitteluratkaisuista, jotka voisivat rikastuttaa suunnittelukohteen maisemaa.

Suunnittelijan on hyvä tässä vaiheessa tiedostaa DALL-E 3:n ominaisuus ”seed”-arvo, joka toimii kuin yksilöllisenä koodina, jolla varmistetaan, että samaa kuvaa voidaan rekonstruoida tarkemmin. Kun käytetään samaa seed-arvoa, satunnaislukugeneraattori tuottaa saman sarjan numeroita, mikä johtaa täsmälleen samaan tulokseen jokaisella kerralla. Tämä on hyödyllistä, kun halutaan toistaa sama prosessi identtisesti, esimerkiksi kuvageneraattorissa (Kuva 11). Tämän ansiosta käyttäjät voivat tehdä hienosäätöjä kuvan yksityiskohtiin säilyttäen sen alkuperäisen tunnelman, mikä tekee muokausprosessista hallitumpaa ennakoitavampaa. Mikäli ideointikuvat resonoivat myös suunnittelijan kanssa, pystyy hän arvioimaan niiden toteutettavuutta yhdistelemällä ja soveltamalla käytännön suunnitteluprosessissa huomioiden säädökset, materiaalit ja kustannukset.

Kuva 11. Infografiikka seed-arvon käyttämisestä ideoinnissa.

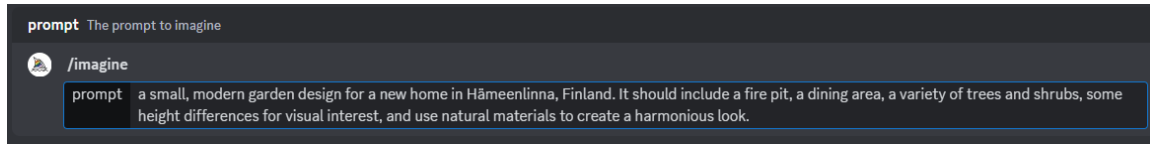


5.2.2 Midjourney

Ideointia Midjourneyllä voidaan lähestyä kahdella eri tavalla: samalla tavalla kuin DALL-E 3 tai syvällisemmin. Toisin kuin DALL-E 3, Midjourney tarjoaa laajemman valikoiman työkaluja

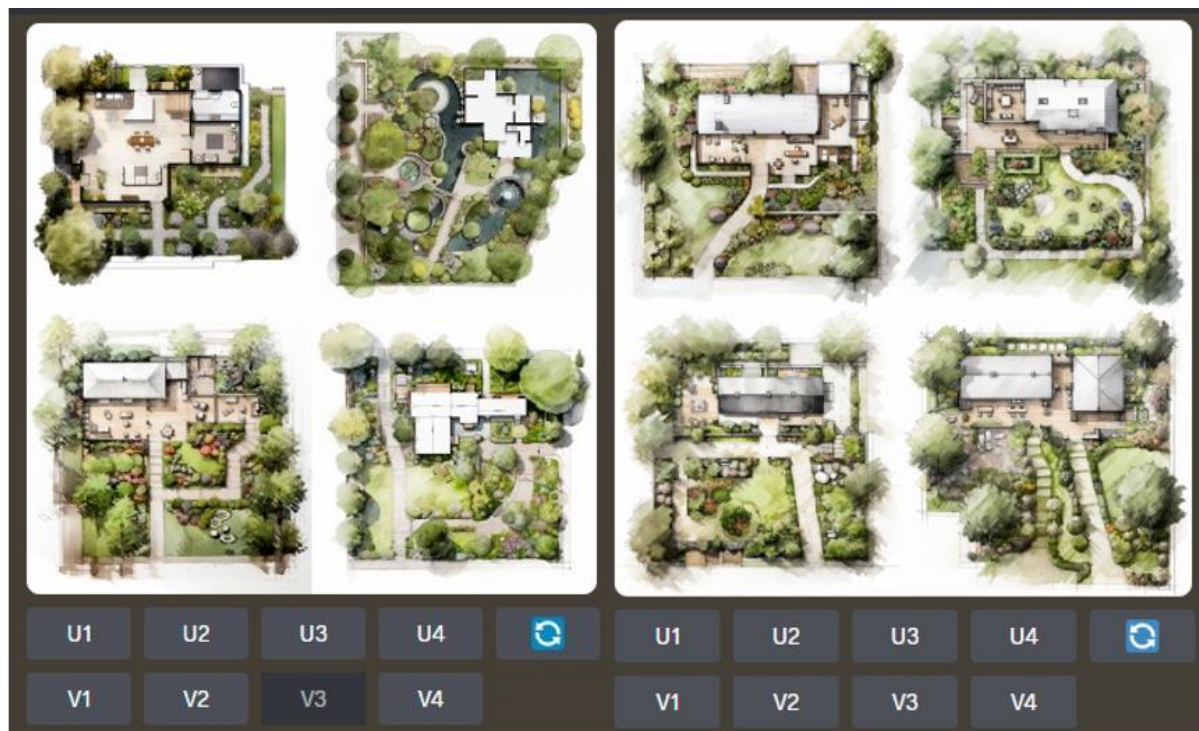
kuvien generointiin. Ideointi kuvan luomisella Midjourneyssä alkaa kirjoittamalla aluksi henkilökohtaiselle Midjourney chattibotille haluttu komento, ”/imagine” ja lisäämällä sitten halutut promptit (Kuva 12).

Kuva 12. Midjourneyn /imagine komento ja kirjoitettu prompti.



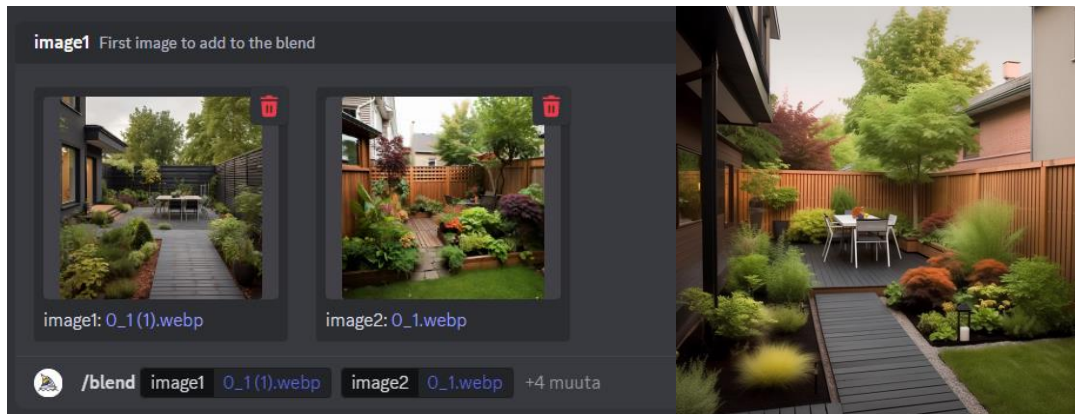
Midjourney generoi neljä (4) kuvaa ja antaa samalla käyttäjälle mahdollisuuden joko suurentaa niitä (Upscale, U1–U4) tai luoda samankaltaisia vaihtoehtoja (Variation, V1–V4) valitusta kuvasta. Lisäksi päivityskomennolla (C) käyttäjä voi säilyttää saman idean, mutta antaa tekoälylle hieman enemmän visuaalista vapautta (Kuva 13).

Kuva 13. Promptilla generoidut kuvat vasemmalla ja kolmannen kuvan variaatiot oikealla.



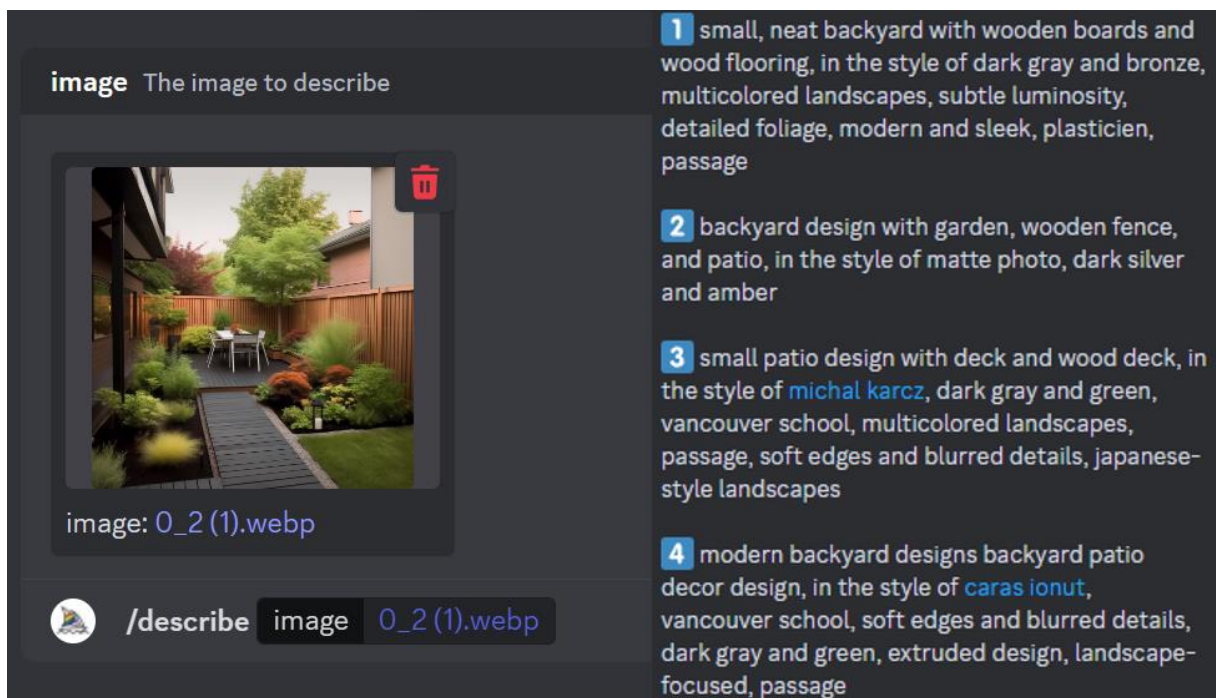
”/blend”-komennon avulla käyttäjä voi yhdistää enintään viisi erilaista kuvaa, jotka Midjourney yhdistää uuden ja ainutlaatuisen kuvan luomiseksi. Suunnittelija voi myös valinnaisesti hyödyntää aiemmin luomiaan havainnekuvia tai hakea inspiraatiota perinteisten hakukoneiden avulla. Lopuksi hän voi yhdistää näistä eri lähteistä saamiaan ideoita luodakseen kuvia, jotka sisältävät monipuolisesti erilaisia maisemaelementtejä ja konsepteja (Kuva 14). Tämän ansiosta suunnittelijat pääsevät tutkimaan ja yhdistämään erilaisia teemoja, kuten kaupunkiluontoa, urbaaneja maisemia, muotoja ja historiallisia elementtejä, luoden samalla uutta ja ainutlaatuista.

