

Tallinna Ülikool
Digitehnoloogiaste Instituut

Adobe Edge Animate'i ja Google Web Designeri animeeritud graafika loomise vahendite võrdlus

Seminaritöö

Autor: Paul Nestor

Juhendaja: Andrus Rinde

Autor: „2015

Juhendaja: „2015

Instituudi direktor: „2015

Tallinn 2015

Sisukord

Sissejuhatus	3
1 Uued vahendid animeeritud graafika loomiseks veebi	5
1.1 Tehnoloogiad animatsioonide loomiseks veebi.....	5
1.1.1 HTML5.....	6
1.1.2 CSS3.....	7
1.1.3 JavaScript	7
1.2 Adobe Edge Animate.....	7
1.3 Google Web Designer	8
2 Vaadeldavate programmide töökeskkonnad	10
2.1 Tööruum	10
2.2 Tööriistariba.....	12
2.3 Ajatelg	14
2.4 Menüüd.....	19
3 Animatsiooni loomine vaadeldavate programmidega.....	23
3.1 Animatsiooni loomine Google Web Designeriga.....	23
3.2 Animatsiooni loomine Adobe Edge Animate'iga	26
3.3 Animatsioonide loomise kokkuvõte	27
Kokkuvõte	29
Kasutatud kirjandus.....	30

Sissejuhatus

Animeeritud graafika omab veebis väga laia kasutust. Tänapäeva veebilehtedel kohtame pidevalt animeeritud bannereid ja reklaame, millega lehekülastaja pilku püütakse. Animatsiooni saab veebilehtedel kuvada erinevate vahenditega, kuid viimastel aastatel on enimkasutatavaks tööriistaks interaktiivsete veebianimatsioonide loomisel olnud Flash tehnoloogia.

Pärast seda, kui Apple lõpetas 2010. aastal lõplikult Flashi toetamise oma iOS operatsioonisüsteemidel, on Flashi populaarsus järjest kahanenud. Apple'i tollane juht, Steve Jobs, põhjendas artiklis „Mõtteid Flashist“, et Flash põhjustab kehva jõudlust, kulutab akut ning sellel on probleeme turvalisusega. Samuti on enimkasutatavad veebilehitsejad Chrome ja Firefox teatanud Flashi pistikprogrammide toetamise lõpetamisest pärast seda, kui tekkisid tõsised turvariskid (Woollaston, 2015).

Alates HTML5 tulekust on veebianimatsioonide loomine ning kuvamine muutunud oluliselt lihtsamaks. Veebi märgistuskeele uue versiooni tulek võimaldab animeeritava sisu kuvamist pea igal veebilehitsejal ning mobiilsel platvormil. HTML5 tehnoloogia pakub standardina veebielementide värvi, suuruse, kuju ja asukoha muutumist ajas. Seda tänu CSS3, aga ka JavaScript võimalustele (Grover, 2012).

Uus HTML5 tehnoloogia võimaldab interaktiivseid veebielemente luua igaühel, kuna on vabalt kättesaadav kõigile. Varasemalt populaarne Adobe Flash on aga nii-öelda suletud süsteem, kuna elemendi loomiseks peab arendaja omama Flashi redaktorit, mis paraku on tasuline ning elemendi kuvamiseks peab lehitsejas olema Flashi mängija. Samuti ei ühildu Flash paljude mobiilsete platvormidega (Jobs, 2010). Flash tehnoloogia on tõsiste puuduste ja mitmete veebilehitsejate toe kadumise tõttu järjest ebapopulaarsem.

HTML5 tehnoloogia tulekuga on turule jõudnud mitmeid Flash Professionalile asendamist võimaldavaid tööriistu. Adobe on siinkohal loonud Flash Professionalile asenduse Edge Animate'i näol. Tegemist on välimuselt üsna sarnase programmiga, et olla endistele Flashi kasutajatele käepärasem. Vaatamata tasuta tehnoloogiate kasutamisele on tegemist kommertsprogrammiga. Kuna aga tehnoloogia on vaba, siis on turule tulnud mitmeid sarnaseid interaktiivse veebi arendamise tööriistu. Tugevaima konkurendina nähakse Google

korporatsiooni toodangut Google Web Designer programmi, mis on beetaversioonina kõigile tasuta kättesaadav.

Käesoleva seminaritöö eesmärgiks on anda ülevaade nii Adobe Edge Animate'ist, kui ka Google Web Designerist ning selgitada välja nende sobivus animeeritud veebigraafika loomiseks. Kuna mõlemad programmid kasutavad vabalt kättesaadavaid veebitehnoloogiaid, siis on oluline välja selgitada, kas vabavaraline tarkvara suudab kommertsprogrammiga konkureerida ning millistel puhkudel tuleb üht eelistada teisele.

Seminaritöö eesmärkide saavutamiseks kavatseb autor kasutada seminaritöö valmimise hetkel kummagi tarkvara uusimaid versioone, mille läbi tutvub programmidega ning annab neist ülevaate. Autor kavatseb luua kummagi tarkvaraga sarnast veebianimatsiooni ning saadud kogemuse põhjal anda hinnang töövahendite, pakutavate võimaluste, kasutusmugavuse jms kohta.

Töö jaotub kolmeks alamosaks, millest esimeses antakse ülevaade tuntuimatest veebianimatsiooni loomise vahenditest, tutvustatakse kasutatavat HTML5 tehnoloogiat ning Adobe Edge Animate ja Google Web Designer programme. Teises osas antakse ülevaade kummagi tarkvara animeerimisvahendite tööriistadest ja võimalustest. Kolmandas osas loob autor lihtsamat veebianimatsiooni ning saadud tulemuste põhjal analüüsib programmide kasutusmugavust ning võimalusi.

1 Uued vahendid animeeritud graafika loomiseks veebi

Järgnevas peatükis antakse ülevaade võimalustest, millega veebi animeeritud graafikat luua. Peatüki alguses tutvustatakse klassikalisi vahendeid, misjärel antakse ülevaade uutest veebianimeerimise tehnoloogiatest. Seejärel tutvustatakse Adobe Edge Animate ja Google Web Designer programme. Sealhulgas kirjeldatakse kummagi tarkvara ajalugu, süsteeminõudeid paigaldamiseks ning üldist olemust.

1.1 Tehnoloogiad animatsioonide loomiseks veebi

Veebianimatsiooni loomiseks on mitmeid valikuvõimalusi. Kõige klassikalisemaks võimaluseks peetakse GIF (*Graphics Interchange Format*) pilti, mis on veebis figureerinud juba aastast 1987. GIF kujutab endast *bitmap*-formaadis pilti, mille eelisteks on väike maht ning lai tugi veebilehitsejate seas. GIF pilti ei saa aga siduda sündmustega ning sellel on madal detailsusaste. Sellegipoolest on GIF pildid laialt kasutuses veebis veel tänapäevalgi (Garaizar, Vadillo, & López-de-Ipiña, 2014).

Java programmeerimiskeel oma laia kasutusvaldkonnaga on samuti üsna levinud animatsioonivahend veebis. Java keelt kasutatakse veebis enamasti serverirakenduste loomisel. Viimatiste turvariskide tekkimisega on aga üha vähem veebisaites kasutamas Javat kliendipoolsetes rakendustes (Garaizar, Vadillo, & López-de-Ipiña, 2014).

Seni populaarseimaks veebianimatsioonide loomise vahendiks on olnud Flash tehnoloogia. Flash võimaldab kasutada tekste, *bitmap*- ja vektorgraafikat ning audiot ja videot. Samuti annab võimaluse rakendustel ligi pääseda multimeedia riistvarale nagu kaamera ja mikrofon. Programmeerimisoskuseta arendajad saavad lihtsamaid Flash rakendusi luua erinevate tööriistadega, näiteks Adobe Flash Professionaliga. Action Script keel annab aga võimaluse programmeerijatel luua ka keerukamaid rakendusi. Kompileeritud rakendust jooksutatakse virtuaalses masinas, tuntud kui Adobe Flash Player, mis on enamikes veebilehitsejates pistikprogrammina installitud (Garaizar, Vadillo, & López-de-Ipiña, 2014).

Peamise piiranguna nähakse Flashi puhul seda, et tegemist pole integreeritud veebirakenduse, vaid välise objektiga. Selle tulemusena mõjub Flash halvasti jõudlusele ning energiatarbimisele (Garaizar, Vadillo, & López-de-Ipiña, 2014).

Flashi asemel on võetud suund avatud tehnoloogiate poole. Uue meetodina on laialt kasutusele tulnud HTML5 tehnoloogia, mis CSS3 või JavaScriptiga sidudes võimaldab veebis animatsiooni kuvada. Nimetatud tehnoloogiaid kasutavad ka antud töös käsitletavad tarkvarad.

1.1.1 HTML5

HTML (*hyper text markup language*) on ülemaailmse veebi tuumik-märgistuskeel. HTML märgistuskeele lugemiseks on veebilehitsejad, mis HTML faile visuaalsete veebilehtedena kuvavad. HTML keele loojaks ja peamiseks arendajaks on World Wide Web konsortsium. HTML5 on HTML märgistuskeele viies versioon.

