

Kõrgem Kunstikool Pallas
Fotograafia osakond

Tehisaru pildigeneraatori kui eksperimentaalse fototöötlusprogrammi analüüs topeltsäritatud
visuaalide näitel

Lõputöö

Andrea Margó Rotenberg

Juhendajad: Kurmo Konsa, PhD

Raivo Kelomees, PhD

Tartu 2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. TEHISINTELLEKT 21. SAJANDI KUNSTIRUUMIS.....	6
1.1. Erinevad tehisaru pildigeneraatorid	7
1.2. Sotsiaalmeedia mõjutused ja probleemid autoriõigustega.....	10
2. TEHISINTELLEKT KUI FOTOGRAAFI ASSISTENT	14
3. TOPELT- JA MITMIKSÄRI FOTOGRAAFIAS.....	18
4. EKSPERIMENDI LÄBIVIIMINE	22
4.1. Seeriaste pildistamine.....	22
4.2. Töötluse kulg Adobe Photoshopis	23
4.3. Töötluse kulg MidJourney tehisaruprogrammis	25
4.4. Analüüs	28
4.5. Edasised arenguvõimalused.....	36
KOKKUVÕTE.....	38
SUMMARY	40
KASUTATUD KIRJANDUS	42
LISAD.....	47
Lisa 1. Kuidas Dall-E 2 välja näeb.....	47
Lisa 2. Erinevus Dall-E 1 ja 2 vahel.	48
Lisa 3. Kuidas MidJourney välja näeb.....	49
Lisa 4. MidJourney tellimusplaanid.....	50
Lisa 5. Pildigeneraatori loodud pilt Paavst Franciscusest.....	51
Lisa 6. Kuidas Stable Diffusion 2.0 välja näeb.....	52
Lisa 7. Kuidas näeb välja Adobe Firefly.....	53
Lisa 8. Paint2Pix.	54
Lisa 9. Instagrami konto @lilmiquela.....	55
Lisa 10. Näide Generative Fill AI tööriistast Photoshopi beetaversioonis.	56

Lisa 11. Boris Eldagseni teos „The Electrician“.....	57
Lisa 12. Henry Peach Robinsoni teos „Fading Away“ 1858.	58
Lisa 13. Erinevad Photoshopi sulandamisviisid.....	59
Lisa 14. Mis juhtub, kui lisada pildigeneraatorisse lisaks piltidele ka sõna.	60
Lisa 15. Eksperimenteerimine MidJourney versioon 4-ga.	61

SISSEJUHATUS

Minu lõputöö räägib tehisintellekti võimalustest fotograafi abilisena. Oma töös keskendun põhiliselt tehisintellektile kui eksperimentaalsele fototöötlusprogrammile. Tutvun iseseisvalt, kuidas fotograafiavaldkonnas visuaaltöötluses tehisaruga lähemalt koostööd teha.

Kirjalikus osas tutvustan tehisintellekti kasutamist 21. sajandi kunstiloos, kus keskendun peamiselt tehisintellekti pildigeneraatoritele. Samuti kirjutan põgusalt sotsiaalmeedia mõjutustest tehisaru populariseerimises kunstis ning räägin autoriõiguste probleemidest. Tutvustan lähemalt topelt- ja mitmiksäri kasutamist fotograafias ning selle kasutamist fotomontaažis. Lisaks kirjutan enda praktilise töö koostamisest ning analüüsin enda ja tehisaru poolt loodud seeriaid ja nende erinevusi. Samuti ka seda, kas ja kuidas on tehisintellekt suuteline looma sama põnevaid visuaale nagu nendeks on antud töö jaoks loodud topeltsäritatud seeria pildid. Kuna kõik fotod on minu pildistatud, käsitlen tehisintellekti panust kui eksperimentaalset töötlusprogrammi.

Uurimistöö teemat valides lähtusin enda isiklikest huvidest ja fotograafilisest käekirjast. Teadsin, et tahan uurida midagi, mis mind päriselus paelub ning mis võib olla huvitav ka teistele visuaalkunstnikele. Kuna olen varasemalt päris palju katsetanud topelt- ja mitmiksäri tavalise peegelkaamera ja fotomanipulatsiooni abil, tahtsin proovida enda käekirjale sarnase stiili loomist tehisaruprogrammiga.

Praktilises osas pildistan drooniga topeltsäri pilte ning loon kaht eri meetodit kasutades kaks paralleelset seeriat, mis lõpus moodustuvad võrreldava terviku. Pildid teen Lasnamäest ning Lõuna-Eesti loodusest. Esimese seeria panen kokku täiesti iseseisvalt Adobe Photoshopi kasutades. Teise seeria puhul annan algsed fotod tehisintellekti pildigeneraatorile nimega MidJourney, mis minu antud käskluse peale oma seeria loob. Lõplik fotode eksponeerimine toimub teleril videoklipina ning lisaks veel digitaalsel raamil, kus vaataja saab ise pilte vahetada ja võrrelda. Lõplik seeria kannab nime „AI&I“.

Sellest tööst on eelkõige kasu inimestel, kes tahavad kunstialases valdkonnas katsetada koostööd tehisaru võimalustega. Proovin jagada enda kogemuse puhul näiteid just fotograafiavaldkonna visuaalkunstnikele. Samuti tõstab uurimistöö teadlikkust lugejates, kellel ei ole varasemalt tehisaruga kunstis kokkupuudet olnud. Minu töö ei räägi üleüldisest tehisintellekti ajaloost ning selle arenemisest teistes valdkondades. Samuti ei tutvusta see töö kõikide erinevate tehisaruprogrammide iseärasusi ning kasutamisevõimalusi või

kasutamishuhendeid, vaid räägib põgusalt kunstisuunitlusega tehisaru pildigeneraatoritest üldiselt, tuues sealhulgas mõningaid näiteid.

1. TEHISINTELLEKT 21. SAJANDI KUNSTIRUUMIS

Tehisintellekt on teinud 21. sajandil suuri edusamme ning see on mõjutanud lisaks teistele valdkondadele ka kunsti. Tehisintellekti kasutamine on nihestanud tavapäraseid eetilisi ja kunstinorme ning võimaldab uute kunstiliste väljendusviiside kasutuselevõtmist nii visuaalkunstis, kirjanduses kui ka muusikas.

Tehisintellekt on inimintellekti protsesside simuleerimine masinate, eriti arvutisüsteemide abil. Tehisintellekti spetsiifiliste rakenduste hulka kuuluvad ekspertsüsteemid, loomuliku keele töötlemine, kõnetuvastus ja masinnägemine. (Burns 2023)

Kuid mis on tehisintellekt kunstis? Kõige lihtsamal sõnastuses on tehisintellekti kunst või kunstivorm loodud tehisaru algoritmide ja süsteemide abil. Tehisaru kunstil võib olla palju erinevaid vorme, alustades nõudluse peale algoritmiliselt genereeritud kunstiteostest kuni inimeste poolt tehisintellekti tööriistu ja tehnikaid kasutades loodud teosteni. (Kooness 2023)

Kui vaadata, mida on varasematel aastatel peetud tehisintellekti saavutusteks kunstiruumis, siis on need peamiselt olnud üksikud pildid, mis näevad välja nagu modernistlikud maalid. Need võivad tahtlikult simuleerida mõne tuntud kaasaegse kunstniku visuaalset käekirja või näevad lihtsalt välja nagu mõned ekspressionismi variatsioonid, kubism, postimpressionism jne. (Manovich 2019)

Me oleme jõudnud ajastusse, kus arvutid loovad samamoodi nagu inimkond on teinud kümneid tuhandeid aastaid (Manovich 2019).

Tehisintellekti kasutuselevõtt on tänapäeval pigem loonud uusi võimalusi, kuidas kunsti teha ning seda hinnata, kuid täiesti uuenduslikul viisil. Tehisintellekti areng on paratamatu, kuna tehnoloogiat arendatakse iga päevaga aina rohkem ning seejuures kujundab tehisintellekt ka kunstilisi väljundeid ja muudab meie kunstiruumi.

Tehisintellektiga koostööd tegevad kunstnikud võtavad ühte nii programmide katsetamise kui ka nende üle kontrolli, et leida nende kahe vahel tasakaal, luues uudseid kontseptsioone ja visuaale. See tähendab, et kunstnikud ei anna tervet kontrolli tehisintellektile, kuid jätavad ikkagi ruumi sellega eksperimenteerimiseks. Tehisintellekti süsteemid oskavad luua albumikujundusi, teha digitaalmaale, koostada tuntud artistide stiilis originaalmuusikat ning luua isegi filme ja animatsioone. Veelgi enam, tehisintellekt on suuteline konservaatoritel aitama taastada vanu ja kadunud kunstiajaloolisi meistriteoseid, neid analüüsides ja õppides kunagi elanud kunstnike ainulaadset stiili. (Hencz 2022)

Samuti on läbi viidud uuring, mis väidab, et tööjõuturul on tähtsamaks muutunud tehisintellekti kasutamise oskused. Näiteks on avaldatud töökuulutuste juures LinkedInis mainitud rohkem ChatGPTd, kui kunagi varem. (Uuring ...2023)

Lisaks tööjõuturule on erinevad tehisaru programmid leidnud tee ka õpilasteni. ChatGPT on muutunud populaarseks keskkonnaks, kus eri vanustes õpilased oma koolitöid genereerida lasevad. Olgu selleks siis erinevad esseed, referaadid või isegi lõputööd. Olemas on juba ka erinevad programmid, mis on suutelised tuvastama tehisintellekti kasutust kirjalikes töödes, kuid ka neid on võimalik eksitada.

Näiteks tehti Tartu Kivilinna koolis hiljuti katse, kus antud tekstigeneraatorile mitmeid põhikooli taseme koduseid ülesandeid ette anti. Tehisaru lahendas peaaegu, et kõik ülesanded väga hästi. See tähendab, et suurema tõenäosusega võivad hakata õppekavad ja kodused ülesanded muutuma vastavalt tehisintellekti arengule ning selle kasutusele õpilaste seas. (Ojaperv 2023)

Selline muutus võib levida ka kunstikoolidesse, kus lisaks tekstigeneraatoritele hakatakse kasutama ka pildigeneraatoreid enda tööde loomiseks. Õpilased, kes kasutavad digitaalset kunstilooevõimalusi oma igapäeva õpingutes saavad kergelt enda töid genereerida hoopis tehisarupildigeneraatoris, ilma, et õppejõud sellest aru peaksid saama. Sama on ka näiteks fotograafiavaldkonnas, kus näiteks pika pildistamise asemel saab portreeteritavast palju põnevamaid pilte genereerida ainuüksi ühe pildi alusel. Õppejõud ja koolid ei ole veel lihtsalt valmis selliseid töid tuvastama, mistõttu taoline tehisaru kuritarvitamine võib korduvalt juhtuda.

Debatt selle üle, kas tehisintellekti kasutamine on suuteline üle võtma tervet meie kunstiruumi, kestab veel kaua. Erinevad tehisintellekti baasil töötavad teksti, pildi ja isegi heligeneraatorid on jõudnud massidesse ning nende eristamine päris teostest on muutumas aina keerulisemaks. Nende genereeritud kunstide kvaliteet on palju parem, kui kunagi oleks osanud arvata, ning selle kvaliteedi areng jätkub.

1.1. Erinevad tehisaru pildigeneraatorid

Tehisaru pildigeneraatorite kasutamine on saanud menukaks erinevates valdkondades, nagu näiteks turunduses, sotsiaalmeedias, kunstis, disainis ja mujal meelelahutuses. Tehisintellekti pildigeneraatorid on tarkvaraarendused, mis kasutavad piltide automaatseks loomiseks või muutmiseks tehisintellekti algoritme. Algoritmid kasutavad erinevaid arvutusmeetodeid, et

genereerida pilte, mis on sarnased juba olemasolevatele piltidele, mustritele või on neist hoopis inspireeritud.

Sel aastal on paljud tehisintellekti baasil töötavad pildigeneraatorid populaarseks muutunud just tänu nende võimele luua pilte, mis on sarnased inimeste poolt loodule. See tähendab, et vaataja ei pruugi enam aru saada, kas tegu on genereeritud pildi või päris teosega. Arvesse tuleb võtta aga fakti, et tehisaru pildigeneraatoreid tuleb aina enam juurde ning informatsioon nende kohta muutub, mistõttu võib praegune uurimistöö analüüs ja statistika erineda juba mõne kuu möödudes.

Järgnevalt räägin aga lähemalt mõningatest tehisaru pildigeneraatoritest, mis mulle enim meediakanalitest silma on jäänud ning millest rohkem olen kuulnud. Pildigeneraatoreid on mitut tüüpi, millel igal on oma ainulaadsed kasutamisevõimalused ja variandid.

Üks tuntumaid tehisintellekti pildigeneraatoreid on Dall-E, nüüd juba nime all Dall-E 2 (Lisa 1), mis on esmaseks pildigeneraatori kasutamiseks tõenäoliselt kõige mõistlikum. Viimane suudab oma eelkäijast genereerida rohkem realistlikuid ja tõetruumaid pilte (Lisa 2) neljakordse suurema resolutsiooniga (Dall-E ...2022). Antud pildigeneraator on toodetud OpenAI poolt, kes on loonud ka populaarse ChatGPT tekstigeneraatori. Dall-E 2 lehekülge on kasutajasõbralik ning tulemusi on võimalik saada sekunditega. Lehekülg on *prompti* ehk viibapõhine, seega kõik, mida tuleb teha, on anda tehisarule kindel viip, täpsustades võimalikult detaile ning seejärel genereerib tehisaru antud visuaali. Korruga annab Dall-E 2 kasutajale ühest viibast neli pilti (Ortiz 2023). Põhjus, miks antud pildigeneraatorit vähem kasutada, peitub toodetavate fotode resolutsioonis. Kõik pildid on 1024 x 1024 pikslit. See tähendab, et antud pildid ei ole kõrgkvaliteedis, vaid jäävad pigem udusemaks ja pikselleeritud, kui neid erinevatel ekraanidel kuvada.

Teine populaarsem pildigeneraator on MidJourney, mis kasutab Discord sotsiaalmeedia platvormi (Lisa 3). Sellele pääseb ligi veebibrauseri kaudu või saab alla laadida eraldi rakenduse nii arvutisse kui ka nutitelefonile. Selles keskkonnas on võimalik suurendada genereeritavaid pilte kuni 4 korda ehk kuni 2048 x 2048 pikslit.

Pildikvaliteedi osas on MidJourney muutunud hüppeliselt peale esmast avaldamist ning on nüüdseks võimeline andma kõige fotorealistlikuma väljundi, ületades Dall-E 2. Piltidel on suurem selgus, teravus ja küllastus. (Coleman 2023)

Negatiivne külg seisneb selles, et kuna Discord platvorm on suhtluspõhine, võib see keskkond olla kohati häiriv, eriti kui inivid soovib omaette luua. Samuti võib seal kohata sisu, mis ei pruugi alati meeldiv või kasutajasõbralik olla. Liitudes aga ükskõik millise MidJourney tellimusplaaniga (Lisa 4), on võimalik iseseisvalt serveris toimetada ilma igasuguste häirivate faktoriteta. Kõige kallima (60\$) tellimusplaaniga on võimalik pilte genereerida ka varjatud režiimis (ingl k *stealth mode*), mis ei lase tehisaruprogrammil kasutaja pilte analüüsimiseks ja õppimiseks kasutada.

Selle aasta märtsi lõpus ütles MidJourney tegevdirektor David Holz, et nad peatavad ajutiselt tasuta pildigenererimise teadmata ajaks: “Erilise nõudluse ja prooviversiooni kuritarvitamise tõttu keelame ajutiselt tasuta prooviversioonid, kuni oleme kasutusele võtnud järgmised süsteemiuuendused.” Üks päev hiljem teavitas ta, et tasuta prooviversioonid on taas käivitatud uute turvameetmetega, kuid need ei tundunud piisavad. Seejärel suleti vaba juurdepääs uuesti. (Davenport 2023)

Antud otsus võis tulla sellest, et mõni nädal enne tegevdirektori sõnavõttu ilmusid sotsiaalmeediakanalisse fotorealistlikud tehisintellekti poolt genereeritud pildid. Ühel pildil võis näha paavst Franciscust kandmas valget puhvis jopet (Lisa 5) ning teisel fotol, mida ei olnud genereerinud sama kasutaja, endise Ameerika Ühendriikide presidendi Donald Trumpi vahistamist. Viimane foto loodi samal ajal, kui Trump väitis, et teda vahistatakse, kuid mis ei osutunud tõeks. Sotsiaalmeedia kasutajad, kes tõde ei teadnud, jäid aga uskuma teisiti, kui antud genereeritud pilte kontekstiväliselt jagati. (Davenport 2023)

Veel üks enim kasutatud tehisaru pildigeneraatoreid on Stable Diffusioni järeltulija Stable Diffusion 2.0 (Lisa 6), mis on loodud Stability AI poolt. Antud programmi saab kasutada erinevate viisidena. Kõige kasutajasõbralikum on kasutada pildigeneraatorit Stable Diffusioni veebirakenduse kaudu, kuid rohkem võimalusi pakub Stability AI DreamStudio beeta veebirakendus. Antud rakendus jääb oma kasutamisevõimaluste poolest Dall-E 2 ja MidJourney veebirakenduste vahepeale (Coleman 2023).