Kuva 14. Aiemmin generoidut kuvat ladattuna blend-työkaluun vasemmalla ja niiden sekoitus oikealla.



Lisäksi /imagine- ja /blend-työkalujen rinnalla Midjourney tarjoaa käyttäjilleen /describe-komennon, joka voi osoittautua arvokkaaksi työkaluksi suunnitteluprosessissa. Kun suunnittelija haluaa muuttaa kuvan teemat ja elementit promptiksi, hän voi ladata sen Midjourneyn tekoälyn analysoitavaksi. Midjourney analysoi kuvan ja tarjoaa neljä (4) erilaista kuvailua, joista suunnittelija voi valita elementtejä ja luoda uutta kuvamateriaalia kuvageneraattoreiden avulla. Kuten muidenkin kommentojen kanssa, käyttäjä voi neljästä vaihtoehdosta valita vaihtoehdon, joista haluaa nähdä enemmän (Kuva 15).

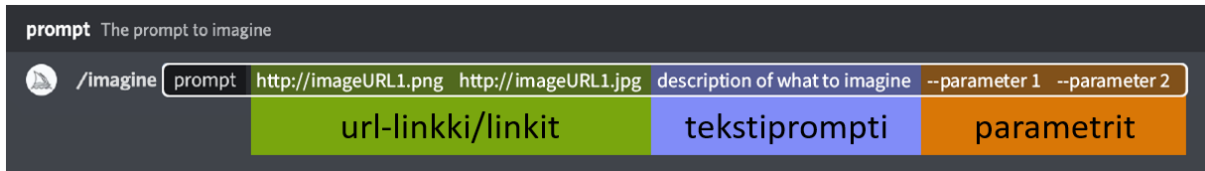
Kuva 15. Kuva ladattuna /describe-komentoa varten vasemmalla ja sen kuvailu oikealla.



Midjourneyn /imagine-komento on suunniteltu joustavaksi ja monipuoliseksi, ja se sallii käyttäjien rikastaa ja säätää generoitavaa kuvaa useilla parametreilla. Nämä parametrit ovat valinnaisia lisäyksiä prompttiin, ja ne vaikuttavat suoraan kuvan lopullisiin ominaisuuksiin.

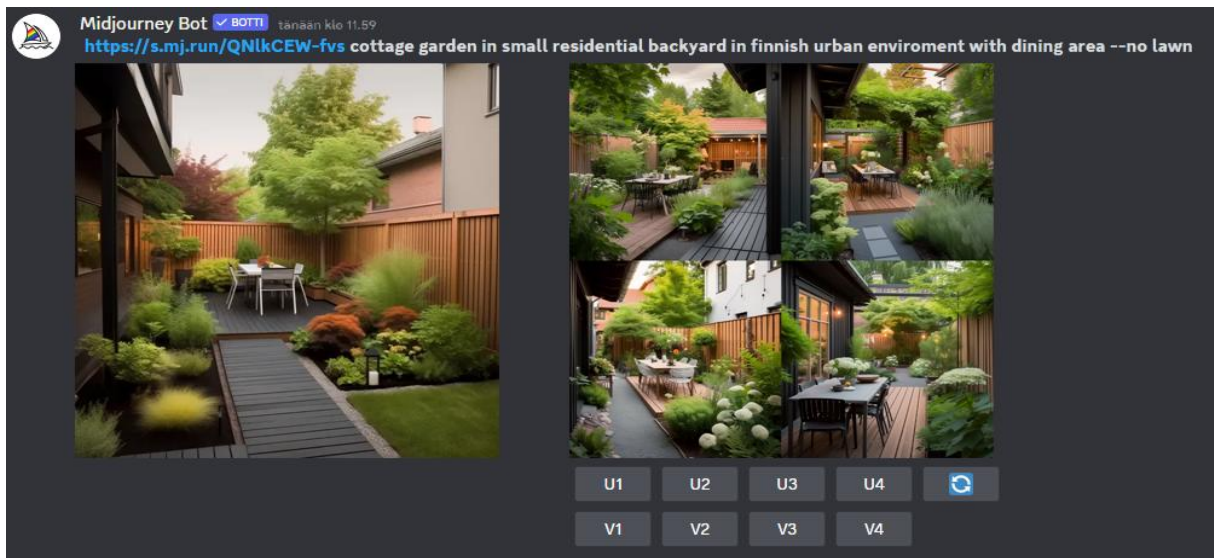
Parametrit toimivat siten, että käyttäjä kirjoittaa promptin jälkeen ensin "--" jonka perään parametrin. Esim. "--tile." (Kuva 16). Tässä yhteydessä keskitymme useista saatavilla olevista parametreista erityisesti niihin, jotka ovat hyödyllisiä maisemasuunnittelun näkökulmasta, eli tile- ja URL-parametreihin.

Kuva 16. Promptijärjestys linkkien ja parametrien kanssa. (Midjourney, n.d., mukailten)



Tile-parametrin toimintaa tarkastelemme myöhemmin kappaleessa 5.3.1, mutta URL-parametri antaa mahdollisuuden sisällyttää verkkolinkkejä prompttiin, mikä on hyödyllistä erityisesti konseptikehityksen aikana. Tämän avulla suunnittelijat voivat yhdistää ideakuvia ja suunnitellun kohteen ominaispiirteitä, luoden ainutlaatuisia ja kontekstiin sopivia visuaalisia ratkaisuja (Kuva 17). URL-parametri eroaa muista parametreista siinä, että se voidaan lisätä suoraan verkkolinkin muodossa promptin alkuun ilman tarvetta erilliselle komennolle promptin jälkeen.

Kuva 17. Aiemmin luotu kuva promptin ja URL-parametrin kanssa.



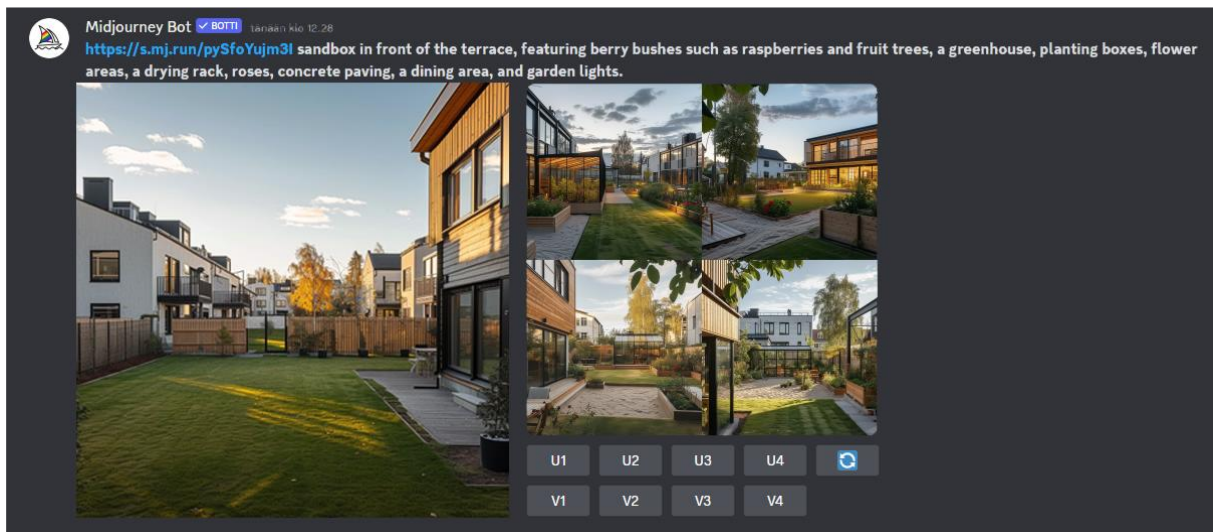
5.2.3 Vision visualisointi

Kun suunnittelija miettii uutta suunnitelmaa tai käsittelee asiakkaan toivelistaa, tekoälyllä varustetut kuvageneraattorit kuten Midjourney ja DALL-E 3 tarjoavat arvokkaita työkaluja vision visualisointiin ennen varsinaisen suunnitteluprosessin aloittamista. Näiden edistyneiden kuvageneraattorien, kuten Midjourneyn ja DALL-E 3:n, avulla, jotka käyttävät

diffuusioprosessia, voidaan hyödyntää laajoja kuvatietokantoja luodakseen erilaisia ja monipuolisia maisemaelementtejä, joissa voi olla esimerkiksi suomalaisille tuttuja kasveja tai materiaaleja. Näin ollen suunnittelija kykenee hahmottamaan paremmin kokonaisvaikutelmaa ennen varsinaisen työn aloittamista

On kuitenkin hyvä muistaa, että tämänhetkiset korkean tason kuvageneraattorit eivät kuitenkaan kykene luomaan haluttua valmista suunnitelmaa esimerkiksi pelkän promptin ja URL-parametrin avulla, koska niiden toiminta perustuu ennalta opetettuihin kuvatietokantoihin ja generointiprosesseihin. Ne voivat tarjota visuaalisia ehdotuksia ja ideoita suunnittelijalle, mutta ne eivät ainakaan vielä ole täysin autonomisia suunnittelutyökaluja, jotka voivat ottaa huomioon kaikki suunnitteluseikat ja tuottaa lopullisen suunnitelman ilman ihmisen osallistumista (Kuva 18).

