



Henri Virtanen

Supersankarihahmon visuaalisuuden toteutus 3D-ohjelmalla

Sarjakuvamainen ulkonäkö toon shading -tekniikalla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Muotoilija (AMK)

Muotoilun tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

19.4.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Henri Virtanen
Otsikko:	Supersankarihahmon visuaalisuuden toteutus 3D-ohjelmalla: Sarjakuvamainen ulkonäkö toon shading -tekniikalla
Sivumäärä:	57 sivua
Aika:	19.4.2024
Tutkinto:	Muotoilija (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Muotoilun tutkinto-ohjelma
Pääaine:	Visuaalisen viestinnän muotoilu
Ohjaaja(t):	Lehtori Samuli Homanen

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin supersankarin ja vanhojen supersankarisarjakuvien visuaalisuuden esittämistä 3D-mallinnetussa ja teksturoidussa supersankarihahmossa. Teoriaosuudessa käsiteltiin supersankarisarjakuvien supersankarin luonnetta ja visuaalisuutta perehtymällä ensimmäiseen supersankariin eli Teräsmieheen, joka toimi inspiraationa oman hahmon tekemiselle. Samalla myös tarkasteltiin supersankarigenren syntymistä ja sitä mitkä asiat ovat vaikuttaneet supersankarin arkkityypin muotoutumiseen. Työssä selvitettiin mitä cel-shading ja toon shading käytännössä tarkoittavat käymällä läpi cel-shading-nimisen tekniikan historiaa ja käyttöä 2D-animaatioissa sekä sen digitaalista hyödyntämistä, joka tunnetaan nimellä toon shading.

Opinnäytetyön toiminnallinen osa käsitteli ensin lyhyesti 3D-hahmon skulptaamista supersankarin näköiseksi ja automaattista rigaamista ja animoimista. Sarjakuvamaista 2D-visuaalisuutta 3D-hahmon teksturoinnissa tutkittiin käyttäen teoriaosuudessa tarkasteltua tekniikkaa nimeltä toon shading. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka tehdä toon shading -teksturointia 3D-ohjelmassa käyttäen Cinema 4D:tä ja Redshift-renderöijää. Työssä selvisi, että Cinema 4D:n Redshift-renderöijässä on mahdollista saavuttaa sarjakuvamainen 2D-visuaalisuus 3D-mallinnelle hahmolle.

Asiasanat: sarjakuva, supersankari, 3D, cel-shading, toon shading.

Opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Henri Virtanen
Title: Superhero Visual Style in 3D: Comic Book Look with Toon Shading
Number of Pages: 57 pages
Date: 19 April 2024

Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme: Design
Major: Visual Communication Design
Instructor(s): Samuli Homanen, Senior Lecturer

This thesis studied how to portray the visual style of old comic books in 3D. The aim was to create a 3D character that is visually inspired by old comic books. The thesis examined the superhero archetype from the Golden Age of Comic Books by looking into the first superhero Superman and how he came to be. Superman was the inspiration for the creation of the superhero character of this project. The terms Cel Shading and Toon Shading were clarified and explained. Toon shading was studied as a method to express comic book style in 3D graphics and animation.

In the project part of this thesis a 3D sculpted superhero character was created. Shading techniques were explored to achieve a comic book inspired visual style for the character. It was discovered that it is possible to create a comic book inspired 2D visual style for a 3D character in Cinema 4D and Redshift.

Keywords: comic book, superhero, 3D, cel-shading, toon shading.

This thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Supersankarin visuaalisuus	3
2.1	Supersankarin synty	3
2.2	Supersankarin merkitys	5
2.3	Supersankarin minä	9
2.4	Supersankarin asu	11
2.5	Supersankarin kuolema ja jälleensyntymä	15
3	Sarjakuvamainen visuaalisuus animaatiossa	17
3.1	Cel-shading ja toon shading	17
3.2	Cel-shadingin lyhyt historia	20
4	Projekti	28
4.1	Oma supersankarihahmo	28
4.2	Skulptaus Forgerilla	30
4.3	Rigaus Mixamolla	32
4.4	Lisämallinnus ja animointi Cinema 4D:ssä	33
4.5	Sarjakuvamaisen ilmeen renderöinti	35
4.5.1	Redshift	35
4.5.2	Cel-shading matcap-materiaalilla	37
4.5.3	Halftone shader Redshiftiä käyttäen	43
5	Lopuksi	48
	Lähteet	50
	Kuvalähteet	54

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä selvitetään sarjakuvan visuaalisuuden hyödyntämistä 3D-hahmon luomisessa ja esittämisessä. Tavoitteena on tehdä 3D-hahmo, joka on supersankari, jonka ulkonäön perustana käytän supersankarigenren syntyajan sarjakuvien ja niiden sankareiden omaleimaista visuaalista ulkonäköä. Sille ovat antaneet muodon 1900-luvun alun amerikkalainen kulttuuriympäristö ja tuon aikakauden painomenetelmät. Selvitän myös supersankarigenren syntyä ja supersankarin olemusta genren syntyajan kontekstissa ja ensimmäisen supersankarin eli Teräsmiehen luonteen kautta. Tavoitteena on luoda 3D-hahmo, joka näyttää kuin hän olisi herännyt eloon sarjakuvien sivuilta lyhyeen animaatiokohtaukseen.

Opinnäytetyöni aiheeseen ja sisältöön on vaikuttanut myös erityisen paljon viime vuosina näkynyt 2D-grafiikan esittäminen 3D-animoiduissa elokuvissa. Tätä 2D-visuaalisuuden ja erityisesti cel-shading-nimellä tunnetun tyylin hyödyntämistä 3D:ssä on näkynyt monessa elokuvassa, mutta Marvel Comics -sarjakuvakustantamon sarjakuviin perustuvat vuoden 2018 Spider-Man: Into the Spider-Verse ja vuonna 2023 ilmestynyt jatko-osa Spider-Man: Across the Spider-Verse käyttävät tätä mielestäni erityisen runsaasti ja monipuolisesti. Sarjakuvien visuaalisuus ja tarinankerronta on konvertoitu elokuvamuotoon, ja sarjakuvaharrastajana nämä elokuvat tuntuivatkin siltä, että viimeinkin supersankari-sarjakuvien ainutlaatuisesta tarinankerronnan muotoa on saatu esitettyä elokuvan keinoin onnistuneesti. Spider-Man: Into the Spider-Verse -elokuvan tuottajat ovat muun muassa kuvailleet, kuinka he halusivat, että elokuva tuntuisi kuin kävelisi sarjakuvan sisällä (Abbate 2018). Tämä päämäärä toimii myös itselleni innoituksena oman projektini ja opinnäytetyön toteuttamiselle. Mielestäni tätä ennen animoiduissa elokuvissa tarinankerronta on noudattanut perinteistä elokuvallista ilmaisua ja ainoastaan erona on ollut näyttelijöiden ja esitettävän maailman keinotekoisuus verrattuna live action -elokuvaan.

Sarjakuvamaisuuden tavoittelussa käytän cel-shading-nimityksellä tunnettua visuaalista tyyliä ja sen nykyaikaista digitaalista toteuttamista eli toon shadingia. Mukana on myös supersankarigenren ja -hahmon synnyn, olemuksen ja visuaalisen tyylin taustoittamista. Opinnäytetyöni aihe kehittyi omasta sarjakuvaharrastuksesta ja kiinnostuksesta sarjakuvasta tarinankerronnan välineenä. Koen myös hahmosuunnittelun mielenkiintoisena. Oma kuvien tekemiseni kuten piirtäminen nojaa mielestäni vahvasti sarjakuvien visuaaliseen kieleen ja estetiikkaan, ja tämä on opiskelun aikana siirtynyt mielestäni myös jossain määrin liikuvan grafiikan töihini. Tästä syystä sarjakuvien maailmaan liittyvä opinnäytetyö tuntui erityisen luonnolliselta lähtökohdalta minulle.

Käytän paljon englanninkielisiä termejä, sillä ne ovat mielestäni ja oman kokemukseni perusteella ammatillisessa kielessä yleisessä käytössä suomessa. Jos sanoille on olemassa suomenkielinen vastine, niin en ole kovin usein kuullut kenkään niitä käyttävän. Joillekin sanoille en suomenkielistä vastinetta löytänyt, mutta pyrin avaamaan ainakin erikoisempia termejä selittämällä, mitä ne käytännössä tarkoittavat. Teen tämän kuitenkin suhteellisen suppeasti, sillä kirjoitan opinnäytetyöni visuaalisen alan opiskelijalle tai mahdollisesti alalla jo toimivalle, joten oletan, että lukijalla on jonkinasteinen tietämys ja ymmärrys opinnäytetyön kuvaamista asioista sekä kyky mahdollisesti etsiä itse lisää tietoa kuvaamistani asioista.

Projektin toteuttamisessa käytän iPadillä toimivaa skulptausohjelmaa Forgeria hahmon skulptaukseen ja Cinema 4D- ja Redshift-renderöijää toon shading -tekniikan tutkimiseen. Teen hahmolle rigin automaattisesti Mlxamo-nimisessä ohjelmassa ja haen sieltä myös animaatiota, jolla laitan hahmon liikkumaan Cinema 4D:ssä. Pääpaino opinnäytetyön projektiosuudessa on cel-shading-tyylin ja toon shading-tekniikan hyväksi käyttäminen Cinema 4D:ssä, joka on minulle opintojen kautta tutuin 3D-ohjelmisto.

2 Supersankarin visuaalisuus

2.1 Supersankarin synty

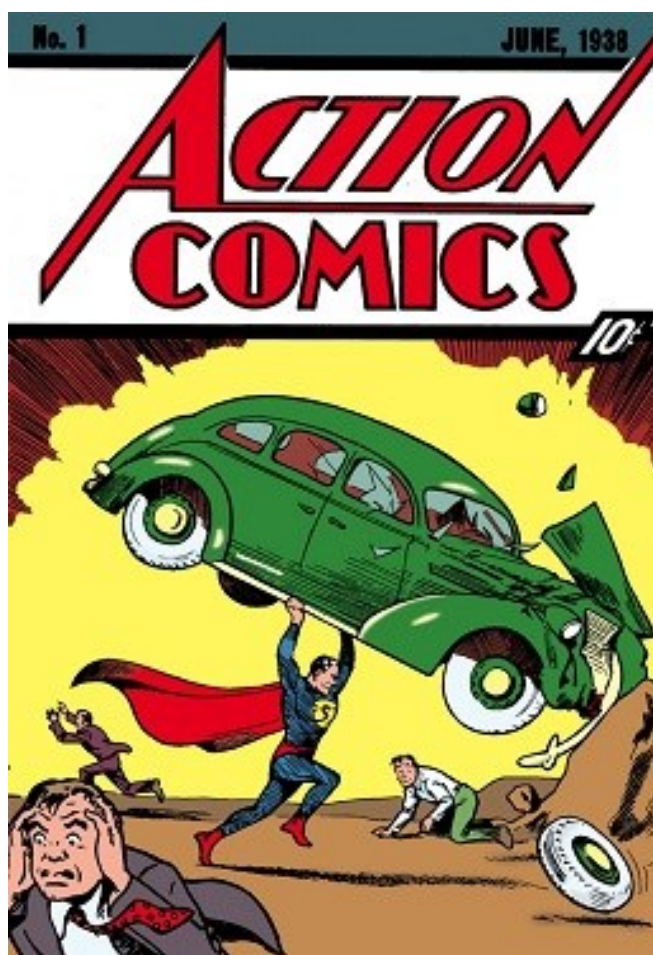
Luulen, että nykypäivänä suurelle yleisölle supersankarit ovat enemmän tunnettuja elokuvista ja peleistä kuin itse alkuperäisestä mediastaan eli sarjakuvasta. Haluankin hieman tutkia supersankarien syntyä ja olemusta, sillä halusin tehdä supersankarin, joka näyttää siltä kuin hän olisi yksi Golden Age of Comic Books -aikakauden supersankareista. Golden Age of Comic Books -aikakaudeksi kutsuttu jakso Yhdysvalloissa käsittää suurin piirtein vuodet 1938–1956 (Thomas 2023). 1938 oli vuosi, jolloin ensimmäinen supersankari Teräsmies teki ensiesiintymisensä ja aloitti uudenlaisen tarinankerronnan muodon (Morrison 2012, 4–5). Oman sankarini esikuvana toimi juuri Teräsmies, ja käsittelen supersankarisarjakuvaa tämän genreä määrittävän hahmon kautta.

Sarjakuvia oli olemassa ennen vuotta 1938, mutta niitä julkaistiin vain sanomalehdissä niin kutsuttuina sanomalehtistrippeinä. Genret olivat huumori ja 1930-luvulla suosiota saanut seikkailusarjakuva, joiden tyyli ja osa hahmoistakin tulivat pitkälti kioskirjallisuudesta. (Sabin 1996, 53.) Myös sarjakuvalehtiä eli julkaisuja, joissa koko sisältö on sarjakuvaa, oli julkaistu, mutta niissä tarinat olivat lähinnä uusintapainoksia sanomalehtistripeistä (Evanier 2008, 38). Vuosi 1938 on merkittävä, koska silloin sarjakuvia alettiin julkaista omina lehtinään, joissa oli näitä lehtiä varta vasten kirjoitetut ja piirretyt tarinat, joiden kerronta oli esittävämpää ja vauhdikkaampaa kuin strippiformaatin taiteellisemmat seikkailusarjakuvat (Sabin 1996, 57).

Nykyään supersankarisarjakuvia keräillään ja vanhoista julkaisuista maksetaan suuria summia. Genreen perustuvat elokuvat ja muut tuotteet nähdään suhteellisen turvallisena ja lapsiystävällisenä viihteenä. 1930–40-luvuilla sarjakuvia pidettiin vain lapsille tai sivistymättömille aikuisille suunnattuna roskaviihteenä, joka mielenkiintoista kyllä oli lähes täysin sensuroimatonta toisin kuin muut aikansa mediat. Lehtien levinneisyys oli laajaa, ja niitä myytiin niin apteekkeissa, kaupoissa kuin myös lehtikojuissa. 40-luvulla myytiin vuosittain jopa lähes miljardi lehteä. Ne olivat kertakäyttötavaraa, joka heitettiin lukemisen jälkeen pois

tai vaihdettiin toiseen lehteen ystävien kesken. New Yorkiin keskittynyttä sarjakuvateollisuutta pyöritti värikäs joukko yhteiskunnan väliinpuotoajia ja ulkopuolisia. Toimintaa pyöritti joukko entisiä pornotuottajia, vasemmistoradikaaleja ja huijareiksi luonnehdittuja ihmisiä. Sarjakuvia tekivät ihmiset, jotka eivät välttämättä taustansa takia päässeet muihin aseisiin tai töihin. Monet olivat juutalaisia emigrantteja ja muita syrjittyjä etnisiä vähemmistöjä sekä naisia. Tekijöille maksettiin työstä per sivu ja työtä tehtiin usein liukuhinnallisesti hikipajaa muistuttavissa olosuhteissa. (Turello 2015.)

Morrison (2012, 6–8) kertoo, kuinka yliluonnollisen vahva Teräsmies oli ensimmäinen uuden supersankarigenren edustajista tehdessään enigmaattisen ensiesiintymisensä Action Comics -lehden numerossa 1 vuonna 1938.



Kuva 1. Teräsmies esiintyi ensimmäistä kertaa v. 1938 julkaistussa National Allied Publicationsin (myöhemmin DC Comics) Action Comics -lehden numerossa 1 (Wikipedia 2024).

Lehden värikäs ja täynnä liikettä oleva kansikuva (kuva 1) oli arvoituksellinen esittäessään vielä tässä vaiheessa nimeämättömän oletettavasti sankarin heittämissä autoa jonkinlaista kiveä tai kalliota vasten ja samaan aikaan ympärillä olevat kaksi miestä juoksemassa pakoon. Toinen mies, jonka kasvot näemme, on selkeästi kauhuissaan ja järkkynyt kohtaamastaan uskomattomasta näystä. Uskoisin, että katsoja luo oletuksen, että he ovat tarinan roistoja. Kolmas mies on polvillaan maassa osoittaen alistumista tälle ylimaalliselle alfaurokselle. Itse tulkitsin kuvaa katsoessani, että miehen katse voisi olla myös hämmästynyt tai ihmettelevä. Hän voi olla roisto tai sitten viaton uhri, jonka sankari kenties pelastaa. Tai ehkä miehen katse on epävarmuudessaan lukijan peilikuva? Entäpä jos kuvan keskellä oleva autoa vaivattomasti nostava voimamies onkin itse asiassa uhka? Mielestäni kannen kuva on herättänyt tuon aikakauden katsojassa varmasti vain tulkintoja, koska kuten Morrison (2012, 6–8) kertoo, selitystä tekstimuodossa ei tarjota ja kuvan katselijalla ei voi tässä vaiheessa olla mitään tietoa Teräsmiehen luonteesta. Ainoastaan, että kyseessä on uudenlainen neliväripainatuksen mahdollistama värikäs toiminnan ilmentymä. Vuoden 1938 kesäkuussa lehtihyllyn edessä kuvaa katselevan oli ostettava lehti ja luettava tarina ottaakseen selvää, mistä tässä ennennäkemättömässä unenomaisessa visiossa oli kyse.