Võrreldes esmase versiooniga, on uus süsteem mitmes mõttes oma eelkäija uuendus. Stable Diffusion on ise öelnud, et nad on kasutusele võtnud uue tekstikodeerija, mille töötas välja avatud lähtekoodiga projekt LAION, mis andis ka massiivse pildikomplekti, millest Stable Diffusion oma pilte ammutab (Stable ...2022). Antud pildigeneraatoril on samamoodi eraldiseisev kasutajaliides, nagu Dall-E 2 puhul, kuhu saab kasutaja sisestada sõnaviiba ja sealjuures tulemusi täpsustada. Samas on Stable Diffusioni kasutamise puhul rohkem

mänguvõimalusi – üks näide on skaala selle kohta, kui täpselt generaator sõnaviipasid järgib ning millised on valikud saadud väljundi vormingu ja suuruse kohta (Coleman 2023). Sellegipoolest jääb Stable Diffusionil pigem palju puudu, et saavutada MidJourney võimaldatavat fotorealismi.

Enamik visuaalkunstnikke ootavad aga pikisilmi, milleks on võimeline Adobe, kui see kord enda tehisaruprogrammi avalikkusele tutvustab. Hetkel on Adobe sealmaal, et nende programm Firefly (Lisa 7) on jõudnud beetaversiooni. Beetaversioonis proovitakse elimineerida erinevaid esilekerkivaid vigu, millest teavitavad ettevõtet kasutajad, kes seda programmi saavad kasutada. Tegu on justkui programmi katseajaga, mil üritatakse sellest valmistoode luua. Esmased kaks tööriista, mis on kasutajatele proovimiseks valmis, on tavalised teksti- ja pildigeneraatorid. Abobe väidab, et Firefly programmi õpetatakse ainult litsentsitud või autoriõiguse kaitstud sisuga, mitte kunstnike töödega, mis on internetis avalikustatud (Kastrenakes 2023).

Adobe plaanib tulevikus minna enda programmiga kaugemale, kui teised tehisaru pildigeneraatorid siiani on julgenud. Näiteks on Adobe Fireflyl plaanis lisada juurde interaktiivsel maalimisel põhinev progressiivne kujutise süntees ja redigeerimine nimega Paint2Pix (Lisa 8). See tähendab, et kasutaja saab pildile joonistada erinevaid objekte, mis muutuvad pildil realistlikult, nagu näiteks portreeteritavale prillide ette joonistamine. “Uudne lähenemine õpib ennustama, mida kasutaja tahab joonistada, lähtudes algelistest pintslitõmmetest, õppides kaardistamist paljudest mittetäielikest inimmaalidest kuni nende realistlike esitlusteni.” (Singh *et al* 2023).

1.2. Sotsiaalmeedia mõjutused ja probleemid autoriõigustega

Kirjutan lähemalt ka tehisintellektist ja selle osalusest sotsiaalmeedias. Põhjus seisneb selles, et sotsiaalmeedia on suutnud inimestes tekitada päris palju huvi tehisintellekti vastu, seda eriti just kunstivaldkondades ja lühikese aja jooksul. Tavaliseks on saanud juba see, et sotsiaalmeediat külastades on väga suur tõenäosus kohata tehisintellektiteemalist artiklit või muud postitust. Populaarseks on saanud erinevad genereeritud laulud, luuletused ning loomulikult ka pildid. Selle kõigega kaasnevad ka igasugused probleemid autoriõiguste ja teiste seadustega.

Tehisintellekt on tegelikult juba aastaid olnud sujuvalt osa sotsiaalmeediast ning selle kasutamisest. Tehisintellekti abil saavad sisuloojad suunata oma reklaamitud sisu väljavalitud sihtgruppidele, mille kohta otsivad ja filtreerivad informatsiooni tehisaru algoritmid.

Soovituslikud “säutsud” Twitteris, soovitusel kasutajate kohta, keda võiksid teada, on kõik tehisintellekti poolt analüüsitud info. Samuti kasutatakse neid samu algoritme sotsiaalmeedias kindlate ebasobilike sõnade automaatseks eemaldamiseks kommentaariumites. (The Impact ...2022)

2016. aastal loodi Instagrami sotsiaalmeedia platvormile konto nimega *@lilmiquela*. Tegemist on 19-aastase robotiga, kes elab Los Angeleses. Tegelikult löid projekti Trevor McFedries ja Sada DeCou nutika turundustriikina idufirma *Brud* jaoks (The Impact ...2022). Esimestel aastatel peale projekti algust tekitas konto seaduslikkus sotsiaalmeedia kasutajates segadust. Antud tehisintellekti poolt genereeritud tüdruk nägi välja realistlik, kuid samal ajal esinesid tema puhul elemendid, mis just realismist eraldusid (Lisa 9). See tõi kaasa massilise huvi ning omakorda kasvaski projekt ehk loodud konto praeguse seisuga 2,8 miljoni jälgijani. Huvi tehisintellekti kasutamise vastu sotsiaalmeedia- ja visuaalkunstivaldkonnas kasvas samuti.

Tehisintellekti abil on väga lihtne luua pilte kõigest, mida kasutaja on võimeline ette kujutama, kuid need pildigeneraatorid ei suuda kunsti lihtsalt tühja koha pealt välja võluda. Juba valmisolevad kunstiteosed või tekstiviivad sisestatakse generaatorisse, mille abil saab tehisintellekt aru, mis on kunst ja kuidas seda teha. Selle lõpptulemusena kasutavadki tehisaru pildigeneraatorid kunsti tegemise õppimiseks teiste inimeste kunsti. Üks asi oleks, kui kunstnikud loovutaksid oma töid vabatahtlikult tehisintellektile õppimiseks, kuid seda ei juhtu. Pildigeneraatorid võtavad kasutamiseks pilte kõikjalt internetist. Nii DeviantArt, Pinterest, Tumblr ja isegi sotsiaalmeediakanalid on erinevaid visuaalkunstiteoseid vaatamiseks täis. Vabalt vaatamiseks mõeldud kunst ei ole sama, mis vabalt kasutamiseks lubatud kunst. (Tolcheva 2023)

Kui mullu tehisintellekti baasil töötavad pildigeneraatorid said laialt kasutatavateks, tõi see kaasa omalt poolt ka palju poleemikat. Nimelt hakkas sotsiaalmeedias levima trend, kus kasutajad lasid enda portreesid ja teisi vabalt valitud pilte regeneerida kindlat tüüpi tehisintellekti pildigeneraatoritel. Nii Instagram, Twitter kui ka TikTok levitasid kasutajate kogemusi. Asja iva peitus aga selles, et antud rakendused küsisid kasutajatelt raha ning kasutasid sealhulgas teiste tuntud kunstnike töid piltide genereerimiseks. See tähendab omakorda, et genereeritud fotod nägid välja justkui erinevate kunstnike poolt loodud pildid. Kasutajad hakkasid lisama uusi profiilipilte, mis nägid välja, justkui oleks Leonardo Da Vinci neid maalinud, või hoopiski samas stiilis, nagu on loodud Andy Warholi kuulsad teosed.

Kõige populaarsemaks mobiilirakenduseks sai Lensa AI. See on kasutajasõbralik ja pigem odavamapoolne “profiilipildigeneraator”. Fototöötlusrakendusena 2018. aastal loodud Lensa hakkas levima eelmise aasta novembris peale seda, kui ettevõtte avaldas uue funktsiooni nimega võluavatarid (ingl k *magic avatars*). See funktsioon kasutab portreede loomiseks 10 erinevat kasutaja poolt üleslaetud pilti ning närvivõrku Stable Diffusion. Rakendus jõudis eelmise aasta detsembrikuu iOS App Store’i, mis on Apple’i mobiilirakenduste pood, “Photo & Video” kategoorias esikohale. (Sung 2022)

Paljud kunstnikud süüdistasid Stable Diffusionit oma tööde kasutamises ilma autori loata ning firma vastu esitati hagi. Digitaalses kunstiruumis tegutsejad on samuti väljendanud pahameelt, et antud tehisarude pildigeneraatorid loovad pilte nii soodsalt ja jäljendavad kunstnike käekirju ja töid, millele on pühendatud aastaid. Alla 10 eurot maksva teenustasu eest said kasutajad endale 50 ainulaadset avatari. See on kunstnike sõnul vaid murdosa sellest, kui palju üks portree tavaliselt maksab. (Sung 2022)

See mõjutab väga suuresti digitaalseid kunstnikke ja autoriõiguste omanikke, kuna neile ei maksta tööde kasutamise eest. Samuti ei mainita ühtegi kunstiteost, mida antud rakendused piltide genereerimiseks ning tulu teenimiseks kasutavad. Kuigi mõnel digitaalselt genereeritud avataril on väikesed jäljed kunstnike päris allkirjadest nähtaval, ei ole need kunagi piisavalt selged ja konkreetseid, et neist aru saada. (Zises 2023)

Viimastel kuudel on toimunud sellel teemal suur arutelu, kus kunstnikud seisavad oma õiguste eest. Toimuvad avalikud debatid, protestid ning sotsiaalmeedia arutelud. Enam ei ole vaja suurejoonelisi oskusi, et luua enneolematut ja esteetilist kunsti. See teeb paljud kunstnikud murelikuks, sest terve nende elutöö on seatud ohtu.

Praegu vaieldakse selle üle, kellele kuulub tehisintellekti genereeritud piltide autoriõigus. Mõned inividid väidavad, et piltide loomiseks kasutatud algoritme ja andmeid tuleks pidada piltide loojateks-autoriteks ning teised väidavad, et autoriteks tuleks pidada inimesi, kes lõid või arendasid neid samu algoritme. Tõsiasi on see, et autoriõigused ja tehisintellektiga loodud kujutisi käsitlevad seadused arenevad endiselt ning need on erinevad olenevalt riigist ja jurisdiktsioonist. (Arnold 2023)

Samuti arutletakse selle üle, kas tehisarude poolt genereeritud pilte saab üldse pidada originaalseteks autoriõigustega teosteks. Kuna need kujutised on loonud algoritmid ja andmed ilma otsese inimese sekkumiseta, väidavad mõned, et selliseid teoseid ei saa pidada originaalseks. (Arnold 2023)

MidJourney asutaja Tim Holz on öelnud, et tema teadmist mööda “on iga suur tehisintellekti mudel põhiliselt koolitatud internetist leiduvate asjadega. Ja hetkel on see lubatud”. (Claburn 2008)

Samal ajal räägivad aga erinevate digitaalkunstnike kommuunid, et põhjus, miks tehisintellekti pildigeneraatorid on mõjuvad, on seda seetõttu, et neid on treenitud materjaliga, mis on autoriõigustega kaitstud. Antud kogukonnad lükkavad ümber väite, et tehisintellekti loodud kunst toodab midagi originaalset.

Selle asemel, et küsida, kas tehisintellekt on suuteline kunstnikku asendada, oleks palju põnevam mõelda, kuidas kunstnikud saaksid tehisaru abil oma loovust laiendada. See tähendaks, et kaoks ära mõte kui kunstnikust teose ainsa loojana. Omaks tuleks võtta loovuse mõiste, mille hulka kuuluksid kõik, nii inimesed kui ka “mitte-inimesed”. (Waelder 2022)

Tehisintellekt jätkab laienemist meie kunstiruumi. Meile on antud võimalus seda omaks võtta ning sellega koos edasi areneda, olgugi et ees on veel palju uusi väljakutseid ja võimalusi ning lahendamata arutelusid.

2. TEHISINTELLEKT KUI FOTOGRAAFI ASSISTENT

Tehisintellekt on põimunud fotograafiasse ja meie igapäevaselt kasutatavatesse kaameratesse mitmel viisil, muutes fotode jäädvustamist ning nende järeltöötlemist. Seetõttu võib ka öelda, et tehisintellekt on justkui fotograafi assistent, mis aitab erinevate tööriistadega ja võimalustega fotokunstniku tööd lihtsustada. Antud peatükis kirjutan lähemalt juba olemasolevatest võimalustest ning spekulieren ka arenguvõimaluste üle.

Näiteks on kaamerates olemas näo- ja pildituvastus (ingl k *facial or image recognition*). Tehisintellekt suudab fotosid pildi sisu põhjal automaatselt tuvastada ja sildistada. Mitmed fotograafiaettevõtted on oma kaameratesse lisanud näotuvastuse. See asub kaamera autofookuses.

Näiteks inimesi pildistades suudab näotuvastus stseeni reaalses analüüsida ning seejärel tuvastada, kas pildil on nägusid. Seejärel seab kaamera fookuse prioriteediks nägudele. (Constant 2021)

Kõige uuenduslikum autofookus tuli koos Canon EOS R3 kaameratega. See kaamera tõi sisse palju tehnilisi uuendusi, kuid kõige rohkem kõneainet pakkuv oli minevikust pärit revolutsioonilise tehnoloogia täiustus – silmajuhtimisega autofookus (ingl k *Eye Control AF*). Eelnevalt tutvustas Canon enda kaamerates silmtuvastust autofookussüsteemis, mis skanneeris tervet kompositsiooni otsimaks taga inim- ja loomasilmi. Autofookussüsteem töötati välja juba 30 aastat tagasi. See süsteem võimaldab kaameral määrata või vahetada automaatse teravustamise punkti, tuvastades, mida inimene ehk fotograaf pildiotsijast vaatab. (Inside ...2023)

Samuti on tee foto- ja videograafide töösse leidnud võltsvideod -ja pildid ehk *deep fake* visuaalid. Need on samuti loodud koostöös näotuvastuse ja algoritmi poolt genereeritud kunstiga. Teadlased on juba aastaid kasutanud võimsaid arvuteid, et luua võltsitud pilte. Näiteks nagu NVIDIA 2017. aastal, kui nad löid kuulsustest portreed, kellest pole tegelikult kedagi olemas (Vincent 2017).

Deep fake on viimaste aastate jooksul saanud aina populaarsemaks. Laialdaselt kasutatakse neid sotsiaalmeedia lühivideotes (ingl k *reels*), kus läbi pildi- või videotöötlemise on tundmatule inimesele pandud ainulaadsete sätetega peale filter, mis kuvab ta näo asemele vabalt valitud kuulsuse näo. Kohati on see trend muutunud ohtlikuks, sest häkkerid ja petturid hakkavad selliste võltsitud videote ja piltide kaudu võõrastelt süütutelt inimestelt raha nõudma. Lisaks

kultuuriruumi kuulsustele matkitakse *deep fake*'i abil ka erinevaid poliitikuid ja teisi riigiametnikke, mis võib samuti tekitada palju meelehäarmi ning valesüüdistusi.

Nutitelefonides on võimalus alla laadida erinevaid amatöörlikud pildiredigeerimisprogrammid, mis võimaldavad erinevate portreede modifitseerimist ja töötlust. Need programmid on tavaliselt kasutajasõbralikud ning on suutelised muutma hetkega kasutaja juuksevärvi, modifitseerida näokuju ning lisada silmadesse sära. Ka need programmid on tehisintellektipõhised.

Üks tuntumaid nendest mobiilirakendustest on FaceTune. See programm sai tuntuks sotsiaalmeedias, kus paljud kuulsused tunnistasid, et kasutavad just seda oma selvepiltide esteetilisemaks muutmiseks. Peamiselt kasutataksegi seda programmi selvepiltide täiustamiseks. Rakenduses on palju erinevaid filtreid ja tööriistu, mis on kõik loodud erinevate iseärasuste muutmiseks. Fotod on võimalik muuta hetkega palju professionaalsemaks, lisades näiteks taustale udu ehk luua pildile võltsitud fookussügavus. Nagu enne mainitud, kasutab ka Facetune tehisintellekti algoritme erinevate aspektide muutmiseks.