Kuva 18. Generoitu kuva tyhjästä pihasta ja siihen liittyvä url-linkki vasemmalla, sekä toivelista-tyylinen tekstipromptti. Tulokset oikealla.



Jos tekoälyä käytetään työkaluna ideoinnissa, niiden tietokantojen hyödyntäminen on keskeistä materiaalien ja kasvilajien yhdistelmien toimivuuden varmistamisessa suunnitteluvaiheessa. Promptina voidaan käyttää esimerkiksi suunnittelijan omia visioita tai asiakkaan toivelistan pohjalta. Kun konsepti on saatu valmiiksi, tulevat kuvageneraattorit mukaan prosessiin. Ne luovat visuaalisia esityksiä konseptista, mahdollistaen esteettisen toimivuuden ja visuaalisen viehätyksen arvioinnin.

5.3 Materiaalit

Suunnittelijat saattavat toistuvasti käyttää samoja materiaaleja ja tekstuureita eri projekteissaan, mikä auttaa säilyttämään yhtenäisen visuaalisen ilmeen. Uusia materiaaleja

etsiessään he voivat kuitenkin kohdata haasteita sopivien tekstuurien tai objektien löytämisessä, mikä voi vaikeuttaa projektien visuaalisen ilmeen viestittämistä.

Kuvageneraattorit tarjoavat vaihtoehdon perinteisille menetelmille, mahdollistaen laajan valikoiman erilaisia tyylejä ja malleja, joita suunnittelijat voivat hyödyntää luovassa työssään. Ne tarjoavat suunnittelijoille laajan valikoiman erilaisia tyylejä ja malleja, joita he voivat hyödyntää luovassa työssään. Tämä monipuolisuus antaa suunnittelijoille mahdollisuuden kokeilla erilaisia visuaalisia ideoita tehokkaasti ja löytää juuri oikeanlaisen ilmeen tai tyylin jokaiseen projektiin.

5.3.1 2D-tekstuurit

Kehittyneet kuvageneraattorit, kuten Midjourney ja DALL-E tarjoavat käyttäjälleen työkaluja tuottaakseen monipuolisia ja saumattomia tekstureja maisemavisualisointeihin. Käyttäen tekstipohjaisia ohjeita suunnittelijat voivat pyytää generaattoria luomaan erilaisia tekstuuripiirteitä, kuten saumattomia kasvillisuuskuvioita, kivipintoja tai materiaalien pintarakennetta. Ne tarjoavat tehokkaan tavan hankkia monipuolisia ja realistisen näköisiä tekstuurivaihtoehtoja, säästäten aikaa tekstuurien etsintään hakukoneilla, sekä perinteisen manuaalisen kuvankäsittelyn sijaan. Lisäksi generaattorit mahdollistavat luovan kokeilun erilaisten tekstuurien ja visuaalisten elementtien yhdistelmissä, mikä voi inspiroida suunnittelijoita löytämään uusia ja uniikkeja ideoita maiseman visuaaliseen ilmeeseen.

Kuvageneraattorit, kuten DALL-E ja Midjourney, tarjoavat suunnittelijoille mahdollisuuden tuottaa monipuolisia, korkealaatuisia ja realistisen näköisiä tekstureja maisemavisualisointeihin. Midjourney tarjoaa tähän tarkoitukseen oman parametrin ”-tile”, jolla käyttäjä voi luoda saumatonta tekstuuria korkealaatuisesti (Kuvat 19–20). DALL-E 3 ei itsessään omista samanlaista mekanismia, joten sillä tuotetut tekstuurit eivät välttämättä ole saumattomia.

Kuva 19. Midjourneyllä luotuja saumattomia tekstuureita --tile-parametrillä.



Tämä ei ainoastaan säästä aikaa perinteisiin tekstuurihankintamenetelmiin verrattuna, vaan mahdollistaa myös luovan kokeilun erilaisten tekstuurien ja visuaalisten elementtien yhdistelmien suhteen. Suunnittelijat voivat täten nopeasti kokeilla erilaisia ideoita ja löytää uusia, uniikkeja visuaalisia ratkaisuja maiseman ilmeeseen. Vaikka tekoälyllä luodut materiaalit ja niiden tekstuurit eivät suoraan siirry käytäntöön, niiden luoma visuaalinen rikkaus ja monipuolisuus voivat tehostaa suunnittelutyötä ja parantaa suunnitteluideoiden esittelyä asiakkaille tai tiimeille visualisointiprosessien kautta.

Kuva 20. Luotuja tekstuureita Twinmotion-ohjelmassa.



Tekoälyllä luotujen tekstuurien käyttö ei ainoastaan säästä suunnittelijoiden aikaa, vaan tarjoaa myös mahdollisuuksia tehokkaaseen ideointiin ja konseptien esittelyyn. Jos suunnittelijalla on tietty visuaalinen idea mielessään, hän voi kuvata näitä ajatuksiaan generoimalla haluamiaan materiaaleja promptien avulla. Tämä lähestymistapa voi osoittautua nopeammaksi ja vaivattommaksi kuin perinteiset menetelmät, kuten

hakukoneella etsiminen, alhaisen laadun tekstuurien löytäminen ja niiden käsittely tekijänoikeuksien ja kuvanmuokkauksen haasteiden kanssa. Kuvageneraattoreiden avulla suunnittelijat voivat siis kokeilla ja toteuttaa erilaisia visuaalisia konseptejaan tehokkaammin ja ilman ylimääräisiä esteitä.

5.3.2 3D-mallit

3D-mallien luominen tekstistä kohtaa haasteita, koska perinteiset koneoppimisalgoritmit vaativat runsaasti 3D-tietoaineistoa, jota ei ole yleisesti saatavilla suurina määrinä. Tämä rajoittaa perinteisten menetelmien tehokkuutta 3D-synteeseissä. Kuitenkin uudet ja suurelle yleisölle saatavilla olevat ohjelmat, kuten Googlen DreamFusion tai Lumalabs AI:n Genie, sisältävät menetelmiä kiertääkseen nämä rajoitukset.

Nämä tekniikat hyödyntävät valmiiksi koulutettuja tekoälymalleja, jotka on opetettu 2D-datan avulla, mahdollistaen näin 3D-mallien luomisen ilman suurta määrää valmista 3D-koulutusdataa. (Poole, 2022). Kokeilussa ollut Lumalabs.AI:n Genie 3D-generaattori pystyi tekemään suhteellisen yksinkertaisia 3D-malleja, mutta ne ovat vielä rajallisia tekstuurien laadun suhteen (Kuva 21).

Kuva 21. Lumalabs AI:lla luotuja 3D-malleja.



5.4 Esteettisyys

Vaikka suunnittelijan punaisena lankana on usein luoda tehokkaita, käytännöllisiä ja selkeitä esityksiä, hän voi erottua edukseen luomalla ainutlaatuisia ja tunnelmallisia teoksia tai lisäämällä visuaalisesti mielenkiintoisia elementtejä suunnitelmiinsa, kuten kilpailutyöhön. Tekoälypohjaiset työkalut, kuten erilaiset graafiset generaattorit, tarjoavat tässä yhteydessä merkittävää tukea.

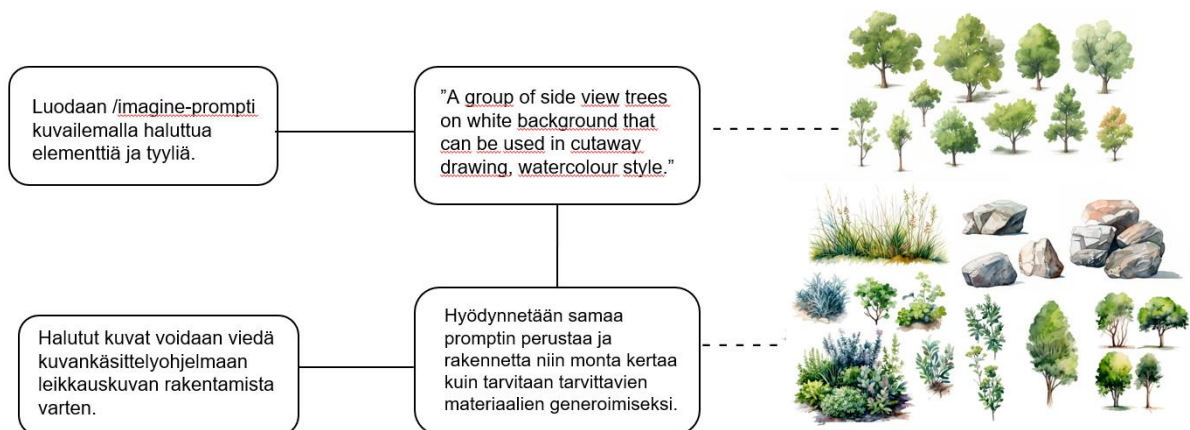
Tällaiset työkalut eivät ainoastaan helpota ja nopeuta suunnitteluprosessia, vaan myös mahdollistavat luovuuden ja yksilöllisyyden lisäämisen töihin, mikä voi olla ratkaisevaa erottautumisessa esimerkiksi kilpailutöiden yhteydessä. Ne voivat auttaa suunnittelijaa esimerkiksi luomalla eri tyyllisiä kasvilaji- ja luontoelementtejä leikekuvina tai generoimalla 2D-kasvisymboleita suunnittelijan omaan kirjastoon.