HTML5 teerajajaks oli WHATWG (*Web Hypertext Application Technology Working Group*) organisatsioon. Uue versiooni arendusega alustati 2004. aastal ning visiooniks oli luua standard, millesse oleks juba kaasatud brauserites kasutatavad standardivälised elemendid, et see oleks kooskõlas reaalsete vajadustega ning ühilduks HTML-i vanema versiooniga. Aastal 2007 alustas World Wide Web konsortsium koostööd WHATWG organisatsiooniga ning 2008. aastal anti välja HTML5 esimene tööversioon. Spetsifikatsiooniprotsess lõppes 28. oktoobril 2014, ning HTML5 jõudis avalikkuse ette. HTML5 oluliseks eeliseks on mitmeplatvormilisus, mis võimaldab sisu kuvada nii arvutites kui mobiilsetes seadmetes (W3C Recommendation, 2014).

HTML5 versioonis pakutakse uuendusena elemente, mis muudavad oluliselt lihtsamaks erineva multimeediumi esitamise veebilehel, võimaldades seda kolmanda osapoole programmide toeta. Siinhulgas erinevates formaatides pildi-, audio- ja videofailide esitamist.

HTML5 süntaks ise ei võimalda veebilehele animatsioone või interaktiivsust lisada. Selleks tuleb HTML kood siduda CSS3 või JavaScript funktsionaalsusega. HTML5 standardisse on lisatud ka `<canvas>` element ehk lõuend, mis kujutab endas konteinerit, kuhu JavaScripti koodi abil tekitatud graafiline objekt pannakse. Veebilehele skaleeritava vektorgraafika SVG (*Scalable Vector Graphics*) joonistamiseks lisati HTMLi `<svg>` element. SVG objekte on võimalik ka animeerida, kasutades CSSi, SMIL (*Synchronized Multimedia Integration Language*) keelt või spetsiaalset JavaScripti teeki.

1.1.2 CSS3

CSS (*Cascading Style Sheets*) ehk kaskaadilaadistik on keel, mida enamjaolt kasutatakse HTML failide kujunduse loomisel. CSS võimaldab määratleda selliseid kujunduslikke aspekte nagu asetus, värvus, font jne.

CSS3 on CSS keele uusim versioon. CSS3 versiooni peamine uuendus on keele mooduliteks jagunemine. Antud töö kontekstis on üheks olulisemaks lisandiks animatsioonide moodul. Animatsioone saab tekitada nii *transition* käsuga, kui ka *@keyframes* reeglistikuga. Oluline täiendus on ka 3D transformatsioonid, millega saab elemente ruumis liigutada ja pöörata. Graafilisest seisukohast on tähtis varjude, filtrite, astmiktäite (*gradient*), väliste fontide (*web font*), tekstiefektide, piltraamide ja RGBA värvimudeli kasutamise lisandumine CSS funktsionaalsusesse.

1.1.3 JavaScript

JavaScript on veebi objektorienteeritud programmeerimiskeel, mida toetab suurem osa tänapäeva veebibrausereid. Javascript on üsna lihtne, kuid samas võimekas keel, mis võimaldab veebilehe sisuga manipuleerida ilma pistikprogrammidega.

JavaScripti abil on võimalik veebilehele luua CSSi välist interaktiivsust ja animatsiooni. Parim võimalus selleks on kasutada `<canvas>` elementi, kuhu saab joonistada objekte, lisada pilte ja tekste, panna neid liikuma ning vastu võtma sündmusi. JavaScriptiga saab sündmusi vastu võtta ka teistelt HTML elementidelt ning samuti elemente liikuma panna. JavaScript võimaldab ligi pääseda ka CSS koodile ning seda dünaamiliselt muuta.

1.2 Adobe Edge Animate

Adobe Edge Animate, ehk tuntud kui lihtsalt Edge Animate, on Adobe Systems korporatsiooni poolt loodud veebiarenduse tööriist. Adobe teatas 1. augustil 2011, et kavatseb välja töötada uue multimeediumi loomise tarkvara nimega Edge, mis asendaks Flashi platvormi, ning andis ühtlasi välja ka esimese prooviversiooni rakendusest. Sama aasta 9. novembril teatas Adobe, et Flash tehnoloogia arendamine mobiilsetele platvormidele lõpetatakse ning minnakse edasi avatud tehnoloogiate ja standarditega. Uusim versioon, Adobe Edge Animate CC, anti välja 18. juunil 2014.

Adobe Edge Animate¹ kasutab HTML5, Javascript, jQuery ja CSS3 funktsionaalsust. Tarkvara on osa Adobe Edge Suite veebiarenduse tööriistade komplektist ning on kolmekümnepäevase prooviperioodi jooksul tasuta kasutamiseks. Tarkvara pikemaajaliseks omamiseks tuleb liituda Adobe Creative Cloud tarkvarakollektsiooniga ning maksta igakuiselt 59,99 eurot². Eraldi tarkvara Adobe'i kaudu soetada pole võimalik. Edge Animate ühildub Microsoft Windowsi ja Mac OS X operatsioonisüsteemidega. Muud üldisemad minimaalsed nõuded programmi installeerimiseks ja käitamiseks: 1 GB RAM, 200 MB vaba kõvaketta mälu, 1280x800 resolutsiooniga monitor ja 16-bitine videokaart (Adobe Systems Incorporated, 2015).

Edge Animate võimaldab interaktiivseid veebielemente luua visuaalselt, teisendades paralleelselt vajaliku HTML, CSS ja JavaScript koodi. Javascript koodile on võimalik programmiaknas ligi pääseda ning seda redigeerida.

Tarkvarast on ilmunud seni viis versiooni ning programmi täiendamist jätkatakse enamjaolt kasutajate kogemustele ja tagasisidele toetudes. Nimelt olid kaks esimest versiooni just kasutajate tagasiside paremaks saamiseks tasuta kättesaadavad. Edge Animate'i on lisatud tarkvarasisesed õpetused, et kasutajatel oleks lihtsam programmi tundma õppida. Samuti on Adobe'il oma tarkvaraõpetuste veebikeskkond³.

1.3 Google Web Designer

Google Web Designer⁴ tarkvara esimene variant lasti Google korporatsiooni poolt välja 2013. aasta oktoobris. Värskeim versioon tarkvarast anti välja oktoobris 2014 ning on senini kättesaadav beetaversioonina, mis ühtlasi tähendab, et programm on tasuta allalaetav. Tarkvara töötab nii Windowsi ja Mac OSi, kui ka Linuxi operatsioonisüsteemide peal. Üldisemad minimaalsed nõuded Web Designeri installimiseks: 2 GB RAM, 80 MB vaba kõvaketta mälu, monitor suurusega 1280x1024 pikslit (Google Web Designer Help, 2015).

Sarnaselt Edge Animate programmile, on Web Designeriga võimalik luua veebi visuaalset sisu ja lisada interaktiivsust ilma koodi kirjutamata. Programm genereerib vajaliku koodi, mida on võimalik ka ise muuta, ning võimaldab loomet soovitud veebibrauseris testida.

¹ Adobe Edge Animate kodulehekül: <https://www.adobe.com/ee/products/edge-animate.html>

² Seisuga 23.10.2015 ning viide hinnakirjale: <https://creative.adobe.com/plans>

³ Edge Animate'i õpetuste veebikeskkond: <https://helpx.adobe.com/edge-animate/tutorials.html>

⁴ Google Web Designer kodulehekül: <https://www.google.com/webdesigner/>

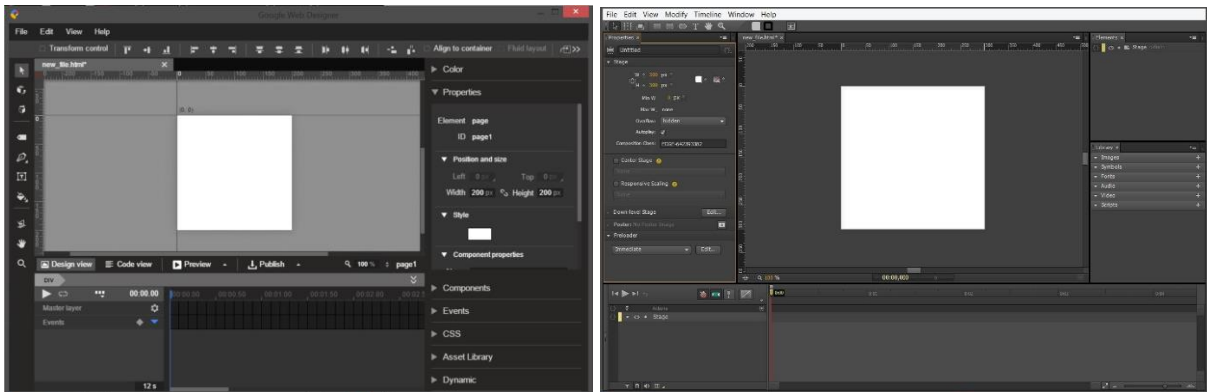
Nimi „Web Designer“, ehk veebi disainer, on siinkohal küll mõnevõrra eksitav – tegemist on siiski rohkem veebianimatsioonide ja interaktiivse sisu loomise tööriistaga. Veebilehekülgede loomine tarkvaraga on küll võimalik, aga pole selleks kohandatud ning sobib pigem reklaamide koostamiseks (Buckler, 2013). Web Designeriga tutvumiseks on Google loonud eraldi veebilehe⁵, kus on samuti õpetused peatükkidena ning peamiste funktsionaalsustega tutvumiseks on Youtube ametlikus kanalis olemas õpetusvideod.