2.2 Supersankarin merkitys

Nopeasti etenevä teollistuminen ja tieteellinen kehitys on luonut monia uhkakuvia ja pelkoja kautta 1800- ja 1900-luvun ja sama on nähtävissä tänä päivänä tekoälyn tehdessä asioita ihmistä nopeammin ja tehokkaammin (Langley 2023). Tavallisen työtätekevän ihmisen näkökulmasta pelolle ja protestille on ollut myös aiheita, kuten todistaa 500 vuotta olemassa olleen lampunsytyttäjien ammattikunnan häviäminen 1900-luvun alussa, kun sähkövalot yleistyivät kaupungeissa (Frey 2019). Automatisoinnin uhat ovat olleet läsnä myös 1930-luvulla, kun tehtaissa liukuhinnat tehostivat työtä. Tätä kehityskulkua oli kritisoinut muun muassa Charlie Chaplin Nykyaika-elokuvassaan vuodelta 1936, jossa hän liukuhinnatyöntekijänä yrittää selvitä koneistuneessa ympäristössä (Morrison

2012, 6). Yhdysvalloissa oli 1930-luvulla koettu suuri lama, joka oli koetellut väestöä rajulla tavalla. Ihmiset olivat menettäneet työpaikkojaan ja jopa kotejaan. Samoihin aikoihin ilmapiiri Euroopassa oli muuttunut synkäksi, kun tosielämän superroisto Adolf Hitler oli noussut valtaan. Vapaan maailman mielikuvituksellinen vastareaktio tuli voimafantasiana Teräsmiehen hahmossa. (Morrison 2012, 4.)

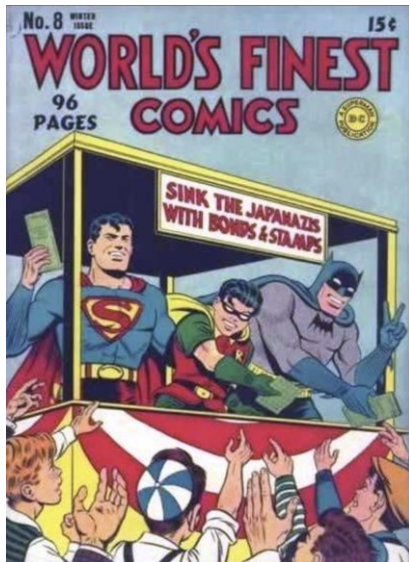
Teräsmiehen loi kaksi nuorta miestä, joiden molempien vanhemmat olivat tulleet Yhdysvaltoihin juutalaisina emigrantteina Euroopasta. Jerry Siegel kirjoitti ja Joe Shuster piirsi Teräsmiehen, josta tuli ikoninen toivon symboli (Burriss 2017) ja joka on kestänyt kauemmin kuin natsien kaavailema tuhatvuotinen valtakunta (Morrison 2012, 4). Siegelin vaimo on kertonut, että Teräsmiehen syntyyn olisi vaikuttanut voimakkaasti Jerry Siegelin isän kuolema. Tämä kuoli sydänkohtaukseen perheen kauppaan kohdistuneen ryöstön yhteydessä. Varhaisissa luonnoksissa näkyy, kuinka Teräsmies pelastaa Siegelin isältä näyttävän henkilön rikollisen aseelliselta uhkaukselta. Siegel toimi mallina Teräsmiehelle, kun Joe Shuster luonnosteli hahmon henkiin, ja Siegelin toiveammatti lapsena oli toimittaja, joka on Teräsmiehen alter egon Clark Kentin ammatti. (Burriss 2017.)

Auringosta voimansa saava (Superherostuff i.a.) Teräsmies pysäytti lihasvoimin junia ja käänsi tankkeja kumoon. Hän oli pienen ihmisen puolustaja kylmää teollistumista ja nopeaa tieteellistä kehitystä vastaan. Hän myös taisteli korruptiota, rikollisia ja kiusaajia vastaan. Toisen maailmansodan aikana Teräsmies ja muut Teräsmiehen suosion myötä keksityt supersankarit valjastettiin sarjakuvalehtien sivuilla ottamaan osaa sotaan liittoutuneiden puolesta. Sankarit kirjoitettiin ja piirrettiin taistelemaan natsseja vastaan. (Morrison 2012, 4–15.)



Kuva 2. Joe Simonin ja Jack Kirbyn Kapteeni Amerikka (Marvel i.a.).

Teräsmies myös kohtasi Hitlerin ja paljasti sarjakuvissa natsien juutalaisia kohtaan tekemiä hirveyksiä. Tämä sai myös muita juutalaisia sarjakuvataiteilijoita luomaan vainottuja puolustavia supersankareita, ja yksi kuuluisimmista piirtäjistä oli Jack Kirby, joka yhdessä Joe Simonin kanssa loi Kapteeni Amerikan (kuva 2). (Burris 2017.) Pian humanistisen alkunsa jälkeen Teräsmies kaupallistettiin niin markkinavoimien kuin myös patriotismin palvelukseen (Morrison 2012, 16). Hänen kuvillaan myytiin paljon eri tuotteita ja myös sotaobligaatioita (kuva 3). (Morrison 2012, 11.) Sotaobligaatiot olivat eräänlaisia valtion velkakirjoja, joilla rahoitettiin sotaponnisteluja ilman suuria veronkorotuksia (Wikipedia 2024a).



Kuva 3. Teräsmies, Robin ja Batman myyvät sarjakuvalehden kannessa sota-obligaatioita lapsille vuonna 1942 (Perrone 2015).

Vuonna 1941 ilmestyi Fleischer Studiosin tekemä Superman-animaatiosarja (kuva 4), joka koostui lyhyistä noin 8-minuuttisista jaksoista tai lyhytelokuvista (Younis i.a.). Ensimmäinen osa nimeltä "Mad Scientist" sai jopa Oscar -ehdokkuuden vuonna 1942. Nämä lyhytelokuvat olivat aikanaan merkityksellisiä, ja niistä näytettiin elokuvateattereissa jopa trailereita. Poikkeuksellista näissä Teräsmies-animaatioissa oli se, että ensi kertaa animoiduissa lyhytelokuvissa oli toimintaa ja draamaa komedian sijasta. Superman-animaatiosarjalla oli myös vaikutusta myöhempään elokuvantekijöihin kuten japanilaiseen Hayo Miyazakiin, joka on tunnettu Studio Ghiblin animaatioelokuvista. (TV Tropes i.a.)



Kuva 4. Fleischer Studios toi Teräsmiehen valkokankaalle lyhytelokuvissaan (TV Tropes i.a.).

Hauska yksityiskohta on se, että Teräsmies sai lentokyvyn näiden animaatioiden ansiosta. Aluksi sarjakuvissa hän pystyi vain hyppimään rakennusten yli, mutta animaatiossa se näytti typerältä, joten animaatiostudio vain yksinkertaisesti päätti antaa hänelle lentokyvyn, koska se toimi elokuvissa paremmin kuin hyppely. (TV Tropes i.a..)

2.3 Supersankarin minä

1940-luvulla ennen kuin supersankari-nimitys vakiintui nimenomaan sarjakuvien trikooasuisille sankareille, sarjakuvatekijät kutsuivat hahmojaan seuraavanlaisilla luonnetta ja myös ulkoista olemusta kuvaavilla nimityksillä: mystery men, costumed heroes ja long-underwear (Misiroglu ym. 2023). Supersankareilla on yleensä salainen henkilöllisyys, mikä erottaa heidät myyttisistä sankareista, kuten esimerkiksi antiikin Kreikan tarujen puolijumala Herkules. Hän ja muut jumalien kaltaiset sankarit ovat aamusta iltaan sama henkilö. Ihmisten keskuudessa kulkevana Teräsmies jumalaisine voimineen oli ihmiskunnan vanhimman idean uudelleentulkinta, jossa vaikutteita on niin antiikin jumalista kuin myös Raamatun Mooses- ja Jeesus-myyteistä. (Morrison 2012, 15–16.)

Supersankari yleensä kätkee molemmat henkilöllisyytensä. Supersankarilla, kuten Teräsmiehellä lehtimies Clark Kent, on arkinen minä, joka usein kokee jokapäiväisessä elämässään väärinyymmärrystä. Hänet koetaan esimerkiksi kömpelöksi tai rassukaksi, mitä hän ei oikeasti tietenkään ole. Hänen sisällään piilee sankari, jonka urotöistä hänen arkinen henkilöllisyytensä ei kuitenkaan ikinä saa eikä kaipaakaan kunniaa. Teräsmies on samaistuttava, koska hän on kuin me ja toteuttaa salaista toivettamme suuremmasta voimasta ja paremmasta itsestä. (Morrison 2012, 9–10.)

Salaisen henkilöllisyyden tarkoituksena on esimerkiksi jo alusta lähtien Teräsmiehen tapauksessa se, että hän kätkee sankarin oikean henkilöllisyyden, jotta Teräsmiehen viholliset eivät satuttaisi Clark Kentin läheisiä. Tosipaikan tullen Clark näyttlee huimausta tai esittää muun tekosyn poistua ja muuntautua

sankariksi, joka pelastaa tilanteen. Siksi häntä myös kutsutaan suoraan pelkuriksi, jota hän ei todellisuudessa tietenkään ole. (Morrison 2012, 9–10.)



Kuva 5. Sarjakuvapiirtäjä Frank Quitely osoittaa luonnoksillaan, kuinka Clark Kent/Teräsmies kätkee henkilöisyytensä (Morrison, Quitely & Grant 2012).

Havaintojeni perusteella sanoisin, että sarjakuvapiirtäjät ovat korostaneet Teräsmiehen ja Clarkin esiintymisen eroa piirtämällä heidän fyysistä olemustaan toisistaan poikkeavasti, kuten sarjakuvapiirtäjä Frank Quitely teki Grant Morrisonin kirjoittamassa Teräsmies-sarjakuvassa (kuva 5).

Grant Morrison (2012, 25–26) luo kirjassaan mielenkiintoisia rinnastuksia Teräsmiehen ja vuonna 1939 ensiesiintymisensä tehneen Batmanin välille. Teräsmies edustaa tietynlaista science fiction -genren toiveikkuutta valoisammasta huomisesta. Hän on yksinkertaisista oloista maaseudulta lähtöisin oleva periamerikkalainen ja myös värikäs jumalainen sankari, joka puolustaa heikkoja ja tavallista työtätekevää ihmistä. Eräässä tarinassa Teräsmies laittaa työntekijöi-

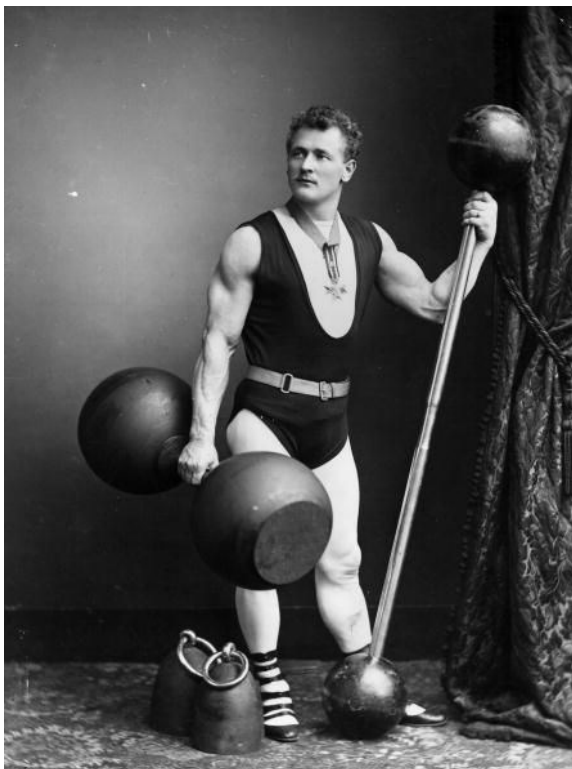
tään vaarallisiin olosuhteisiin altistavan kaivoksen omistajan kokemaan nuo olosuhteet itse (Sabin 1996, 61). Batman, joka syntyi pian Teräsmiehen jälkeen, on ensimmäisen supersankarin heittäjä ensimmäinen varjo. Tummaan pukeutuva voimafantasian synkempi ja hullumpi kääntöpuoli. Rikas seurapiiriplayboy, jolla ei ole yli-inhimillisiä voimia, mutta joka taistelee silti öisillä kaduilla alemman yhteiskuntaluokan rikollisia vastaan lapsuuden trauman takia. Monien Batmanin vihollisten voi nähdä olemuksessaan edustavan ihmismielen vinoutuneita puolia. Morrison (2012, 25–26) jopa ehdottaa, että Teräsmies on alkuperäisen sosialistisen luonteensa takia menettänyt suosiota verrattuna Batmaniin, joka taas olisi yltiökapitalistinen fantasia, minkä vuoksi hän on suuremmassa suosiossa nykyään. Yhteistä sankareille on kuitenkin se, että kumpikaan ei tapa. (Morrison 2012, 25–26.)

2.4 Supersankarin asu

Värit ovat iso osa supersankarisarjakuvien suosion kasvua. Neliväripainatus antoi sarjakuville vangitsevaa loistoa, jota mustavalkoiseen sanomalehtien kuviin, elokuvaan ja kioskikirjallisuuden kuvituksiin tottunut yleisö ei ollut ennen nähnyt aivan vastaavalla tavalla kuin nyt. Elokuvista omaksuttu realismi teki supersankarisarjakuvien surrealistisuudesta houkuttelevaa tehden niistä uuden levottoman vuosisadan kansantaidetta ja maagista realismia ennen kuin termiä edes tunnettiin kirjallisuudessa. (Morrison 2012, 11.)

Koska teen sankarini Golden Age of Comic Books -aikakauden tyylin mukaan, niin on ehdottomasti puhuttava myös sankarin tärkeimmästä ulkoisesta ominaisuudesta eli puvusta, joka usein on värikäs ja näyttävä. Hahmoilla oli ensimmäisestä sankarista eli Teräsmiehestä lähtien tiukka ihonmyötäinen puku tai trikoot, jonka päällä on usein jonkinlaiset pienet alushousuilta näyttävät shortsit. Kyse ei kuitenkaan taida olla siitä, että Teräsmies pukisi vahingossa joka kerta alushousut päällimmäiseksi kiirehtiessään pelastamaan hätään joutuneita. Siinä missä ihonmyötäisten trikoiden päällä olevat alushousuilta näyttävät shortsit voivat vai-

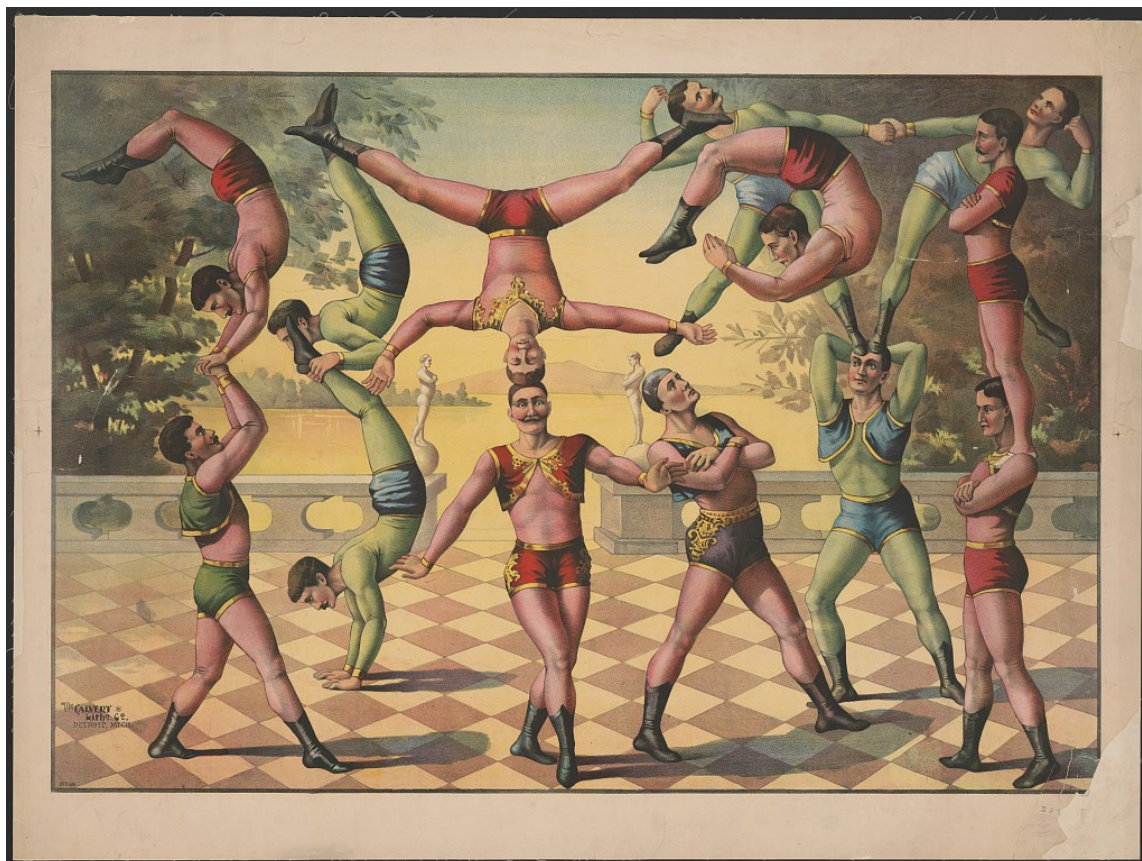
kuttavaa myöhempien aikojen ihmisistä naurettavilta, niin 1900-luvun alun kulttuuriympäristön visuaalisessa kielessä ne merkitsivät kuitenkin voimaa, joka ylittää normaalin ihmisen kyvyt.



Kuva 6. 1900-luvun alun voimamies Eugen Sandow poseeraa esiintymisasussa, josta supersankareiden asut ovat saaneet vaikutteita (Taylor 2020).

Ensimmäisen supersankarin Teräsmiehen asu on mallinnettu aikansa sirkustaitelijoiden ja voimamiesten asujen mukaan (kuva 6) ja asu korosti Teräsmiehen seikkailujen performatiivisuutta. Vanhoissa 1930-luvun valokuvissa näkyy, kuinka voimamiesten asuihin usein kuului ihonmyötäinen trikoo, viitta, vyö ja shortsit trikooasun päällä ja pitkävartiset saappaat. (Morrison 2012, 14.)