5.4.1 Visuaaliset elementit

Kun tarkastellaan esimerkiksi tyylliteltyjen kasvielementtien ja materiaalien vaikutusta suunnittelun laatuun, voidaan todeta, että ne tarjoavat yksinkertaistetun, mutta voimakkaan keinon kommunikoida suunnittelun pääpiirteet ja tunnelma asiakkaille ja muille sidosryhmille. (Hansen, 2019) Työkaluiltaan monipuolisilla generaattoreilla, kuten Midjourneyllä on helppoa luoda tiettyjen parametrien avulla näitä kuvia, minkä takia ne mahdollistavat suunnittelijan visuaalisen ilmaisun vapauden ja nopeuden ilman, että se hidastaisi prosessia.

Huomioiden nykyiset rajoitukset kuvageneraattoreissa, näyttää siltä, että on paljon potentiaalia esteettisyyden lisäämisessä erilaisiin projekteihin ja käyttötarkoituksiin. Erityisesti suunnittelijat, jotka kohtaavat haasteita visuaalisen ilmaisun kanssa, saattavat hyötyä tästä lähestymistavasta, joka auttaa tasapainottamaan visuaalista hienosäätöä ja teknistä osaamista. Uudet keinot ja visuaalinen monipuolisuus voivat osoittautua hyödylliseksi suunnittelijan kilpailukyvyn kehittämisessä, esimerkiksi tyylliteltyjen leikkauskuvien kautta (Kuvat 22–23).

Kuva 22. Elementtien luonti Midjourneyllä leikkauskuvatyyppisiin tarkoituksiin.

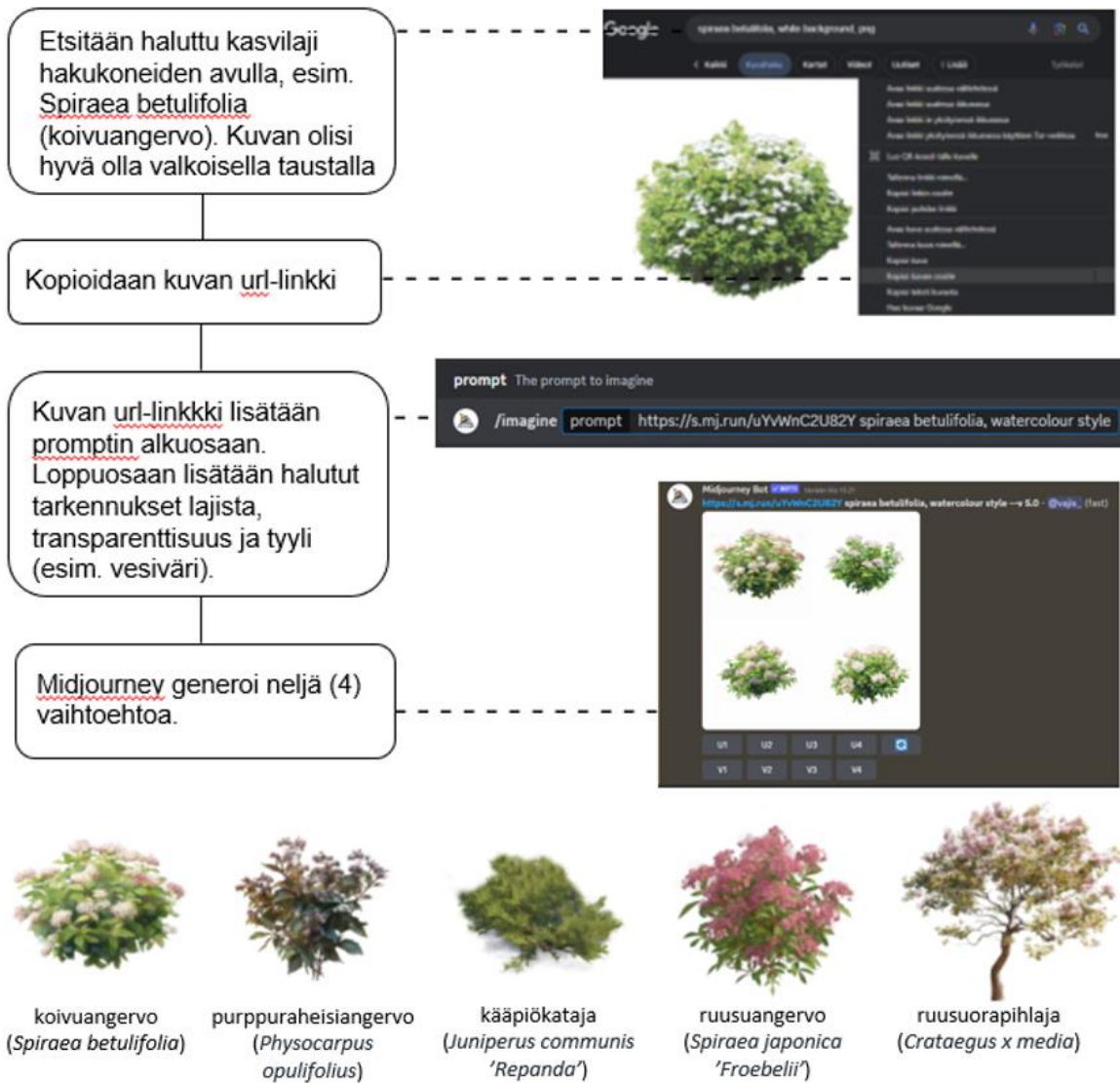


Kuva 23. Luodut elementtejä leikkauskuvassa.



Midjourneyn URL-parametri mahdollistaa tyylikkaiden kasvikirjastojen luomisen tietyistä aiheista, kuten suomalaisista kasvilajikkeista tai erityisistä materiaaleista. Kun tämä parametri lisätään haluttuun prompttiin, on mahdollista generoida ainutlaatuisia versioita tietyistä kasvilajikkeista, kuten vesiväriä käytettyinä toteutettuja kuvia, tai luoda materiaaleja kuvastavia akryylityylisiä kiveysmateriaaleja (Kuva 24). Jotta tiettyä kasvilajiketta tai muuta materiaalia voitaisiin käsitellä nopeammin jatkossa, olisi hyvä, että se olisi jo valmiiksi erillisellä valkoisella taustalla. Tämä auttaa vähentämään tarvittavaa hienosäätöä kuvankäsittelyssä myöhemmin.

Kuva 24. Vesiväriytylitellyn kasvilajin luominen Midjourneyllä.



Kun on luotu haluttu määrä, valmiit tuotokset voidaan tallentaa ja siirtää kuvankäsittelyohjelmaan, kuten Adobe Photoshopiin jatkokäsiteltäväksi, missä ne irrotetaan taustastaan ja mahdollisista muista elementeistä, mikä mahdollistaa niiden yksittäisen käytön tai yhdistämisen erilaisiin tarkoituksiin. Esimerkiksi tyylitetyjä kasvukuvia voidaan käyttää leikkauskuvissa, tunnelmakartoissa tai havainnekuviissa (Kuva 25).

Kuva 25. Vesiväriytyllitellyillä materiaaleilla rakennettu havainnekuva.



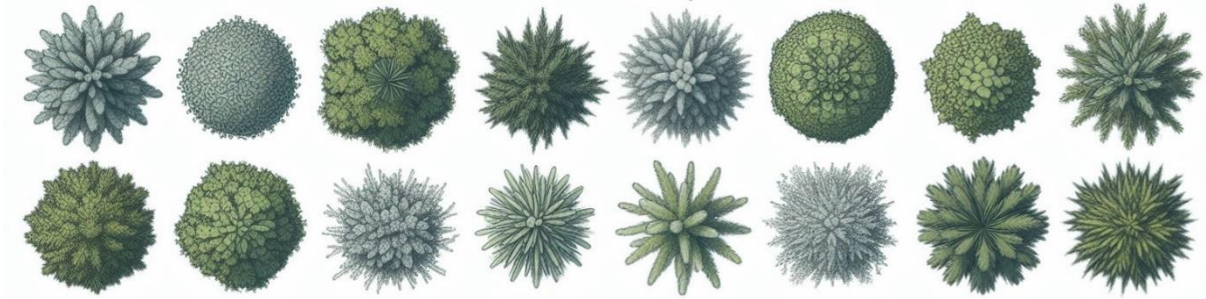
5.4.2 Kasvisymbolit

Kasvisymbolit eivät ainoastaan välitä tietoa suunnitelman sijoittelusta ja kasvien ominaisuuksista, vaan ne myös lisäävät visuaalista vetovoimaa ja ammattimaista ilmettä suunnitelmiin. Ne luovat tasapainoisen ja houkuttelevan ilmeen, jossa korostuvat värien ja muotojen kontrastit, sekä auttavat välittämään suunnittelijan haluamaa tunnelmaa eteenpäin. (Hansen, 2019) Jos suunnittelija on luonut suunnitelmansa tietyssä värimaailmassa tai visuaalisessa tyyliässä, hän voi käyttää kuvageneraattoreita täydentämään suunnitelmansa kasvisymboleilla, jotka sulautuvat saumattomasti muun sisällön kanssa.