Kuna Web Designer on hetkel saadaval vaid beetaversioonina, siis on tulevikus ilmselt oodata programmiuendusi. Seminaritöö ajal kasutab autor versiooni 1.4.2.0915.

⁵ Google Web Designer Help Center: <https://support.google.com/webdesigner/#topic=3249465>

2 Vaadeldavate programmide töökeskkonnad

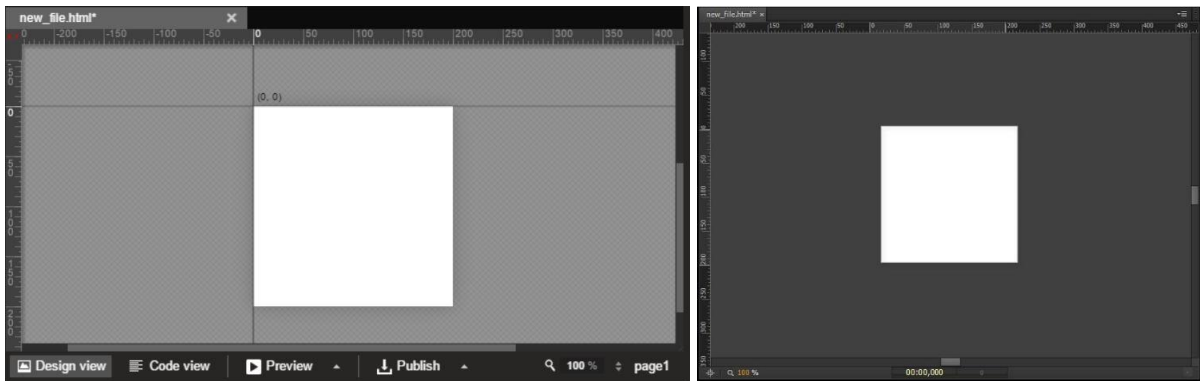
Google Web Designeri ja Adobe Edge Animate'i (vt Joonis 1) kasutajaliidesed on pealtnäha üsna sarnased, kuid lähemal vaatlemisel võib märgata, et Web Designer on mõnevõrra lihtsam ja üldisem. Järgnevalt antakse ülevaade mõlema tarkvara töövahenditest. Enamus töövahendeid kuvab oma inglisekeelse nimetuse kui hiirekursorit nupu kohal hoida. Aluseks on võetud Web Designeri paneelid ning võrdluseks Edge Animate'i vastavalt sarnased paneelid. Töövahendeid tutvustatakse paneelide kaupa. Siinkohal tasub märkida, et Web Designeri liides on staatiline, Edge Animate'i paneele saab aga liigutada ehk kasutajaliides on kohandatav. Ülevaate aluseks võetakse siiski standardne algus-vaade.



Joonis 1: Google Web Designeri (vasakul) ja Adobe Edge Animate'i (paremal) kasutajaliidesed

2.1 Tööruum

Mõlema programmi keskmeks on tööruum (*workspace*) (vt Joonis 2), milles asub lava (*stage*). Siin kuvatakse kogu sisu visuaalselt, sarnaselt sellele, kuidas see veebilehitsejas välja hakkab nägema. Kummagi programmi tööruumi suurus on muudetav. Tööruumi paneeli sulgemisel suletakse kogu projekt. Tööruumi ülasaosas on kõik avatud projektid kuvatud vahelehtedena. Mõlemal tarkvaral on ülemises ja vasakpoolses osas pikselmõõdustikus joonlauad. Edge Animate lubab tõmmata ka abijooni (*guides*) elementide paremaks joondamiseks.



Joonis 2: Google Web Designeri (vasakul) ja Adobe Edge Animate'i (paremal) tööruumid

Google Web Designer kuvab tööruumis ka koodi vaadet (vt Joonis 3). Siin saab näha kogu projekti koodi ning seda muutes saab tulemust kohe testida.

```

new_file.html
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3
4 <head data-gwd-animation-mode="proMode">
5   <meta charset="utf-8">
6   <meta name="generator" content="Google Web Designer 1.4.2.091">
7   <meta name="template" content="Banner 2.2.4">
8   <meta name="environment" content="gwd-genericad">
9   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
10  <style type="text/css" id="gwd-lightbox-style">
11    .gwd-lightbox {
12      overflow: hidden;
13    }
14  </style>
15  <style type="text/css">
16    html, body {
17      width: 100%;
18      height: 100%;
19      margin: 0px;
20    }
21    .gwd-page-container {
22      position: relative;
23      width: 100%;
24      height: 100%;
25  </style>

```

Joonis 3: Google Web Designeri koodivaade

Edge Animate'il on koodivaateks eraldi paneel (*code*) (vt Joonis 4). Siin kuvatakse ainult projekti JavaScript koodi, mida saab samuti muuta ning kohe veebilehitsejas testida.

```

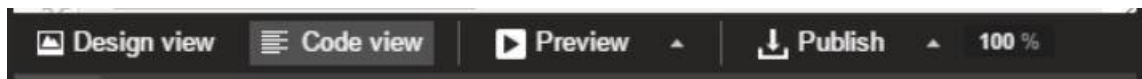
Code x
Full Code
Stage
Preloader
1 //*****
2 * Adobe Edge Animate Composition Actions
3 *
4 * Edit this file with caution, being careful to preserve
5 * function signatures and comments starting with 'Edge' to maintain
6 * ability to interact with these actions from within Adobe Edge Anim
7 *
8 //*****
9 (function($, Edge, compId){
10   var Composition = Edge.Composition, Symbol = Edge.Symbol; // aliases
11
12   //Edge symbol: 'stage'
13   (function(symbolName) {
14
15
16   })(Symbol, "stage");
17   //Edge symbol end: 'stage'
18
19 })(jQuery, AdobeEdge, "EDGE-642393382");

```

Joonis 4: Adobe Edge Animate'i koodivaate paneel

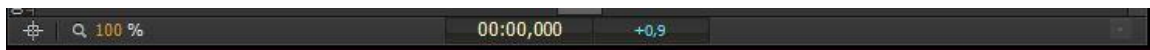
Tööriistu alaosa on mõnevõrra erinev. Web Designer (vt Joonis 5) võimaldab:

- valida disaini (*design view*) ja koodivaadete (*code view*) vahel;
- eelvaate (*preview*) kuvamist ning selleks valida lehitsejat;
- avaldada (*publish*) oma projekt;
- valida tööruumi suurenduse astet (*zoom*).



Joonis 5: Google Web Designeri tööruumi alaosa

Edge Animate alaosa (vt Joonis 6) koosneb tööruumi keskele paigutamise nupust ja suurenduse astme valimisest, samuti on võimalus vaadeldava animatsiooni ajahetke määrata.



Joonis 6: Adobe Edge Animate'i tööruumi alaosa

2.2 Tööriistariba

Tööriistariba (*toolbar*) asub Web Designeril (vt Joonis 7) vasakul pool. Tööriistaribal asuvad tööriistad, millega luua ning muuta elemente tööruumis või liigutada lava asetsemist tööruumis.

Web Designeri tööriistade hulka kuuluvad:

- valikutööriist (*selection tool*) objektide valimiseks ja liigutamiseks;
- objektide kolmemõõtmelise keeramise tööriist (*3D object rotate tool*);
- objektide kolmemõõtmelise liigutamise tööriist (*3D object translate tool*);
- HTML sildi tööriist (*tag tool*), mille abil saab luua erinevaid HTML märgendiga elemente;
- *canvas* kujundite loomise tööriistad (*canvas tools*), mille all on (valik avaneb vasakut hiireklahvi all hoides):
 - joonistustööriist (*pen tool*);
 - ovaali joonistamise tööriist (*oval tool*);
 - ristküliku joonistamise tööriist (*rectangle tool*);
 - joone joonistamise tööriist (*line tool*);
- teksti lisamise ja muutmise tööriist (*text tool*);

- värvivalikute tööriistad (*color tools*), kuhu kuuluvad (valik avaneb vasakut hiireklahvi all hoides):
 - värvi täitetööriist (*fill tool*);
 - ääri värvimise tööriist (*stroke tool*);
 - astmiktäite tööriist (*gradient tool*);
- 3D lava pööramise tööriist (*3D stage tool*);
- tööruumi vaate liigutamise tööriist (*hand tool*);
- tööruumi suurendamise/vähendamise tööriist (*zoom tool*).



Joonis 7: Google Web Designeri tööriistade paneel

Kui Web Designeri tööriistaribalt valida tööriist, tekivad akna ülaosas asetsevatele valikuribale (*tool options bar*) (vt Joonis 8) tööriista kasutamise valikud. Siin saab teha lisavalikuid või ära määrata tööriista üldise toimimise edasise tegevuse puhul.