Mielenkiinnosta ja myös asian vahvistamiseksi etsin ja löysin noin vuodelta 1891 peräisin olevan kuvitetun sirkusjulisteen (kuva 7), joka nimensä mukaan esittää kolmeatoista miestä esittämässä akrobatiaa. Kaikilla on lyhyet shortsit ja ne, joilla on yllään trikoot, ovat pukeneet shortsit trikoiden päälle.



Kuva 7. Sirkusjuliste ”13 miestä esittää akrobatiaa” noin vuodelta 1891 (Library of Congress i.a.).

Nyt asian selvittyä minusta tuntuu luonnolliselta, että hämmästyttäviä voimiaan ja kykyjään erilaisilla tempuilla esitelleiden voimamiesten ja muiden sirkustaiteilijoiden asut ja asusteet siirtyivät supersankareille, joiden uskomattomat kyvyt olivat kuin suoraan sirkuksesta mutta moninkertaisesti tehostettuna. Luulen myös, että tuolloin sirkuksessa tai vastaavissa esityksissä vierailu on voinut lapsesta tuntua kuin aistiärsykkeiden täyttämältä fantastiselta unelta tai vierailulta eläväksi tulleeseen mielikuvitusmaailmaan. Sarjakuva on lainannut sirkuksesta ja jatkanut sitä omassa muodossaan.

Olen huomannut, että monilla supersankareilla on kasvot tai vain silmät peittävä naamio, jollainen oli myös kioskikirjallisuuden sankarilla Zorrolla. Zorro on mustaan pukuun ja viittaa pukeutunut silmänaamiolla naamioitunut sankari, joka suojelee Kalifornian tavallisia ihmisiä ja alkuperäisasukkaita korruptoituneilta vi-

ranomaisilta ja rikollisilta. (Wikipedia 2024b.) Naamioita on käytetty laajalti monissa kulttuureissa läpi historian, ja sitä käytetään välineenä identiteetin vaihtamiseen, kätkemiseen ja esittämiseen (Pollock 1995, 582). Zorro käyttää pukunsa lisäksi myös toisenlaista naamioita oikean identiteettinsä suojaamiseen. Rikkaan maanomistajan poika Diego De La Vega käyttäytyy kuin hienosteleva väty, jotta kukaan ei epäilisi hänen olevan sankarillinen Zorro. (Wikipedia 2024b.)

Mielestäni tosielämässä näin heppoinen maski ei olisi kovinkaan tehokas salausmenetelmä, mutta sen on varmaankin koettu toimivan mainiosti sarjakuvien visuaalisessa tarinankerronnassa. Voisi myös ajatella, että 1900-luvun alun kioskikirjallisuuden ja seikkailusarjakuvien naamioituneet sankarit ja lainsuojattomat ovat vaikuttaneet viitan ohella tähän elementtiin supersankareiden pukeutumisessa. Naamio oli myös ensimmäisellä jo vuonna 1936 trikoisiin pukeutuneella sankarilla (Sabin 1996, 54). Kyseessä on Lee Falkin ja Ray Mooren luoma ”The Phantom” (kuva 8), joka tunnetaan suomessa Mustanaamiona (Wikipedia 2024c).



Kuva 8. The Phantom Ray Mooren piirtämänä vuonna 1936 (Sabin 1996, 54).

Mustanaamiolla ei kuitenkaan ole supervoimia, ja hän lukeutuu pukeutumises- taan huolimatta tuon ajan seikkailusarjakuvien joukkoon, joita julkaistiin pitkään pelkästään mustavalkoisina sanomalehtistrippeinä (Sabin 1996, 54). Supersan- karit sen sijaan seikkailivat väreissä alusta lähtien ja omissa lehdissään (Morri- son 2012, 4–5). Sanomalehtistrippeihin verrattuna supersankarisarjakuvien tari- nankerronta oli nopeampaa, ja sitä hallitsi voimakas vasemmalta oikealle ja koko ajan eteenpäin vievä liike. Sarjakuvapaneelit olivat kuin pysäytetyn ani- maation kuvaruudut, ja valkoinen tila paneelien välillä antoi lukijan mielikuvituk- sen täyttää tilan ja ajan kuvien välissä. (Morrison 2012, 11.)

2.5 Supersankarin kuolema ja jälleensyntymä

Toisen maailmansodan jälkeen supersankarisarjakuvien suosio alkoi laskea ja kustantajat keskittyivät enemmän muihin genreihin, kuten sota-, kauhu-, roman- tiikka-, rikos- ja science fiction -sarjakuviin. Tämän lisäksi 1950-luvun alussa Yhdysvalloissa levisi eräänlainen moraalipaniikki, joka sai tulta alleen Fredric Wertham -nimisen psykiatrin julkaisemasta kirjasta *Seduction of the Innocent*, joka väitti sarjakuvien olevan vahingollisia lapsille ja laukaisevan laitonta käyt- täytymistä. Kustantajia haastettiin jopa julkisiin kuulemisiin. Tämän seurauksena sarjakuvakustantajat kehittivät eräänlaisen itsesensuurikoneiston nimeltä Co- mics Code Authorityn. Muun muassa seksi, väkivalta ja auktoriteettien kyseen- alaistaminen olivat kiellettyjen aiheiden listalla. Supersankarit tai sarjakuvat ei- vät hävinneet pois, mutta tätä ajankohtaa pidetään tuon ensimmäisen, myö- hemmin Golden Age of Comic Books -nimellä tunnetun kultaisen aikakauden loppuna. (Sabin 1996, 68.)

1960-luvulla supersankarisarjakuvat nousivat uuteen suosioon suurelta osin uu- denlaisten Marvel Comicsin sankareiden ansiosta, joihin lukijat pystyivät sa- maistumaan eri tavalla kuin aikaisempiin sankareihin. Kapteeni Amerikan toinen luoja Jack Kirby oli merkittävässä osassa luomalla suuren osan tuon ajan suosi- tuimmista sankareista yhdessä Stan Leen kanssa. (Sabin 1996, 69–74.) Ha- vaintojeni mukaan myös vanhat kultakauden sankarit elävät edelleen vahvasti genressä ja uudet kirjoittajat tavallaan keksivät hahmot aina uudestaan pitäen

kuitenkin tietyt perustavanlaatuiset ominaisuudet ennallaan. Teräsmiestä ei voi muuttaa liikaa, muuten katoaa se jokin mikä tekee hänestä Teräsmiehen (Morrison 2012, 14).



Kuva 9. Teräsmiehen asu on muuttunut vuosien aikana. Tässä kuvassa näkyy myös vanhan (vasemmalla) painotekniikan tekstuuri (Allan 2021.)

Teräsmiehen asu on kokenut pieniä ja joskus suuriakin muutoksia vuosien aikana (kuva 9), mutta näyttää kuitenkin useimmiten pysyneen klassisessa punaisen ja sinisen yhdistelmässä pienin muutoksin (Allan 2021). Luulen, että sankarin tärkein pysyvä ominaisuus on kuitenkin aina se, että sankari käyttää voimiinsa auttaakseen muita.

Jokainen meistä ehkä jollain tasolla ainakin alitajuisesti kuvittelee sisällään piileksivän täydellisemmän, oikeamielisen ja kyvykkään minän, joka edustaa ihmisyntymme parhaita puolia (Morrison 2012, 9). Unelmoimme olevamme parempia, ja siksi mielestäni supersankarigenrestä on tullut niin suosittu, että se on myös levinnyt alkuperäisestä formaatistaan suosituiksi elokuviksi ja niin pysyväksi osaksi viihdekulttuuria, että ihmisen ei välttämättä tarvitse edes olla ikinä lukenut sarjakuvia tietääkseen genrestä ja eläytyäkseen supersankarin tarinaan.

3 Sarjakuvamainen visuaalisuus animaatiossa

3.1 Cel-shading ja toon shading

Cel-shading on japanilaisten tunnetuksi ja suosituksi tekemä perinteisen käsin piirretyn animaation varjostustekniikka, jossa selluloidikalvolle maalatun pohjavärin päälle lisätään varjostus tummemmalla värillä. Cel-shading termi juontaa juurensa 1900-luvun alkuun ja käsin piirrettyyn animaatioon, jossa animaattorit maalasivat animaation jokaisen kuvan omalle läpinäkyvälle selluloidikalvolle, ja tästä myöhempi cel-shading-tekniikka on saanut nimensä. Alun perin käsin piirrettyssä animaatiossa kalvoja käytettiin piirrettävien asioiden, kuten hahmojen, esittämiseen päällekkäin ja luomaan kolmiulotteisuuden illuusio. Cel tulee sanasta celluloid, ja shading viittaa syvyyden havainnoimiseen varjostuksen avulla. Tietokonegrafiikassa shaderiksi kutsuttu ohjelma laskee valon, varjon ja värin renderöitävään kuvaan. Cel-shadingiä käytetään tuomaan 2D-visuaalisuuden efektiä 3D-grafiikkaan ja animaatioon. (Okuha 2023.)

Cel-shading yksinkertaistaa visuaalisuutta paksuilla ääriviivoilla ja yhtenäisillä väripinnoilla, mikä muistuttaa sarjakuvien ja piirrettyjen animaatioiden ulkonäköä. Nämä piirteet juontavat alkuperänsä animaation alkuaikoihin, josta cel-shading on myös nimensä saanut. Taiteilijat tekivät kaiken manuaalisesti, joten selkeät mustat ääriviivat ja rajoitettu väripaletti helpottivat animoinnin raskasta prosessia. Cel-shading-tyylin voi yksinkertaistaa seuraavaksi lueteltuihin periaatteisiin:

- Objektit jakautuvat erillisiin valon ja varjon alueisiin ja tämä yksinkertaistaa mutta tehostaa visuaalisuutta.
- Vahvat mustat ääriviivat määrittävät objektien reunat ja antavat sarjakuvamaisen vaikutelman.
- Tasaiset väripinnat elävällä sävytyksellä antavat väreille voimaa, joka erottautuu fotorealistisesta renderöinnistä.

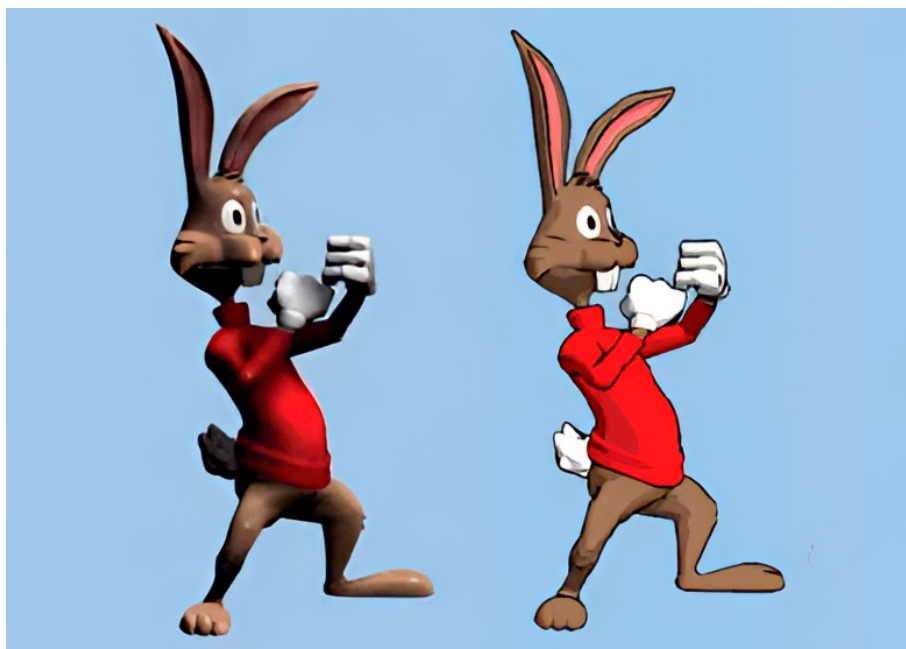
(Sacco 2023a.)

Toon shading mahdollistaa kaksiulotteisen visuaalisuuden renderöinnin 3D-mallinnuksessa, jonka tuloksena voi saavuttaa sarjakuvamaista estetiikkaa.

Yleensä 3D-renderöinnissä tähdätään fotorealismiin eli tosielämää jäljittelevään visuaalisuuteen. Digitaalisessa taiteessa cel-shadingin voi nähdä realismin vastakohtana ja siinä missä realismi tähtää tarkkuuteen ja elämän jäljittelyyn, cel-shading antaa taiteilijoille työkalun leikkiä vapaammin hyväksikäyttäen abstraktiota ja tyyliä. (Sacco 2023a.)

Digitaalinen toon shading tehdään shading-algoritmien ja jälkikäsittelytekniikoiden avulla. Yleisimmin käytetään NPR-renderöinti algoritmia. (Sacco 2023b.)

3D-ohjelmistoilla on mahdollista tehdä fotorealista ja epäfotorealista renderöintiä. Fotorealinen renderöinti tunnetaan lyhenteellä PBR, joka tulee sanoista physically based rendering, ja epäfotorealinen sanoista non-photorealistic rendering. PBR pyrkii tietysti jäljittelemään realistista kameran näkymää, ja NPR taas on taiteellisempi tapa, jolla voi matkia esimerkiksi animaatioelokuvien piirrosmaista jälkeä. (Wikipedia 2024d.) Kuva 10 havainnollistaa eroa fotorealisen renderöinnin ja cel-shadingin välillä esittämällä saman hahmon näillä kahdella eri tavalla renderöitynä.



Kuva 10. Jänis on vasemmalla renderöity realistisesti ja oikealla on cel-shading versio (Lennox i.a.).

NPR-renderöinnin algoritmit tuottavat tasaisen liukuvärimäisen väripinnan, joka simuloi cel-shadingin ulkonäköä. Tällainen cel-shader käyttää yksinkertaista threshold-toimintoa jokaisen pikselin valoisuuden ja sen kautta värin määrittämiseen. Yleensä threshold luo piirrosmaisen ison kontrastin niin, että tietyn arvon yllä olevat valoisuuden tasot sävyttyvät valkoiseksi ja tuon arvon alapuoliset tasot taas sävyttyvät mustaksi. Selkeän visuaalisuutensa takia toon shadingiä käytetään myös tieteen ja arkkitehtuurin visualisoinneissa. Oikeat valinnat jälkikäsitellyssä esimerkiksi tekstuuriin suhteen voivat saavuttaa juuri halutun visuaalisuuden. (Sacco 2023b.)

Luulen, että esimerkiksi sarjakuvan printtijälkeä simuloiva tekstuuri antaisi omaan projektiin hakemani sarjakuvamaisuuden. Cel-shadingin kanssa valon huippukohdat, täyteväri ja varjot rajautuvat toisistaan selkeinä alueina toisin kuin fotorealistisessa renderöinnissä, jossa värit sekoittuvat toisiinsa ja valon heijastuminen pinnoilta näyttää todelliselta (Sacco 2023a). Kuvailen itse asiaa niin, että värit, valot ja varjot ovat vain ikään kuin päällekkäin erillisinä saarekkeina. Oikeastaan voi ajatella, että yhdellä asialla, kuten vaikkapa esimerkiksi hahmon paidalla, on yksi väri ja paidalla näkyvät valokohdat ovat vain vaaleampi tai vaaleampia sävyjä tuosta paidan väristä ja varjoalueiden väri taas on tummempi sävy tai sävyjä samasta väristä.

Kuitenkin toon shading -animaatiossa voi luoda elävää vaikutelmaa antamalla valaistuksen vaikuttaa toon shading -väripintoihin ja varjoihin. Tummaa, usein mustaa ääriviivaa tarvitaan antamaan uskottava piirrosmainen tyyli. (Sacco 2023a.) Näin ollen cel-shading-tekniikan voidaan ajatella tarkoittavan tietynlaisen spesifin visuaalisen tyylin saavuttamista, eikä niinkään tarkasti tiettyä tekniikkaa. Nykyään tekniikat tehdään joka tapauksessa digitaalisesti. On tietysti hyvä tietää, mistä cel-shading-termi on peräisin ja mitä se on merkinnyt ennen. Käytän sekä cel-shading- että toon shading -termiä. Cel-shadingillä viittaan nimenomaan 2D-visuaalisuuden esittämiseen 3D:ssä esteettisenä ominaisuutena. Toon shading taas viittaa tekniikkaan ja työkaluihin. Toon shading -tekniikkaa käytetään paljon videopeleissä, japanilaisissa animaatioissa ja yhä enemmän myös länsimaisissa 3D-animaatioelokuvissa. (Okuha 2023.)

3.2 Cel-shadingin lyhyt historia

Cel-shadingiä alettiin käyttää japanilaisessa 2D-animaatiossa 1970-luvulla antamaan animaatiohahmoista kolmiulotteinen vaikutelma. Yksi ensimmäisistä animaatioisarjoista, joka käytti cel-shadingiä, oli Tomorrows's Joe (kuva 11 ja 12). Sarjan tekijät käyttivät tummempaa sävyä samasta väristä luomaan hahmoille varjostusta korostamaan muotoa ja rakennetta. (Okuha 2023.)



Kuva 11. Tomorrows's Joe -sarjan alkuperäinen animaatiokalvo, joita on myynnissä japanesegallery.com-verkkosivustolla (Japanese Gallery Kensington 2024).

Valon ja varjon vuorovaikutuksen ymmärtäminen on ollut erityisen tärkeää aikana, jolloin kaikki tehtiin vielä käsin. Jotta piirrettyyn kohtaukseen saatiin valaistuksen luomaa syvyyttä, oli vähät tarkasti rajatut valo ja varjokohdat piirrettävä ja animoitava tarkasti.