Kuvageneraattorit, kuten Midjourney ja DALL-E 3, eivät oletusarvoisesti tuota läpinäkyviä kuvia, joten kuvankäsittelyä tarvitaan hieman. Tämä toimenpide on kuitenkin suhteellisen pieni, eikä siihen tarvitse käyttää paljon aikaa. Käyttäjä voi siis halutessaan käyttää samaa promptia, muuttamalla ainoastaan siitä kasvilajin- tai lajikkeen, luodakseen omia eri tyyllisiä symboleita kirjastoonsa. Suunnittelija voi käyttää myös samanlaista kaavaa symbolien

luomiseen, kuin kuvassa 24 on esitetty, tai vaihtoehtoisesti käyttää muuta kokoelmallisempaa lähestymistapaa ilman url-promptia (Kuva 26).

Kuva 26. DALL-E 3:lla luodut havupuusymbolit promptilla: "vesiväriytyylinen, pohjoismainen havupuiden symbolikokoelma valkoisella taustalla".



Huolimatta useista yrityksistä ja erilaisista prompteista, Midjourney ja DALL-E 3 tuottivat kasvisymboleita, jotka olivat ulkoasultaan hyvin samankaltaisia keskenään. Tämä voi muodostua merkittäväksi haasteeksi, erityisesti kun tavoitteena on luoda mahdollisimman selkeä ja havainnollinen suunnitelma, sillä yhtenäisten ja toistuvien symbolien käyttö rajoittaa kykyä esittää tarkan suunnitelman yksityiskohtaisuutta.

5.5 Generatiivinen täyttö

Tarkka ja vaikuttava visualisointi on keskeinen tekijä suunnittelijoiden ja sidosryhmien avustamisessa suunniteltujen ympäristöjen hahmottamisessa ennen niiden toteuttamista. Perinteisesti visualisointiprosesseissa ovat olleet mukana kuvanmuokkausohjelmat, kuten esimerkiksi Adobe Photoshop.

Generatiivinen täyttö on uusi, mullistava ja erittäin tehokas työkalu Photoshopissa. Sen potentiaali on niin laaja, että sitä on vaikea kattavasti käsitellä vain yhdessä kappaleessa. Tässä luvussa tarkastellaan, miten generatiivinen täyttö voi helpottaa joitakin perusasioita liittyen kuvanmuokkaukseen.

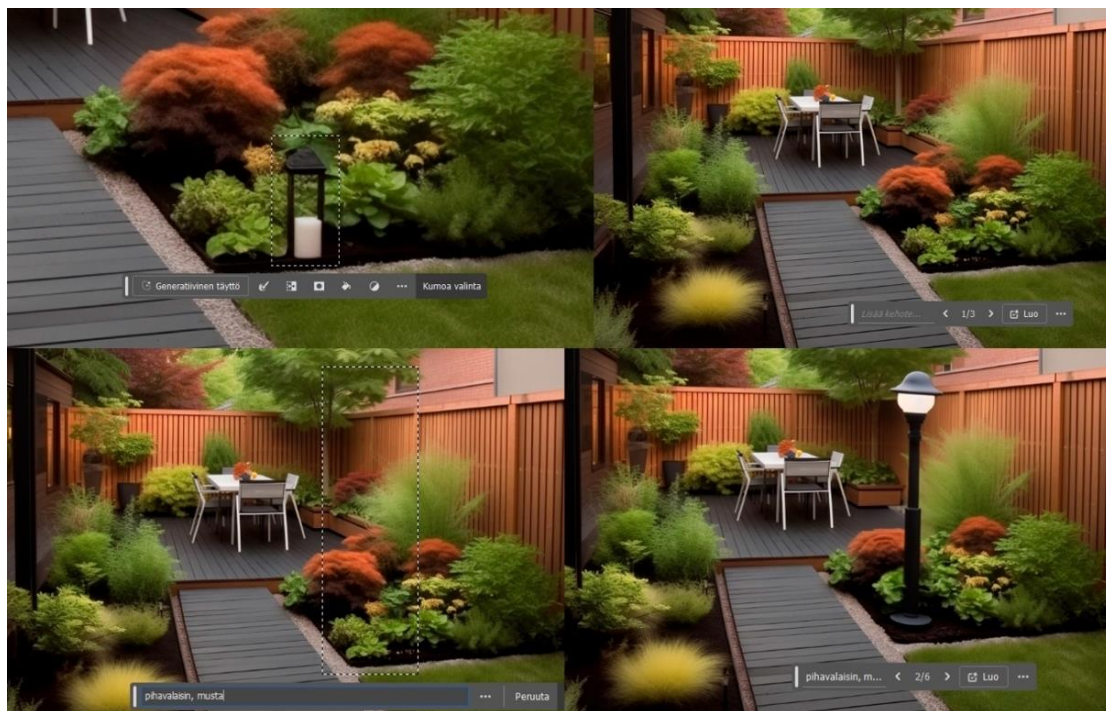
5.5.1 Poisto, lisäys & laajennus

Toisin kuin aiemmat käsitykset Photoshopista kompleksisena kuvanmuokkausohjelmistona, Generatiivinen täyttö Photoshopissa on helppokäyttöinen työkalu, joka mahdollistaa objektien poiston tai alueiden täyttämisen yksinkertaisesti valitsemalla alueen ja napsauttamalla täyttöpainiketta. Promptin syöttäminen ei ole välttämätöntä, sillä tyhjällä promptilla Photoshop käyttää tekoälyä täytön suorittamiseen. Promptin jättäminen tyhjäksi

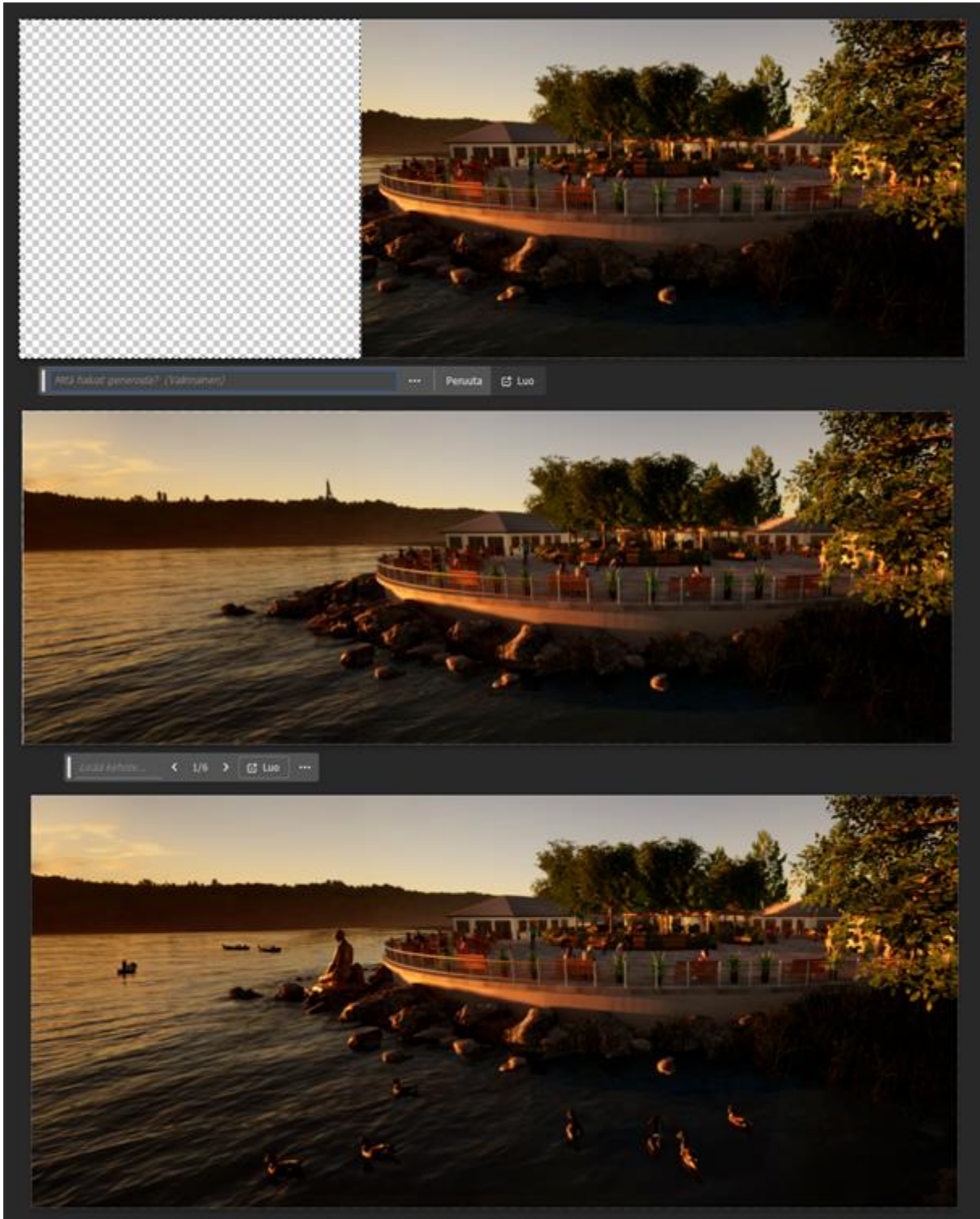
tarkoittaa yleensä sitä, että Photoshopin generatiivinen täyttö käyttää tekoälyä täyttääkseen valitun alueen parhaaksi katsomallaan tavalla. Usein tämä sisältää valitulla alueella olevan selkeän objektin poiston tai muun automaattisen täytön, kuten esimerkiksi muokattavan kuvan laajentamisen (Kuvat 27–28). Maisemasuunnittelijat ja kuvankäsittelijät joutuvat usein muokkaamaan maisemakuvia lisäämällä niihin uusia elementtejä tai poistamalla niistä joitakin objekteja. Generatiivinen täyttö tarjoaa ratkaisun tähän säilyttäen ympäristön visuaalisen yhtenäisyyden ja mittasuhteet säilyttäen samalla alkuperäisen kuvan koskemattomana.