Joonis 8: Google Web Designeri tööriistade valikupaneel

Edge Animate'i tööriistariba (vt Joonis 9) asub aknas ülemises osas ning seal asuvad:

- valikutööriist objekti omaduste muutmiseks (*selection tool*);
- muundamisvahend objekti suuruse, keeramise, kesk- ja pöörlemispunkti muutmiseks (*transform tool*);
- lõikamistöriist objekti lõikamiseks (*clipping tool*);
- kujundite loomise tööriistad (*rectangle, rounded rectangle ja ellipse tool*);

- tekstitööriist (*text tool*);
- tööruumi vaate liigutamise tööriist (*hand tool*);
- tööruumi suurendamise/vähendamise tööriist (*zoom tool*).

Samuti saab määrata objekti enda ja raami värvust ning eraldi on nupp uute elementide kujunduse vaikeseadete määramiseks (*layout defaults for new elements*).

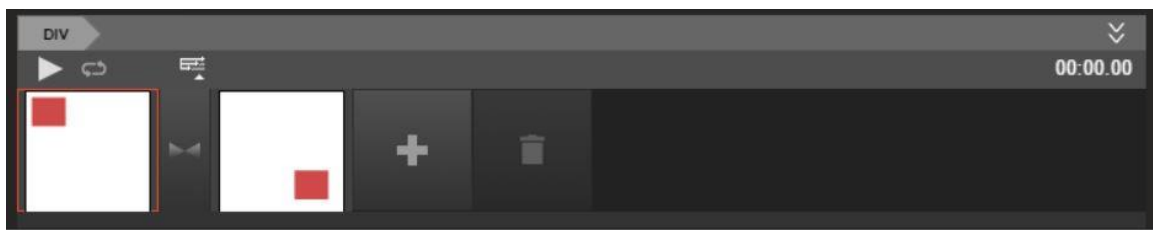


Joonis 9: Adobe Edge Animate'i tööriistapaneel

2.3 Ajatelg

Ajateljel (*timeline*) saab võtmekaadreid paigutades luua animatsioone. Ajatelg asub mõlemal programmil akna alumises osas. Google Web Designeril on ajatelje kasutamiseks kaks valikut: täisrežiim (*advanced mode*) ning kiirrežiim (*quick mode*). Ajatelg on üsna keerukas ning animatsiooni loomisel kõige olulisem osa.

Web Designeri ajatelje kiirrežiimis (*quick mode*) (vt Joonis 10) on animatsioonide loomine lihtsustatud. Võtmekaadreid saab lisada poolesekundilise intervalliga ning igal võtmekaadril määrata animeeritavate objektide muutumist vastavalt ajas.



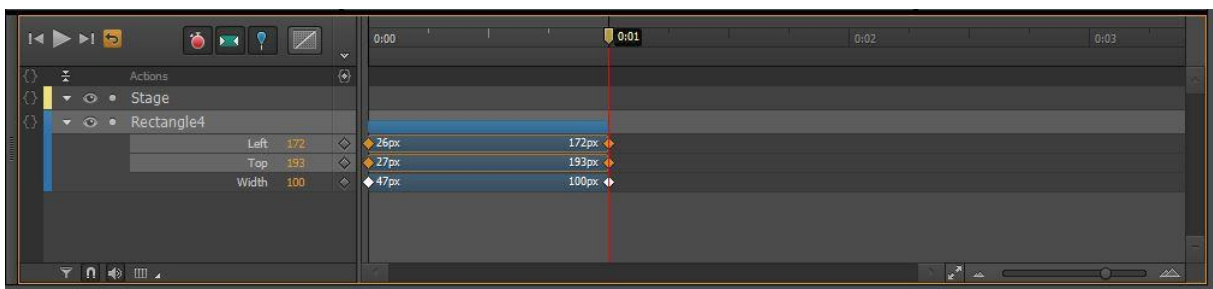
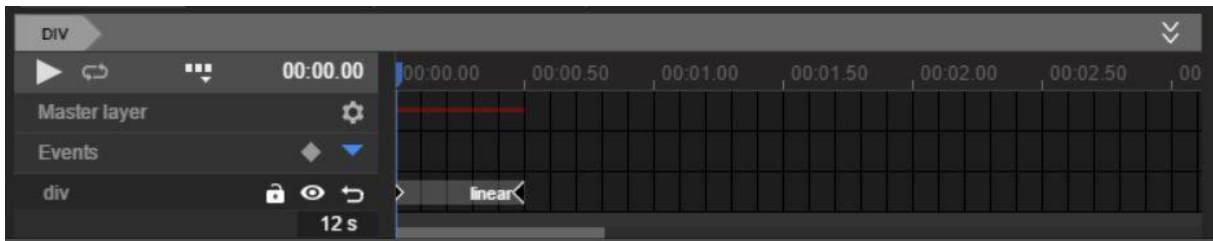
Joonis 10: Google Web Designeri ajatelje kiirrežiim

Kui vajutada kahe võtmekaadri vahel olevale nupule (vt Joonis 11), saab lisavalikutest määrata ülemineku aega ja stiili (*easing*) ning lisada vahele võtmekaader. Siiski on kiirrežiim üsna väheste võimalustega, kuid niiviisi saab näiteks animeeritava üldpildi ette valmistada ning suunduda täisrežiimi (*advanced mode*) lisavalikuid tegema.



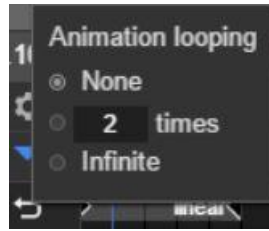
Joonis 11: Google Web Designeri ajatelje kiirrežiimi võtmekaadrite vahelised lisavalikud

Web Designeri täisrežiimi (*advanced mode*) ajatelje (vt Joonis 12) ja Edge Animate'i ajatelje (vt Joonis 12) elementide sektsioonis on ridadena välja toodud kõik elemendid, mida saab animeerida ning iga elemendi jaoks on ajateljel ajajoon. Elemente saab peita ja lukustada. Animatsiooni tekitamiseks peab lisama ajajoonele võtmekaadri algus- ja lõpp-punkti. Kui kahe punkti vahel muutub objekti omadus, siis tekitatakse punktide vahele vastava ajahulga kestel toimuv üleminek ehk animatsioon. Elementide sektsioonis asuvad ka nupud animatsiooni mängimiseks.



Joonis 12: Google Web Designeri ajatelg (üleväl) ja Adobe Edge Animate'i ajatelg (all)

Web Designeris saab nupuga määrata animatsiooni korduste arvu (vt Joonis 13).



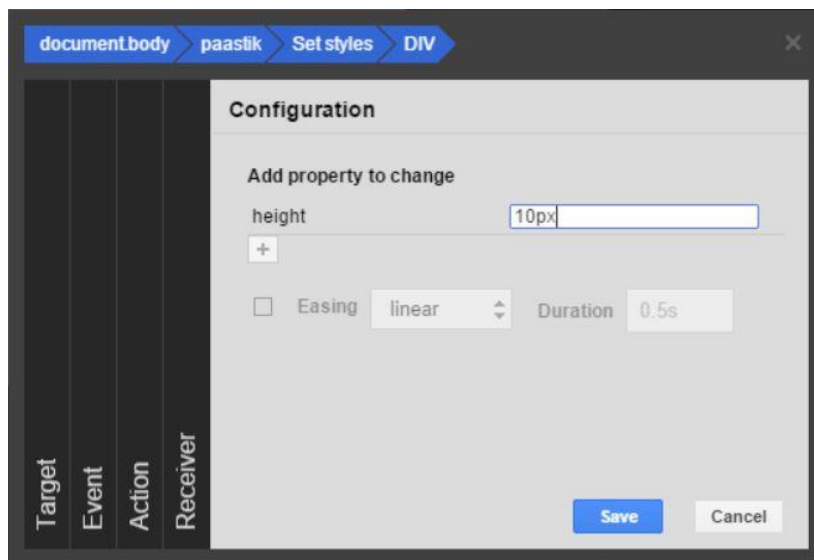
Joonis 13: Google Web Designeri animatsiooni korduste määramine

Sündmuste (*events*) ajajoonele saab lisada nupuga (vt Joonis 14) sündmuse ehk päästiku.



Joonis 14: Google Web Designeri sündmuse lisamise nupp

Ajajoonel sündmuse sümbolile hiire topeltklikiga vajutades saab eraldi aknas (vt Joonis 15) määrata, kus sündmus toimub (*target*), mis sündmuse põhjustab (*event*), mida sündmus mõjutab (*action*), sündmuse vastuvõtja (*receiver*) ja seadistuse (*configuration*). Näiteks kui määrata sündmuse toimumiskohaks veebileht (*document.body*), sündmuse põhjustajaks ajajoonel olev päästik, sündmuse poolt mõjutatavaks olemasoleva `<div>` elemendi CSS kood, vastuvõtjaks sama element ning seadistuse alt määrata elemendi kõrguseks 10px (*height: 10px*), siis veebilehel vajutades muutub `<div>` element 10 piksli kõrguseks. Web Designeris on olemas ka võimalus sündmuste aknas ise kirjutada JavaScript koodi sündmuse iseloomustamiseks.