Kuva 12. Tomorrows's Joe -sarjan alkuperäinen animaatiokalvo, joita on myynnissä japanesegallery.com-verkkosivustolla (Japanese Gallery Kensington 2024).

Myös värivalinnoilla pystyi vaikuttamaan kolmiulotteisuuden illuusion. (Sacco 2023a.) Mielestäni on nähtävissä, että cel-shading toi varjostuksilla animoituun kerrontaan uusia mahdollisuuksia viestiä ja tehostaa kohtausten tunnelmaa (kuva 12).

Japanilainen anime eli japanilainen animaatio ja myöhemmin pelit, joissa molemmissa cel-shadingiä on käytetty paljon, ovat vaikuttaneet tyylin suosioon. Eräänlainen cel-shading-tekniikan ja tyylin läpimurto animaatiossa tapahtui vuonna 1988, kun Katsuhiro Otomon samannimiseen mangaan perustuva japanilainen animaatioelokuva Akira saapui valkokankaalle.



Kuva 13. Akiran animaatiokalvo, jossa näkyy viivapiirustus. Eriväriset viivat näyttävät rajaavan eri värien alueita (Akiracels 2013).

Akirassa animaatio tehtiin edelleen perinteisesti piirtämällä ääri viivat (kuva 13) ja maalaamalla värit selluloidikalvoille. Pohjaväriin päälle huolellisesti käsin maalatut varjostukset loivat erityisen vaikuttavan kolmiulotteisen muodon ja tilan vaikutelman (kuva 14), ja myös länsimaiset animaatiostudiot japanilaisten anime-tuotantojen ohella alkoivat käyttää tekniikkaa yhä enemmän tuotannoissaan.



Kuva 14. Akiran animaatiokalvo, jossa näkyy viivojen rajaamien alueiden väritys ja cel-shading (Akiracels 2013).

Disneyn vuonna 1994 ilmestynyt pitkä animaatioelokuva Leijonakuningas on oiva esimerkki menestyneestä länsimaisesta 2D-animaatioelokuvasta, jossa näkyy japanista länteen siirtynyt cel-shadingin käyttö. Elokuva animoitiin käsin piirtämällä ja sen valmistuminen kesti kokonaiset kaksi vuotta. (Okuha 2023.) Mielestäni Leijonakuninkaan (kuva 15) voisi nähdä olevan länsimaissa ikään kuin käsin piirretyn kokopitkän 2D-animaatioelokuvan viimeinen suuri taidonnäyte ennen kuin kaikki muuttui.



Kuva 15. Leijonakuningas oli maailmanlaajuinen kaupallinen menestys (Okuha 2023).

1990-luvulla länsimaiset animaatiostudiot siirtyivät suurimmaksi osaksi käyttämään elokuvissaan 3D-animaatiota suuren suosion saaneen Toy Storyn myötä (McClure 2023). Myös japanissa otettiin käyttöön 3D:tä, mutta nähdäkseni siellä animaatioelokuvat näyttivät edelleen suurimmaksi osaksi 2D:ltä. Yksi kuuluisimmista japanilaisista animaatiostudioista Studio Ghibli, jonka elokuvat ovat nauttineet suurta suosiota myös länsimaissa, on tunnettu käsin piirretyistä animaatioistaan, ja ne on nähty eräänlaisena vastavoimana 3D-animoiduille elokuville, jotka ovat dominoineet animaatioelokuvan markkinoita jo pitkään. Ghibli otti digitaalisuuden ja 3D:n käyttöön animaatioprosessissaan vuoden 1997 elokuvassa Prinsessa Mononoke. (Sharp 2016.)

Jotkin elokuvan efektit olisivat olleet mahdottomia saavuttaa perinteisesti käsin piirtämällä. Ghibli animoi vaikeimpia hahmoja ja kohtauksia 3D-wireframe mallien avulla. Wireframe on suomeksi lankakehysmalli tai rautalankamalli. Kyseessä on visuaalinen esitys 3D-objektista, joka on kyseisen mallin osien pinta esitettynä lankamaisena ruudukkona. Elokuvassa on kohtaus, jossa villisian kehossa luikertelee suuri määrä matojen tai käärmeiden oloisia lonkeroita (kuva 16). Itse sian hahmo on animoitu käsin, mutta lonkerot on animoitu ja väritetty 3D-wireframe mallien avulla, sillä käsin jopa satojen yksittäisten, vaikkakin yksinkertaisten, matolonkeroiden animointi olisi todella aikaa vievää.



Kuva 16. Prinsessa Mononoke -elokuvassa villisian muodossa oleva japanilainen tatarigami eli luonnonhenki tai -jumala on animoitu käsin piirtämällä, mutta sian ihossa kiemurtelevat lonkerot on animoitu 3D-wireframe mallien avulla (Sharp 2016).

Okuha mainitsee cel-shadingiä käsittelevässä tekstissään, että Studio Ghibli olisi käyttänyt TOONZ-nimistä ohjelmaa Mononoken 3D-wireframe mallien luomiseen (Okuha 2023). Jasper Sharp kuitenkin kertoo, että Ghibli käytti Toon Shaders -nimistä kokoelmaa renderöintityökaluja simuloidakseen perinteistä piirretyn animaation ulkonäköä (Sharp 2016). Shaderit asetettiin 3D-wireframe mallien päälle ja näin ne saivat kaksiulotteisen ulkonäön. TOONZ oli Ghiblin käyttämä ohjelma, mutta se oli ilmeisesti kuitenkin tarkoitettu 2D-animointiprosessin virtaviivaistamiseen digitaalisen renderöinnin kautta, kuten Sharp (2016) ja Amidi (2016) antavat ymmärtää. TOONZ-ohjelma ei välttämättä ole kaikkein tunnetuin, mutta sitä ovat käyttäneet monet animaatiostudiot myös länsimaissa, ja siitä kehittyi OpenToonz-niminen ilmainen avoimen lähdekoodin ohjelma 2D-animaation tuotantoa varten (Amidi 2016).

Toon shading on 1990-luvulta lähtien ollut ahkerasti käytössä japanilaisissa anime -sarjoissa ja elokuvissa pelejä unohtamatta (Okuha 2023). Sanoisin, että länsimaista animaatioelokuvaa on hyvin vahvasti hallinnut 1990-luvulta ensimmäisestä Toy Story -elokuvasta lähtien 3D-animaatiot, jotka pyrkivät fotorealistsuuteen ainakin mitä tulee materiaalien ja valon heijastumiseen pinnoilta esittämiseen. Perinteinen käsin piirretty animaatio sai väistyä, kun 3D tehosti animointiprosessia ja saavutti visuaalisesti hyvännäköistä jälkeä. Viime aikoina myös ison budjetin 3D-animoidut elokuvat ovat ottaneet cel-shading-visuaalisuuden ja 2D-animaation tekniikoita osaksi elokuvan visuaalista ilmettä ja animaatiota (IMDb i.a.). Spider-Man: Into the Spider-Verse on ehkä samanlainen vedenjakaja kuin Toy Story aikanaan, jolloin se käynnisti 3D-animaation hyökkäyksen animaatioalalla. 2D teki comebackin liittymällä osaksi 3D-animaatiota. Studiot ovat alkaneet käyttää 2D:n tekniikoita ja tyyliä enemmän ja rohkeammin Spider-Versin suosion myötä. 3D-elokuvan ei ole enää pakko pyrkiä realismiin. (McClure 2023.)

Anime-elokuvien ja -sarjojen ohella täytynee mainita myös erityisesti videopelit. Niissä on käytetty cel-shadingiä laajasti ja myös pelien kehittäjät ovat kehittäneet toon shadingin digitaalista tekniikkaa eteenpäin.



Kuva 17. The Legend of Zelda:Tears of the Kingdom vuodelta 2023 on yksi tuoreimpia esimerkkejä peleistä, jossa cel-shading vaikuttaa pelikokemukseen merkittävästi (Nintendo Nordics - Distributor 2023).

Tavoitteena on tietenkin tehdä suosittuja pelejä antamalla pelin ulkonäön kehittäjille taiteellinen vapaus luoda mielikuvituksellisia maailmoja, jotka vangitsevat pelaajan mielenkiinnon ja luovat ainutkertaisia pelikokemuksia. Hyvänä esimerkkinä voisi mainita The Legend of Zelda:Tears of the Kingdom pelin vuodelta 2023 (kuva 17). (Sacco 2023a.)

Vaikka 3D-ohjelmat tekevät upeaa fotorealistista jälkeä simuloiden todellista maailmaa uskottavasti niin joskus taas taiteellisempi graafisuus palvelee tarinaa ja hahmoja paremmin.



Kuva 18. Spider-Man: Into the Spider-Versessä näkyy sarjakuville ominaisia tekstuureja (Coggan 2019)

Spider-Man: Into the Spider-Verse -elokuvassa pyrittiin eroon luonnollisen näköisistä tekstuureista ja tähdättiin abstraktimpaan ilmaisuun, kuten kerrotaan kirjassa *The Art of Spider-Man: Into the Spider-Verse* (Zahed 2018, 12). Tekijät yrittivät päästä eroon värien ja sävyjen realistisista pehmeistä siirtymistä, jotka tietokone voi tehdä helposti. Sen sijaan he purkivat värit rajattuihin muotoihin, joilla oli pieni tai olematon siirtymä (Zahed 2018, 12). Kuten jo aiemmin kerroin tämä on nimenomaan olennaista cel-shadingille.



Kuva 19. Tässä Ihmenelöset sarjakuvassa on nähtävissä, kuinka painoväri on kohdistunut ääri viivojen ulkopuolelle. Myös väripisteet eli rasteri erottuu selkeästi (Byrne 1991/1983, 63).

Spider-Man: Into the Spider-Versessä käytettiin paljon tekstuureja eri kohtauksissa ja eri tavoin antamaan sarjakuvan ja kuvituksen tunnetta (kuva 18). Kuvan

eri osia kuten vaikka varjoalueita tai valoa esitettiin rastereilla ja muilla taiteellisilla ja piirrosmaisilla tekstuureilla. Välillä niitä on käytetty hienovaraisemmin ja välillä räiskyvämmiin riippuen kohtauksesta. Tekstuureja myös laitettiin matkimaan sarjakuvien printtijälkeä kohdistamalla niitä väärin. Joskus sarjakuvissa painoväri oli kohdistunut väärin ja täyteväri saattoi mennä ääriviivojen ulkopuolelle (kuva 19). (Zahed 2018, 13.)

Elokuvassa on myös animoitu tehosteita, jotka on tuotu suoraan sarjakuvien sivuilta. Esimerkiksi iskua kuvaavia viivoja ja myös ääntä kuvaavaa typografiaa, jonka kirjoitusasu jäljittelee kuulolla havaittua ääntä (kuva 20). Tätä kutsutaan onomatopoeettiseksi sanaksi tai sanonnaksi. (Tieteen termipankki 2014.) Sarjakuvissa lukija kuvittelee äänet näiden kuvallisten ääniefektien avulla (Koskela 2016, 69).



Kuva 20. Tässä kuvassa Spider-Man: Into the Spider-Verse -elokuvasta näkyy iskua kuvaavia viivoja ja onomatopoeettinen sana (Petyadimova19016607 2019).

Spider-Man: Across the Spider-Verse -elokuvassa cel-shadingin käyttö vietiin paljon pidemmälle kuin edeltävässä Into the Spider-Versessä. Spider-hahmoja on elokuvassa paljon enemmän ja lähes jokaiselle on luotu omanlaisensa shading-tyyli, joiden vaikutteet tulevat sarjakuvista ja taiteesta. Tässä elokuvassa myös nähdään monia maailmankaikkeuksia, joissa seikkaillaan ja jokaisessa on oma estetiikkansa. (Zahed 2023, 14.)

4 Projekti

4.1 Oma supersankarihahmo

Sarjakuvien hahmot ja tarinat peilaavat aina omaa aikaansa ja tekijöitään. Spider-Verse-elokuvien nuori ja älykäs päähahmo Miles Morales on nykyajan kulttuurin ja moninaisuuden yksi ilmentymä (Zahed 2023, 191). Supersankareista ensimmäinen eli Teräsmies oli myös oman aikansa ja tekijöidensä näköinen. Syy miksi oma hahmoni sijoittuu tuolle ajalle, on oma kiinnostukseni historiaan ja ajattelin myös, että hahmon asu ja ulkoinen olemus on minulle suhteellisen helppo toteuttaa käyttämälle ominaisuuksia kuten shortsit, naamio ja saappaat, jotka ovat mielestäni monille Golden Age of Comic Books -aikakauden asuille melko tyypillisiä (kuva 21).



Kuva 21. Kuvan eri hahmojen asuissa näyttää toistuvan samoja elementtejä kuten shortsit, viitta ja saappaat (Greenfield 2016).

Teräsmies toimi mallina muille sankareille ja ajattelen, että oma hahmoni on myös hänen suosionsa myötä syntynyt. Loin hahmolleni syntytarinan kahteen tasoon ikään kuin hänet olisi oikeasti luonut 1940-luvulla elänyt kirjoittaja. Seuraava tarina on täysin itse kehittämäni fiktiota.

Vuonna 1941 New Yorkissa rikostoimittaja nimeltä Robert E. Doohan saa potkut sanomalehdestä nimeltä The New York Sentinel. Syinä erottamiselle on uutisten sepittäminen. Tullakseen toimeen Doohan ryhtyy kirjoittamaan supersankarisarjakuvia, joista on nopeasti tullut laajalle levinnyt suosittu media. Doohan luo Teräsmiehen kaltaisen ylliluonnollisen vahvan ja lentävän supersankari nimeltä Triskelion, jolla on samanlainen syntyperä kuin Doohanilla itsellään. Triskelion on supervoimiltaan Teräsmiehestä kopioitu, mutta syntytarina eroaa merkittävästi. Doohan piirtää ensimmäiset tarinat itse, mutta pian taitavammat piirtäjät ottavat visuaalisen puolen vastuulleen ja Doohan keskittyy vain kirjoittamiseen.

New Yorkin poliisivoimissa palvelee nuori amerikanirlantilainen konstaapeli nimeltä Olly O'Hare. Olly on älykäs, kyvykäs ja ennen kaikkea rehellinen. Hän ei ota lahjuksia kuten osa poliiseista tekee. Hänen päällikkönsä povaa Ollylle loistavaa tulevaisuutta ja uskoo, että pian tästä tulee rikostutkija ja ennen pitkää päällikkö. Eräänä iltana, kun poliisit väijyvät gangsterien salakuljetusoperaatiota syntyy tulitaistelu, jossa Olly haavoittuu. Tämä heikentää hänen terveyttään pysyvästi ja kadonneen fyysisen suorituskykynsä tähden hän ei pysty enää toimimaan poliisina. Ollylle poliisin virka oli ollut kaikki kaikessa, ja nyt sen kadottua hän masentuu ja on enää varjo entisestä iloisesta itsestään. Ollyn tati, joka kasvatti hänet, ehdottaa matkaa Irlantiin esi-isien maille toivoen, että tämä voisi matkan avulla toipua ainakin henkisesti. Olly matkustaa Irlantiin pieneen kylään, josta hänen sukunsa on kotoisin.

Olly lähtee iltapäivisin kävelyille kylää ympäröiville nummille. Vammojensa takia hänellä on tukena kävelykeppi ja hän lepää usein hengästymisen takia. Eräänä iltana hän eksyy nopeasti nousseen sankan sumun takia eikä löydä enää polkua takaisin kylään. Kun sumu hieman hälvenee hän huomaa olevansa keskellä Stonehengen kivikehää (Stonehenge ei sijaitse Irlannissa. On jäänyt epäselväksi, josko Doohan oli pelkästään huono maantieteessä vai eikö hän vain välittänyt faktoista. On arveltu, että kyseessä olisi jälkimmäinen vaihtoehto ottaen huomioon lehtimiesuran päättäneen toiminnan). Kivikehässä Ollylle ilmestyy kelttiläinen jumalatar nimeltä Morrigan, joka antaa hänelle ympyränmuotoisen metallisen kilven, johon on koristeltu kelttiläinen symboli. Symboli muodostuu

kolmesta lomittaisesta spiraalista. Morrigan kertoo valinneensa Ollien toimimaan maanpäällisenä edustajanaan taistelemaan vääryyttä ja pahuutta vastaan. Jos Olly suostuu, niin kilpi tulee antamaan hänelle yli-inhimilliset voimat, aina kun hän kääntää symbolin spiraaleja toiseen asentoon.

Olly herää aamulla nummilta ja Morriganista tai Stonehengestä ei näy jälkeäkään. Hän kuvittelee nähneensä unta, mutta löytää taskustaan saman metallisen kilven, mutta pienentyneenä. Hän huomaa, että kilpi antaa hänelle moninkertaiset voimat, haavoittumattomuuden ja kyvyn lentää, kun hän kääntää kilvessä olevaa symbolia. Olly alkaa toimimaan supersankarina New Yorkissa taistellen gangstereita, korruptoituneita poliiseja ja natsitiedemiesten rakentamia jättiläisrobotteja vastaan. Supersankarin nimi on Triskelion, mikä tulee nyt vyönsolkena toimivan kilven symbolista. Triskelionin seikkailut päättyivät samalla kun supersankarisarjakuvien suosio laantui toisen maailmansodan jälkeen. Myöhemmin 60-luvulla hahmo herätettiin uudestaan henkiin ja uudet kirjoittajat syvensivät ja jatkoivat Triskelionin tarinaa.