Kun käyttäjä luo monimutkaisia objekteja kuvaan, on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota objektin muodon huolelliseen valintaan. Sen sijaan yksinkertaisempien objektien kohdalla voi usein olla riittävää käyttää perinteistä suorakulmaista valintatyökalua valitsemaan haluttu alue (Kuva 27). Näin varmistetaan, että monimutkaisten objektien yksityiskohdat ja muodot ovat tarkasti määriteltyjä, kun taas yksinkertaisemmissa kohteissa voidaan keskittyä enemmän nopeuteen ja helppouteen.

Kuva 27. Objektin poisto ja lisäys generatiivisella täytöllä.



Kuva 28. Kuvan laajentaminen, sekä sisällön lisääminen generatiivisella täytöllä.

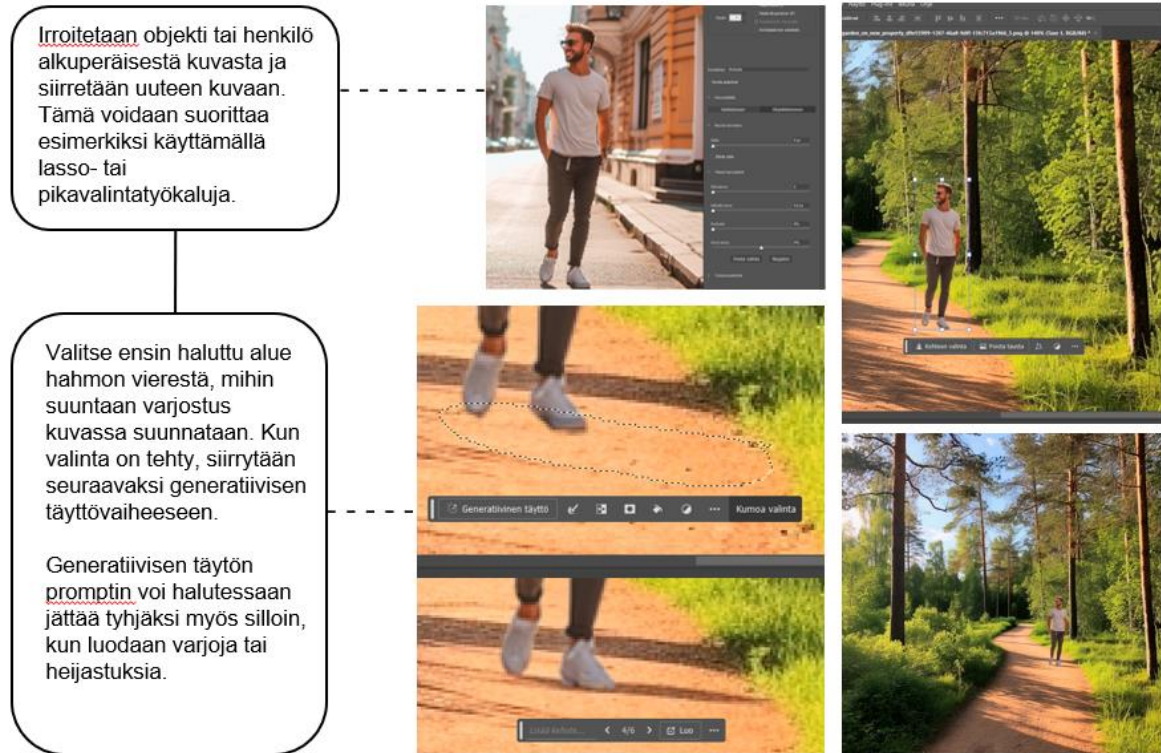


5.5.2 Varjot ja heijastukset

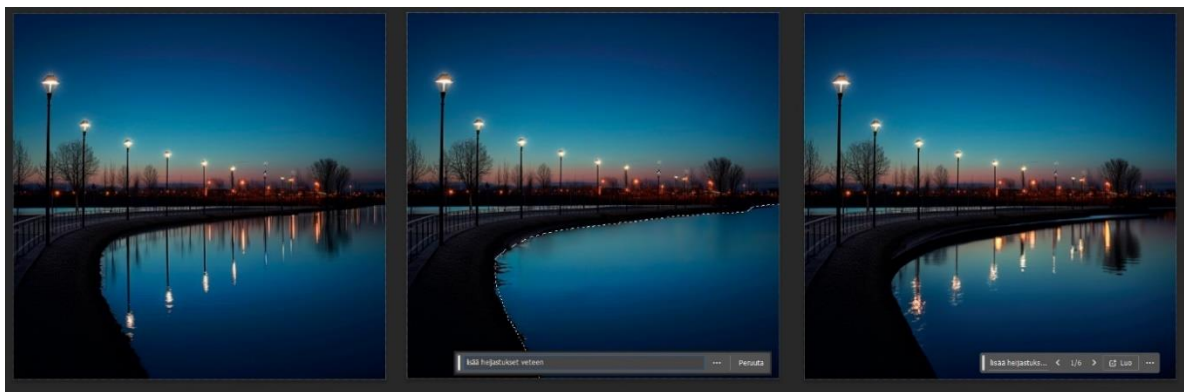
Maisemasuunnittelijan työssä visuaalinen tarkkuus ja yksityiskohdat ovat keskeisiä tekijöitä. Erityisesti varjot ja heijastukset ovat olennaisia elementtejä, jotka vaikuttavat suuresti erilaisten suunnitteluprojektien visualisointiin, sillä ne mahdollistavat maiseman ulkonäön arvioinnin eri valaistusolosuhteissa. Perinteisiä menetelmiä käyttämällä tietyissä

toimenpiteissä, kuten varjojen luomisessa tai realististen heijastusten lisäämisessä veden pintaan viereisestä monimutkaisesta rakennelmasta, voi viedä paljon aikaa. Generatiivinen täyttö voi merkittävästi helpottaa suunnittelijan työtä tässä vaiheessa. (Kuvat 29–30)

Kuva 29. Infograafi varjojen luomiseen generatiivisella täytöllä.



Kuva 30. Alkuperäinen kuva vasemmalla, siitä poistetut heijastukset keskellä, sekä lisätyt heijastukset oikealla generatiivista täyttöä hyödyntäen.



Vaikka varjoelementin luominen perinteisillä menetelmillä olisi ollut nopeaa kuvassa 29, tämä osoittaa generatiivisen täytön hyödyllisyyden myös tämänkaltaisessa kontekstissa. Lisäksi vain kahden erilaisen variaation luominen oli tarpeen tässä tapauksessa, joten siihen ei kulu paljon aikaa. Tämä ominaisuus voi osottautua hyödylliseksi, kun halutaan luoda varjoja monimutkaisempiin ympäristöihin, missä voi kulua aikaa realistisen näköisen lopputuloksen saavuttamiseksi.

Kuvan 30 alkuperäisestä kuvasta poistettiin heijastukset, että työkalua voitaisiin kokeilla tässä kontekstissa. Heijastusten luomiseen kului oletettavasti eniten aikaa verrattuna muihin generatiivisen täytön kokeiluihin, vaikka arvioitu ajankäyttö oli alle 5 minuuttia. Kokenut kuvanmuokkaaja voisi suoriutua tehtävästä vieläkin nopeammin, mutta kokemattomammalle muokkaajalle 5 minuuttia on erittäin hyvä aika suorittaa vastaavanlainen tehtävä perinteisin menetelmin. Tämä saattaa johtua heijastuksen monimutkaisuudesta.

6 Tulokset

Tämä opinnäytetyö valotti generatiivisen tekoälyn merkittävää potentiaalia maisemasuunnittelun visualisointiprosesseissa. Havaittiin että kuvageneraattorit, kuten DALL-E 3 ja Midjourney tarjoavan uudenlaisia mahdollisuuksia suunnittelutyön tehostamisessa, luovuuden tukemisessa ja visualisoinnin monipuolistamisessa.

DALL-E 3 ja Midjourney edustavat kahta erilaista lähestymistapaa kuvien luomiseen tekoälyn avulla, ja kumpikin tarjoaa omat etunsa ja ominaisuutensa käyttäjille. DALL-E 3 on suunniteltu erityisesti käyttäjäystävällisyyttä ja helppokäyttöisyyttä silmällä pitäen. Sen integrointi muihin alustoihin, kuten ChatGPT ja Bingin Image Creator, mahdollistaa nopean ja vaivattoman pääsyn kuvien generointiin. Tämä helpottaa teknologian käyttöönottoa ja tekee siitä saavutettavampaa laajemmalle yleisölle, erityisesti niille käyttäjille, jotka eivät ole teknisiä asiantuntijoita.

Toisaalta Midjourney tarjoaa syvällisemmän ja monipuolisemman lähestymistavan kuvien generointiin. (Taulukko 2.) Se toimii Discord-viestintäalustan kautta, mikä lisää hieman kompleksisuutta käytössä. Se tarjoaa kuitenkin käyttäjille enemmän säätö- ja muokausmahdollisuuksia. Midjourney antaa käyttäjille tarkemman hallinnan kuvan lopputuloksesta, sisältäen ominaisuuksia kuten blend- ja, URL-parametrien käytön, monimuotoisuuden ja toistuvien kuvakuvioitten luomisen. Tämä tekee Midjourneysta vahvan valinnan niille käyttäjille, jotka haluavat syvällisempää kontrollia ja luoda yksityiskohtaisempia ja personoituja visuaalisia teoksia.

Taulukko 2. Vertailutaulukko Midjourneyn ja DALL-E 3:n eroista eri ominaisuuksien suhteen.