Näiteks on mobiilirakenduses olemas näotuvastus, seal hulgas automaatne silmade, nina, huulte ja nahatuvastus. Samuti on võimalik automaatselt eemaldada nahalt vistrikud ja kortsud, muuta silmavärvi ning lisada näole naeratuse – teha kõik, et foto näeks välja piisavalt esteetiline (Hustons 2019). Olgugi et sellised rakendused nagu FaceTune võivad pakkuda mingil määral lihtsaid lahendusi fotode “ideaalseks” muutmiseks, tuleb olla teadlik nende kasutamise võimalikust mõjust enesehinnangule ja indiviidi kehapildile.

Kui aga rääkida tehisintellektist kui innovaatsilisest ja professionaalsest visuaalkunsti töötlusprogrammist, pole sellel teemal veel väga palju materjale, millest lähtuda. Tehisaruprogrammid arenevad järsul kiirusel, mistõttu infot nende kohta tuleb aina enam juurde ning võimalused koostöökaks muutuvad.

Photoshopi ja ka teiste töötlusprogrammide ümber oli algusaastatel palju usaldamatust ning poleemikat, mis saadab neid osaliselt tänini. Nimelt on Photoshop kriitikute jaoks olnud alati probleemne, sest see on suuteline modifitseerima reaalsust ning sealjuures looma negatiivset stigmat erinevates valdkondades, nagu näiteks modellindus.

Photoshop on võimaldanud reklaaminduses kaanetüdrukute keha modifitseerimist kohtades, kus selleks puudub otsene vajadus. Need valed pildid võivad mõjutada seda, kuidas lugejad näevad ilu ebarealistlikult, mõjutades enesehinnangut ja enese kehapilti. (Jaber 2021)

Töötuluse abil on võimalik muuta inimeste kehakuju, nahatooni, silmavärvi ja muud. Sellegipoolest on aastate jooksul Adobe programmid muutunud justkui iga visuaalkunstniku tavaliseks töökultuuriks ja läbivaks tööosaks.

On tõenäosus, et tehisaruprogrammid saavad tulevikus fotograafide ja teiste visuaalkunstnikute igapäevasteks programmideks. Hetkel ei ole veel välja kujunenud või spetsiaalselt loodud programmi, mis oleks täpselt fotograafidele suunatud, nagu selleks on Adobe Photoshop ja Adobe Lightroom. Siinkohal pean silmas programmi, mis oleks fotograafidele mõeldud ja milles saab erinevate sätetega eraldi mängida ning pilti täpsemalt modifitseerida. Kõige lähedasem sellele on hetkel veel beetatestimisel (ingl k *beta*) olev Adobe Firefly, millest oli juttu ka eelmises peatükis.

Mai lõpus, vähem kui nädal enne lõputöö esitamist, teatas Adobe uuendusest Photoshopis. Nimelt on Photoshopi beetaversioonis võimalik proovida uut tööriista nimega generatiivne täitmine (ingl k *generative fill*), mille sarnast pole varem visuaaltöötluses olnud. See tööriist võimaldab kasutajatel tekstiviipade abil kiiresti pilte laiendada ja objekte lisada või eemaldada (Lisa 10). Tööriist on ühenduses Adobe Fireflyga, mis on nüüd integreeritud ka Photoshopi beetaversiooni (Clark 2023).

Generatiivne täitmine ei ole saadaval veel Photoshopi täisversioonis, kuid on saadaval proovimiseks Photoshopi beetaversioonis või Firefly beetarakenduse moodulina. Adobe on ise väitnud, et avalikku Photoshopi väljalaset koos eelmainitud uuendustega näeme 2023. aasta teisel poolel (Weatherbed 2023).

Näide hiljutisest tehisaru pildigeneraatorite arengust juhtus Sony World Photography Awardsil, kus Saksa päritolu fotograaf Boris Eldagsen võitis esimese koha loovfotograafia kategoorias ning loobus oma auhinnast. Tema teos “The Electrician” (Lisa 11) oli loodud koostöös Dall-E 2-ga. Teos on kahest naisest, mis meenutab vanaaegset must-valget analoogfotot. Fotograaf väitis, et esitles tehisaru poolt genereeritud pildi konkursile just seetõttu, et näha, kas “tehisintellekti poolt valmistatud piltide jaoks on kunstivõistlused valmis. Nad ei ole. /.../ Tehisaru pildid ja fotograafia ei tohiks üksteisega sellisel moel võistelda. Nad on erinevad üksused. Tehisintellekt ei ole fotograafia. Seetõttu ma auhinda vastu ei võta.” (Eldagsen 2023).

World Photography Organisationi pressiesindaja ütles, et isegi kui teose puhul on tegu tehisintellekti kasutamisega, on “avatud konkursi loominguline kategooria avatud erinevatele eksperimentaalsetele lähenemisviisidele” ning “leidsime, et pärast meie kirjavahetust Borisga

[Eldagseniga], tundsi et tema teos vastas antud kategooria kriteeriumitele ja toetas tema osalemist.” (Glynn 2023). Kuna teose autor ikkagi keeldus enda kindla tõekspidamise tõttu auhinnast, on tema osalemine tulevatel konkurssidel keelatud.

Seda, kuidas tehisintellekt on suuteline fotograafiamaailma muutma, on väga raske ette kujutada. Nagu eelnevalt mainitud, on tehisintellektipõhised töötlusprogrammid lähiaastatel tekkimas ning osad neist, nagu näiteks Adobe Firefly, on juba algsetes arengufaasides.

Kui tehnoloogia areneb veelgi kaugemale, võivad tehisaru tööriistad hakata asendama fotograafias kasutatavaid tehnilisi oskusi. Näiteks on Google väljastanud tehisintellekti toega kaamera nimega Google Clips, mis suudab hinnata, millal on foto kompositsioon või valgus indiviidile kõige rohkem esteetiliselt meeldivam (Palumbo 2018).

Tehisintellekt teeb seetõttu sisuliselt kvaliteetse fotograafia kättesaadavaks kõigile igas olukorras. See ei vaja varsti enam kalleid seadmeid ega seadmekasutusjuhendeid või pikki loenguid. Arvatavasti muutub see tõenäoliselt veelgi kättesaadavamaks ja täpsemaks. Tehisintellekt fotograafias tagab, et tervet tarkvara kasutatakse täies ulatuses. (Altova *et al* 2023)

Tehisaru on võimeline fotograafia- ja visuaalkunstide valdkonda mitmel viisil muutma, alates pildi jäädvustamisest kuni järeltöötluseni ja kaugemalegi. Olles juba tehniliselt toetav assisteeriv tööriist, on tehisintellektil võimalik foto- ja visuaalkunstnike töökulgu mõjutada ning seda kergemaks muuta.

3. TOPELT- JA MITMIKSÄRI FOTOGRAAFIAS

Topelt- ja mitmiksäri on üks loomingulise väljenduse viise, kuidas fotosid teha. Peamiselt kasutatakse topelt- ja mitmiksäritust portreefotograafias. Fotograafias tähendab mitmiksäri seda, kui üks või mitu säritust on segunenud ning muutunud tervikuks. See tehnika lubab luua kihilisi pilte, mis on ainulaadsed, sürrealistlikud ning neid on tihtipeale põnev vaadata ning analüüsida.

Et topeltsäritust mõista ning tulemit paremini kontrollida, tuleb mõista pildi positiivseid ja negatiivseid väärtuseid. Valge on pildil koht, kus informatsioon on läbi põlenud ning andmeid selle kohta ei ole võimalik taastada ega ka üle kanda. Must aga seevastu tähistab säritamata alasid ja teine säritus täidab need pildi osad. (Wevill 2022)

Alljärneval pildil (Foto 1.) on näha, kuidas pildi negatiivsed ja positiivsed väärtused on koos terviku loonud. Pilt koosneb portreest, mis on pildistatud kontravalguses ning mille taust on pigem ülesäritatud ning fotost puuladvast, mis on korrektselt säritatud. See tähendab, et esimese pildi ehk portree tume ala võtab endasse informatsiooni teise pildi puulehtedest, jättes alles portreeteritava vormi ning mitte muutes foto tausta. Kahe pildi kokkusäritamisel tekib huvitav ja ainulaadne sümbioos.



Foto 1. Näide topeltsäritusega portreest. Pildi autor: Andrea Margó Rotenberg

Eeldatakse, et mitmiksäri tekkis varasemate filmikaameratega ning tõenäoliselt kogemata. Analoogfotograafias oli võimalik teha teine pilt esimese peale, kui fotograaf oli unustanud filmi edasi kerida. (Wevill 2022)

1850. aastatel katsetas briti fotograaf Henry Peach Robinson mitmiksäritust, et luua komposiitpilte, mis olid sageli allegooriliste või narratiivsete teemadega. Robinsoni teos “Fading Away” (Lisa 12) on varajane näide mitmiksäritusega fotodest. Autor ühendas viis erinevat negatiivi, et luua üks tervilik pilt, mis kujutab surevat tüdrukut, keda ümbritseb tema leinav perekond. (Fading ...)

1860. aastatel hakkas kirjeid mitmiksäri kohta tekkima juba rohkem. Sel ajal oli see fotograafia äritegevuse oluliseks tõukeks, kui fotograafid avastasid, kuidas on võimalik portreeritavat kaks korda kaadris paistma panna – “justkui looks identse kaksiku, kellel on teine poos” (Barnes 2017).

Topeltsärituse kasutuselevõtt fotograafias ehk mitmiksärituse tüüp, mis hõlmab ainult kahte säritust, sai populaarseks 20. sajandi keskel. Eksperimenditaal- ja avangardfotograafid kasutasid seda tihti sürreaalsete ja abstraktsete piltide loomiseks.

John Deakin oli briti päritolu fotograaf, kes sai tuntuks tänu oma eksperimentaalsetele ja ebatavalistele fotodele. Tegutsenud 20. sajandi keskpaigas, pälvis ta tunnustust just oma eripärase stiili poolest. Topeltsäritus oli tema jaoks kunstiline väljendusvahend. Ta jäädvustas sageli kunstnike, muusikute ja kirjanike portreesid, samuti tänavastseene ja maastikke, kasutades topeltsäritust, et luua kihilisi ja unenäolisi pilte, mis edastasid salapära ja intriigi. Tema fotosid iseloomustavad ebatavalised kompositsioonid, kõrvutatud on mitut objekti või stseeni, et luua visuaalselt mõjuvaid ja mõtlemapanevaid pilte. Deakin kasutas seda tehnikat sageli oma isikliku nägemuse ja maailmatõlgenduse edasiandmiseks, häälestades piire reaalsuse ja kujutlusvõime vahel. (Rousseau *et al* 2015)

Digiajastul on mitmik- ja topeltsäritus fotograafias muutunud tänu tehnoloogia edusammudele veelgi kättesaadavamaks ja populaarsemaks. Fototehnoloogia arenedes hakkasid digitaalsed kaamerad pakkuma ka kaamerasisest mitmiksärituse võimalust. Kui sajandeid tagasi kasutati mitmiksäri portreefotograafias näitamaks indiviide pigem elegantsemalt ja suursugusemalt, siis nüüd kasutatakse seda pigem sürrealistlike teoste loomiseks ja vaataja vaatenurga manipuleerimiseks. Selle loomingulise võtte kasutamine on siiani portreefotograafias loominguliste piltide puhul üks populaarsemaid ning põnevamaid.

Tihti peale ei peatu mitmiksäritus just portreefotograafiaga. Alustasin maastiku manipuleerimisega aastaid tagasi, kui avastasin enda jaoks huvi sürrealismi vastu. Tahtsin näha, kui kaugemale on võimalik mitmiksäritusega sürrealismis minna. Samal ajal hakkasin huvituma ka rohkem elututest objektidest kui inimeste ja emotsioonide fotografeerimisest. Topelt- ja mitmiksäritus pakkus aga lisaks tavalisele maastiku pildistamisele mingit omanäolist metafoorilist ja emotsionaalset lisakihti, mis mind kohe paelus (Foto 2.)



Foto 2. Minu üks esimesi topeltsärituse pilte maastikufotograafias. Foto: Andrea Margó Rotenberg

Aastaid hiljem hakkasin tundma huvi erinevate kaamerate mitmiksäride võimaluste osas. Praegusel hetkel pakuvad seda võimalust ainult osad peegel- ja hübriidkaamerad. Kõrgemas Kunstikoolis Pallas õppides olen saanud proovida mitmiksärituse võimalust ka 360-kraadilise kaameraga ning drooniga. Nende seadmete puhul ei ole aga mitmiksäritus hetkel veel seadmesisene, mis tähendab, et fotod tuleb hiljem tötlusprogrammis iseseisvalt kokku panna. Olukordades, kus kaameraseade ei paku tehnikasisest mitmiksäri valikut, on võimalik see manuaalselt läbi tötlusprogrammi luua. Kõige tavalisem ja populaarsem tötlusprogramm fotomanipulatsiooni jaoks on Adobe Photoshop. Photoshop on mitmiksäri loomise jaoks kasutajasõbralik ning pakub erinevaid viise piltide kokku sulandamise jaoks.

Photoshopis on kokku 28 erinevat sulandamisviisi. Esimene ja kõige lihtsam nendest on tavalise läbipaistmatusega (ingl k *opacity*) mängimine. Ülejäänud 27 käituvad väga erinevatel põhimõtetel (Lisa 13).

Kõige populaarsemad valikud mitmiksäri jäljendamisel Photoshopis on sulandamisviisid *screen* või *lighten*. Need kaks peaks olema kõige täpsemad ja sarnasemad kaamerasisesele mitmiksäri. (Smith 2015)

Lisaks Photoshopile on tänapäeval olemas palju teisi programme, mis võimaldavad saada sarnast tulemust. Väga paljud tuntumad mobiilirakendused, mis on loodud pilditöötluks, pakuvad samuti piltide manipuleerimist ja erinevaid sulandamisviise. Tavaliselt jääb aga nende piltide kvaliteet ja tulemus kehvem kui näiteks professionaalse fototöötlustarkvaraga.

Nagu ka kaamerasisese mitmik- ja topeltsärituse puhul, on soovituslik kasutada kõrgema kontrastiastmega pilte. See võimaldab fotol jääda piisavalt selgeks, hoides samal ajal sürrealismi ja abstraktsuse teket. Mida neutraalsem ja vähem kontrastsem pilt, seda segasem väljund, mis ei pea tingimata olema välistatud ning võib teatud olukordades just põnevama visuaali tekitada.

Osad tehisaru pildigeneraatorid on samamoodi võimelised mitut pilti kokku sulandama. Mitte küll sellistel sulandamisviisidel, nagu teeb seda Adobe Photoshop, vaid pigem on tehisaru suuteline kahe pildi põhjal looma uue terviku. Seetõttu ongi antud töö jaoks valitud MidJourney tehisaru pildigeneraator, kuna selle programmiga on võimalik kahte pilti kokku sulandada. Seetõttu saab pildigeneraatorit ja Photoshopi omavahel võrrelda, millest räägin lähemalt järgmises peatükis.

4. EKSPERIMENDI LÄBIVIIMINE

Selles peatükis räägin lähemalt enda lõputöö praktilise osa teostamisest ning eksperimendist MidJourney tehisaruprogrammiga. Kirjutan lähemalt igast osast enda tööprotsessis ning lõpuks analüüsin, kuidas kulges koostöö tehisaruprogrammiga ning kas see tegi minu tööprotsessi põnevamaks ja kergemaks või hoopis keerulisemaks. Minu eeldused tehisaruprogrammile kui töötlusprogrammile olid järgnevad:

- 1) Arvan, et tehisaruprogramm teeb topeltsäritusega pilte kiiremini, kui on võimalik indiviidil need endal Photoshopis kokku panna.
- 2) Arvan, et tehisaruprogramm teeb pilte efektiivselt ning matkib minu visuaalset käekirja, kuid mingid detailid piltidelt kaovad või on moonutatud realismist veel kaugemalegi. Photoshopis seejuures jääksid kõik detailid ikkagi samaks.
- 3) Arvan, et tehisaruprogrammiga fotosid töödeldes tekib indiviidile põnevus teadmatuse ees ning teistmoodi loominguiline vabadus, mida ükski teine töötlusprogramm ei ole suutnud veel pakkuda.