Joonis 15: Google Web Designeri sündmuse defineerimise aken

Sündmuste ajajoonele saab lisada ka sündmuse sildi (*event label*) (vt Joonis 16). Sedaviisi saab sündmuse kaudu animatsiooni viia teatud ajahetkeni ehk sildini.



Joonis 16: Google Web Designeri sildi lisamise nupp (vasakul) ja silt ajajoonel (paremal)

Ajajoonele saab võtmekaadreid, päästikuid ja silte lisada vastavate nuppudega. Ülemineku stiili (*easing*) (vt Joonis 17) saab valida eraldi aknas kui ajajoonel kahe võtmekaadri vahel parema hiireklahviga vajutada. Kui standartselt on üleminek lineaarne, siis siin saab efektsuse lisamiseks määrata elemendi kiirendust ja aeglustust. Saadaval on erinevad sujuvad üleminekud ning üleminekut saab defineerida ka ise, kasutades *custom* seadistust.



Joonis 17: Google Web Designeri ülemineku stiili määramise aken

Edge Animate'i ajatelg on veidi erinev, sealhulgas keerulisem ja detailsem. Siin saab nupuga (vt Joonis 18) välja lülitada automaatse võtmekaadrite lisamise (*auto-keyframe mode*) ning siis ei tekitata laval objekti liigutades uut kaadrit.



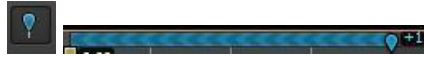
Joonis 18: Adobe Edge Animate'i automaatse võtmekaadri lisamise funktsiooni sisselülituse nupp

Samuti saab nupuga välja lülitada automaatse ülemineku (*auto transition mode*) (vt Joonis 19) ning siis toimub kahe võtmekaadri vaheline animatsioon hüppeliselt.



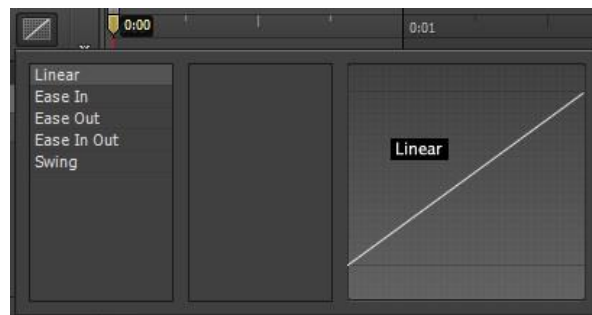
Joonis 19: Adobe Edge Animate'i automaatse ülemineku sisselülituse nupp

Edge Animate'is on ka nõela (*toggle pin*) funktsioon. Nõela nupule (vt Joonis 20) vajutades läheb aktiivseks nõela ajajoon (vt Joonis 20) ning valitud ajahetke ja valitud nõela ajahetke vahele tekitatakse objekti omadust muutev animatsioon.



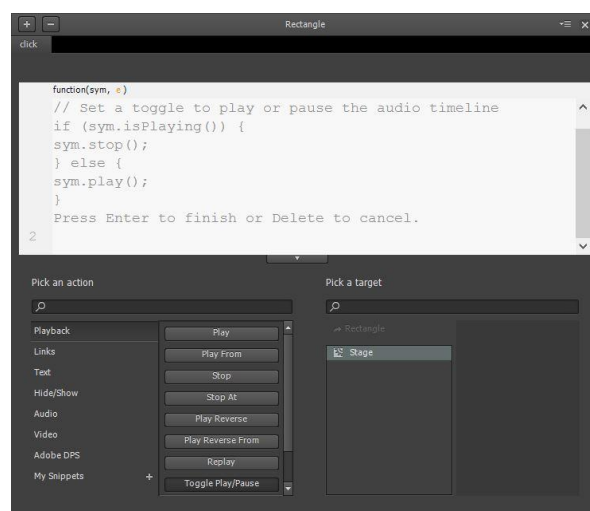
Joonis 20: Adobe Edge Animate'i nõela funktsiooni sisselülituse nupp (paremal) ja nõela funktsiooni ajajoon (vasakul)

Eraldi on nupp ka ülemineku (*easing*) (vt Joonis 21) stiili valimiseks. Edge Animate pakub oluliselt rohkem valikuid, kuid puudub võimalus ise üleminek defineerida.



Joonis 21: Adobe Edge Animate'i ülemineku stiili valimise nupp ja aken

Iga elemendi ees on nupp, mida vajutades saab valida sündmust, mis elementi muutma paneb. Ette tuleb aken (vt Joonis 22), kus saab valida sündmuse tüüpi, sündmust ennast (*pick an action*) ning kus sündmus toimub (*pick an target*). Näiteks kui sündmuse tüübiks valida hiireklahvi vajutus, sündmuseks mängimise/peatamise lülitamine (*toggle play/pause*) ja sündmuse toimumiskohaks lava (*stage*), siis sellega luuakse võimalus hiireklikiga animatsiooni mängimise sisse- ja väljalülitamiseks. Edge Animate'is on olemas võimalus sündmuste aknas ise kirjutada JavaScript koodi sündmuse iseloomustamiseks.



Joonis 22: Adobe Edge Animate'i sündmuse lisamise aken

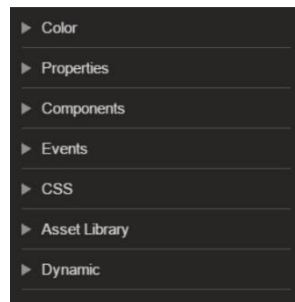
Sarnane aken tuleb ette kui valida sündmuse nupp ning ajajoonele tekib päästik (*trigger*). Kui animatsioon ajajoonel päästikuni jõuab, toimubki defineeritud sündmus. Samuti saab lisada silti (*label*) (vt Joonis 23). Sündmuse kaudu saab animatsiooni viia teatud ajahetkeni ehk sildini.



Joonis 23: Adobe Edge Animate'i sildi ja sündmuse lisamise nupud (vasakul) ja silt ning päästik ajajoonel (paremal)

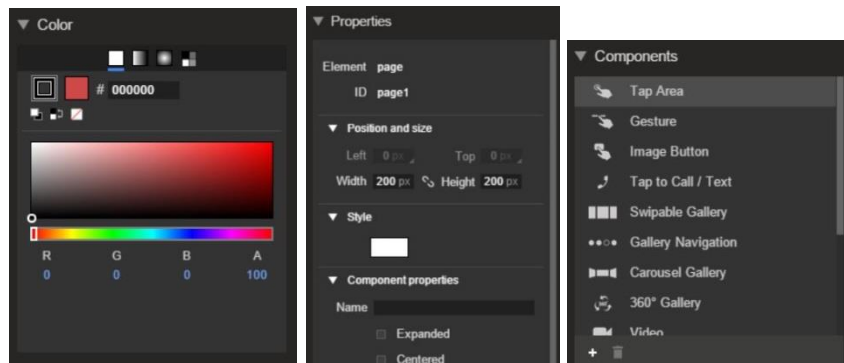
2.4 Menüüd

Web Designeris on paremal pool akent ühte sektsiooni (vt Joonis 24) koondatud erinevad menüüd:



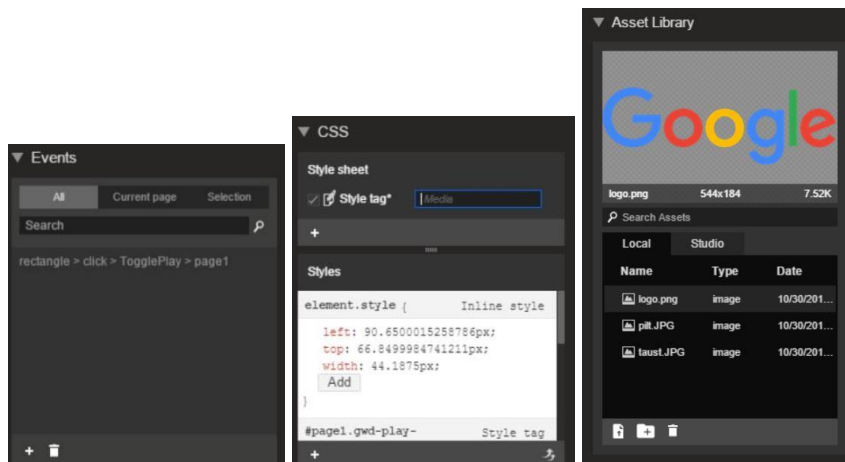
Joonis 24: Google Web Designeri menüüde sektsioon

- *color* (värvimenüü) (vt Joonis 25) menüüs saab valida värvi ja astmiktäidet, mida elementidele rakendada;
- *properties* (seaded) (vt Joonis 25) menüü all saab määrata elemendi ID, positsiooni ja suuruse, 3D positsiooni ning olenevalt elemendist ka muid seadeid;
- *components* (komponendid) (vt Joonis 25) menüüst saab lavale lisada selliseid elemente nagu mobiiliekraanide puute- ja lohistamisalad, lohistatavad galeriid ja karusellgaleriid, video- ja audioaknad, aga ka Google'i rakenduste aknad nagu Youtube, Maps ja Add to Calendar;



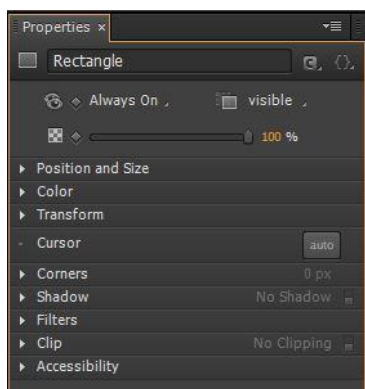
Joonis 25: Google Web Designeri värvi (vasakul), seadete (keskel) ja komponentide (paremal) menüüd

- *events* (sündmused) (vt Joonis 26) menüüs on loetletud kogu projekti sündmused ning siin saab neid lisada, muuta ja kustutada;
- *CSS* (vt Joonis 26) menüüs on kirjas elemendi CSS kood, ning see on menüü aknast muudetav;
- *asset library* (teek) (vt Joonis 26) menüü all on projekti imporditud materjal;
- *dynamic* menüü aktiveerub AdWords reklaami koostades.