Ominaisuus	DALL-E 3	Midjourney
Kuvien laatu	Hyvä	Enemmän hienosäätöä ja yksityiskohtia
Realismi	Vähemmän elävämpi	Realistisempi
Mukauttaminen	Rajalliset mukautusvaihtoehdot	Enemmän mukautusvaihtoehtoja
Generointi nopeus	Nopea	Hieman hitaampi
Käyttäjän oppimiskynnys	Minimaalinen oppimiskynnys	Vaatii jonkin verran oppimista
Hinta	n. 18 euroa	Alkaen n. 9 euroa

Kuvageneraattoreiden käytön hyötyjä on myös punnittava suhteessa perinteisiin suunnittelumenetelmiin. On siis arvioitava, onko lisenssistä maksaminen perusteltua, kun ottaa huomioon, että olemassa olevilla menetelmilläkin voi saavuttaa toivottuja tuloksia. Kuvageneraattorien tarjoamat edut voivat olla houkuttelevia, mutta niiden todellinen merkittävyys ja käytännöllisyys vaihtelee tapauskohtaisesti. Vaikka ne mahdollistavatkin uudenlaista luovuutta, sekä suunnittelu- ja visualisointiprosessien tehostamista, lopullisen tuloksen laatu voi vaihdella.

Ongelmaksi mainittakoon, että promptien luominen, jotka kuvaavat hyvin tarkasti haluttua ideaa tai konseptia maisemasuunnittelun saralla, voi olla haastavaa, sillä kuvageneraattorien koneoppimisalgoritmit eivät aina resonoi suunnittelijan visioiden kanssa. Kappaleessa 5.4.2 kasvisymboleita generoidessa myös huomattiin, että Midjourney kuin DALL-E 3:kaan eivät ymmärtäneet prompteja, jotka olisivat kieltäneet varjojen tai ei-tasaisen valaistuksen käytön kuvissa. Lisäksi ne ovat myös arvaamattomia kasvilajien tarkan kuvastamisen kanssa.

Photoshopin generatiivinen täyttö on osoittautunut mullistavaksi työkaluksi suunnittelijoiden ja kuvankäsittelijöiden palettiin. Sen käyttöönotto on osoittanut, että generatiivisen tekoälyn integroiminen perinteisiin luovan alan käytäntöihin on onnistunut ja tuonut mukanaan tehokkuutta ja uusia mahdollisuuksia. Internet-yhteyden tarve mahdollistaa laajojen pilvipohjaisten resurssien käytön, taaten korkealaatuisen suorituskyvyn ja jatkuvat päivitykset. Generatiivinen täyttö muuttaa kuvankäsittelyn dynamiikkaa, tarjoten uutta joustavuutta ja kontrollia visuaaliseen suunnitteluun, mikä tekee siitä arvokkaan lisän työkalupakkiin. Vaikka sen arvaamattomuus voi myös tuoda haasteita, se myös avaa ovet ainutlaatuisten ja innovatiivisten visuaalisten ratkaisujen luomiselle, jotka eivät olisi mahdollisia samalla ajankäytöllä perinteisillä menetelmillä.

Voidaan todeta, että generatiivinen täyttö tarjoaa vapauden luoda erilaisia variaatioita turvallisesti ja tehokkaasti, kunnes saavutetaan haluttu lopputulos. Vaikka kyseinen teknologia tarjoaa innovatiivisia tapoja kuvien muokkaamiseen ja täydentämiseen, sen nykyinen ennakoimattomuus voi tehdä siitä haastavan käyttää. Tämä voi rajoittaa sen kokonaisvaltaista soveltamista tiettyihin maisemasuunnittelun osa-alueisiin, kuten viheralueiden havainnekuvien luomiseen tai kotimaisten kasvien mallintamiseen. Generatiivinen täyttö tarjoaa kuitenkin monipuolisen ja tehokkaan työkalun Photoshopin valikoimaan, joka laajentaa luovuuden rajoja mahdollistamalla kuvaelementtien lisäämisen, poistamisen ja luomisen helposti ja tehokkaasti.

7 Johtopäätökset

Tämä opinnäytetyö on tuonut esiin generatiivisen tekoälyn merkittävää potentiaalia maisemasuunnittelun visualisointiprosesseissa. Kuvageneraattorit, kuten DALL-E 3 ja Midjourney, sekä toiminto Generatiivinen täyttö ovat osoittautuneet uudennlaisiksi mahdollisuuksiksi suunnittelutyön tehostamisessa, luovuuden tukemisessa ja visualisoinnin monipuolistamisessa. Opinnäytetyö tarjoaa katsauksen siihen, miten kuvageneraattorit, kuten DALL-E 3 ja Midjourney voivat tehostaa ja lisätä uusia näkökulmia maisemasuunnittelun tehtäviin.

Tekoäly avaa uusia ovia luovuudelle, mahdollistaen suunnittelijoille keskittymisen enemmän luovaan ajatteluun vapauttamalla heidät aikaa vievistä laskelmista ja mallinnoista. Kokeneemmat suunnittelijat voivat johtaa ideointia ja kriittistä arviointia, kun taas vähemmän kokeneet suunnittelijat voivat keskittyä ideoiden konkreettiseen toteutukseen. Tämä muutos tarjoaa uusia lähestymistapoja suunnittelutyöhön ja visuaaliseen viestintään, painottaen tekoälyteknologian merkitystä maisemasuunnittelun tulevaisuudessa.

Vaikka kuvageneraattorien, kuten DALL-E 3:n ja Midjourneyn integroiminen visualisointiprosesseihin tarjoaa suunnittelijoille potentiaalisia työkaluja, on tärkeää ymmärtää, että valmiita ja suoria suunnitteluratkaisuja ei niillä ainakaan toistaiseksi voi tarjota. Suunnittelijan monipuolista ja jatkuvasti kehittyvää asiantuntemusta ei voida suoraan koodata tekoälyyn samalla tavoin kuin staattista dataa. Suunnittelijan osaaminen perustuu usein monimutkaisiin harkintaprosesseihin, luoviin ratkaisuihin ja käytännön kokemukseen, mikä on vaikeampaa koodattavaa kuin yksinkertaiset säännöt tai kaavat.

Generatiivisen tekoälyn tuomat haasteet, kuten soveltamisen rajoitukset ja tarve ymmärtää teknologian toimintaperiaatteet, on tärkeää tiedostaa, mikäli harkitsee investoimista näiden teknologioiden käyttöönottoon maisemasuunnittelussa. Tällä hetkellä voi suunnittelijalle olla

vain vähän houkuttelevia tekijöitä, jotka kannustaisivat sijoittamaan lisensseihin ja kuukausi- ja vuosimaksuihin jo vakiintuneiden digitaalisten työkalujen lisenssien lisäksi. Lisäksi on mahdollista, että nykyisten kuvageneraattoreiden tarjoamat mahdollisuudet voidaan hyödyntää yhdenkin lisenssin aikana, erityisesti jos tavoitteena on esimerkiksi tekstuurien tai leikekuvakirjastojen täydentäminen.

7.1 Pohdinta

Kun generatiivisen tekoälyn alustat kehittyvät ja sulautuvat entistä tiiviimmin perinteisiin työkaluihin, on selvää, että kysyntä tämänkaltaisen teknologian integroimisesta nykyisiin ja vakiintuneisiin digitaalisiin työvälineisiin kasvaa. Vaikka sekä ammattilaiset että opiskelijat ovatkin taitavia näiden työkalujen parissa, nykyaikaisen maisemasuunnittelijan taidot voivat poiketa huomattavasti tulevaisuuden suunnittelijoiden taidoista. Nopeasti kehittyvät uudet teknologiat saapuvat markkinoille ennen kuin aiempiin teknologioihin liittyvää kokemusta ehtii kertyä. Vaikka ne tarjoavat kiinnostavia mahdollisuuksia, niiden riskejä ja etuja on olennaista arvioida.

On mahdollista, että suunnittelijat alkavat luottaa tekoölyyn niin vahvasti, että he voivat vähitellen menettää osan omasta luovasta panoksestaan ja henkilökohtaisesta intuitiostaan työssään. He saattavat myös tuhjata resursseja yrittäessään toistuvasti saavuttaa tekoälyn avulla ideaalisen kuvan, joka vastaa tarkasti heidän visioitaan. Lisäksi kuvageneraattorit eivät pysty ottamaan huomioon suunnittelukohteen mittasuhteita, joten suunnittelijan on itse sovitettava ideansa suunnittelukohteen mittakaavaan ja ympäristöön. Tämä vaatii tarkkuutta ja ammattitaitoa, jotta visuaaliset konseptit voidaan sovittaa käytännön toteutukseen onnistuneesti.

Mikäli aikoo hyödyntää generatiivista tekoälyä suunnittelutyökalunaan, on tärkeää tiedostaa, että tällä hetkellä se ei pysty korvaamaan kaikkea. Yleisesti ottaen on vielä epävarmuutta siitä, miten nykyinen generatiivisen tekoälyn sukupolvi integroituu alalle. Kuitenkin edistyminen tekoälypohjaisissa työkaluissa, kuten ChatGPT, saattaa ajan myötä mahdollistaa niiden käytön hyödyllisinä työkaluina suunnitteluprosessissa. Esimerkiksi nämä tekoälychattibotit voivat tulevaisuudessa vastata kysymyksiin riittävällä teknisellä tiedolla suunnitteluongelmien ratkaisemiseksi ja antaa palautetta suunnitelmista tai ideoista. Lisäksi on mahdollista, että tulevaisuudessa kuvageneraattorit voivat luoda tarkkoja havainnekuvia suunnitelmapiirroksien pohjalta.