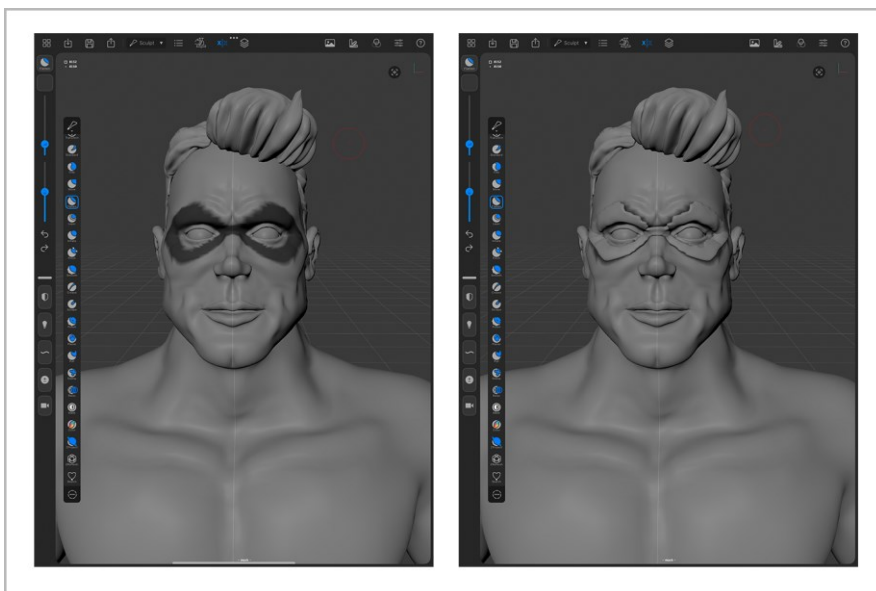
4.2 Skulptaus Forgerilla

Käytin Triskelionin skulptaukseen iPadillä ja Apple Pencilillä toimivaa Maxonin Forger -ohjelmaa. Aloitin Forgerin sisäänrakennetulla ihmismallilla, josta muokkaamalla tein hahmon ulkonäön, joka mielestäni antoi vaikutelman Golden Age of Comic Books -aikakauden supersankarista (kuva 22). Hahmo on lihaksikas ja hänellä on ihoa myötäilevä asu, jonka päällä on pienemmät shortsit ja vyö. Hahmon hiusten kampauksen koetin saada näyttämään ajanmukaiselta, mutta hieman edestä kammatun hiusosan kokoa kuitenkin liioitellen, onhan kyseessä kuitenkin sarjakuvahahmo.



Kuva 22. Kuvat skulptauksen vaiheista alkaen vasemmalta Forgerin valmiista mallista. (Virtanen 2024).

Hahmon eri osat kuten naamion tein niin, että piirsin maskin silmien ympärille ja sitten erotin sen omaksi osaksi eli objektiksi (kuva 23). Objektin erottamisessa voi määrittää, kuinka paksu siitä tulee. Pysyin aika pienissä arvoissa paksuuden suhteen, koska objektien on tarkoitus kuvata vaatteita. Tämän jälkeen skulptasin objekteja näyttämään luonnollisemmin siltä mitä niiden on tarkoitus olla.



Kuva 23. Vasemmalla näkyy tummalla korostuksella silmien ympärille maalattu maski ja oikealla on maskilla luotu uusi objekti silmänaamioksi (Virtanen 2024).

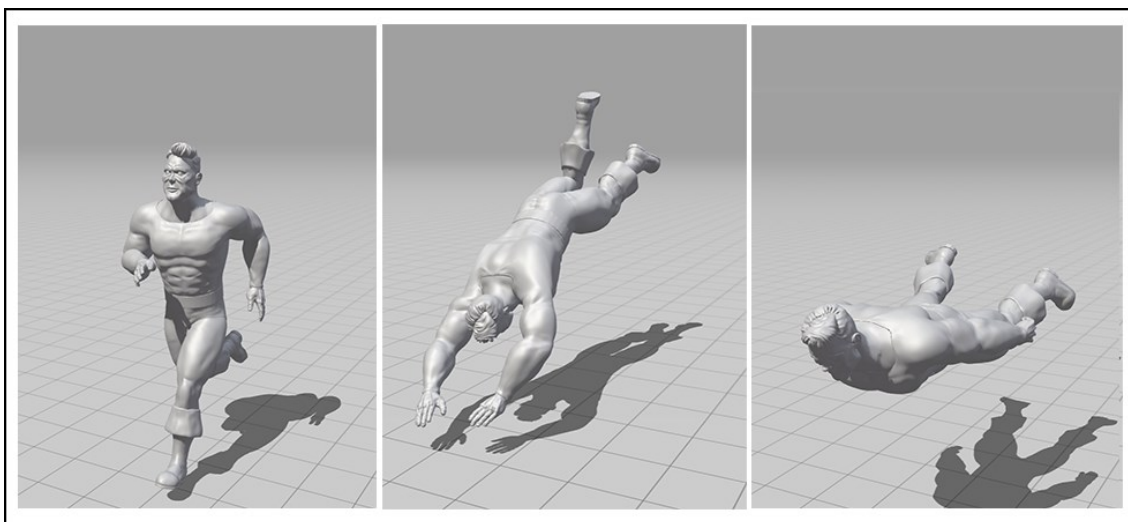
Tein hahmosta melko yksityiskohtaisen ja aloin epäilemään, että se ehkä poikkeaa Golden Age of Comic Books -aikakauden sankareista, jotka on piirretty suhteellisen yksinkertaisin mutta vahvoin viivoin. Tämä siksi, että monimutkaisemmat yksityiskohdat olisivat kadonneet tuon ajan painoprosessissa (Morrison 2012, 12). Ajattelin tässä vaiheessa, että kun tarkoituksena on tehdä toon shading niin ehkä yksinkertaisempikin geometria olisi minulle riittänyt, sillä skulptatut yksityiskohdat luultavasti katoaisivat, kun laitan hahmolle toon shaderin. Tässä vaiheessa olin vielä jonkin verran epävarma, että minkä näköinen lopputuloksesta edes tulee. Päätin kuitenkin, että saatan tulevaisuudessa tehdä hahmosta myös fotorealistisemmän version eli ehkä en nähnyt turhaan vaivaa detaljeja työstäessä ja skulptaaminen tuntui kuitenkin mielenkiintoiselta.

Seuraavaksi exportoin hahmon Forgerista suoraan Cinema 4D -ohjelmaan. Molemmat ovat Maxonin tuotteita. Monilla nykyisillä 3D-ohjelmistoilla, kuten ilmaisella Blenderillä tai Cinema 4D:llä, sekä pelimoottoreilla, kuten Unreal Engine tai Unity, pystyy luomaan cel-shading-tyyliä. Käsitykseni mukaan monet taiteilijat, animaatiostudiot sekä mainos- ja markkinointiyrietykset käyttävät 3D-animointiin liittyviin töihin Blender-ohjelmaa varmasti sen ilmaisuuden mutta myös monipuolisuuden vuoksi, ja sille tuntui löytyvän paljon enemmän tutoriaaleja. Minä valitsin Cineman, koska se on minulle tutuin 3D-ohjelma liikkuvan grafiikan opinnoistani. C4D:ssä yksinkertaistin geometriaa hieman, että projektista ei tule liian isoa ja animointi ei hidastuisi sen takia.

4.3 Rigaus Mixamolla

C4D:stä exportoin hahmosta fbx-tiedoston, joka tarvitaan Mixamossa automaattista rigausta varten. Mixamo on Adobe Systemsin omistama verkkopohjainen ilmainen ohjelma 3D-hahmojen automaattista rigaamista ja animointia varten. Hahmoon asetetaan osoitinpisteet polviin, haaraväliin, ranteisiin, kyynärpäihin ja leukaan ja sitten ohjelma laskee missä raajat ovat ja tekee rigin. Ohjelmassa on myös motion capture -tekniikalla tallennettuja animaatioseksenssejä, joita voi Mixamossa kokeilla omalle ohjelmaan ladatulle ja rigatulle hahmolle tai ohjelmassa valmiina oleville hahmoille. Kun hahmon rig on valmis sen voi ladata

ulos fbx-tiedostona ja viedä 3D-ohjelmaan, jossa rigattua hahmoa voi animoida, vaikka asettamalla sille Mixamon animaatiosekvenssejä. (Wikipedia 2024e.) Latastin Triskelionin Mixamoon ja kokeilin sille erilaisia animaatioita. Päädyin lataamaan kolme sekvenssiä; juoksun, sukeltamisen ja lennon (kuva 24).



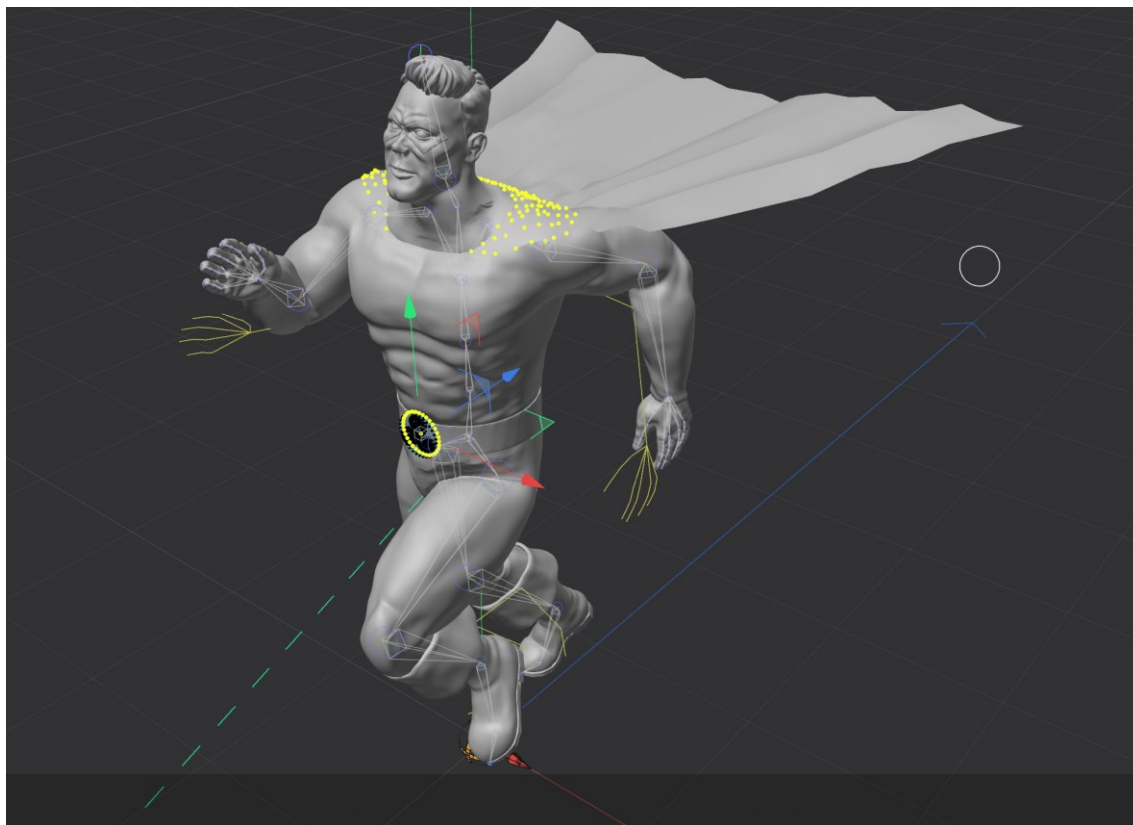
Kuva 24. Mixamon animaatiosekvenssit, jotka latastin. Juoksu, sukellus ja lento (Virtanen 2024).

Suunnitelmani oli, että hahmo juoksee ja tästä liikkeestä hän hyppää ylös lentoon. Ylöspäin lentoon hyppäävää liikettä en löytänyt, mutta sen sijaan sukeltavan animaation kyllä. Latastin sen tietäen, että voin C4D:ssä kääntää sukelluksen liikkeen ylöspäin.

4.4 Lisämallinnus ja animointi Cinema 4D:ssä

Mallinsin hahmolle Cinema 4D:ssä myös kelttiläisen näköisellä symbolilla koristetun vyönsoljen sekä viitan, joka animoituu automaattisesti Cloth Expression -tagin luoman simulaation avulla. Cinema 4D:ssä on tag-nimellä tunnettuja ”tunnisteita”, joilla voi määrittää, miten objektit käyttäytyvät ja vaikuttavat toisiinsa. Vyönsoljen mallinsin erikseen. Jos se olisi ollut osa hahmoa silloin kun tein rigin hahmolle, niin solki vääristyisi, kun hahmo animoituu. Solki on oletettavasti metallia, ja metalli ei tietenkään käyttäydy samoin kuin hahmon lihakset ja vaatteet.

Cloth Expressio antaa objektille automaattisen simulaation, mikä jäljittelee kankaan fysikaalista käyttäytymistä ja tätä voi tunnisteen asetuksista muokata eri tavoin, kuten esimerkiksi lisäämällä tuulen voimakkuutta.



Kuva 25. Hahmolle on kiinnitetty vyönsolki ja viitta cloth belt -tunnisteen avulla ja lisätty animaatiota.

Viitan kiinnitin valitsemalla siitä olkapäiden ja yläselän kohdalla olevia polygon-pisteitä (kuva 25) ja luomalla viitalle Cloth Belt-tagin, jolle annoin käskyn kiinnittyä ylävartaloon. Tein saman vyönsoljelle kiinnittämällä sen vyöhön. Yhdistin animaatiot aikajanalla yhdeksi kokonaisuudeksi. Seuraavaksi ryhdyin miettimään projektin pääasiaa eli toon shadingiä ja sen toteutusta.

4.5 Sarjakuvamaisen ilmeen renderöinti

4.5.1 Redshift

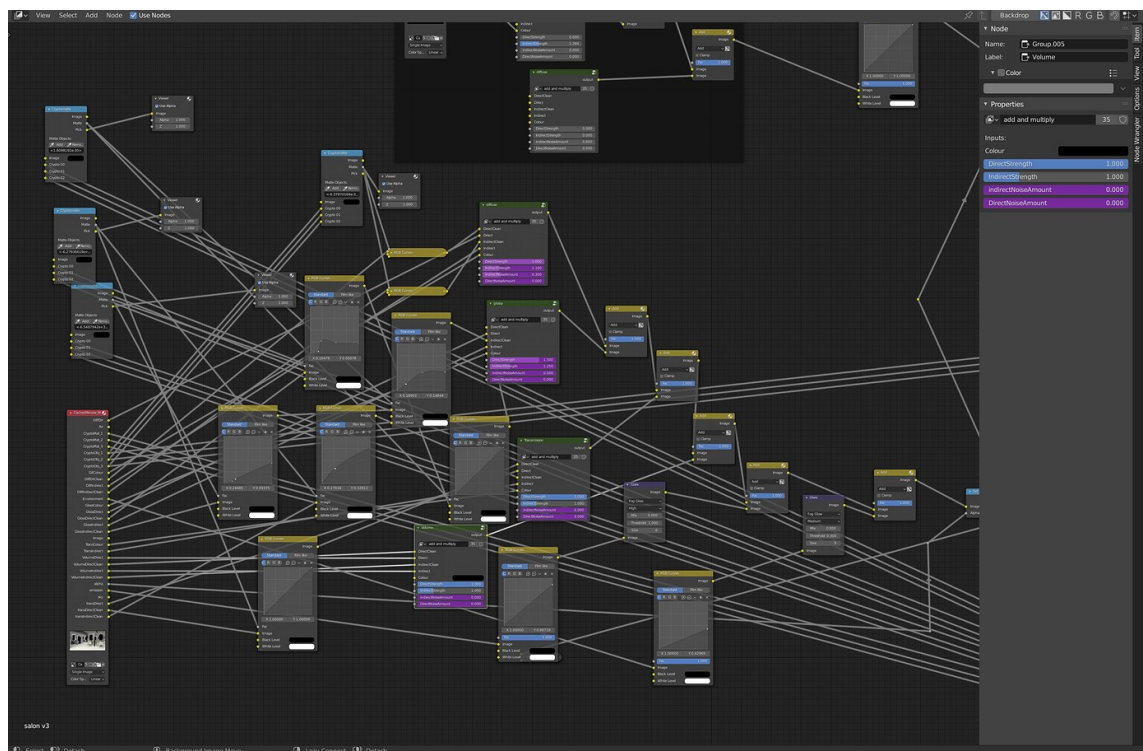
C4D:stä löytyy Sketch and Toon -työkalusetti, joka on nimenomaan tarkoitettu 3D-objektien esittämiseen epäfotorealistisella tavalla. Sillä saa aikaan esimerkiksi arkkitehtonisia teknisiä piirustuksia, luonnosmaista piirrosjälkeä kuin myös cel-shading-animaatiota. (maxon i.a.) Tällä työkalulla saisin suhteellisen helposti omaan projektiini cel-shading-ulkonäön, mutta en aio kuitenkaan käyttää Sketch and Toonia. Sen sijaan luon cel-shadingin Cinema 4D:ssä toimivalla Redshift renderöntiohjelmalla. Cinema 4D 2024 päivityksen myötä Redshift renderöntiohjelma on korvannut C4D:n Standard-renderöinnin oletusrenderöntiohjelmana (Hassenfratz i.a.).

Redshift on maailman ensimmäinen täysin grafiikkasuoritinta hyväksikäyttävä tehokas ja monipuolinen 3D-renderöntiohjelma ja sen voi saada käyttöön Cinema 4D:n tilauksen mukana. Renderöintiä on kahta erilaista, on GPU-renderöinti ja CPU-renderöinti. GPU eli Graphics Processing Unit tarkoittaa grafiikkasuoritinta ja GPU-renderöinti käyttää tällöin nimenomaan grafiikkasuoritinta renderöintiin. CPU taas on Central Processing Unit eli tietokoneen prosessori ja CPU-renderöinti hoitaa renderöinnin prosessorin avulla. GPU-renderöinti on yleensä nopeampaa kuin CPU-renderöinti. (Clisham i.a.)