Joonis 26: Google Web Designeri sündmuste (vasakul), CSSi (keskel) ja teegi (paremal) menüüd

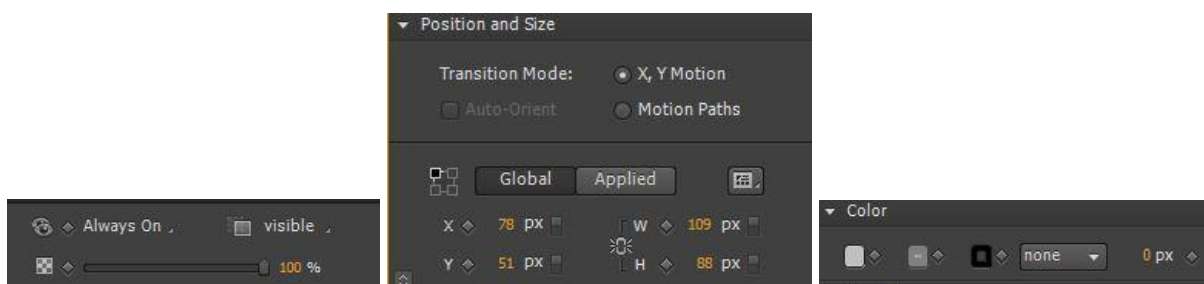
Edge Animate'is on sarnase funktsiooniga menüüde kogum eraldi seadete (*properties*) (vt Joonis 27) paneeli nime all, kus saab elemendi omadusi muuta ning see asub programmiaknas vasakul pool. Paneeli päises saab muuta elemendi nime ning nuppudest lisada HTML klassi ja määrata sündmusi.



Joonis 27: Adobe Edge Animate'i seadete paneel

Paneeli sisu muutub vastavalt valitud elemendile, tekitades sinna vajalikud alammenüüd. Näiteks tavapärase `<div>` elemendi puhul ilmuvad alammenüüd, kust saab määrata järgmised omadused:

- nähtavus (vt Joonis 28);
- *position and size* (asukoht ja suurus) (vt Joonis 28), lisaks saab siit määrata elemendi ülemineku teekonna stiili (*X, Y Motion* või *Motion Paths*);
- *color* (värvus) (vt Joonis 28), aga ka ääri värvi, stiil ja paksus;



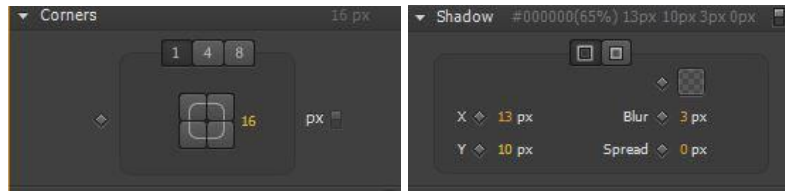
Joonis 28: Adobe Edge Animate'i nähtavuse (vasakul) positsiooni ja asukoha (keskel) ning värvi (paremal) menüüd

- *transform* (transformatsioon) (vt Joonis 29);
- *cursor* (kursor) (vt Joonis 29), ehk millist tüüpi hiirekursorit kuvatakse elemendil asetsedes;



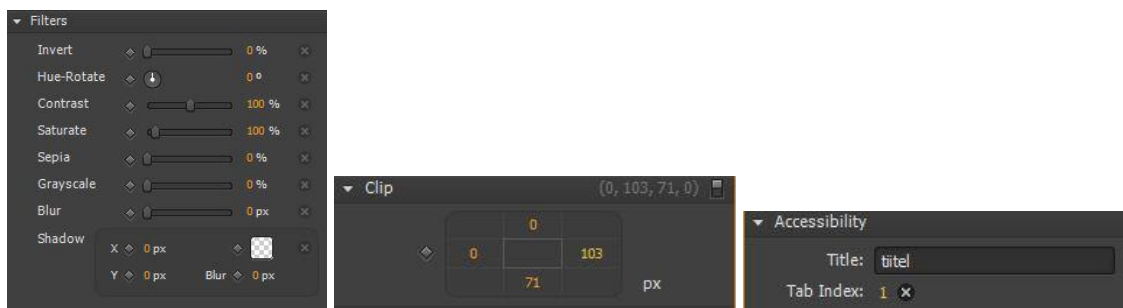
Joonis 29: Adobe Edge Animate'i transform (vasakul) ja kursor (paremal) menüüd

- *corners* (nurgad) (vt Joonis 30), ehk kumernurkade raadiused;
- *shadow* (varjud) (vt Joonis 30), sealhulgas välimist (*drop shadow*) ja sisemist (*inset shadow*) varju;



Joonis 30: Adobe Edge Animate'i nurkade (vasakul) ja varjude (paremal) menüüd

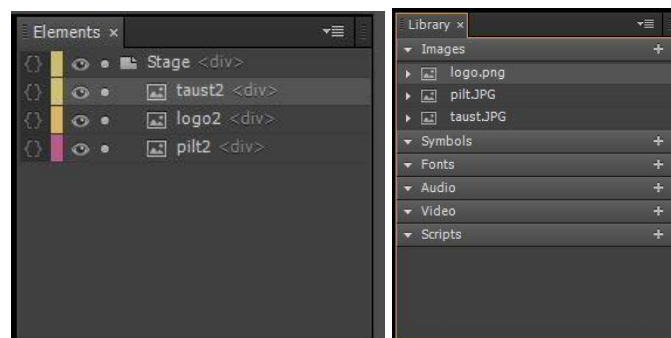
- *filters* (filtrid) (vt Joonis 31);
- *clip* (lõikamine) (vt Joonis 31);
- *accessibility* (juurdepääsetavus) (vt Joonis 34), ehk elemendi HTML `<title>` ja `<tabindex>` väärtusi;



Joonis 31: Adobe Edge Animate'i filtrite (vasakul), lõikamise (keskel) ja juurdepääsetavuse (paremal) menüüd

Iga animeeritava omaduse ees on ka rombikujuline sümbol, millel vajutades see aktiveerub ning elemendi ajajoonel tekib vastava omaduse võtmekaader.

Paremal pool programmiakent asetseb spetsiaalne elementide (*elements*) paneel (vt Joonis 32), kus on loetletud kogu projekti elemendid ning selle all asub eraldi teegi (*library*) paneel (vt Joonis 32).



Joonis 32: Adobe Edge Animate'i elementide (vasakul) ja teegi (paremal) paneelid

3 Animatsiooni loomine vaadeldavate programmidega

Järgnevas peatükis analüüsib autor lihtsama animatsiooni loomist kummagis programmis ning selle käigus annab hinnangud kasutusmugavuse ja võimaluste kohta. Kirjeldus hõlmab üldplaanis enda alla: programmi esikuva, projekti loomist, kasutajamugavuse ja võimaluste hindamist ja projekti avaldamist.

Animatsiooni luues püüab autor saavutada kummagi programmiga võimalikult sarnased tulemused. Autor proovib kasutada mitmeid animeerimist puudutavad vahendeid ning eksperimenteerida erinevate elementidega. Peamiselt toimub tegevus mõlema programmi puhul ajateljel, millel saab määrata objektide animatsiooni algus- ja lõpp-punkti. Graafika loomiseks kasutab autor `<div>` elemendi tööriista ning teksti tööriista. Peamise animeerimisena kasutatakse objektide asukoha muutmist, lisaks katsetatakse 3D pööramist, värvi muutmist, suuruse ja pööramise muutmist. Samuti kirjeldab autor kummagi programmi lisavõimalusi.