7.2 Tulevaisuuden näkymät

Nykyisten suunnittelutehtävien yksinkertaistaminen, nopeuttaminen tai tekoälyn tekeminen tarpeettomaksi voi avata mahdollisuuksia uusiin lähestymistapoihin suunnittelutyössä ja visuaalisessa viestinnässä. Kun tekoäly suorittaa aikaa vievät laskelmat, mallinnukset ja renderöinnit, ihmisresurssit vapautuvat iteratiiviseen, luovaan ja käsitteelliseen ajatteluun. Eri tilanteissa monet kokeneemmat suunnittelijat voivat ottaa johtavan roolin ideoinnissa ja kriittisessä arvioinnissa, kun taas vähemmän kokeneemmille annetaan vastuu näiden ideoiden konkreettisesta toteuttamisesta, kuten teknisten piirustusten, suunnitelmien ja renderöintien luomisessa.

Rakennetun ympäristön koulutuksessa on tällä hetkellä rajallisesti saatavilla tietoa tekoälyteknologian hyödyntämisestä. Tämä tiedonpuute johtuu pääasiassa siitä, että tekoälyteknologia on vielä suhteellisen uutta maisema- ja vihersuunnittelun saralla, ja perinteiset visualisointi- ja suunnitteluprosessit ovat vallitsevia. Kuitenkin, kun tekoälyn visualisointiteknologiat ja menetelmät onnistutaan saamaan yleisesti käytäntöön, ne voivat merkittävästi muuttaa työkulkua sekä muuttaa lähestymistapoja ja näkökulmia suunnitteluun.

Analysoimalla laajoja määriä tietoa maisemasuunnittelun periaatteista, ympäristötekijöistä ja käyttäjämieltymyksistä tekoälyalgoritmit voivat generoida useita suunnitteluvaihtoehtoja määritettyjen kriteerien perusteella. Jopa rajoitetusti toimiva tekoäly voi ideoida nopeammin erilaisia visuaalisia konsepteja kuin ihminen käyttäen sääntöjä tai parametrejä. Koulutukseen ja käytäntöön vaikuttavat muutokset ovat siis todennäköisiä, jos tekoäly voi auttaa ammattilaisia tuottamaan luovempaa, korkealaatuisempaa työtä kuin koskaan ennen.

Kun tarkastelee tekoälyohjelmien kehitystä, herää kysymys siitä, voivatko ne lopulta tulla niin monimutkaisiksi, että ne pystyvät tuottamaan teknisesti vaativia lopputuloksia. On myös mielenkiintoista pohtia, ovatko kokeneet ammattilaiset, jotka erikoistuvat vähemmän teknisiin osa-alueisiin suunnitteluprosessissa, helpommin tulevaisuudessa korvattavissa kuin ne, joilla on monipuolisempi työkalupaletti. Tulevaisuuden suuntaa tekoälyn ja maisemasuunnittelun välillä on vaikea ennustaa, mutta on silti selvää, että tekoäly on tullut jäädäkseen ja sen käytettävyys kasvaa jatkuvasti. Siksi sekä nykyisten että tulevien alan ammattilaisten on kehitettävä ymmärrystä siitä, miten tekoäly toimii, ottaen huomioon sen rajoitukset, mahdollisuudet ja seuraukset. Tekoälyn mahdollisesti ottaessa haltuun maisemasuunnittelun työnkuvan joitain osa-alueita, on kehitettävä uusia taitoja ja rooleja ylläpitämään ammatin merkitystä ja uskottavuutta tulevaisuudessa.

Lähteet

Adobe. (2023) *Experience the future of Photoshop with Generative Fill*

<https://helpx.adobe.com/photoshop/using/generative-fill.html>

Anantrasirichai, N., Bull, D. (2021) Artificial intelligence in the creative industries: a review.

Artificial Intelligence Review. 55, 591-654 <https://tinyurl.com/yai8idrz>

Brezar, Z. (n.d.) *Artificial Intelligence, Generative Design and Landscape Architecture*

<https://tinyurl.com/y7mhnvft>

Brynjolfsson, E., Li, D., Raymond, L. (2023) *Generative AI at Work*

<https://www.nber.org/papers/w31161>

CGI. (n.d.) *Pieni sanakirja tekoälystä* <https://tinyurl.com/483p5d9k>

Design Computation Human (23.6.2023) *Midjourney Deciphered: Workflow Diagram, Tips, AI in Creative Processes* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=to84l-TUemo>

Corbo, A. (n.d.) *What is Reinforcement Learning?* <https://tinyurl.com/5n73vk49>

Daley, S. (2022) *Machine Learning* <https://builtin.com/machine-learning>

Danfulani, B., Anwar, K. (2010) *Visualization in Design Process* <https://tinyurl.com/4x6pm7mj>

SAS. (n.d.) *Machine Learning, what it is and why it matters* <https://tinyurl.com/yfpfzswp>

Epstein, Z., Hertzmann, A., Herman, L., Mahari, R., Frank, M., Groh, M., Schroeder, H., Smith, A., Akten, M., Fjeld, J., Farid, H., Leach, N., Pentland, A., Russakovsky, O. (2023) *Art and the science of generative AI: A deeper Dive* <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.04141>

Hansen, G. (2019) *Landscape Design: Aesthetic Characteristics of Plants*

<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/EP433>

Holmes, J. (2023) *How do AI image generators like DALL-E, Stable Diffusion and Midjourney work?* <https://tinyurl.com/4m348mrt>

IBM. (n.d.) *What is machine learning?* <https://www.ibm.com/topics/machine-learning>

- Kalla, D., Smith, N., Fnu, S., Sivaraju, K. (2023) *Study and Analysis of Chat GPT and its Impact on Different Fields of Study* [tutkimusaineisto] <https://tinyurl.com/4kunf3nr>
- Kernbach, S., Nabergoj, A. (2018) *Visual Design Thinking: Understanding the Role of Knowledge Visualization in the Design Thinking Process* <https://tinyurl.com/55dx7drc>
- Kevari, J. (2023) *Generatiivinen tekoäly yrityksen oman datan hyödyntämisessä* [opinnäytetyö, Vaasan ammattikorkeakoulu] <https://tinyurl.com/2p97kpaf>
- Lappalainen, S. (2023) *ChatGPT:n hyödyntäminen ja vaikutukset ohjelmoinnin opiskelussa* [opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu] <https://tinyurl.com/2y3vvuvk>
- Li, M. (2023) *Designer Robots: An early look at applications for Artificial Intelligence Visualization Software in Landscape Architecture* [pro gradu -tutkielma, The University of Guelph] <https://hdl.handle.net/10214/27565>
- Liu, V. Vermeulen, J., Fitzmaurice, G., Matejka, J. (2023) *3DALL-E: Integrating Text-to-Image AI in 3D Workflows* <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.11603>
- Luoma, A. (2018) *Käsitteet tekoäly ja koneoppiminen* [opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu] <https://tinyurl.com/3t9254j6>
- Medium. (2023) *The Rise of AI: Mitigating a Future of Creative Stagnation* <https://tinyurl.com/4x4n5dyh>
- Melchior, C. (26.9.2023) *AI Image Generation in Landscape Architecture Practice.* <https://tinyurl.com/4pm285u4>
- Midjourney. n.d. Prompts [kuva] Advanced prompts <https://docs.midjourney.com/docs/prompts>
- Novikova, A. (2023) *AI's Powerful Duo: Difference between machine learning and deep learning* [kuva] Working Principles of Machine Learning and Deep Learning <https://tinyurl.com/4nyua2vr>
- O'Dell Engineering. (8.8.2023) *Land Connections – AI in Landscape Architecture Design: Friend or Foe?* <https://tinyurl.com/mr64u697>

- Pedersen, C. (2020) *The Parametric Process: A Strategic Analysis on Digital Design Technology in Landscape Architecture* <http://hdl.handle.net/10214/17887>
- Poole, B., Jain, A., Barron, J., Mildenhall, B. (n.d.) DreamFusion: *Text-to-3D using 2D Diffusion* <https://dreamfusion3d.github.io/>
- Rakennustieto (n.d.) RT-kortiston ChatGPT-tekoälyassistentti. Haettu 10.11.2023 osoitteesta <https://tinyurl.com/bddfcaiz>
- Räinä, A. (2019) *Visualisointiohjelmat osana tietomallipohjaista suunnittelua* [opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu] <https://tinyurl.com/mweeey8n>
- Salo, I. (2023) *Luova tekoäly mullistaa kaiken – ChatGPT näyttää tietä* (ss. 23-161).
- SAP. (n.d.) *What is Generative AI?* <https://tinyurl.com/2yc8wjrt>
- Singh, V., Rath, S. (2023) *Diffusion Models for Image Generation – A Comprehensive Guide* <https://tinyurl.com/mryaxum8>
- Skimai. (n.d.) *Midjourney vs. DALL-E 3: Which is the Best AI Image Generator?* <https://tinyurl.com/2fyphjtp>
- Tekoäly.info. (n.d.) Mitä tekoäly on? <https://tinyurl.com/bdzfw45h>
- Tuomaala, V. (2023) *Tekoälypohjainen kuvantuottaminen: järjestelmien toiminta; tilannekatsaus, kevät 2023.* [opinnäytetyö, Oulun ammattikorkeakoulu] <https://tinyurl.com/4abwrz54>
- Warren-Kretschmar, J. (2011) *Visualization in Landscape Planning: Choosing Appropriate Visualization Methods for Public Participation* <https://tinyurl.com/mvw8dwkx>
- Yasar, K. (n.d.) *Generative adversarial network (GAN)* <https://tinyurl.com/3pdxth2f>
- Zhang, Y. (2022) *Application of Landscape Architecture 3D Visualizaion Design System Based on AI Technology* <https://tinyurl.com/4jcx4sdc>