Antud eksperiment koosneb neljast etapist:

- Seeriate pildistamine Tallinnas ja Lõuna-Eestis;
- Seeria „I“ kokkupanemine Adobe Photoshopis;
- Seeria „AI“ kokkupanemine koos MidJourney pildigeneraatoriga;
- Seeriate analüüs.

4.1. Seeriate pildistamine

Seeriad pildistasin Tallinnas Lasnamäel ning Lõuna-Eesti erinevates loodusmaastikes. Need lokatsioonid valisin seetõttu, et mul on mõlemaga isiklik side. Ühes Lasnamäe hallidest paneelmajadest kuni Pallase alguseni möödus minu lapsepõlv ning kui oli aega ja võimalust sellest kõigest puhata, sõitsin alati Lõuna-Eestisse, kus veetsin enamuse oma lapsepõlve suvedest.

Seerias on pilte kokku kuus, kus iga foto koosneb kahest pildist – üks Lasnamäelt ning üks Lõuna-Eestist. Lõplikud fotod on oma olemuselt sürrealistlikud ning pigem abstraktsed.

Lasnamäel pildistasin märtsi lõpus ning lokatsioonideks valisin enda jaoks kõige huvitavama meeleolu ja keskkonnaga ning samuti enda jaoks kõige tuntumad kohad. Pildistasin peamiselt erinevates rajoonides nii Lasnamäe kanali juures kui ka enda kodu ümbruses.

Lõuna-Eestis pildistasin aprilli alguses erinevatel aladel. Pildistasin nii Tartu kui ka Valga maakonnas. Otsisin enda jaoks põnevaid maastikke, mis töötaksid hästi Lasnamäel pildistatud fotodega. Seetõttu töötlesin enne pildistama minekut ka eelnevad pildid läbi, et oskaksin ette kujutada, kuidas pilte kadreerida ning milliseid maastikke valida.

Antud paigad valisin ka seetõttu, et Lasnamäel ei ole väga palju rohelist ja mind hakkas huvitama nende kahe koha omavaheline kontrast ehk kahe vastandi kokkusulatamine. Samuti, kui endamisi mõtteis ideed visualiseerisin, paelus mind selline düstoopiline linnapildi vaade ning võtsin selle justkui inspiratsiooniks, lootes, et enda teostega saan midagi sarnast luua.

4.2. Töötluse kulg Adobe Photoshopis

Kuna droonid ei võimalda veel seadmesiseselt mitmiksäri pildistada, panin esimese seeria kokku iseseisvalt Photoshopis. Enne õiget fotomontaaži läbisid pildid esmase töötluse ka Adobe Lightroom keskkonnas, kus töötlesin pildid mustvalgeks.

Esimesena panin seeria kokku iseseisvalt just seetõttu, et minu kujutlusvõime ja ideed ei oleks mõjutatud tehisaruprogrammi töötlusest. See võimaldab seerialtel olla võimalikult autentsed ning minulikud.

Photoshopis töödeldes ja piltide kokkupanemisel lähtusin järgnevatest aspektidest: kuidas kulgeb kompositsioon ning milline on foto tonaalsus. Kui leidsin sobiva pildipaari, tegin vajadusel programmisiseselt kontrasti ja ereduse muudatused.

Seeria loomine manuaalselt töötlusprogrammiga on aeganõudev tegevus ning küllaltki keeruline. Seda seetõttu, et kaamerasisene mitmiksäri võimaldab kompositsiooni näha juba enne säritamist, aga manuaalselt töödeldes tuleb proovida erinevaid pilte üksteisega kokku paigutada. Fotode rakursid, kõrgus ja perspektiiv on kõik väga olulised aspektid, mida tuleb arvesse võtta. Pigem üritasin leida fotosid, mille eelnimetatud aspektid on sarnased, kuid vahel võib õnnestuda ka rohkem sürrealistlikum pilt just rakursierinevuste tõttu (Foto 3.)



Foto 3. Näide manuaalsest topeltsäritusest, kus algpiltide perspektiivi erinevus loob uue terviku.

Piltide sulandamiseks kasutasin Photoshopis juba olemasolevaid sulandamisviise (Foto 4.). Enim sarnasemad kaamerasisesele topelsäritusele on *lighten* ja *screen*, millest viimane kõige sarnasem olema peaks. Proovin enda tööde puhul alati kasutada manuaalse topeltsärituse loomise ajal just neid eelnimetatud kahte sulandamisviisi, kuid vahepeal on kasulik katsetada ka teiste võimalustega.



Foto 4. Topelsäritusega foto kujunemise loogika Photoshopis.

Seeria puhul salvestasin välja erinevaid versioone piltidest, et nendest peale töötlemist 6-pildiline valik teha. Mida suurem on valik, seda kriitilisem saan enda piltide osas olla ning läbi filtreerida just kõige põnevamad fotod. Kui valik oli tehtud, sain edasi liikuda järgmise etapi juurde.

4.3. Töötuse kulg MidJourney tehisaruprogrammis

Esimeses seerias on kokku 6 pilti (Foto 5.), millest iga pilt koosneb kahest fotost. Failinimede järgi sain nüüd anda MidJourney'le paari kaupa fotosid, mille tehisaru üheks genereeris. MidJourney kasutamise jaoks ostsin ka eraldi paketi nimega *Basic Plan*, mis võimaldas mul individuaalselt töötada ning andis mulle loa enda pilte edasiselt enda otstarbeks kasutada.

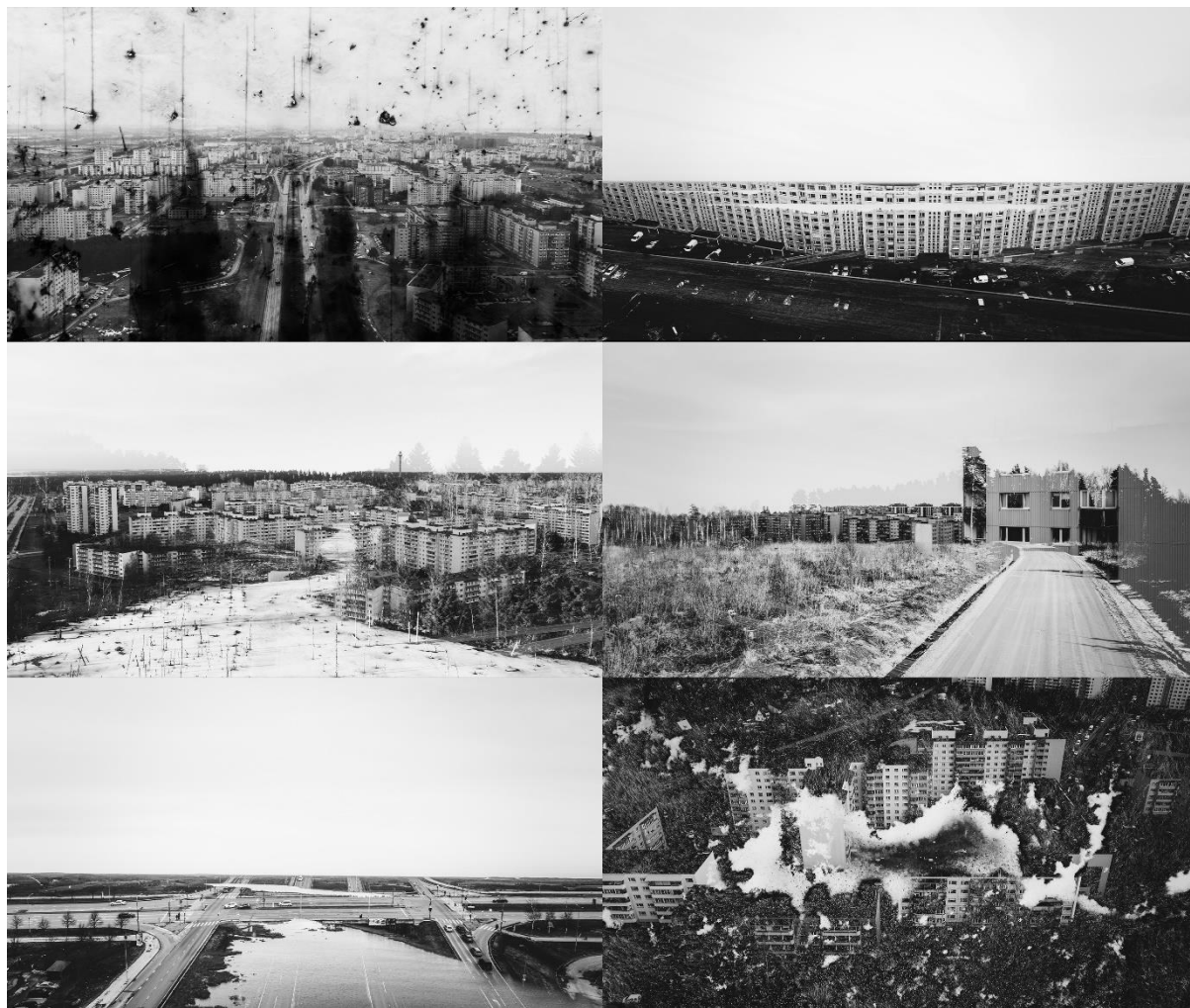


Foto 5. Lõplik seeria, mis on loodud koos Photoshopiga.

MidJourney's on olemas sätted, kust saab valida mitme pildi lisamise ja sulandamise jaoks valiku *remix*. Peale selle valimist alustasin seeriade algfailide lisamisega. Antud sulandamine ei ole sarnane ühegi Photoshopis pakutava sulandamisviisiga, seega ei oska kunagi ette ennustada, milline tehisaru töötus välja võib näha. Tehisaru kasutamine piltide sulandamise jaoks on lihtne: lisades fotosid, genereerib tehisaru nendele fotodele lingi ning hiljem saab need lingid kopeerida korruga viiba väljale. Eraldi viipa ma juurde ei kirjutanud, kuna siis hakkaks tehisaru lisama objekte või temaatikat otse antud käsklusest, mitte ei tegeleks ainult talle antud fotodega.

Selle väite jaoks toon ka näite (Lisa 14), kus lisasin kahele fotole juurde sõnakäskluse sulanda (ingl k *blend*). Nagu näha, lisab tehisintellekt peale seda omalt poolt aspektid, mis ei kuulu enam minu originaalpiltide juurde. Muidugi on olemas kindlas järjestuses väga spetsiifilised viibad, mille kasutamine võib piltidele midagi juurde anda, kasutades peamiselt ikkagi tehisarule antud algfaile. Selle eksperimendi puhul oli aga tähtis just see, kuidas tehisarupildigeneraator ilma ühegi käskluseta töötlusega hakkama saab.

MidJourney genereerib pilte pigem kiiresti – keskmiselt 30-40 sekundiga. Vahel tuli ette ka seda, et millegipärast ei suutnud ta pildi genereerimist alustada ning pidin käskluse uuesti saatma.

Korraka genereerib MidJourney 4 pilti, millest saan valida, kas soovin neist mõnda resulutsiooni poolest suurendada või hoopis uusi variatsioone saada. Kõik genereeritud pildid koosnesid samadest visuaalsetest komponentidest, kuid olid mõningate erinevustega. Kuna ma ei limiteerinud töö alguses, kui mitu korda võin pilte genereerida, otsustasin proovida, kuni leiain pildi, mis tundus enda tehtud seeriale kõige sarnasema visuaalse käekirjaga. Keskmiselt kulus ühe pildi leidmise peale umbes 15-30 minutit k.a pildigeneraatori ooteaeg.

Kasutasin piltide genereerimisel MidJourney versiooni 5.1, mis on töö kirjutamise hetkel, 2023. aasta mail, kõige uuem. Esmalt katsetasin ka MidJourney versiooni 4, mis andis samuti omapäraseid tulemusi (Lisa 15), kuid leidsin, et uuem versioon tegi rohkem fotorealistlikumaid pilte, mida enda töös just vajasin.

Üldine esmamulje MidJourney pildigeneraatori kasutamisest oli positiivne, kui jätta välja mõned korrad, kui programm ei suutnud pilte genereerida või pidin ootama kauem kui paar minutit. Samuti tuleb arendada piltide kvaliteeti, sest piltide rersolutsioon ja detailsus nõuab edendamist.

Kõige uuemas versioonis on tõesti näha erinevust varasemate versioonidega, kuid maksimaalselt on võimalik saada teos resolutsiooniga 1024x1024. Samuti salvestuvad pildid erinevates formaatides. Mõned pildid on ruudud, kuid mõned pildid on erinevates suurustes ristkülikud ruutude sees. Samuti on pildid ikkagi lähemal vaatamisel mõnes mõttes maalilised ning mitte täielikult fotorealistlikud. Olgugi et andsin algselt genereerimiseks fotod, oli genereeritud teose puhul alati aru saada, et tegu on millegi muu kui fotoga.

Enda töös kasutasin 16:9 küljesuhtega pilte, mis tähendas, et peale MidJourney's genereerimist, viisin pildid Photoshopi, kus muutsin nende suurust. Võtsin vastu ka otsuse

suurendada piltide resolutsiooni, et need oleksid samad minu eelmise seeria resolutsioonidega. Photoshopis on võimalus suurendada pilte tehisintellekti abil, kasutades suurendamisel valikut *Preserve details 2.0.* (eesti keeles säilita detailid). Tegin selle muudatuse vaid seetõttu, et antud resolutsiooni muutmine jääb tehisintellekti töötuse alla ning saan ikkagi pilte analüüsida. Suuremas osas jäid pildi detailid ikkagi samaks. Mis muutus – pildid läksid pehmemaks ning kadus ära pikselleeritus.

Salvestasin samuti mitmeid erinevaid versioone, nagu ka eelmise seeriaga, et saaksin valida parimatest parimad. Genereerida oleksin saanud neid pilte veel mitmeid tunde, enne kui valitud paketi limiit selle välistaks. Pidasin lõpuks tähtsamaks ka seda, et saaksin analüüsida, kui kiiresti suudab programm mulle genereerida pildi, millega olen rahul. Kui piltide valik oli tehtud (Foto 6.), liikusin järgmise etapi ehk piltide võrdlemise ja analüüsi juurde.



Foto 6. Lõplik seeria, mis on loodud koostöös MidJourneyga.

4.4. Analüüs

Loodud piltidest valmis lõputöö praktiline osa ehk seeria nimega “AI&I”, mis koosneb kahest eraldiseisvast võrreldavast seeriast. Seeria, mis on täielikult minu tehtud ehk “T”, ja seeria, mis on tehtud koostöös tehisintellektiga ehk “AI”. Mõlema seeria pildid saab omavahel kindlas järjekorras kõrvutada ning neid seejärel koos analüüsida. Antud alapeatükis analüüsin kõiki kuut pildipaari, et leida nende erinevused ja sarnasused. Alapeatüki lõpus teen eksperimendist väikese kokkuvõtte.

Piltide analüüsimise aluseks võtan enda poolt kokku pandud seeria pildi ning võrdlen seda tehisaru poolt loodud pildiga.

Esimene pildipaar koosneb mõlema seeria esimesest fotost (Foto 7.). See pildipaar tundub minu jaoks emotsionaalselt kõige tugevam. Nii manuaalselt Photoshopis kokku pandud pilt kui ka MidJourney versioon kannavad endaga omamoodi tumedaid alatoone. Enda kokku pandud pildi puhul meenutasid mulle otsevaates kasvavad puud justkui kuuli- või torkehaavasid. Minu suureks üllatuseks suutis ka MidJourney selle aspekti omamoodi pildile jätta, pannes foto samamoodi kahest algfailist kokku. See pilt oli esimene, mille MidJourney pildigeneraatoriga lõin, ning see seadis teistele piltidele koheselt kõrged ootused. Nagu näha, on pildile jäänud kortermajad, olgugi et neid on tunduvalt vähem. Samuti on tehisaru pildil rohkem tumedaid puid, mille on ta sisse tõlgendanud ühe algfaili puuvarjudest. Üldjoontes ütleksin, et antud tehisintellekti pilt meenutab kõige rohkem klassikalist topeltsäritust võrreldes teiste eesolevate piltidega. Seetõttu on see pilt ka minu kindel lemmik, kuna minu fotograafiline käekiri on siin samuti säilinud.