Olen myös itse käyttänyt Redshiftiä enemmän kuin Standard-renderöintiä ja se on nopeampi kuin Standard sekä antaa enemmän mahdollisuuksia jälkityöhön ja visuaalisiin efekteihin esimerkiksi Adobe After Effects -ohjelmassa. Redshift toimii myös muissa ohjelmissa, kuten Maya ja Houdini sekä se käyttää monien muiden ohjelmien lailla node-pohjaista työskentelytapaa. Node kääntyy suomeksi solmuksi tai kiinnityskohdaksi. Node on myös käännetty moduuliksi (Rinta-Pollari 2021). Käytän kuitenkin alkuperäistä englanninkielistä sanaa, sillä ainakin oman kokemuksen mukaan alalla ei juuri tämänkaltaisia sanoja puhekielessä käännetä. Mielestäni kääntäminen voi myös joskus sekoittaa asioita. Esimerkiksi jos node käännetään moduuliksi niin vaarana on, että samaan tekstiin voisi tulla toisesta yhteydestä englanninkielinen sana module josta suomen

kielen sana moduuli on käsittääkseni johdettu ja tällöin pitäisi kääntää module joksikin muuksi kuin moduuli, joka jo tarkoittaa nodea.

Node editor on visuaalinen solmupohjainen käyttöliittymä 3D-ohjelman sisällä ja siinä voi graafisesti yhdistää eri nodeja, jotka voivat edustaa esimerkiksi materiaaleja tai tekstuureja ja niiden ominaisuuksia, ja näin kontrolloida miten ne vaikuttavat toisiinsa. Nodeilla työskentely on tullut yleiseksi 3D-mallinnuksen ja animoinnin alalla, sillä sen proseduraalinen prosessi voi helpottaa työtä. (Clisham i.a.)



Kuva 26. Nodeilla työskentely voi tuntua vaikealta, kun liitoksia on paljon ja ne tuntuvat olevan solmussa (3di 2020).

Haluan siksi oppia hallitsemaan sitä paremmin. Node on oikeastaan yksi askel kaaviossa, joka toimittaa jonkin funktion isommassa kompositiossa ja yksi node voi ilmaista vain pientä muutosta prosessissa, jolla halutaan tietty efekti. Muutoksien tekeminen on helppoa ja muutoksia voi tehdä uudestaan, milloin vain rikkomatta mitään. (Ralphs 2018.)

Node editorin käyttäminen voi tuntua haastavalta, sillä mitä enemmän nodeja käyttää niin sitä enemmän voi tuntua, että niitä yhdistävät viivat tuntuvat olevan solmussa ja editorin lukeminen vaikeutuu, kuten Blenderin kehittäjien keskustelufoorumilla käyttäjän 3di julkaisema kuva asiaa visualisoi (kuva 26). Tämä työkentelytapa on kuitenkin oppimisen arvoinen ja olen yrittänyt sisäistää sitä paremmin tässä projektissa. Projektini kannalta Redshiftistä puuttui yksi olennainen osa ja se oli nimenomaan toon shaderin puute. Redshiftiin oli olemassa yksi toon shader, joka oli You And Me Academyn kaupallinen Cinema 4D:tä ja Redshiftiä varten tehty YMA toon shader. YMA tarjoaa tutoriaaleja ja tuotteita erityisesti Cinema 4D:n käyttäjille. (You And Me Academy i.a.) Yritin kuitenkin löytää cel-shading-tyyliä ja toon shader -tekniikkani itse Redshiftin node editorissa.

4.5.2 Cel-shading matcap-materiaalilla

Redshiftiin voi tehdä myös eräänlaisen helpohkon ja halvan niin sanotun köyhän miehen toon shadingin. Cinema 4D:ssä olevasta asset browserista löytyy valmiita matcap-materiaaleja. Asset browser on Cinema 4D:ssä tilaajille käytettävissä oleva kirjasto, josta voi muun muassa ladata valmiita 3D-objekteja ja materiaaleja. Redshiftin node editorista löytyy matcap-node, jolla voi kontrolloida matcap-materiaalin tyyliä ja näköä. Matcap-materiaalin voi tehdä sellaiseksi kuin haluaa luomalla oman matcapin Cinema 4D:ssä tai esimerkiksi vaikka Adoben kuvankäsittelyohjelmassa Photoshopissa. (eyedesyn 2023.)

Matcap-materiaali on vain kuvatiedosto, joka esittää valaistua ympyrää. Esimerkiksi Cinemassa voi luoda valaistun pallon eli sphere-objektin, jonka renderöi kuvatiedostoksi ja sen jälkeen sitä voi käyttää matcap-noden tekstuurina. Valo ja varjo ovat materiaalissa itsessään eli C4D:ssä luotu valaistus ei vaikuta materiaaliin. Visuaalisesti matcap antaa paljon mahdollisuuksia ja materiaalin valoa ja varjoa voi manipuloida node editorissa, mutta en käytä sitä sen takia, että en voi C4D:n valaistuksella vaikuttaa materiaaliin. (eyedesyn 2023.)

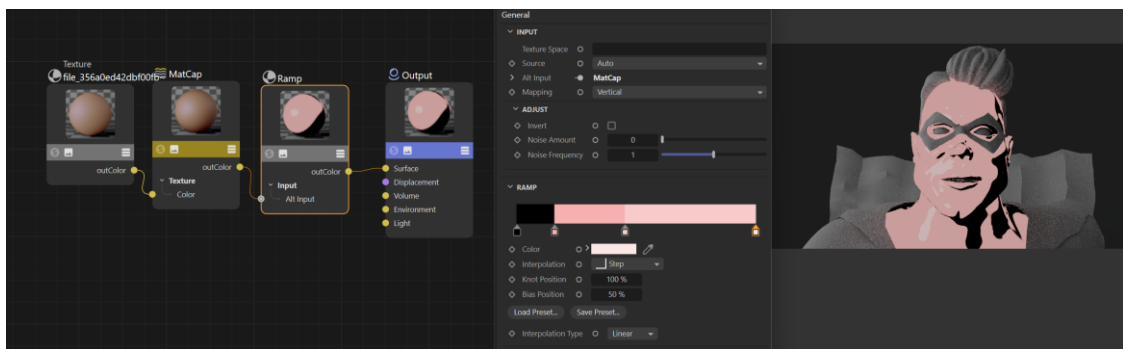
Kokeilin matcapia hieman hahmolleni ja lisäsin materiaalin hahmon ylävartalolle. Valitsin asset browserista ihonvärisen skin-nimisen tif-tiedoston ja liitin sen

matcap-nodeen. Tässä vaiheessa se ei vielä itseasiassa näyttänyt cel-shading-tyyliseltä. Seuraavaksi otin mukaan ramp-noden, jolloin väri hävisi. Rampin avulla sain realistisen näköiset sulavat siirtymät valosta varjoon pois ja cel-shadingille ominaisen jyrkän asteittaisen siirtymän esiin. Tämä onnistui, kun interpolaation muutti oletuksena olevasta smooth-asetuksesta step-asetukseen (kuva 27). (eyedesyn 2023.)



Kuva 27. Vasemmalla näkyy, kun matcap tif-tiedosto on liitettyä matcap-nodeen. Keskellä on lisätty ramp-node ja oikealla rampin interpolaatio muutettuna step-asetukseen. (Virtanen 2024.)

Säätimistä voi määrittää varjo-, valo- ja värialueiden koot ja värejä voi myös muuttaa. Auki oleva Redshiftin renderview-ikkuna näytti minulle tämänhetkisen renderöitävän lopputuloksen samalla kun tein muutoksia node editorissa (kuva 28), joten pysyin koko ajan kärryillä muutoksista, joita kukin vaihe aiheutti.



Kuva 28. Nodet node editorissa ja rampin asetukset sekä renderview-ikkuna. (Virtanen 2024.)

Valot eivät vaikuta ollenkaan matcap-materiaaliin, mutta materiaalissa itsessään olevaa valoa ja varjoa voi säätää matcapin, joka näkyy node editorissa texture noden nimisenä, rotate-säätimestä. Se periaatteessa rotatoi kuvatiedoston pallossa olevaa valoa ja tätä voi tietysti myös animoida luomalla aikajanalle keyframes tälle rotaatiolle. (eyedesyn 2023.)

Mustat ääriviivat ovat tärkeitä niin sarjakuvan kuin myös cel-shadingin visuaalisuudessa ja ne onnistuivat tekemällä fresnel-noden. Kun klikkasin nodessa olevan s-merkin aktiiviseksi se muuttui keltaiseksi ja näytti vain tuon aktiivisena olevan noden vaikutuksen renderview-ikkunassa. Nyt näytti, että fresnel teki hahmosta mustan värisen ja loi ääriviivamaiset valkoiset reunat (kuva 29).

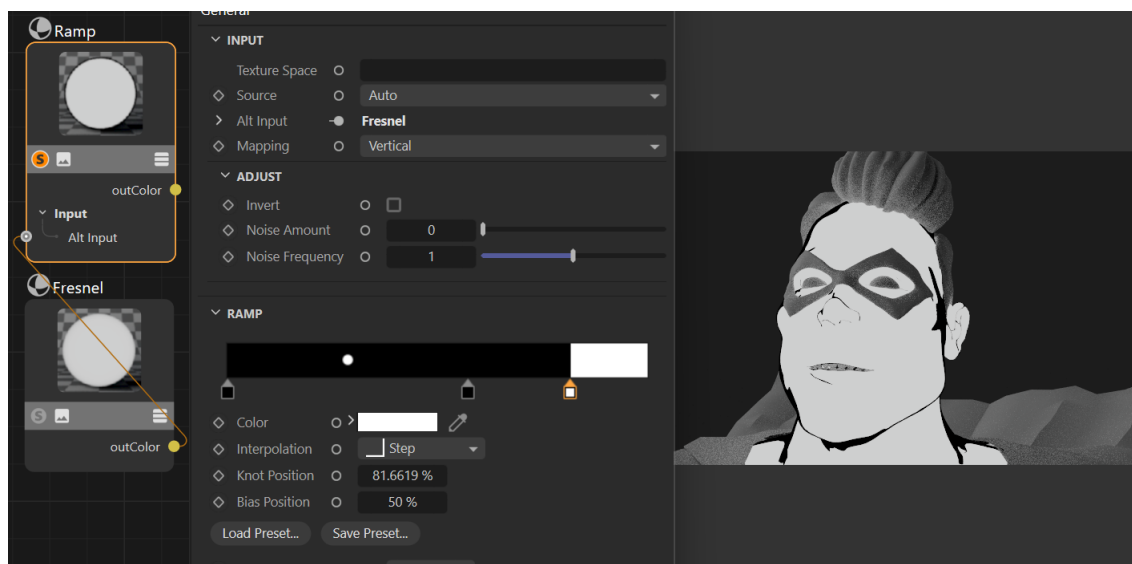


Kuva 29. Fresnel-noden vaikutus (Virtanen 2024).

Asetuksissa facing color oli musta ja perpendicular color oli valkoinen ja minun täytyi vaihtaa niiden paikkaa. Nyt hahmo oli kokonaan musta, mutta se korjaantui ottamalla "Use Index of Refractionin" pois päältä. Index of refraction tarkoittaa valon taitekerrointa. Eli se määrittää, kuinka paljon valon suunta muuttuu tai taittuu kun valo osuu aineeseen. En ole kuitenkaan varma, mitä se käytännössä tässä ohjelmassa teki, kun otin sen pois käytöstä, mutta joka tapauksessa se toimi tässä yhteydessä näin. (eyedesyn 2023.)

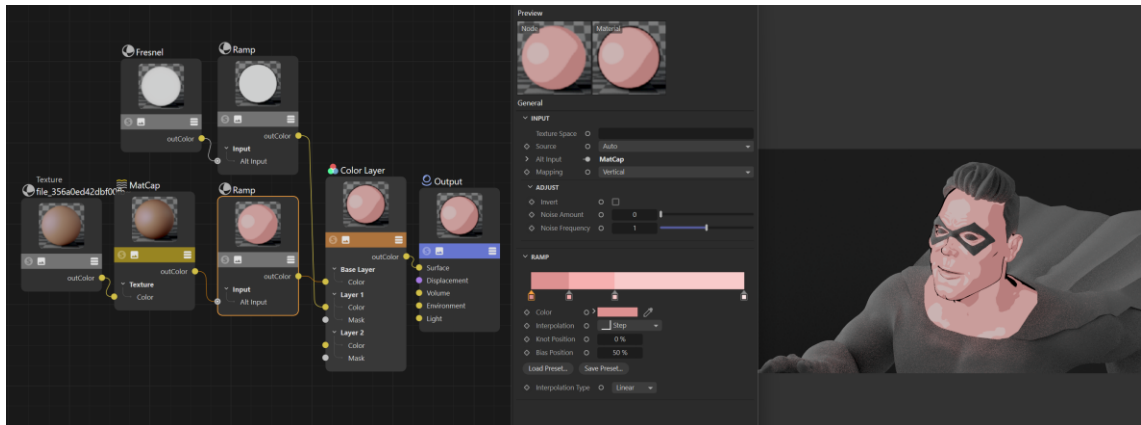
Nyt hahmo oli valkoinen, mutta ääriviivoja ei näkynyt. Viivat sain aikaiseksi, kun kytkin fresnelin uuteen ramp nodeen. Rampin värisäätimistä vaikutin siihen

kuinka paksusti mustaa on antamalla sille säätimessä enemmän tilaa kuin valkoiselle (kuva 30). Viivan paksuutta taas säädin fresnelin curve falloff -kohdasta. Mitä isompi curve falloff -luku, sitä ohuempi viiva.



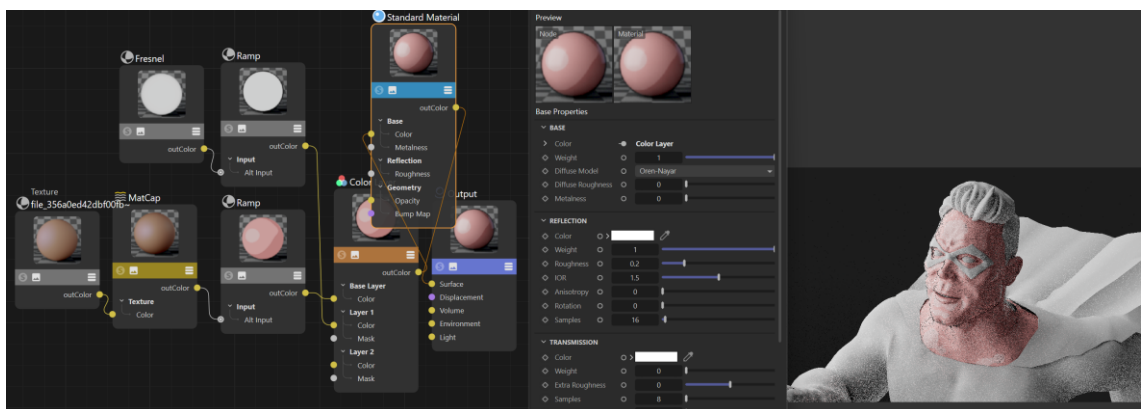
Kuva 30. Fresnelin ja rampin asetusten avulla sain hahmolle mustat ääriviivat (Virtanen 2024).

Fresnelin ja rampin sidoksen sain yhdistettyä väreihin eli aiemmin käsittelemääni matcap-materiaaliin color layer -noden avulla. Color layer -nodessa on layereitä eli tasoja ja värejä määrittävät liitokset (tekstuuri, matcap ja ramp) täytyi liittää tuon color layer -noden base-layeriin, koska se oli täyteväri. Ääriviivat (fresnelin ja rampin liitos) liitin taas layer 1-kohtaan, joka on base layeriä alempana. Muuttamalla layer 1:en blend modeksi multiply sain viivat näkymään värien päällä. Matcapin ja color layer -noden välissä olevasta rampista muutin varjostuksen väriä mustasta ihon väriseksi, mutta tummemmaksi jotta on selvää, että kyseessä on varjostus (kuva 31). Nyt alkoi näyttämään sarjakuvamaiselta cel-shadingiltä. (eyedesyn 2023.)



Kuva 31. Nodet ja rampin asetukset, joilla hahmo näyttää sarjakuvamaiselta (Virtanen 2024).

Fresnelin ja rampin liitoksen määrittämän viivan väriä voi tietenkin myös muuttaa ja lisätä siihen väriramppeja ja näin saada lisää cel-shadingin tyyppisiä tarkkaan rajattuja värialueita sen kautta. Ymmärsin tässä vaiheessa, että itseasiassa matcapin saa reagoimaan valoon, kun liittää color layerin jälkeen vielä material-noden. Kuvassa 32 näkyy tämä kokeilu ja valon lisääminen asian varmistukseksi. Lopputulos kuitenkin menetti piirrosmaisuuden, jota tavoittelin.