3.1 Animatsiooni loomine Google Web Designeriga

Google Web Designeri käivitamisel pakub programm esmalt kahte valikut: kas alustada uue dokumendiga või kasutada ettevalmistatud seadistusega malli. Uut dokumenti luues pakutakse mitmeid valikuid (vt Joonis 33). Kõigepealt tuleb valida dokumenditüüp. Valikus on erinevad nii-öelda reklaamid (*ads*), kuhu kuuluvad:

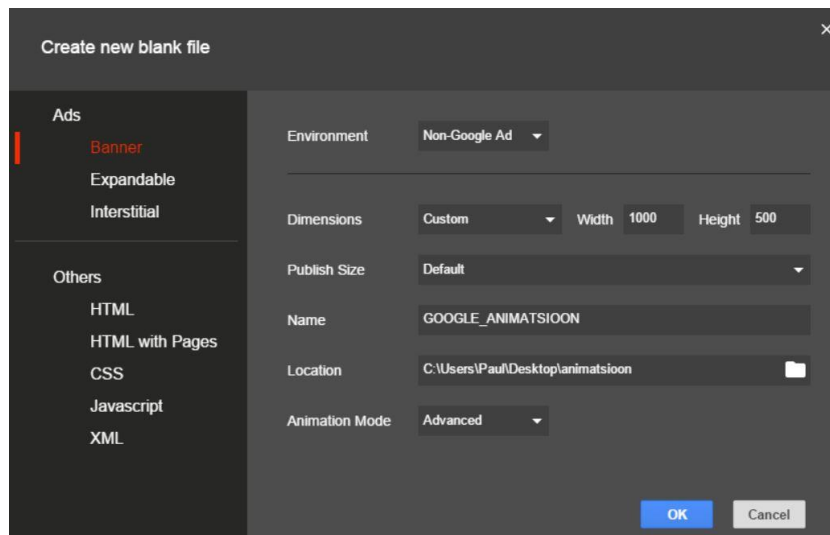
- *banner*, mis on staatilise mõõduga tavaline bänner;
- *expandable*, mis on tavalise bänneri suurune, kuid peal klikkides võtab suuremad mõõtmed;
- *interstitial* reklaam, mida kuvatakse üle ekraani, ning mille sulgedes saab kasutaja jätkata oma toiminguid veebilehel.

Samuti pakutakse tavalisi HTML, CSS, JavaScript ja XML failide loomist.

Reklaamikeskkonda valides pakub Web Designer Google'i enda DoubleClick⁶ ja AdWords⁷ keskkondasid, kuid määrata saab ka tavalise keskkonna (*non-google ad*). Edasi palutakse määrata reklaami suurus, nimi, failide asukoht arvutis ning ajateljerežiim.

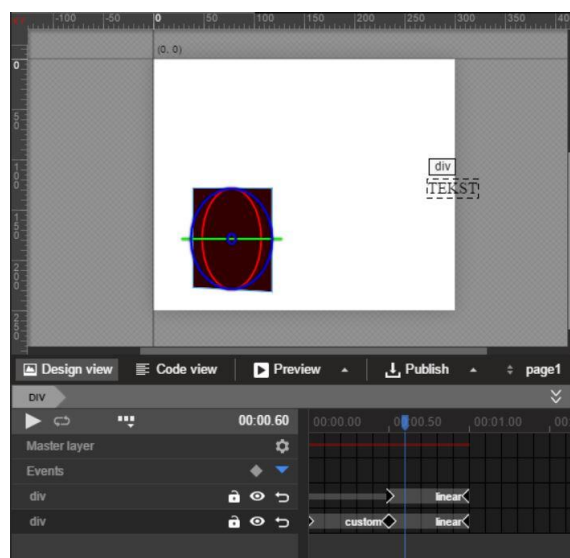
⁶ Google DoubleClick koduleht: <https://www.doubleclickbygoogle.com/>

⁷ Google AdWords koduleht: <https://www.google.ee/adwords/>



Joonis 33: Google Web Designeri uue faili loomine

Google Web Designeriga on animatsiooni loomine üsna lihtne. Kõige mugavam viis on kasutada ajatelje kiirrežiimi, millega võtmekaadrite paikapanemine käib kiirelt. Samas on ka ajatelje täisrežiimi kasutamine üsna lihtsaks muudetud: sümbolid on suured ja arusaadavad. Esialgu võib keerukaks kujuneda ülemineku stiili valimise leidmine – selleks tuleb vajutada parema hiireklahviga objekti ajajoonel. Ülemineku stiili valikutes on üsna vähe võimalusi, näiteks tavapärasest pörgatusega stiili valikutes polegi. 3D pööramise tööriist on tehtud kasutajale mugavaks – sellel vajutades tekivad valitud objektile pööramist lihtsustavad abijooned.

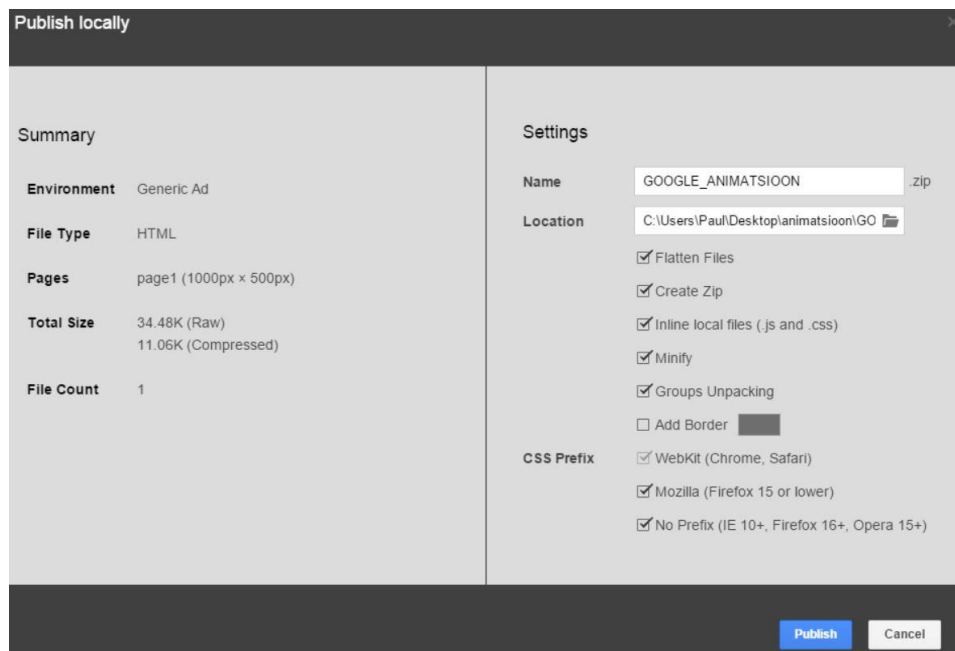


Joonis 34: Animatsiooni loomine Google Web Designeriga

Projekti salvestades luuakse valitud sihtkausta vajalikud HTML, CSS ja JavaScript failid, mida on kokku 11 ning *gwd_preview* kaust, mille sisu kasutatakse siis, kui programmiselst käivitatakse veebilehitsejas kuvatav eelvaade.

Projekti avaldades (*publish*) (vt Joonis 35) kuvatakse esmalt valikumenüü, kust saab valida:

- *flatten files*, mille puhul tuuakse kõik avaldatavad failid ühte kausta;
- *create zip* loob kogu avaldatavast projektist .zip formaadis komprimeeritud faili;
- *inline local files* puhul lisatakse kogu projekti kood, sealhulgas väline JavaScript ja CSS kood ühte HTML faili;
- *minify*, mis komprimeerib HTML koodi;
- *polite loading* valides laetakse projekti kuvaval veebilehel kõigepealt projekti esmatähtis kood ning oodatakse ära lehe enda laadimine, misjärel laetakse sisse teised projekti kuuluvad mahukamad osad;
- *groups unpacking*, mille puhul pakitakse grupid eelnevalt, et seda ei tuleks teha dokumendi käitusfaasis (*runtime*);
- *add border* lubab lisada avaldatavale projektiaknale äärist (Google Web Designer Help, 2015).



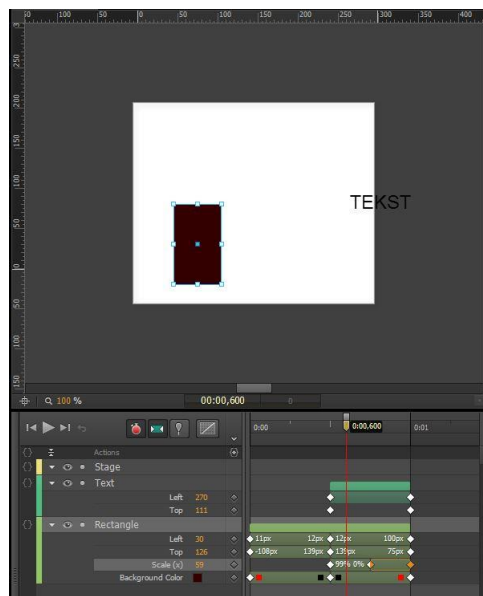
Joonis 35: Google Web Designeri projekti avaldamise seadistused

3.2 Animatsiooni loomine Adobe Edge Animate'iga

Käivitades Adobe Edge Animate programm, tekib mitmeid valikuid. Peamiselt pakutakse erinevaid keskkondi tarkvara õppimiseks, sealhulgas programmisiseseid õpetusi ja erinevaid veebikeskkondi. Uue projekti loomisel pakutakse lisaks puhta dokumendi loomisele ka malle, kuid need tuleb importida või ise luua.

Uue projekti loomisel suundutakse kohe töökeskkonda, vaikimisi seatakse lava 550 piksli kõrguseks ning 400 piksli laiuks. Projekti nime küsitakse alles projekti salvestades.