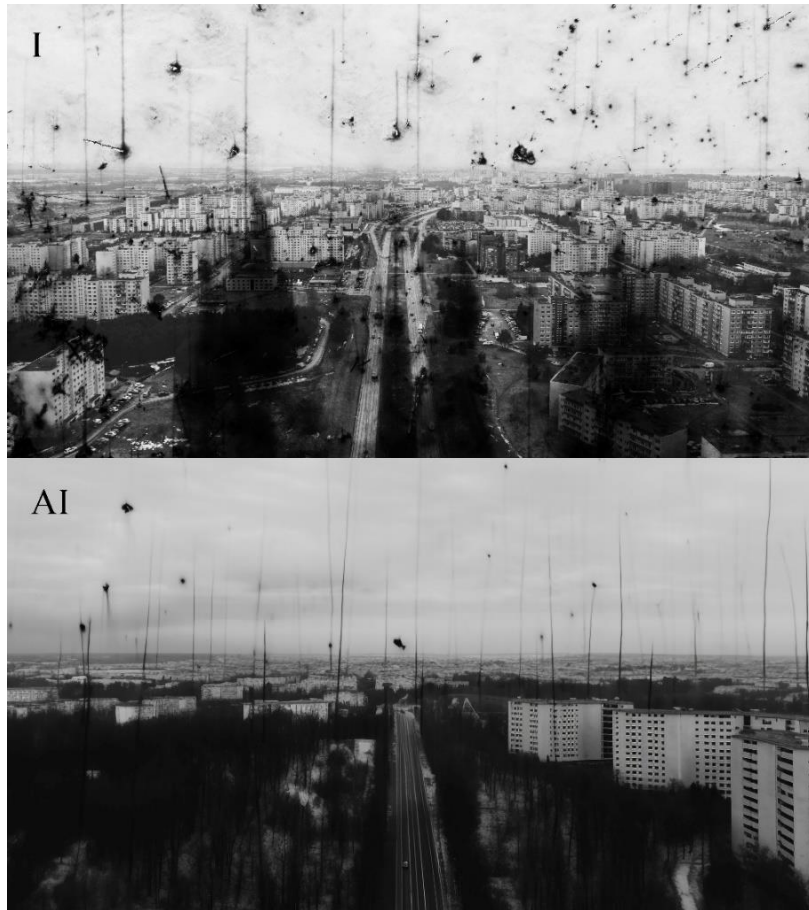


Foto 7. Esimene pildipaar.

Teine pildipaar (Foto 8.) oli juba suuremate erinevustega. Minu loodud pildil on omapärane “kadumise” efekt, mis tekib heleda osa peale säritamisest tumedale osale. Osa minust lootis sarnast efekti näha ka tehisaru pildil, võttes arvesse, et eelneva pildipaari tehisintellekti pilt oli üllatavaltki sarnane. Esimesel võrdlemisel tundus mulle, et pildid on liiga erinevad, kuid mida kauem ma neid kõrvuti vaatsin, seda rohkem hakkasin märkama ka nende sarnasusi. Tegelikult on selle pildipaari puhul säilinud maja iseärasus – pikk ja veidi kaardus. Samuti autod ja põld. Kui üks algfail on Lasnamäe kortermajast, on teine algfail Elistvere järvest, mis manuaalselt kokku pandud pildil selle ülesäritatud ehk “kadunud” osa tekitab. Tehisaru on pildile püüdnud ka selle järve. Lisaks on tehisintellekt pildile juurde lisanud taamal olevad kortermajad, metsa ning erinevad veekogud.

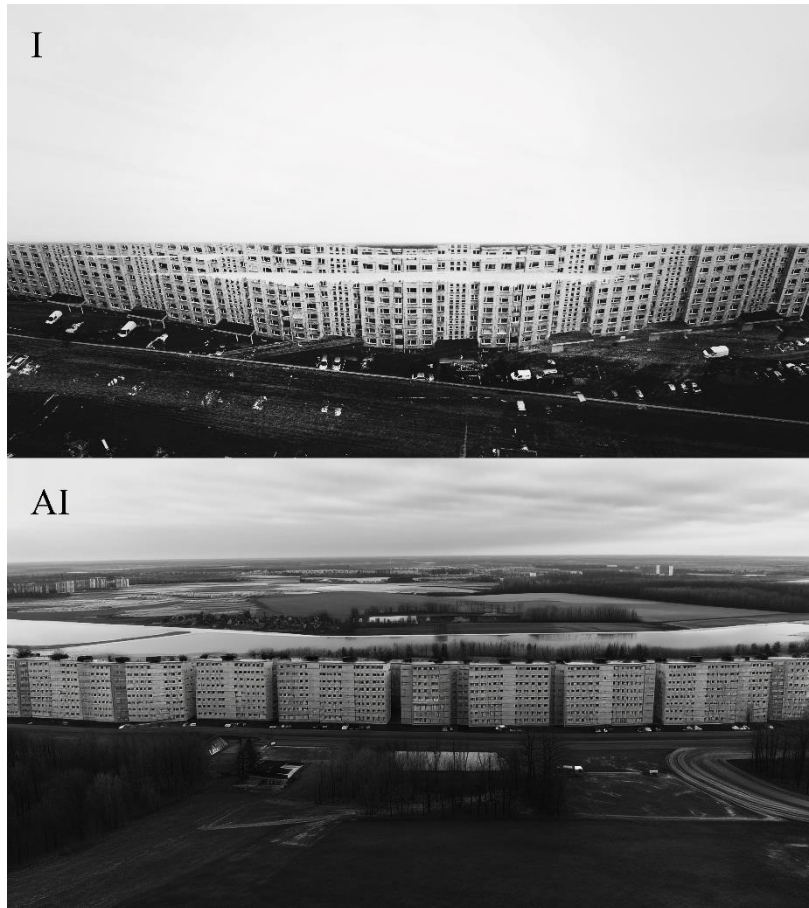


Foto 8. Teine pildipaar.

Kolmanda pildipaariga (Foto 9.) hakkasin juba rohkem aru saama, kuidas tehisaru tegelikult kahe algpildiga käitub. Sain aru, et ta loob “realistliku” vaate kahest pildist, mis võib kohati tunduda düstopiline. Mida tehisaru ei tee, on see, et ta ei jäta pildile poolläbipaistvaid objekte, nagu teeb loomupäraselt topeltsäritus. Tehisaru genereerib pildid ikkagi ühtseks, luues täiesti uue asukoha. Selle pildipaari puhul meeldib mulle kõige suurem sarnasus, milleks on valge lumekate pildi alumisest servast pildi keskkohani. Tehisintellekt on suutnud selle teekatte panna kulgema täpselt samade kalletega, nagu on ta manuaalselt kokku pandud versioonis.

Samuti väike, kuid huvitav aspekt, mida ma väga ootas, oli ühe algfaili taamal olev Tallinna Teletorn. Ootasin huviga, kas ja kuidas tehisintellekt selle pildile jäädvustab. Tegelikult on näha õrnalt joonistuvaid maste ja ka kraanat tehisintellekti pildil, mis küll ei ole nii dominantseid, nagu ma alguses lootsin, kuid lähemal uurimisel jäävad need ikkagi silma. Kokkuvõttes on pildipaar taaskord pigem sarnane, kus mõlematel fotodel kõige tähtsamad objektid ja elemendid on säilinud.

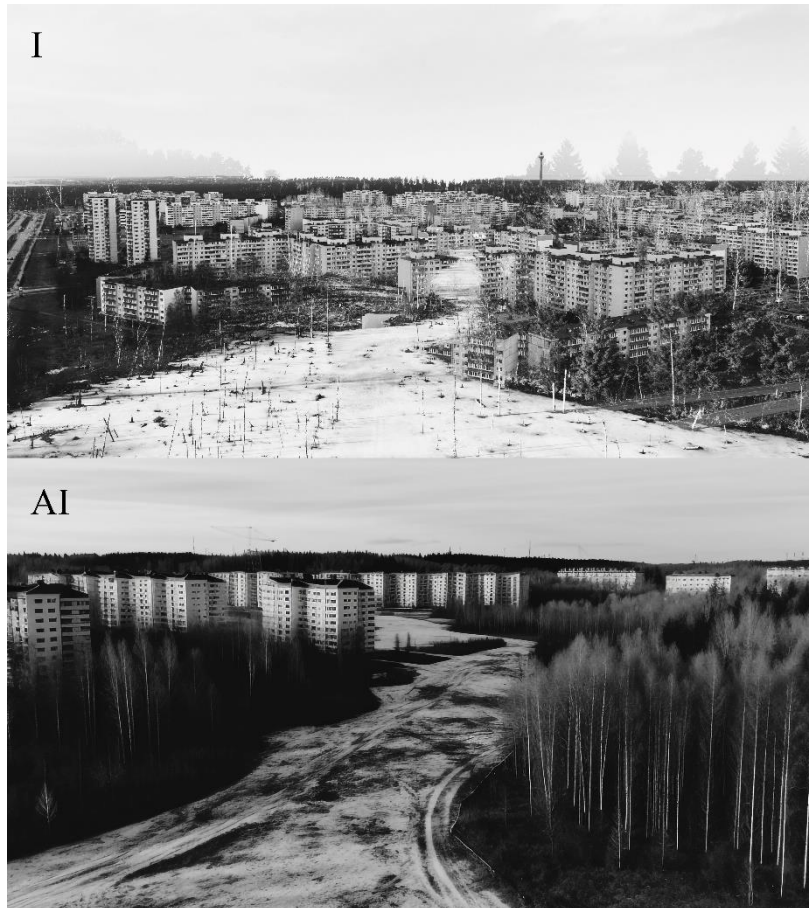


Foto 9. Kolmas pildipaar.

Neljas pildipaar (Foto 10.) tekitas mulle juba natukene rohkem probleeme. Lootsin, et tehisaru on suuteline mulle mõne huvitava pildi genereerima, kus jookseks tee samamoodi aknasse. Seda oleks saanud saavutada vaid kolmel juhul: 1) kui ma oleksin andnud tehisintellektile ainult ühe algfaili, mis oleks olnud minu poolt juba loodud topeltsäritus; 2) kui ma oleksin lõpmatuseni kaua pilte genereerinud ning ehk oleks üks hetk see ka juhtunud; 3) kui ma oleksin lisaks kahele algfailile veel ka kindla tekstiviiba juurde andnud.

Tehisaru parimaks versiooniks valitud fotol meeldis mulle vähemalt see mõte, et tee, mis jookseb, on samasuguse kurviga. Tõtt-öelda oleksin tahtnud näha rohkem kotermaju kui kahte, olgugi et paremal ääres taamal justkui midagi oleks. Sellegipoolest on tehisintellekt jäädvustanud fotole põllu ning metsa, mis ka minu kokkupanud fotol olemas on. Tehisaru pilti vaadates tekib tunne, justkui selline koht võikski päriselt olemas olla. Kuigi see tundub fotorealistlik, on siit pildilt siiski puudu mingit sorti düstoopiline element, mida alati enda visuaalse käekirjaga luua üritan.



Foto 10. Neljas pildipaar.

Viies pildipaar (Foto 11.) on samuti üks minu lemmikuid. Iseenda töö puhul meeldib mulle taaskord selline klassikaline “kadumine”, kus ühe algfaili ülesäritatud pool on loonud pildile uue horisondi. Tehisaru pilt näeb taaskord välja nagu koht, mis võiks ka tegelikkuses eksisteerida. Lähemal vaatlusel hakkab silma aga teelõik, mis täpselt pildi keskel vette ulatub ning seal olemast lakkab. Algfailide puhul oli tegemist taaskord Elistvere järvega ning Lasnamäe kanaliga. Mulle meeldib sarnasus kahe pildi puhul, kus mõlemas versioonis ületab sild veekogu, ent tehisintellekti foto puhul oleks võinud see veekogu ükskõik kuhu genereeruda. Üldjoontes tekitavad mõlemad pildid minus sama meelevõtte juba kasvõi oma tonaalsuselt. Huvitav aspekt, mida hakkasin see hetk märkama, oli see, et kõik minu loodud pildid olid pigem heledamad ning kõik tehisintellekti poolt loodud pildid tumedamad. Justkui Yin ja Yang, kelles on ikkagi tükike teist.

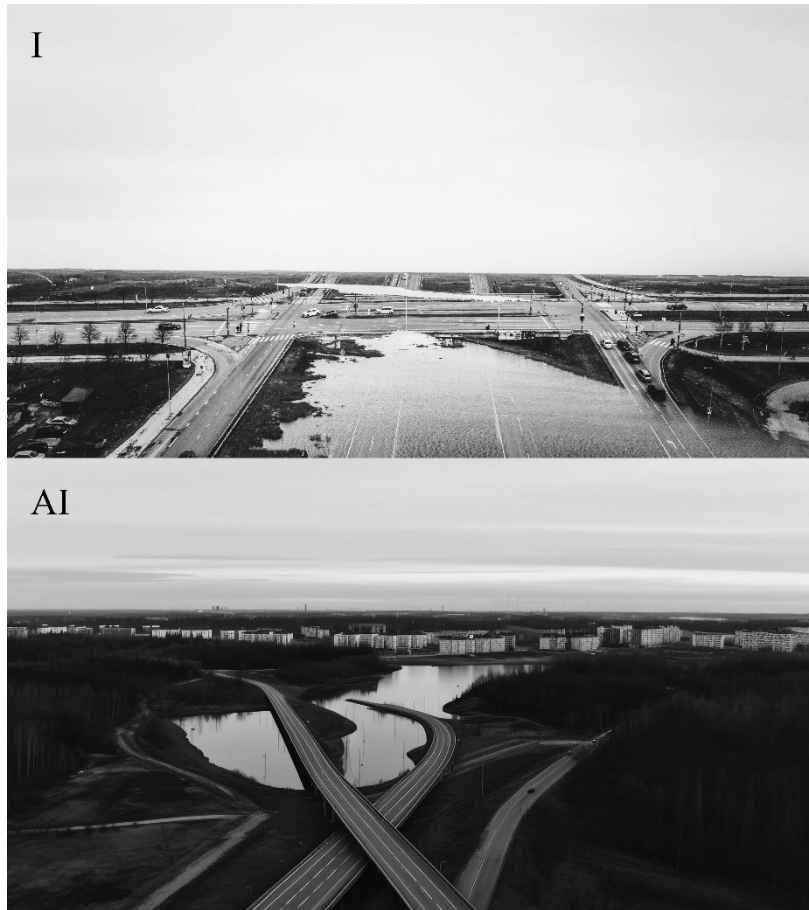


Foto 11. Viies pildipaar.

Kuuenda pildipaari (Foto 12.) puhul oli taaskord tehisaru pildigenerereerimine keerulisem. Ootasin pigem enda pildile sarnast keskkompositsiooni, kuid igal genereeritud pildil oli tehisaru kortermajad pildi ülemisse ossa paigutanud. Umbes 95% olid sarnased, kuid väikeste erinevustega. Valisin just selle tehisaru pildi, kuna antud perspektiiv tundus kõige huvitavam. Enamus pilti koosneb veevahu ja viimase jää loodud mustrist ning osake nurgast on paneelmajad. Enda poolt loodud topeltsäritus mõjub individuaalselt kindlasti tugevamalt, kuid neid kahte koos vaadeldes on ikkagi märgata sarnasusi.



Foto 12. Kuues pildipaar.

Lõplikus analüüsis lähtun esmalt enda poolt seatud eeldustele ning seejärel üldisele tagasisidele eksperimendist ning koostööst tehisaruprogrammi MidJourneyga.

Esimene eeldus, mille seadsin, oli arvamus, et tehisaruprogrammiga on võimalik mitmiksäri pilte kiiremini luua kui iseseisvalt Photoshopis. Eeldasin, et tehisaruprogramm paneb pildid kokku sarnase sulandamisviisiga, kuid ei osanud oodata, et ta on võimeline looma täiesti eraldi reaalsuse minu poolt antud piltidest. Seega termin topeltsäritus võib jääda tehisarupiltide puhul pigem kaugemaks, või siis saab selles kontekstis just uue tähenduse. Tehisaru sulatas need pildid kokku põimides nendesse kõik vajalikud aspektid, mis olid olemas juba ka algfailides, kuid säilitades piltidesse mingisuguse loomuliku reaalsustaju. Lähemal vaatamisel, on ikkagi näha midagi tehislisku ning vahel ka sürreaalsemat, nagu on näiteks vette jooksev sild pildil nr 5 (Foto 11.). Kiiruse poolest ütleksin, et piltide genereerimine ning nende valimine on samamoodi aeganõudev, nagu on mitmik- või topelsäri loomine Photoshopis. Mõningatel kordadel tundsin, et MidJourneyga on koostöö kiirem, kuid see vahe on pigem ikkagi väike, võttes arvesse ka kordi, kui programm lõpetas mõneks ajaks töö.