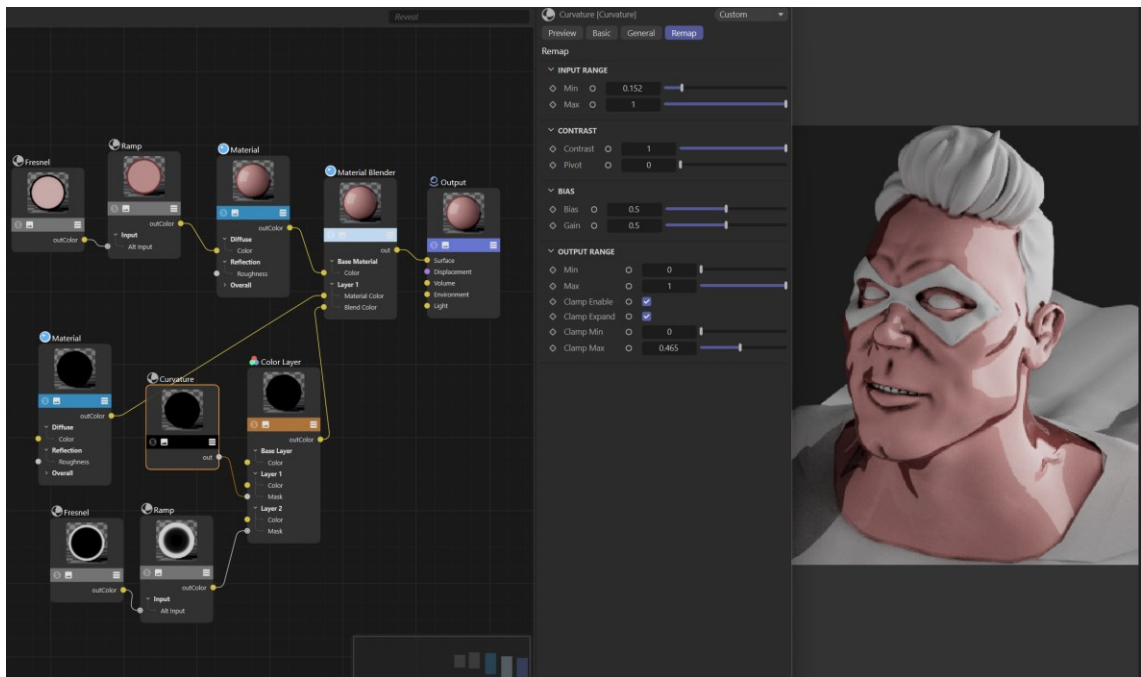


Kuva 32. Lisäsin kokeilun vuoksi material noden ja lisäsin valoa. Materiaalin heijastavuutta voi säätää reflectionin pudotusvalikon weight-säätimellä (Virtanen 2024).

Matcap tuntuu helpolta vaihtoehdolta, jos en haluaisi tehdä mitään valoilla vaan ainoastaan yksinkertaisen sarjakuvamaiselta näyttävän hahmon. Materiaalin voi kopioida ja helposti muuttaa kopion värejä. Matcapin voi myös lennosta muuttaa

toiseksi. Asset browserin matcapeistä löytyy myös halftone- eli rasteritekstuuri, mutta se venyi ja vääristyi hahmoni päällä enkä löytänyt tapaa korjata asiaa. Matcap on hyvä ja nopea vaihtoehto, jos haluaa renderöidä vain cel-shading-tyylisen kuvan ja miksei myös animaation, mutta valot ja varjot ovat rajoittuneet materiaaliin itseensä. Tässä vaiheessa päätin, että en käytä matcapia työssäni, sillä haluan yrittää tehdä sarjakuvamaisen shaderin, joka reagoi valoon.

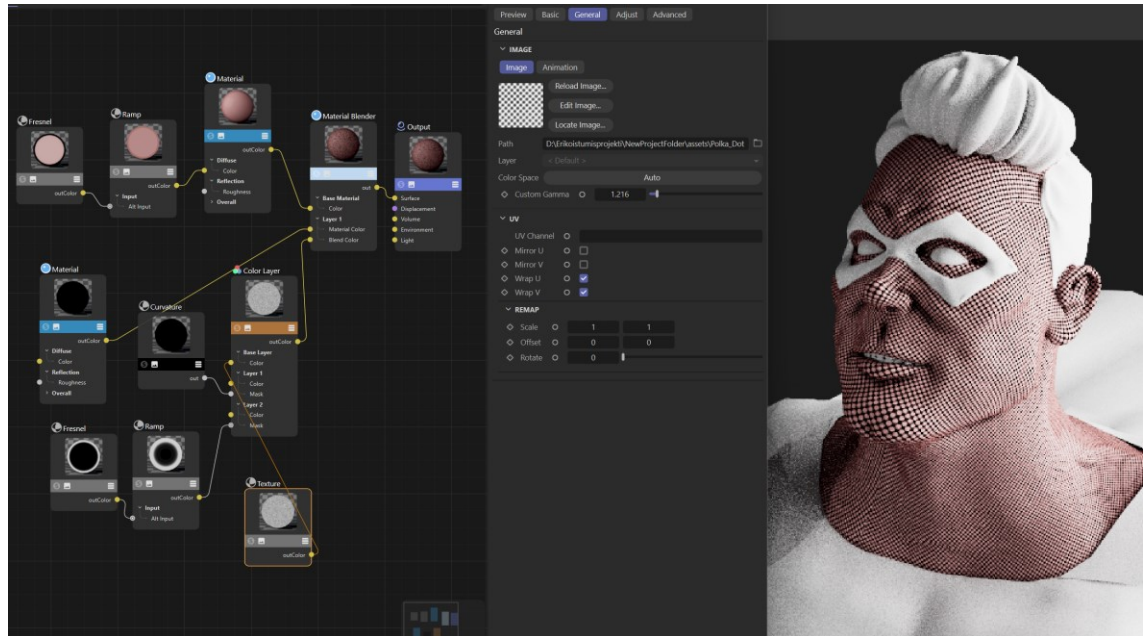
Seuraavaksi kokeilin node editorissa eräänlaista tyyliteltyä shaderiä, jossa käytin curvature-nodea kuvassa 33 näkyvien piirrosmaisten viivojen esiintuomiseen. En ollut aivan varma, ymmärsinkö oikein, mutta curvature ilmeisesti käyttää hyväkseen hahmon pinnasta kaareutuvaa kolmiulotteisuutta ja lisää niihin mustavalkoisen kartan (You And Me Academy 2020).



Kuva 33. Curvature-noden asetukset ja tyylitelty shader (Virtanen 2024).

Värialueet yritin tehdä fresnelin ja rampin avulla muistuttamaan cel-shadingiä. Jättämällä materiaaliin heijastavuutta sain isoimmat valoalueet rajautumaan isoiksi yhtenäisiksi alueiksi mikä mielestäni vähän peitti hahmon kolmiulottei-

suutta tuoden cel-shading-tyyliä esiin, tai ehkä tulos vain näytti muoviselta. Lisäsin vielä tekstuuri-noden, johon liitin polkuna kuvatiedoston rasteritekstuurista (kuva 34).

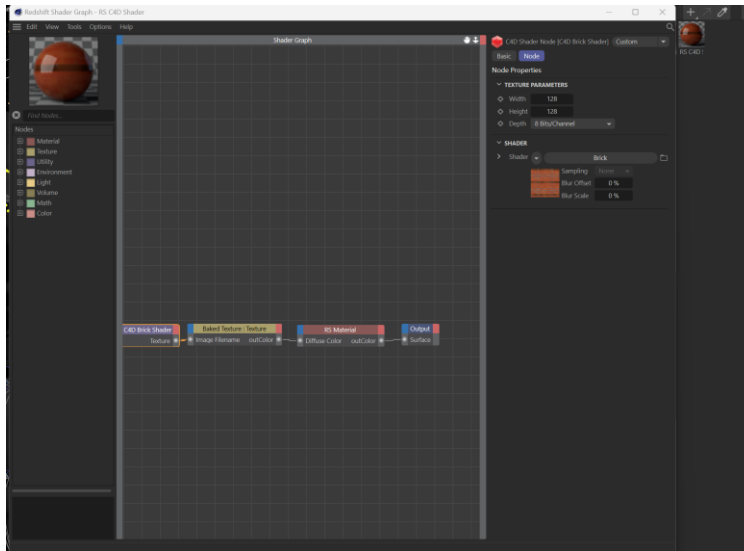


Kuva 34. Rasteritekstuuri hahmon päällä (Virtanen 2024).

Tulos oli ihan mielenkiintoisen näköinen muttei kuitenkaan sitä sarjakuvamaisuutta mitä olin hakemassa. Tämän parempaa valoon reagoivaa toon shaderiä en osannut Redshiftissä rakentaa. Oli päästävä enemmän kaksikulotteisen näköiseen ja löysinkin tutoriaalin, joka opasti siihen.

4.5.3 Halftone shader Redshiftiä käyttäen

Päätin keskittyä enemmän rasteritekstuuriin saadakseni sarjakuvamaisuuden esiin. Kuitenkin niin, että tekstuuri ei ole kolmiulotteisena hahmon päällä vaan näyttäytyy enemmän kuin kaksikulotteinen sarjakuva. Sitä varten minun täytyi ensin luoda materiaalivalikosta C4D shader, joka avautui shader graphiin. Redshiftin shader graph on hieman erilainen kuin uudempi node editor, mutta toimii samalla tavalla ja erilaisuus on vain lähinnä muotoilussa (LFO Design 2023).



Kuva 35. C4D shaderin kautta avautuva shader graph (Virtanen 2024).

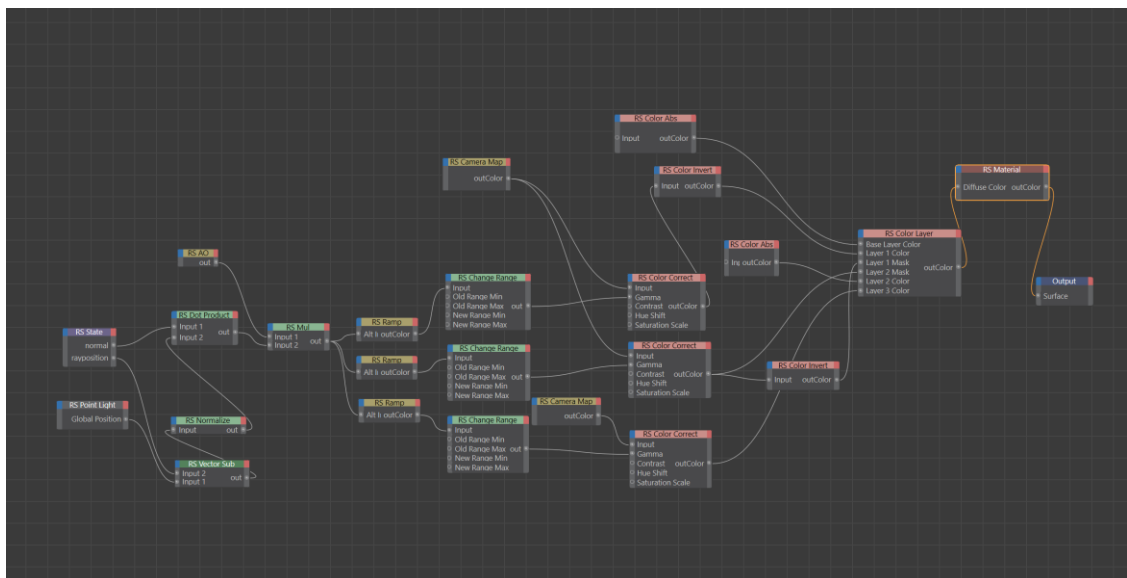
Huomasin erilaisuuden niin, että shader graph ei ollut yhtä intuitiivisen oloinen käyttää kuin node editor. Shader graphiin (kuva 35) avautui oletuksena shader-, tekstuuri- ja materiaali-nodet, jotka poistin ja aloitin puhtaalta pöydältä. Tutoriaali pohjautuu yritykseen toistaa Spider-Man: Into the Spider-Verse -elokuvassa nähtyä visuaalisuutta. Se on tehty toisen tutoriaalin perusteella, jossa on käytetty toista renderöijää nimeltä Arnold ja kaikki toiminnot eivät ole kääntyneet Redshiftille ainakaan silloin kun tutoriaali on tehty. (The Rook's Nest 2020.)

Tein Cinema 4D:ssä Redshift-kameran eli RS kameran, mutta minun täytyi myös tehdä Standard-renderöijän kamera, jonka laitoin alisteiseksi RS Kameralle. Tästä Standard-kamerasta tuli projektiokamera, joka projisoi pisteet eli rasteritekstuurin. Syy Standard-kameran käytölle on se, että siinä on projisointi-asetus nimeltä "Gentleman", joka ei venyttänyt pisteitä kuten oletuksena oleva perspektiivikamera teki. Cinema 4D ilmoittaa tästä "Unsupported camera projection" -varoituksella, mutta sen ei pitäisi haitata. Jostain syystä Gentleman-asetus ilmeisesti huijaa tekemään projisoinnin niin ettei tekstuuri vääristy millään tavalla. Tein myös RS Point Light -valon, joka tutoriaalin mukaan kontrolloi kuinka rasteritekstuuri heijastuu materiaalille (kuva 36). (The Rook's Nest 2020.)



Kuva 36. Tutoriaalissa valokontrollina toimiva valo heijastaa kuvassa oikealta ja pisteet lähellä valoa näkyvät suurempina (The Rook's Nest 2020).

Pisteiden pitäisi tulla sitä isommiksi, mitä lähempänä ne ovat valon huippukohtaa. Valosta tuli node kun sen siirsi graph editoriin. Yritin ensin tehdä tätä node editorissa, mutta huomasin, että node editor ei tehnyt valosta nodea kun yritin sitä sinne siirtää. Siksi vaihdoin graph editoriin, jota myös tutoriaalin tekijä käytti. Kuvassa 37 näkyy tekemäni rasteritekstuurishader valmiina.



Kuva 37. Valmis rasteritekstuurishader shader graph -ikkunassa (Virtanen 2024).

Vasemmalta kolmeen ramp-nodeen asti olevat nodet määrittävät, miltä pinta näyttää, kun valo osuu siihen, ja ne vaikuttavat kolmeen ramppiin, joista ylimmäisenä on ramp, joka muodostaa highlightit eli valon huippukohdat. Keskellä on midtones eli keskisävyt ja alimmaisena varjot. Highlighteilla ja midtonesilla on oma camera map -node ja varjoilla omansa. Tein hahmon eri osille eri materiaalit ja käytin myös erilaisia tekstuureja. Hiuksiin esimerkiksi laitoin Photoshopissa tekemääni viivamaista tekstuuria (kuva 38). (The Rook's Nest 2020.)



Kuva 38. Hiuksissa näkyy viivatekstuuri (Virtanen 2024).

Käytin myös matcap-materiaalia hahmon silmiin, naamioon, hampaisiin ja vyönsolkeen. Tein tämän siksi, että halusin, että jotkin hahmon osat erottuvat koko ajan selkeämmin ja näin ehkä korostavat sarjakuvamaisuutta. Oli myös hauska todeta, että kokeilut matcapin kanssa eivät olleet ihan turhia. En tiedä tarkalleen, miten tai miksi kaikki edellä kuvatun shader graph -prosessin nodet ja työvaiheet toimivat, niin kuin ilmeisesti ei tutoriaalini tekijäkään täysin tiennyt. Ne kuitenkin toimivat jotenkin ja pääsin jonkinlaiseen itseäni tyydyttävään lopputulokseen sarjakuvamaisen 3D-supersankarin tekemisessä (kuva 39). (The Rook's Nest 2020.)



Kuva 39. Supersankarin sarjakuvamainen visuaalisuus on valmis (Virtanen 2024).

Jatkan hahmon työstämistä editoinnin ja jälkikäsittelyn kanssa After Effects -ohjelmassa kun olen renderöinyt animaatiota eri kamerakulmista. Nyt supersankarihahmoni sarjakuvamainen visuaalisuus oli kuitenkin saavutettu ja tähän kohtaan päätän opinnäytetyöni.

5 Lopuksi

Opinnäytetyöni projektiosiossa opin lisää Cinema 4D:n node editorin ja shader graphin käytöstä. Työhöni nivoutui niin sarjakuvien estetiikan käyttö 3D-grafiikassa kuin myös hahmoni suunnittelu ja toteutus tietyn aikakauden visuaalisen tyylin ja genren mukaan. Mielestäni huomasin supersankari- ja cel-shading-aiheita tutkiessani, kuinka eri asiat ja ilmiöt liittyvät toisiinsa aivan kuten työni projektiosuuden nodet liittyvät toisiinsa luoden uusia tapoja esittää kuvia. Toon shaderin käyttöön ja sarjakuvien visuaalisuuden tuomiseen 3D-grafiikkaan ja animaatioon on olemassa monia muitakin tapoja, joita en käsitellyt opinnäytetyössäni. Paras toon shading Redshiftissä oli matcapin avulla tehty, mutta pääsin sarjakuvamaisuuteen rasteritekstuurin avulla ja olin tyytyväinen lopputulokseen. Tein projektin Cinema 4D 2024.2.0 -versiolla, ja nyt huhtikuussa 2024 uuden Cinema 4D 2024.4.0 -päivityksen myötä ohjelmaan on tullut Redshiftille oma toon shader, jota aion tottakai myös kokeilla. Huomasin, että haluan oppia lisää 3D-mallintamisesta jonka, päämäärä on animointi ja luultavasti aion tätä osaamista syventää jatkossa. Toon shader ja tekstuurien käyttö voivat molemmat mielestäni tuoda yhdessä ja erikseen sarjakuvien tunnistettavan ja tehokkaan visuaalisen ilmeen esiin 3D-grafiikassa ja animaatioissa.