Teine eeldus oli arvamus, et tehisaru loodud piltidelt kaovad osad detailid või need on moonutatud realismist veelgi kaugemale. See seisukoht on õigustatud, kuna MidJourney lõi minu antud piltide põhjal täiesti uute detailidega foto. Pildil olevate objektide konseptsioon jäi samaks ehk maja nägi välja ikka nagu maja, kuid see polnud enam selline, mille mina enda kaameraga jäädvustasin. Seega eeldus, et objektid fotodel oleksid rohkem moonutatud, ei läinud täide. Isegi kui detailid nägid välja rohkem maalilised, olid need ikkagi visuaalselt realistlikud ning vaatajale arusaadavad. Sellegipoolest, säilis osadel piltidel mingi sarnasus minu visuaalse käekirjaga, mis on kindlasti positiivne.

Kolmas eeldus, mis tehisarule seadsin, oli arvamus tehisaruprogrammi töötamise kohta. Eeldasin, et fotosid on põnevam töödelda ning indiviidile tekib teistmoodi loominguline vabadus, mida ükski teine töötlusprogramm ei suuda pakkuda. See eeldus osutus tõeks. MidJourney pildigeneraatoriga piltide loomine on väga lummas ja seda seetõttu, et kunagi ei oska oodata, millise pildi tehisaru loob. Justkui üllatusmuna fenomen väikesele lapsele – põnev üllatus. Kui Photoshopis on piltide kokkupanemine pigem üksluine ning enam-vähem etteaimatav, säilib tehisaru pildigeneraatoriga koos töötamisel mingil moel lapselik elevus ja siiras ootusärevus. Isegi samade piltide mitmendat korda genereerimisel on huvitav jälgida, kuidas programm pilte loob. Võimalik, et see on ajule psühholoogiliselt põnev vaid selle tõttu, et tegemist on uuemat sorti tehnoloogiaga ning ma ei ole veel harjunud igapäevaselt tehisaruga koostööd tegema. Seega on tõenäosus, et osa sellest põnevusest võib kaduda pikema proovimise tagajärjel nagu iga uue asjaga. Arvan, et kuna tehisintellekt areneb pidevalt edasi, jääb see põnevus katsetamiseks päris kauaks visuaalkunstnikega nagu mina.

Kokkuvõtteks oli minu eksperiment MidJourney tehisaru pildigeneraatoriga väga edukas. Ootasid enne töö alustamist hoopiski muud lõpptulemust, kui seda, mille ma sain. Lõpptulemus ei ole ilmingimata halb, vaid õpetas mulle just, kui paljaks on tehisaru töötlus arvatavasti tulevikus suuteline.

Eeldasin, et pildid on töötamise poolest pigem algelised ning meenutavad oma olemuselt rohkem abstraktset ja sürrealistlikku visuaali, nagu on minu enda loodud topelsäritused. Genereeritud pildid olid hoopiski fotorealistlikud ning tundusid justkui pildid olemasolevatest, kuid ka veidi düstoopilistest kohtadest.

Eksperimendi käigus proovisin ka MidJourney varasemaid versioone ning erinevus nende ja uuemate vahel oli päris suure kontrastiga. See aga pigem kinnitab minu eeldust tuleviku osas, et töötlus tehisintellektiga võib muuta fotograafi elu igati lihtsamaks. Juba olemasolevad

tehisaru tööriistad Adobe Photoshopis võimaldavad visuaalkunstnikel ainult sõnade abil teosele rohkem detaile genereerida ja neid muuta ning pilte suurendada. On võimalik, et pilditöötlus muutub lähitulevikus palju kiiremaks, kui see on kunagi varem olnud, ning seda tänu tehisintellektile.

Ainuke miinus, mida tehisaruga töödeldes tundsin, oli minu enda algmaterjali kadumine. Kuigi suuremas pildis ei kadunud otseselt minu visuaalne käekiri, tundsin puudust osadest objektidest, mille algmaterjalile salvestanud olin. Üldisemas mõttes olid tehisaru genereeritud pildid ikkagi mingil määral tumedama meeleoluga, nagu on ka minu enda loodud topeltsäritatud pildid, kuid oleks olnud tore näha rohkem sarnasusi algpiltide ja lõpptulemusel olevate objektide vahel. Peale seda eksperimenti tunnen veel rohkem huvi tehisaru pildigeneraatorite arengu vastu ning ootan huviga uusi katsetamisvõimalusi.

Seeriate eksponeerimine leiab aset kahel erineval ekraanil. Üks versioon jookseb teleril videofailina ehk peaaegu slaidiesitusena. Teine versioon oleks 10-tollisel digitaalsel raamil, mis oleks töid toetav interaktiivsem versioon. Seal saab vaataja iseseisvalt omas tempos pilte analüüsida ning vahetada.

4.5. Edasised arenguvõimalused

Läbi viidud eksperimenti saab veel põhjalikumalt edasi arendada, kui proovida genereerida samasuguseid kahe algfailiga pilte erinevate tehisaruprogrammidega. Seejärel on võimalik analüüsida erinevate programmide iseärasusi ning välja tuua selles valdkonnas kõige põhjalikum ja paremini käsitletav ning fotograafide või visuaalkunstnikule sobilikum programm.

Samuti oleks väga põnev antud eksperimenti aasta või kahe pärast sama programmiga uuesti läbi viia ning analüüsida, kui kiiresti tehisaru ning täpsemalt ka MidJourney on selle aja jooksul edasi arenenud.

Arvan, et mida kaugemale tehisintellekti pildigeneraatorid ning töötlusvõimalused jõuavad, seda olulisem on see visuaalkunstnike, täpsemalt fotograafide töös. Arvan, et paralleelselt Photoshopile ja teistele fotomontaaži programmidele on oluline kunstikoolis õpetada õpilastele tehisintellekti kasutamist. Kindlasti on huvitav jälgida edasist tehisaru arengut järgneva aasta jooksul, oodates Adobe Firefly väljalaset täies mahus. Seda seetõttu, et Adobe failid on ikkagi valdavalt visuaalkunstnike hulgas kõige populaarsemad ning sellepärast on ka ootused selle programmi osas suuremad.

Samas tunnen, et tehisaru pildigeneraatorid pakuvad väga huvitavat mustandite loomist ja ideede genereerimist tudengitele oma kunstitöodes juba ka praegu. Oleks põnev näha töid, kus tudeng genereerib tekstipõhiselt foto tehisaru abil ning siis üritab seda enda olemasolevate materjalide ja tehnikaga jäljendada. Tunnen, et mida rohkem areneb tehnika meie ümber ehk ka tehisintellekt fotograafias, seda tihedamalt peavad kunstikoolid arvesse võtma teatud õppeainete muutmist ning tehisintellekti tutvustamist õppekavasse.

Lisaks levib juba laialdaselt ka tehisaru kuritarvitamine koolitööde raames, mida mainisin ka töö esimeses peatükis. Leian, et kui tehisintellekti sisendada rohkem õppekavasse, oleksid sellega rohkem kursis ka õppejõud, mistõttu oleks neil lihtsam ära tunda ka teistes visuaalsetes koolitöodes teoseid, mis ei ole loodud tervikuna õpilase poolt. See, kuidas tehisaru on võimeline erinevates koolides sh ka kunstikoolides õppekavasid muutma, on veel teadmata, kuid mida kiiremini selle arenguga kaasas käiakse, seda kontrollitum on selle kasutamine ning seda põnevam on ka õpilastel.

Tehisaru on võimeline assisteerima fotokunstnikut ka visuaalselt, mitte ainult tehniliselt. Tehisaru tuleb õppida kasutama ning muuta teda visuaalkunstniku elu lihtsustama ja tööprotsessi kiirendama. Neid võimalusi tekib ajaga aina rohkem ning minule tundub vähemalt, et nendest enam mööda vaadata ei saa.

KOKKUVÕTE

Tehisintellekt on sellel sajandil läbinud rohkelt arenguetappe ning on andnud oma panuse ka kunstivaldkonda. Nüüd on võimalik luua ainult sõnade abil kunsti ka neil, kel pole varasemalt digitaalse või üldise kunstimaailmaga kokkupuudet olnud. Tehisintellekt on loonud tööriistad tänu millele areneb kunstiruum edasi oma tehnilises aspektis.

Kuigi tehisintellekti tulek on alguses võõras ning tekitab ka poleemikat, tuleb mõista, et inimene vajab kõige uuega harjumiseks aega. Tehisintellekt õpib teistelt täpselt samamoodi, nagu teevad seda inimesed. Kunstikoolis õpetatakse meid jäljendama teiste kuulsate loojate kunsti, seega ei tohi pahaks panna, kui tehisintellekt õppimise käigus sama teeb. Hetkel ei ole seadustatud kindlaid reegleid, mille põhjal autoriõiguseid paremini reguleerida ning visuaalkunstnike loomingut kindlamalt kaitsta. Fakt on aga see, et tehisintellekt on tulnud loomevaldkonda, et jääda ning omajagu muudatusi teha. Kasu saavad sellest need, kes selle muudatusega kaasa lähevad ning seda muutust aktsepteerivad.

Tehisarü on leidnud mugava koha ka fotograafias ning seda juba päris pikalt. Paljudele kasutajatele teadmata on enamik kaamerasiseseid süsteeme tehisintellekti toega, näiteks autofookus, näotuvastus ning ka pildi stabiliseerimine.

Tehisintellekti põhised pildigeneraatorid on samuti toonud lahkkelisid fotograafide vahel. Osaliselt kasulik abivahend on võimeline jäljendama fotorealistlikult päriselu ning nende programmidega on vägagi lihtne võltsitud pilte luua. Arvestada tuleb sellega, et tehisaruprogrammid saavad tulevikus visuaalkunstnike pidevateks tööriistadeks. Kuigi hetkel ei ole veel loodud ühte kindlat spetsiaalset programmi, on tehisaru tehnoloogia areng juba poolel teel.

Mitme pildi lisamist pildigeneraatorisse pakub praegu vaid mõni tehisaruprogramm. Seega on topelt- ja mitmiksäri fotosid päris keeruline hetkel veel jäljendada. Topelt- ja mitmiksäri on üks põnevamaid ja loomingulisemaid viise, kuidas fotosid jäädvustada. See võimaldab luua kihilisi pilte, mis on kokku pandud algfotode positiivsetest ja negatiivsetest väärtustest.

Hetkel on võimalik topelt- ja mitmiksäritust luua kaamerasiseselt, kuid olukordades, kus kaamera ei ole selleks võimeline, saab selle ka manuaalselt luua Photoshopis või mõnes teises fotomontaažiprogrammis. Photoshopis on palju erinevaid sulandamisviise, et endale meelepärane topeltsäritus luua.

Lõin oma lõputöö raames seeria nimega „AI&I“, mis koosneb kahest eraldiseisvast seeriast. Need seeriad on kokku pandud kahel erineval viisil – üks Photoshopis ning teine koostöös MidJourney tehisaru pildigeneraatoriga. Lõputöö kirjaliku osa üks tähtsaim pool oli nende seeriade analüüs, kus rääkisin lähemalt piltide sarnasustest ja erinevustest.

Minu läbi viidud eksperiment oli edukas. Eelnevalt seatud eeldused töö osas leidsid kinnituse ning lõpptulem oli hoopiski põnevam. Ootas, et tehisintellekt loob pildid, mis on minu loodud piltidele rohkem sarnasemad ehk visuaalselt sürrealistlikud. Hoopiski lõi tehisaru pildid, mis meenutasid oma olemuselt veidi düstoopilisi linnapilte, millest osad tundusid realistlikumad. See teekond kinnitas mõtet, et tehisaru pildigeneraatorid jätkavad oma arengut ning põimuvad end rohkemgi erinevatesse valdkondadesse ehk nendest on saamas kaasosalised kunstilooimeprotsessis.

Lõputöö andis mulle võimaluse uurida rohkem tehisintellekti pildigeneraatorite kohta ning läbi viia eksperiment, millest õppisin, kui palju võib tehisaru fotograafide ja teiste visuaalkunstnike tööprotsessi muuta ja lihtsustada. Loodan, et see lõputöö annab uusi mõtteid ja innustab lugejaid tehisintellekti julgemalt visuaalkunstis katsetama. Tänu sellele lõputööle sain proovida endale südamelähedase topeltsärituse analoogi loomist MidJourney tehisaru programmis ning tean, et jätkan sellega ka edaspidi.

SUMMARY

“Analysis of the AI Image Generator as an Experimental Photo Editing Software Using the Example of Double Exposure Visuals”

I have always been interested in surrealism and abstract art – looking through photos and trying to seek out all of the metaphors. When I first tried out double exposure on my DSLR, I knew this was something I had to continue to practice. The many layers in a single photograph reminded me of my childhood, when I first played around with the different overlays in Photoshop CS6.

The current most popular form of creating creative art has to be using AI to generate images via prompts. This phenomenon stuck with me for a while, until I finally tried it out myself. After learning about the different variations of AI image generators I came up with an experiment that I wished to try out – what if I make a double exposure series and parallel to my own I let AI put together its own version? That would let me analyse whether AI had the potential to be a crucial part of my editing in future multiple-exposure works or perhaps make my workflow easier. The important factor to acknowledge is, that most AI image generators are still in development, which means that in a few years, if not less, the experiment could end with different terms and outcomes.

In my written thesis I go over the development and achievements of AI in the 21st Century arts. I also give insight into a few certain artificial intelligence image generators with small introductions. It is to be noted that information regarding the use of AI in visual arts and the statistics of image generators is changing rapidly, which means that the date on which this thesis is published must be taken into consideration whilst reading. Even though artificial intelligence is causing concern in some corners of the art space, it is humane for us to take time to become accustomed to change. The ones who accept it first will be the ones to help shape its course in art history and make necessary changes for it to be more considerate of artists.

As well as writing about AI usage in arts I also address the practice of multiple and double exposure in photography. It is only one of the fun and creative ways to create a stunning visual. By using two photos, the negative and positive values combined make a new whole. Even if it's not possible to create it through a camera, it is still a possible to put it together by using photomontage programs like Photoshop.

In the practical part of my thesis, I made two parallel double exposure series, which both create a whole new series called “AI&I”. One of the series was put together manually by me with Adobe Photoshop, whereas the other one was made using the remix option in the MidJourney AI image generator. The pictures used in the series were taken in Lasnamägi, Tallinn, and South Estonia. The photos made entirely by me with the help of Photoshop look surreal and almost impossible, yet when they’re observed the viewer can still understand what is depicted. The series made with AI gave a whole different version of the photos, which looked like they could be real photos of some new places.

What I conducted from this thesis, was that my experiment with the MidJourney image generator was rather successful. I expected the outcome to be something else entirely than what I got. I expected the photos, that AI generated, to be more surreal and abstract like the ones I made manually with Photoshop. Instead, they were quite photo-realistic and looked like different empty dystopian sceneries. This journey taught me that artificial intelligence-based image generators will be quite skilled in the future, considering how well they have evolved in this short period already. The only downside that I felt with this experiment was that a lot of original details went lost in the image generation. However, the general tone of the generated images was still dark and gloomy as were my own double exposure photos.

Thanks to this thesis I got the opportunity to try out a new creative way to compose my visual art and I will be sure to continue experimenting with artificial intelligence in the future.

KASUTATUD KIRJANDUS

Altova, K., Zhenchuk O. How AI Changes Photography. – Data Science UA. [WWW] <https://data-science-ua.com/blog/how-ai-changes-photography/> (17.04.2023).

Arnold, V. AI-Generated Images: Copyright Laws and Legal Issues. – neuroflash. [WWW] <https://neuroflash.com/blog/ai-generated-images-copyright-laws-and-legal-issues/> (25.05.2023).

Barnes, S. How Double Exposure Photographers Fuse Two Separate Worlds into One Dreamlike Scene. – My Modern Met. [WWW] <https://mymodernmet.com/double-exposure-photography/> (19.04.2023)

Burns, E. artificial intelligence (AI). – TechTarget. [WWW] <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence> (07.05023).

Claburn, T. David Holz, founder of AI art generator MidJourney, on the future of imaging. – The Register. [WWW] https://www.theregister.com/2022/08/01/david_holz_midjourney/ (21.04.2023).

Clark, P. Dream bigger: Get started with Generative Fill, powered by Adobe Firefly Generative AI Now in Photoshop. – Adobe Blog. [WWW] <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/05/23/future-of-photoshop-powered-by-adobe-firefly> (25.05.2023).

Coleman, T. Best AI art generators in 2023 compared. – Techradar. [WWW] <https://www.techradar.com/features/best-ai-art-generators-compared> (17.04.2023).

Constant, N. (2021). AI Photography: How is AI Changing the World of Photography? – Expert Photography. [WWW] <https://expertphotography.com/ai-photography/> (17.04.2023).

Dall-E 2. [WWW] <https://openai.com/product/dall-e-2> (19.04.2023).

Davenport, C. Midjourney Is Shutting Off Free Access Indefinitely. – How-To Geek. [WWW] <https://www.howtogeek.com/882714/midjourney-is-shutting-off-free-access-indefinitely/> (21.04.2023).

Eldagsen, B. Sony World Photography Awards 2023. – Boris Eldagsen. [WWW] <https://www.eldagsen.com/sony-world-photography-awards-2023/> (18.04.2023).

Fading Away. – The Met. [WWW] <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/302289> (19.04.2023).

Glynn, P. Sony World Photography Award 2023: Winner refuses award after revealing AI creation. – BBC. [WWW] <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-65296763> (18.04.2023).

Hencz, A. Agents Of Change: Artificial Intelligence – AI Art and How Machines Have Expanded Human Creativity. – Artland Magazine. [WWW] <https://magazine.artland.com/ai-art/> (21.04.2023).

Hustons, A. How to Use Facetune App For Better Selfies. – SLR Lounge. [WWW] <https://www.slrlounge.com/facetune-tutorial/> (18.04.2023).

Inside Eye Control AF. – Canon Europe. [WWW] <https://www.canon-europe.com/pro/stories/eye-control-af/> (17.04.2023).

Jaber, Z. Photoshop and Its Impact on Body Image Issues. – Aware. [WWW] <https://http://aware-ae.com/photoshop-its-impact-on-body-image-issues/> (17.04.2023).

Kastrenakes, J. Adobe made an AI image generator – and says it didn't steal artists' work to do it. – The Verge. [WWW] <https://www.theverge.com/2023/3/21/23648315/adobe-firefly-ai-image-generator-announced> (18.04.2023).

Kooness. AI Art defined: what is Artificial Intelligence art and what does it mean for artists? – Kooness. [WWW] <https://www.kooness.com/posts/magazine/the-end-of-art-ai-art-explained-in-simple-terms> (07.05.23).

Manovich, L. Defining AI Arts: Three Proposals – manovich. [WWW] <http://manovich.net/index.php/projects/defining-ai-arts-three-proposals> (07.05.23)

Ojaperv, V. Tehisintellekt sunnib koole õppetööd ümber mõtestama. – Tartu Postimees. [WWW] <https://tartu.postimees.ee/7782740/tehisintellekt-sunnib-koole-oppetood-umber-motestama> (26.05.2023).

Ortiz, S. The best AI art generators: Dall-E 2 and other fun alternatives to try. – zdnet. [WWW] <https://www.zdnet.com/article/best-ai-art-generator/> (19.04.2023).

Palumbo, J. AI Will Have the Biggest Impact on Photography since the Digital Camera. – Artsy. [WWW] <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-ai-will-forever-change-create-find-truth-images> (17.04.2023).

Rousseau, P., Boaden, J., Law, J. Deakin: Double Exposures – British Art Studies. [WWW] <https://www.britishartstudies.ac.uk/issues/issue-index/issue-1/deakin-double-exposures> (19.04.2023)

Singh J., Echevarria, J., Smith C., Zheng, L. Paint2Pix: Interactive Painting based Progressive Image Synthesis and Editing. – Adobe Research. [WWW] <https://research.adobe.com/publication/paint2pix-interactive-painting-based-progressive-image-synthesis-and-editing/> (18.04.2023).

Smith, C. Blending Layers in Photoshop, Double Exposure Tutorial. – Photoshop Cafe. [WWW] <https://photoshopcafe.com/complete-guide-layer-blending-modes-photoshop/> (19.04.2023).

Stable Diffusion 2.0 Release. – stability ai. [WWW] <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-v2-release> (18.04.2023).

Sung, M. Lensa, the AI portrait app, has soared in popularity. But many artists question the ethics of AI art. – NBC News. [WWW] <https://www.nbcnews.com/tech/internet/lensa-ai-artist-controversy-ethics-privacy-rcna60242> (21.04.2023).

The Impact of AI & How Its Is Used In Social Media. – Statusbrew Blog. [WWW] <https://statusbrew.com/insights/social-media-ai/> (20.04.2023).

Tolcheva, S. The Dark Side of AI Art: 4 Potential Issues With The Growing Trend. – Make Use Of. [WWW] <https://www.makeuseof.com/dark-side-of-ai-art-potential-issues/> (21.04.2023).

Uuring: tööjõuturul on hinda länud tehisintellekti kasutamise oskused. [WWW] <https://tehnika.postimees.ee/7782255/uuring-toojojouturul-on-hinda-lainud-tehisintellekti-kasutamise-oskused> (25.05.2023).

Vincent, J. All of these faces are fake celebrities spawned by AI. – The Verge. [WWW] <https://www.theverge.com/2017/10/30/16569402/ai-generate-fake-faces-celebs-nvidia-gan> (17.04.2023).

Waelder, P. (2022). It Was Never About Replacing the Artist: Algorithmic Art, AI, and Post-Anthropocentric Creativity. – In: *The Meaning of Creativity in the Age of AI*. Tallinn: Estonian Academy of Arts, pp. 26-29.

Weatherbed, J. Adobe is adding AI image generator Firefly to Photoshop. – The Verge. [WWW] <https://www.theverge.com/2023/5/23/23734027/adobe-photoshop-generative-fill-ai-image-generator-firefly> (25.05.2023).

Wevill, L. (2022). *Creative Photography*. Leicestershire, Inglismaa: Troubador Publishing Limited.

Zises, H. The Great AI Art Debate. – Agora Group International Fine Art. [WWW] <https://agifineart.com/advice/the-great-ai-art-debate/> (21.04.2023).

FOTOD INTERNETIST

Dall-E 2. [WWW] <https://openai.com/product/dall-e-2> (17.04.2023).

Davenport, C. Midjourney Is Shutting Off Free Access Indefinitely. – How-To Geek. [WWW] <https://www.howtogeek.com/882714/midjourney-is-shutting-off-free-access-indefinitely/> (21.04.2023).

Discord Interface. – MidJourney Documentation. [WWW] <https://docs.midjourney.com/docs/plans> (17.04.2023).

Eldagsen, B. Sony World Photography Awards 2023. – Boris Eldagsen. [WWW] <https://www.eldagsen.com/sony-world-photography-awards-2023/> (18.04.2023).

Fading Away. – The Met. [WWW] <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/302289> (19.04.2023).

Guinness, H. How to use DALL-E 2 to create AI images. – Zapier. [WWW] <https://zapier.com/blog/how-to-use-dall-e-2/> (17.04.2023).

Kastrenakes, J. Adobe made an AI image generator – and says it didn't steal artists' work to do it. – The Verge. [WWW] <https://www.theverge.com/2023/3/21/23648315/adobe-firefly-ai-image-generator-announced> (18.04.2023).

Kasanmascheff, M. Adobe Introduces AI Image Generator Firefly to Photoshop – WinBuzzer. [WWW] <https://winbuzzer.com/2023/05/23/adobe-introduces-ai-image-generator-firefly-to-photoshop-xcxwbn/> (25.05.2023).

lilmiquela – Instagram. [WWW] <https://www.instagram.com/lilmiquela/> (20.04.2023).

Singh J., Echevarria, J., Smith C., Zheng, L. Paint2Pix: Interactive Painting based Progressive Image Synthesis and Editing. – Adobe Research. [WWW] <https://research.adobe.com/publication/paint2pix-interactive-painting-based-progressive-image-synthesis-and-editing/> (18.04.2023).

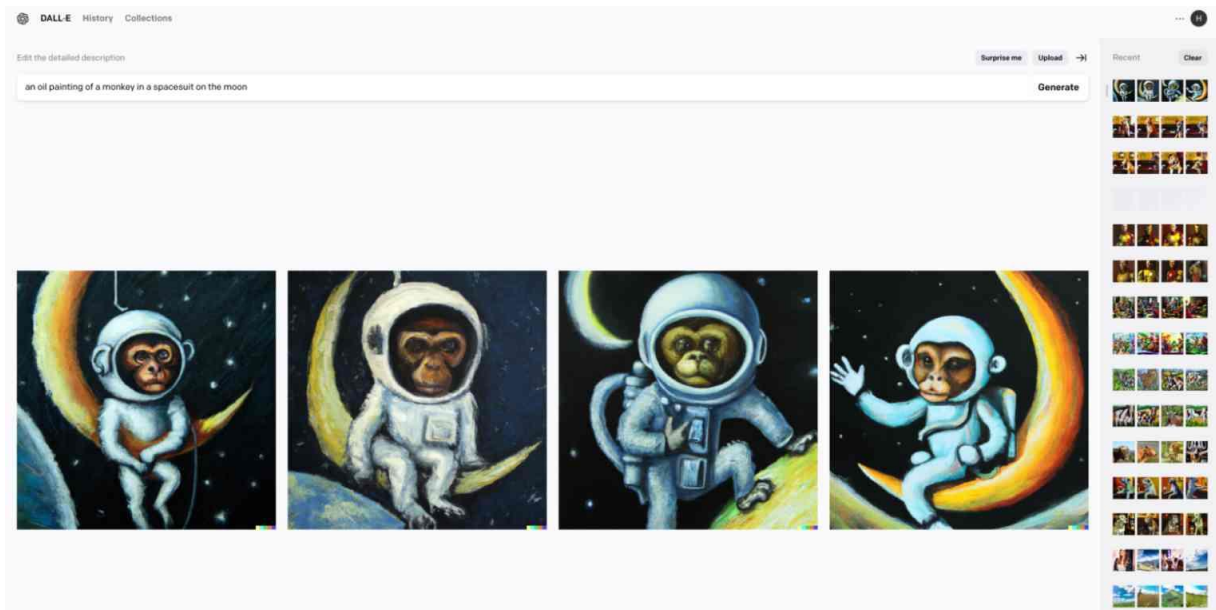
Smith, C. Complete Guide to Layer Blending Modes in Photoshop. – Photoshop Cafe. [WWW] <https://photoshopcafe.com/complete-guide-layer-blending-modes-photoshop/> (19.04.2023).

Stokes, J. Getting Started With Stable Diffusion: A Guide For Creators. – johnstokes. [WWW] <https://www.jonstokes.com/p/getting-started-with-stable-diffusion> (18.04.2023).

Subscription Plans. – MidJourney Documentation. [WWW] <https://docs.midjourney.com/docs/plans> (17.04.2023).

LISAD

Lisa 1. Kuidas Dall-E 2 välja näeb.



Lisa 2. Erinevus Dall-E 1 ja 2 vahel.

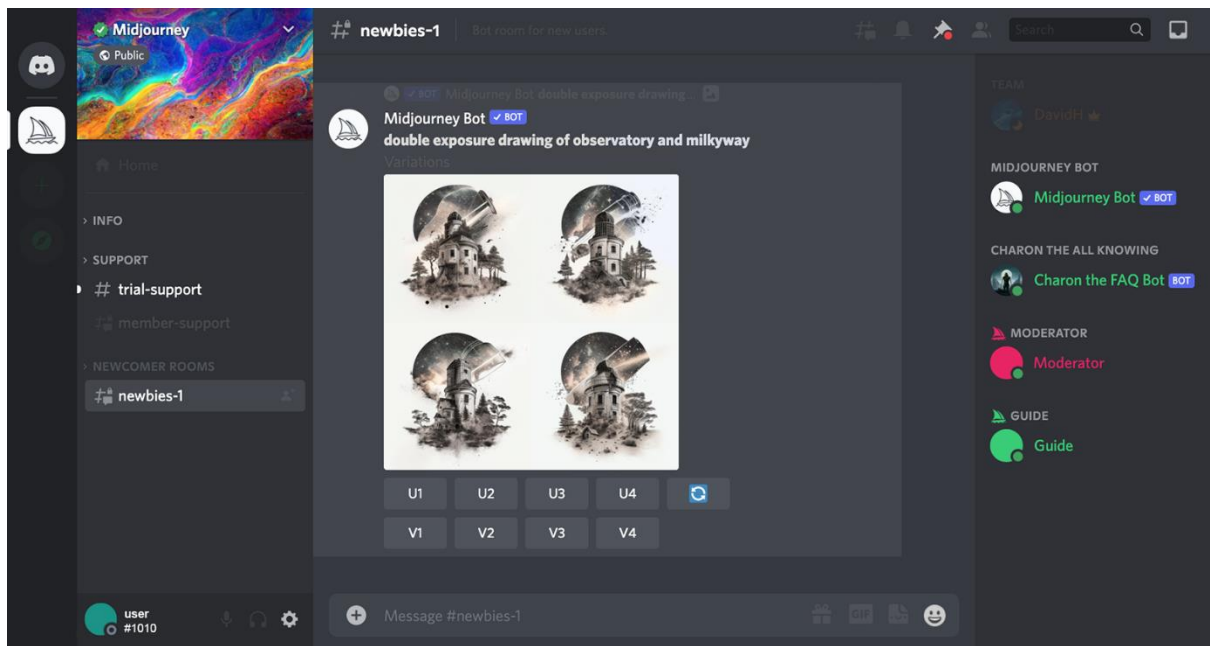


DALLE1



DALLE2

Lisa 3. Kuidas MidJourney välja näeb.



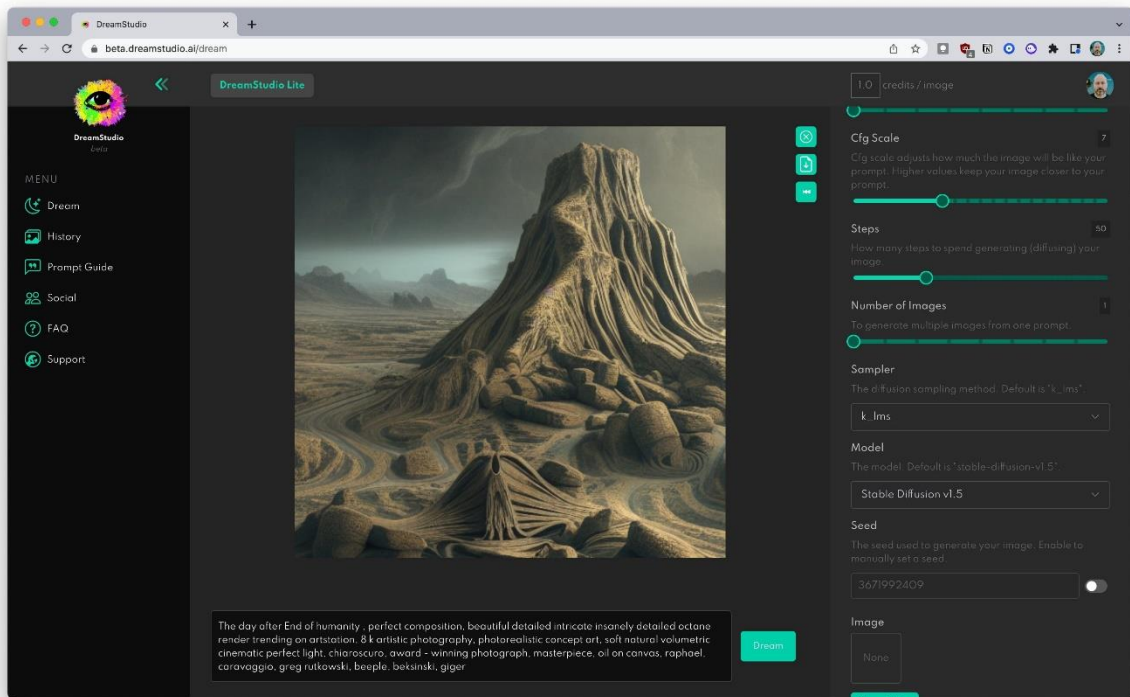
Lisa 4. MidJourney tellimusplaanid.