Projektin ja opinnäytetyön aikana pohdin paljon supersankariuden ideaa ja merkitystä yhteiskunnallisesta näkökulmasta ja myös alaani vaikuttavaa hyvin ajankohtaista asiaa eli tekoälyä, sillä näinä päivinä se tuntuu vaanivan mielessä lähes päivittäin kuin jokin epämääräinen varjo, josta ei tiedä onko se uhka vai liitolaisten. Supersankarisarjakuvat ovat mielestäni aina peilanneet aikaansa enemmän tai vähemmän. Genre syntyi levottomina aikoina ehkä vastavoimana pahuudelle ja ehkä osin reaktiona ihmisten pelkoihin koskien muuttuvaa maailmaa ja teollisen kehityksen vauhtia. Myös nyt vuonna 2024 diktaattorit tuntuvat saavan yhä enemmän valtaa aivan samoin kuin toisen maailmansodan alla. Kylmien metallisten koneiden sijaan ihmisiä pelottaa, että heidät syrjäyttää tekoäly ja aikakautemme suurin uhka ilmastonmuutos ei ole vielä räjähtänyt atomipommin lailla. Onko minun pelkoni tai hämmennykseni tässä ajassa suurempi

kuin menneinä vuosikymmeninä ydinsotaa pelkäävän tai 1900-luvun alun lampunsytyttäjän, joka huomasi kuinka hänen manuaalisesti sytyttämänsä kaupungin kaasupalot poistuivat sähkövalojen tieltä, jotka ehkä tuntuivat kaikki syttyvän samaan aikaan kuin taikaiskusta. Ehkä tämä oman ajan korostaminen erityisenä kumpuaa samasta paikasta kuin salainen toiveemme olla sankareita. Haluamme olla erityisiä.

Mistä siis löytyisi Teräsmiehen kaltainen idea tai ihanne antamaan toivoa pienelle ihmiselle tässä ajassa? Tietenkään mistään taivaista ei ikinä tule jumalaa tai Teräsmiestä pelastamaan meitä, mutta supersankari voi toimia innoituksena ja karkeana luonnoksena ihmisen kehitykselle uudeksi ja paremmaksi versioksi. Kuitenkin voimia tärkeämpää supersankariudessa on ihmisyyys ja teot, jotka määrittävät sankariuden. Ihminen tarvitsee jotain mihin uskoa; miksi se ei voisi olla idea paremmasta ihmisestä. Supersankarit ovat selkeästi vain mielikuvitus-hahmoja, ja siksi ne ovat ideaaleina parempia kuin mitkään jumalat. Morrisonin (2012, 287) Teräsmies-sarjakuvassa Teräsmiehen arkkivihollinen Lex Luthor on saanut väliaikaisesti tämän voimat ja hän kuvailee kokemaansa, kun hän Teräsmiehen lailla näkee maailman sähkömagneettisen spektrin kautta: ”Näin hän näkee koko ajan. Joka ikinen päivä. Kuin kaikki me olisimme täällä yhdessä. Meillä ei ole muuta kuin me.”

Sarjakuva on mielestäni taiteenmuotona poikkeuksellinen ymmärrettävyytensä ansiosta. Saman sarjakuvapaneeleilla esitetyn suhteellisen monimutkaisinkin tarinan voi ymmärtää niin lapsi kuin vanhuskin, jotka eivät edes puhu samaa kieltä. Välineenä se on kuvan, elokuvan, kirjallisuuden ja myös äänen symbioosi. Tarinankertomiseen riittää kynä ja paperi tai vaikka keppi ja hiekka. Sarjakuvissa voi myös ilmaista ihanteita ja ideaaleja, jotka muissa medioissa voisivat tuntua naiiveilta. Supersankari yrittää aina tehdä oikein ja auttaa heitä, jotka eivät siihen itse pysty. Meissä kaikissa on potentiaalia yrittää tehdä asiat paremmin ja oikein sekä vastustaa vääryyttä ja kiusaajia. Meidän ei tarvitse uskoa olevamme oikeita supersankareita, mutta voisimme silti pitää tavoittelun arvoisena päämääränä olla humanisti paras itsemme tai ainakin pyrkiä siihen. Ollaan supersankareita eli parasta versiota itsestämme aina silloin kun sille on tarvetta.

Lähteet

Abbate, Jake 2018. Lord and Miller Talk Into the Spider-Verse Sequels, Animation Style. Verkkosivu. <https://www.superherohype.com/movies/429185-lord-and-miller-talk-into-the-spider-verse-sequels-animation-style> (viitattu 20.3.2024)

Allan, Scoot 2021. 10 Ways That Superman´s Costume Has Changed Over The Years. Verkkosivu. <https://www.cbr.com/superman-costume-changes-comics/> (viitattu 27.3.2024).

Amidi, Amid 2016. Toonz Software Used by Studio Ghibli and ‘Futurama’ Being Made Free and Open Source. Cartoon Brew. Verkkosivu. <https://www.cartoon-brew.com/tech/toonz-software-used-studio-ghibli-futurama-made-free-open-source-138111.html> (viitattu 19.3.2024).

Burris, Cassandra 2017. Origin Story: The Creation of Superman. Verkkosivu. <https://www.ohiohistory.org/origin-story-the-creation-of-superman/> (viitattu 26.3.2024).

Clisham, Liam i.a. An Overview of Redshift in Cinema 4D. Verkkosivu. <https://www.schoolofmotion.com/blog/redshift-in-cinema-4d> (viitattu 3.3.2024).

eyedesyn 2023. Toon Shading in Cinema 4D Using Redshift Matcap. Verkkoviideo 31.7.2023. Youtube. 24:08. https://www.youtube.com/watch?v=rE_15TwtY5A (viitattu 12.1.2024).

Evanier, Mark 2008. Kirby: King of Comics. New York: Abrams.

Frey, Carl Benedikt 2019. Learning From Automation Anxiety of the Past. Verkkosivu. <https://sloanreview.mit.edu/article/learning-from-automation-anxiety-of-the-past/> (viitattu 4.4.2024).

Hassenfratz, EJ i.a. Maxon Drops New Cinema 4D 2024 Update! Verkkosivu. <https://www.schoolofmotion.com/blog/maxon-drops-new-cinema-4d-2024-update> (viitattu 11.3.2024)

IMDb i.a. Sort by Popularity – Most Popular Movies and TV Shows tagged with keyword “cel-shaded”. Verkkosivu. https://www.imdb.com/search/keyword/?keywords=cel-shaded&sort=popularity&mode=detail&page=1&release_date=2016%2C2023&ref=kw_ref_yr (viitattu 21.3.2024).

Koskela, Ilpo 2016. Uusi sarjakuvantekijän oppikirja. Viro: Arktinen Banaani.

Land, Ashley 2023. What's The Difference Between A Pulp Hero And A Superhero? Verkkosivu. <https://www.cbr.com/comics-pulp-hero-vs-superhero/> (viitattu 21.3.2024).

Langley, Kent 2023. The Growth of Employment in the face of Technology, Protests, Fear, Uncertainty, and Doubt. Verkkosivu. <https://insight.openexo.com/a-history-of-technology-protests-and-fear-uncertainty-and-doubt/> (viitattu 2.4.2024).

LFO Design. C4D / Redshift 2023 – Node Editor vs Shader Graph. Verkkovideo 13.1.2023. Youtube. 5:03. <https://www.youtube.com/watch?v=1bMeCvF932Q> (viitattu 10.4.2024).

Maxon i.a. Rendering System Sketch and Toon. Verkkosivu. <https://www.maxon.net/en/cinema-4d/features/rendering-system> (viitattu 21.3.2024).

McClure, Brandon 2023. Verkkosivu. <https://www.cbr.com/every-hybrid-animated-movie-ranked-by-rotten-tomatoes/> (viitattu 19.3.2024).

Misiroglu, Gina. Sanderson, Peter ja Eury, Michael 2023. Superhero fictional character. Verkkosivu. <https://www.britannica.com/art/superhero> (viitattu 20.3.2024).

Morrison, Grant 2012. Supergods: Our World in the Age of the Superhero. Lontoo: Vintage.

Morrison, Grant, Quitely, Frank ja Grant, Jamie 2012. Teräsmies. Puola: Egmont Kustannus Oy Ab. (viitattu 20.3.2024).

Pollock, Donald 1995. Masks and the semiotics of identity. Verkoartikkeli. <https://www.jstor.org/stable/3034576?seq=1> (viitattu 5.4.2024).

Ralphs, Sean 2018. Node Based Procedural Workflow. Verkkosivu. <https://med3017m-1819-14565893level3digital.coursework.lincoln.ac.uk/2018/10/14/node-based-procedural-workflow/> (viitattu 1.4.2024).

Sabin, Roger 1996. Comics, Comix & Graphic Novels: A History of Comic Art. Hong Kong: Phaidon Press Limited.

Sacco, Michael 2023a. Cel Shading: A Comprehensive Expert Guide. Verkkosivu. <https://www.occasoftware.com/blog/cel-shading-a-comprehensive-expert-guide> (viitattu 19.3.2024).

Sacco, Michael 2023b. Introduction to Toon Shading. Verkkosivu. <https://www.occasoftware.com/blog/introduction-to-toon-shading-techniques-and-applications> (viitattu 7.4.2024).

Sharp, Jasper 2016. Toonz, Toon Shaders and Studio Ghibli. Verkkosivu. <https://blog.alltheanime.com/toonz-toon-shaders-and-studio-ghibli/> (viitattu 19.3.2024).

Superherostuff i.a. Verkkosivu. <https://www.superherostuff.com/biographies/supermanbio.html> (viitattu 10.4.2024).

The Rook's Nest 2020. Creating a Halftone Shader in Redshift – Cinema 4D Tutorial. Verkkovideo 5.3.2020. Youtube. 32:15. <https://www.youtube.com/watch?v=JZxHzmQBYRE> (viitattu 10.4.2024).

Thomas, Liza 2023. Verkkosivu. <https://www.toonsmag.com/the-golden-age-of-comic-books/> (

Tieteen termipankki 2014. Verkkosivu. <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Kirjallisuudentutkimus:onomatopoeettisuus> (viitattu 26.3.2024).

Turello, Dan 2015. War and Superheroes: How the Writer's War Board Used Comics to Spread its Message in WWII. Insights Scholarly Work at the Kluge Center. Blogi 3.11.2015. Library of Congress Blogs. <https://blogs.loc.gov/kluge/2015/11/war-and-superheroes-how-the-writers-war-board-used-comics-to-spread-its-message-in-wwii/> (viitattu 28.3.2024).

TV Tropes i.a. Western Animation / Superman Theatrical Cartoons. Verkkosivu. <https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/WesternAnimation/SupermanTheatricalCartoons> (viitattu 20.3.2024).

Okuha 2023. Cel Shading – Everything You Need To Know. Verkkosivu. <https://okuha.com/what-is-cel-shading/> (viitattu 19.3.2024).

Rinta-Pollari, Kimmo 2021. Testissä Redshift-renderointimoottori. Verkkosivu. <https://www.nordicbim.com/fi/archimad-lehti/testiss%C3%A4-redshift-renderointimoottori> (viitattu 3.3.2023).

Wikipedia 2024a. War bond. Verkkosivu 28.3.2024. https://en.wikipedia.org/wiki/War_bond (viitattu 4.4.2024).

Wikipedia 2024b. Zorro. Verkkosivu 16.3.2024. <https://en.wikipedia.org/wiki/Zorro> (viitattu 20.3.2024).

Wikipedia 2024c. Mustanaamio. Verkkosivu 10.3.2024. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Mustanaamio> (viitattu 28.3.2024).

Wikipedia 2024d. Rendering (computer graphics). Verkkosivu 22.3.2024. [https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_\(computer_graphics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_(computer_graphics)) (viitattu 4.4.2024).

Wikipedia 2024e. Mixamo. Verkkosivu 1.3.2024. <https://en.wikipedia.org/wiki/Mixamo> (viitattu 31.3.2024).

You And Me Academy 2020. Stylized Toon Shader Effect for Redshift. Verkko-video 11.3.2020. Youtube. 26:52. <https://www.youtube.com/watch?v=Jx0dpSlzqtQ> (viitattu 11.4.2024).

You And Me Academy i.a. Verkkosivu. <https://www.youme.academy/> (viitattu 21.3.2024).

Younis, Steven i.a. Fleischer Superman Cartoons. Verkkosivu. <https://www.supermanhomepage.com/movies/movies.php?topic=m-fleis> (viitattu 20.3.2024).

Zahed, Ramin 2018. Spider-Man: Into the Spider-Verse: The Art of the Movie. Lontoo: Titan Books.

Zahed, Ramin 2023. Spider-man: Across the Spider-Verse: The Art of the Movie. New York: Abrams.

Kuvalähteet

Kuva 1. Wikipedia.org 2024 Action Comics https://en.wikipedia.org/wiki/Action_Comics (viitattu 20.3.2024).

Kuva 2. Marvel i.a. Captain America Comics (1941) #1. Verkkosivu. https://www.marvel.com/comics/issue/7849/captain_america_comics_1941_1 (viitattu 11.4.2024).

Kuva 3. Perrone, Catherine 2015. Home Front Friday: Comics and war Bonds. Verkkosivu. <https://www.nww2m.com/2015/10/home-front-friday-comics-and-war-bonds/> (viitattu 20.3.2024).

Kuva 4. TV Tropes. Western Animation / Superman Theatrical Cartoons. Verkkosivu. <https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/WesternAnimation/SupermanTheatricalCartoons> (viitattu 20.3.2024).

Kuva 5. Morrison, Grant, Quitely, Frank ja Grant, Jamie 2012. Teräsmies. Puola: Egmont Kustannus Oy Ab. (viitattu 20.3.2024).

Kuva 6. Taylor, J & Chilton, C 2020. 45 Vintage Bodybuilding Photos from the Early 1900s. Verkkosivu. <https://www.menshealth.com/fitness/g20975252/bodybuilding-photos-vintage/?slide=2> (viitattu 20.3.2024).

Kuva 7. Library of Congress i.a. Thirteen men doing acrobatics. Verkkosivu. <https://www.loc.gov/resource/ppmsca.54763/> (viitattu 20.3.2024).

Kuva 8. Sabin, Roger 1996. Comics, Comix & Graphic Novels: A History of Comic Art. Hong Kong: Phaidon Press Limited.

Kuva 9. Allan, Scoot 2021. 10 Ways That Superman's Costume Has Changed Over The Years. Verkkosivu. <https://www.cbr.com/superman-costume-changes-comics/> (viitattu 27.3.2024).

Kuva 10. Lennox, Olivia i.a. Cel Shading: the Unsung Hero of Animation? Verkkosivu. <https://www.animatormag.com/archive/news-blog/cel-shading-hero-animation/> (viitattu 9.4.2024).

Kuva 11. Japanese Gallery Kensington. Verkkosivu. https://japanesegallery.com/anime_and_manga/original-ashita-no-joe-anime-cel-dgm282 (viitattu 19.3.2024).

Kuva 12. Japanese Gallery Kensington. Verkkosivu. https://japanesegallery.com/anime_and_manga/original-ashita-no-joe-anime-cel-dgm300-1 (viitattu 19.3.2024).

Kuva 13. Akiracels 2013. Art of Anime and Everything Cool Vol. IV – Lots added. Verkkosivu. <https://akira.ie/author/akiracels/> (viitattu 19.3.2024).

Kuva 14. Akiracels 2013. Art of Anime and Everything Cool Vol. IV – Lots added. Verkkosivu. <https://akira.ie/author/akiracels/> (viitattu 19.3.2024).

Kuva 15. Okuha 2023. Cel Shading – Everything You Need To Know. Verkkosivu. <https://okuha.com/what-is-cel-shading/> (viitattu 19.3.2024).

Kuva 16. Sharp, Jasper 2016. Toonz, Toon Shaders and Studio Ghibli. Verkkosivu. <https://blog.alltheanime.com/toonz-toon-shaders-and-studio-ghibli/> (viitattu 19.3.2024).

Kuva 17. Nintendo Nordics - Distributor 2023. Game of the Year Nominee – The Legend of Zelda: Tears of the Kingdom (Nintendo Switch). Kuvakaappaus. Verkkovideo 6.12.2023. Youtube 0:30. <https://www.youtube.com/watch?v=57VNGmWZGdE&list=PLIG9azom-gcZP3Y8sOeU7HPYnaciS1FSK8&t=6s> (viitattu 19.3.2024).

Kuva 18. Coggan, Devan 2019. Verkkosivu. <https://ew.com/movies/2019/11/01/spider-man-into-the-spider-verse-sequel-release-date/> (viitattu 26.3.2024).

Kuva 19. Byrne, John. Ihmenelost Erikaisjulkaisu 1991/1983. Sarjakuva. Tampere: Kustannus Oy Semic.

Kuva 20. Petyadimova19016607 2019. Film analysis: “Spiderman into the Spider-Verse” 2019. Verkkosivu. <https://19016607petyadimova.wordpress.com/2019/10/20/film-analysis-spiderman-into-the-spider-verse/> (viitattu 26.3.2024).

Kuva 21. Greenfield, Dan 2016. 13 Covers: Captain America’s Golden Age Team-Ups. Verkkosivu. <https://13thdimension.com/13-covers-captain-americas-golden-age-team-ups/> (viitattu 30.3.2024).

Kuva 22. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle.

- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.

- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.

Kuva 23. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle.

- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Forger -ohjelmasta.

Kuva 24. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle.

- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Mixamo -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Mixamo -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Mixamo -ohjelmasta.

Kuva 25. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 26. 3di 2020. Verkkosivu. <https://devtalk.blender.org/t/node-editors-feed-back/13410> (viitattu 2.4.2024).

Kuva 27. Kuvakooste. Kuvat vasemmalta oikealle.

- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.
- Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 28. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 29. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 30. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 31. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 32. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 33. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 34. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 35. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 36. The Rook´s Nest 2020. Creating a Halftone Shader in Redshift – Cinema 4D Tutorial. Kuvakaappaus. Verkkovideo 5.3.2020. Youtube 32:15. <https://www.youtube.com/watch?v=JZxHzmQBYRE> (viitattu 12.4.2024).

Kuva 37. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 38. Virtanen, Henri 2024. Ruutukaappaus Cinema 4D -ohjelmasta.

Kuva 39. Virtanen, Henri 2024. Photoshopissa tehty kuva renderöidyistä still-kuvista.