	Free Trial	Basic Plan	Standard Plan	Pro Plan
Monthly Subscription Cost	-	\$10	\$30	\$60
Annual Subscription Cost	-	\$96 (\$8 / month)	\$288 (\$24 / month)	\$576 (\$48 / month)
Fast GPU Time	0.4 hr/lifetime	3.3 hr/month	15 hr/month	30 hr/month
Relax GPU Time Per Month	-	-	Unlimited	Unlimited
Purchase Extra GPU Time	-	\$4/hr	\$4/hr	\$4/hr
Work Solo In Your Direct Messages	-	✓	✓	✓
Stealth Mode	-	-	-	✓
Maximum Queue	3 concurrent Jobs 10 Jobs waiting in queue	3 concurrent Jobs 10 Jobs waiting in queue	3 concurrent Jobs 10 Jobs waiting in queue	12 concurrent Fast Jobs 3 concurrent Relaxed Jobs 10 Jobs waiting in queue
Rate Images to Earn Free GPU Time	-	✓	✓	✓
Usage Rights	CC BY-NC 4.0	General Commercial Terms*	General Commercial Terms*	General Commercial Terms*

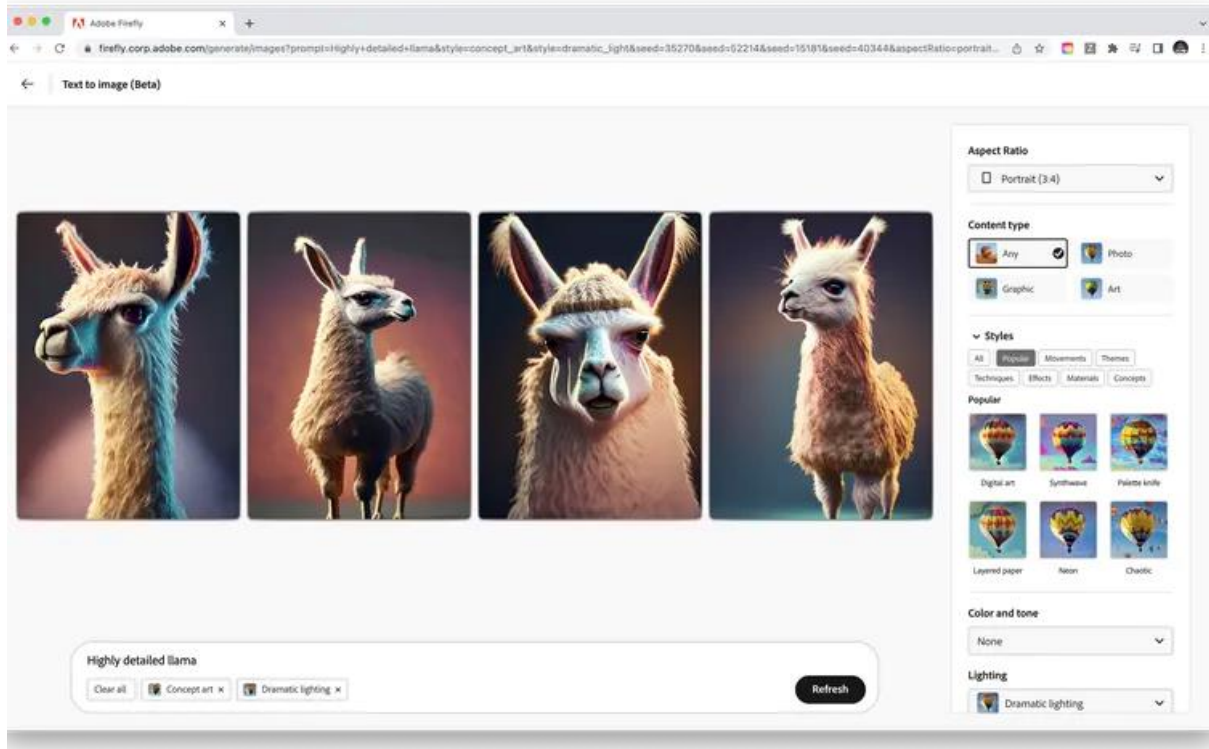
Lisa 5. Pildigeneraatori loodud pilt Paavst Franciscusest



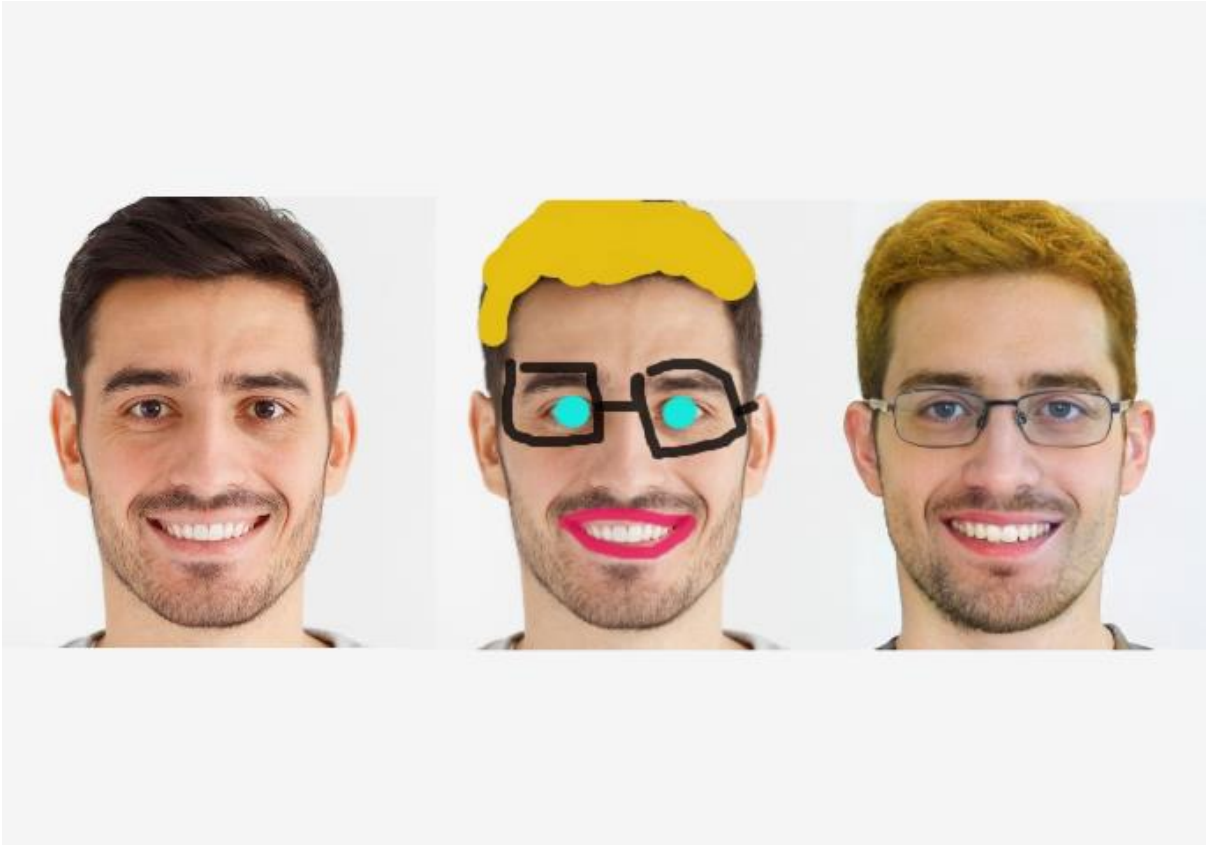
Lisa 6. Kuidas Stable Diffusion 2.0 välja näeb.



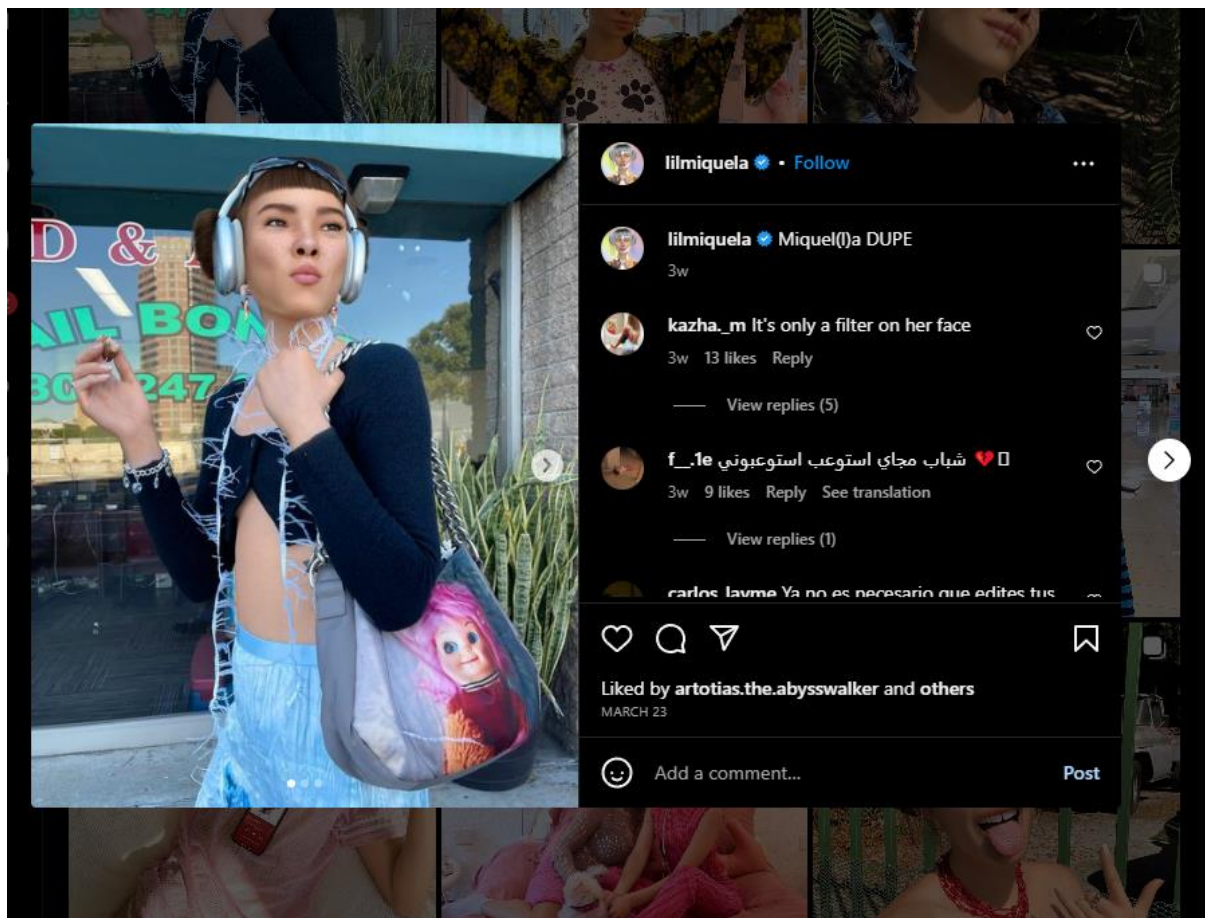
Lisa 7. Kuidas näeb välja Adobe Firefly.



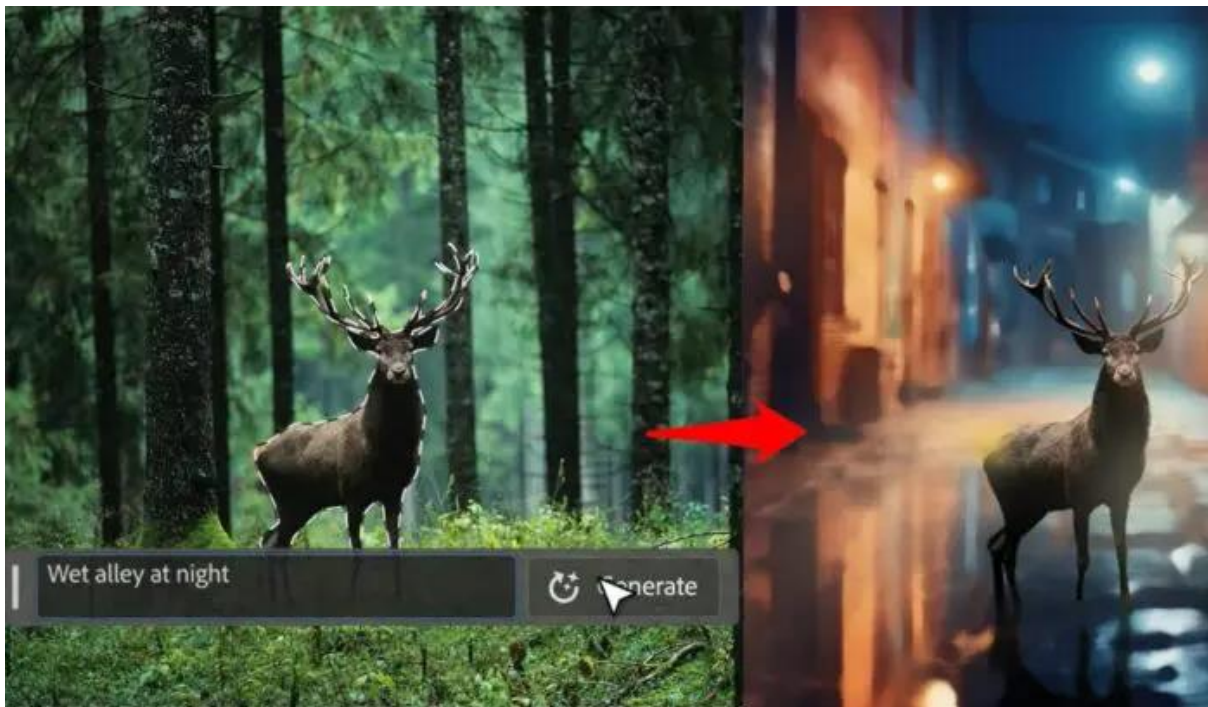
Lisa 8. Paint2Pix.



Lisa 9. Instagrami konto @lilmiquela



Lisa 10. Näide Generative Fill AI tööriistast Photoshopi beetaversioonis.



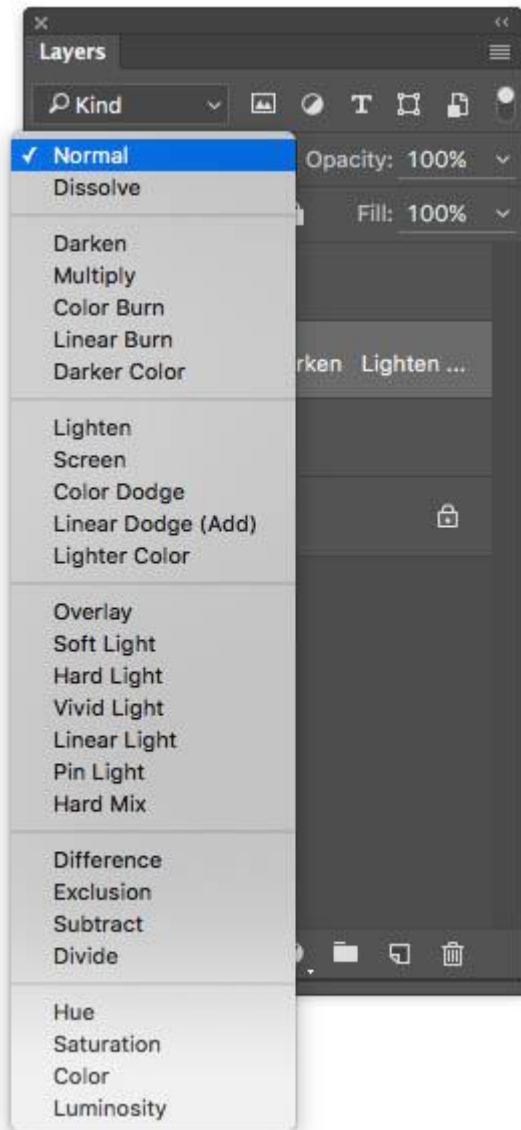
Lisa 11. Boris Eldagseni teos „The Electrician“.



Lisa 12. Henry Peach Robinsoni teos „Fading Away“ 1858.



Lisa 13. Erinevad Photoshopi sulandamisviisid.



Lisa 14. Mis juhtub, kui lisada pildigeneraatorisse lisaks piltidele ka sõna.



Lisa 15. Eksperimenteerimine MidJourney versioon 4-ga.