Animatsiooni loomine Adobe Edge Animate'iga on ehk keerukam kui Web Designeriga, kuid pakub detailsemaid võimalusi ning paremat ülevaadet. Näiteks ajateljel saab vaadata iga objekti kõikide omaduste üksikasjalikku muutumist. Lisaks on ajateljel animeerimise loomist lihtsustavad automaatvalikud: automaatne võtmekaadrite lisamine, automaatne ülemineku lisamine ja nõela funktsioon. Samuti lihtsustavad animatsiooni loomist menüüde paneelil iga animeeritava omaduse ees olevad rombikujulised sümbolid, millel vajutades see aktiveerub ning elemendi ajajoonele tekib vastava omaduse võtmekaader. Puudub aga objekti 3D pööramise võimalus ning selle loomiseks kasutas autor objekti mõõtmete vähendamist ja suurendamist.



Joonis 36: Animatsiooni loomine Adobe Edge Animate'iga

Projekti salvestades luuakse valitud sihtkausta vajalikud HTML ja JavaScript failid. Samuti luuakse .an fail ehk Edge Animate'i enda projektifail. Valides projekti avaldamine (*publish*), tekitatakse samasse sihtkausta *publish* kaust, ning seal asuvad kaustad vastavalt sellele, mis

tüüpi projekt avaldati. Projekti avaldamise tüüpi on võimalik seadetest (*publish settings*) muuta. Võimalikud variandid on:

- veebis avaldamiseks kohandatud failide kogum (*web*);
- Animate Deployment Package fail (.oam), mida saab kasutada teistes Adobe tarkvarades, näiteks InDesign ja Dreamviewer;
- Apple'i iBook'i või OS X vidina (*dashboard widget*) jaoks kohandatud failide kogum.

3.3 Animatsioonide loomise kokkuvõte

Animatsiooni loomine on mõlema programmi puhul suures plaanis sarnane. Algajale veebianimeerijale sobib ilmselt paremini Google Web Designer, kuna see on konkreetsem ning võimaldab kasutada kiirrežiimi. Samuti sobib Web Designer väiksemamahuliste ja lihtsamate animatsioonide koostamisel. Adobe Edge Animate sobib keerukamate ja spetsiifilisemate animatsioonide loomiseks ning on mõeldud rohkem oma ala spetsialistidele. Edge Animate pakub üleüldiselt rohkem dünaamilisust.

Siinkohal toob autor välja ka kummagi tarkvara kasutamisel tekkinud hinnangud animatsiooni loomise võimaluste kohta ja mõningad märkmed kasutusmugavuse kohta. Sealhulgas nimetatakse olulisemad animeerimist puudutavad vahendid, mida üks programm erinevalt teisest pakub.

Google Web Designeri puhul hindab autor võimaluste ja kasutusmugavuse poolelt positiivseimateks osadeks:

- mugav kasutajaliides – suured nupud, arusaadavad tekstid ja ikoonid;
- kiirrežiimi kasutamise võimalus, mis muudab animatsiooni loomise lihtsaks;
- kogu lähtekoodi kuvamine, mille juures on kood üsna hästi loetav ning seda muutes muutub koheselt ka visuaalselt esitatav pool;
- 3D tööriistad, mida on ühtlasi ka lihtne kasutada.

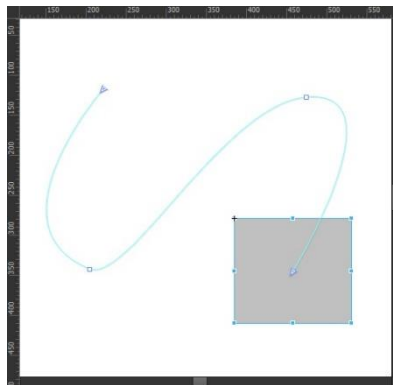
Võimaluste ja kasutusmugavuse juures täheldas autor ka mitut probleemi:

- Google Web Designeri joonistusvahendid (*canvas tools*) on üsna algelised ja nendega joonistades luuakse joonistatav graafika lõuendile, mistõttu põhjalikuma graafika animeerimise puhul tuleb materjal pildifailidest importida;
- siirdeta ehk „hüppega“ üleminekut valikutes pole, seda tuleb sündmusega välja kutsuda;

- tööruumi suurendamiseks ja vähendamiseks tuleb hiirega spetsiaalsesse kohta liikuda ning seal soovitud protsent määrata või valida tööriistaribalt vastav tööriist. Seejuures kaob tööruumi suurendusastet muutes lava taustvärv, mida kuvatakse ainult 100% juures;
- animatsiooni aega ajateljel alla 12 sekundi ei saa määrata, samuti ei saa ajateljle vaadet suurendada ega vähendada;
- programmi kasutades tekkisid aegajalt tõrked funktsionaalsuses, ning selle parandamiseks tuli tarkvara taaskäivitada.

Adobe Edge Animate'iga töötades täheldas autor võimaluste ja kasutatuse mugavuse juures heade külgedena:

- võimalik animatsiooni liikumine mööda liikumisradasid (*motion paths*) (vt Joonis 37), milleks tuleb luua programmisiseselt sümbol (näiteks vasaku hiireklahviga elemendil vajutades ning valides *convert to symbol*) ning sümboli animeerimisel tekib lähtekohast sihtpunktini animatsiooni teekonda kujutav joon, mida saab muuta;
- laia üleminekute, sündmuste ja elemendi muutuste animeerimise valikut;
- *clipping tool*, mis lubab objekti lõigata ning seda protsessina ka animeerida;
- *sprite* lehtede kasutamine keerulisemate animatsioonide loomisel;
- võimalus projektide importimiseks teistest Adobe tarkvaradest.



Joonis 37: Adobe Edge Animate'i liikumisrada

Probleemsete osadena näeb autor:

- praktiliselt olematut graafikavahendite valikut, luua saab ainult `<div>` elemendina ristkülikuid ning kirjutada teksti;
- ainult JavaScript koodi kuvamist. HTML ja CSS koodi ei näidata.

Kokkuvõte

Seoses uute tehnoloogiate tulekuga veebianimatsioonide loomise valdkonda ning pärast Flash tehnoloogia allakäiku on turule toodud mitmeid veebianimeerimise tööriistu. Adobe on Flash Professionalile asenduseks loonud Adobe Edge Animate tarkvara, mis olenemata avatud HTML5 tehnoloogia kasutamisest on kommertsprogramm. Vastusena sellele on Google korporatsioon välja töötamas Google Web Designer tarkvara, mis on kõigile tasuta kättesaadav.

Käesoleva seminaritöö eesmärgiks oli anda ülevaade kummagist programmist, tutvustada töövahendeid ning anda hinnang animeeritud graafika loomise sobivuseks.

Seminaritöö käigus tutvustati meetodeid animeeritud graafika loomiseks veebi. Samuti anti ülevaade uutest tehnoloogiatest HTML5, CSS3 ja JavaScripti näol. Seejärel tutvustati mõlemat programmi, sealhulgas ajalugu ja süsteeminõudeid arvutisse paigaldamiseks ning nende üldist olemust. Töö põhiosaks kujunes kummagi tarkvara töövahendite tutvustamine ning seda tehti sarnasuste põhjal paneelide kaupa. Töö viimane osa hõlmas lühitutvustust projektide loomisel, animatsiooni loomist ning analüüsi programmide kasutusmugavuse ja võimekuse kohta.

Seminaritöö käigus selgus asjaolu, et tegemist on üsna sarnaste programmidega. Peamine funktsionaalsus animeerimise loomisel on üldplaanis sama, sealjuures ajatelg ning omaduste/menüüde paneel. Suuremate erinevustena võib lugeda Edge Animate'i laiemat valikuvõimalust erinevate omaduste animeerimisel ning liikumisradade kasutamist. Web Designeri puhul on olulisimad erinevused kogu projekti lähikoodi kuvamine programmisiseselt ning ajatelje kiirrežiimi kasutamise võimalus. Mõlema programmi suurimaks miinuseks peab autor joonistusvahendite vähesust.

Olulisimaks järelduseks peab autor jõudmist seisukohale, et tasuline kommertstarkvara võib küll olla suurema funktsionaalsusega, kuid ei pruugi end ära tasuda konkureeriva vabavaralise programmi ees.

Edasiarendusena pakub autor teiste veebianimeerimisvahendite uurimist, näiteks nende, mis on veebis rakendustena kasutatavad. Samuti võib uurida kumbagi käsitletud tarkvara põhjalikumalt, näiteks sündmuste kategooriat või kasutusmugavust koodiredigeerimisega töötades.

Kasutatud kirjandus

Adobe Systems Incorporated. (kuupäev puudub). Edge Animate Help / System requirements.

Aadressil: <https://helpx.adobe.com/edge-animate/system-requirements.html> külastatud 23.10.2015

Buckler, C. (10. oktoober 2013. a.). Sitepoint. Google Web Designer review. Aadressil: <http://www.sitepoint.com/google-web-designer-review> külastatud 23.10.2015

Garaizar, P., Vadillo, M. A., & López-de-Ipiña, D. (10. oktoober 2014. a.). Presentation Accuracy of the Web Revisited: Animation Methods in the HTML5 Era.

Google Web Designer Help. (kuupäev puudub). Create a new ad from scratch. Aadressil: https://support.google.com/webdesigner/topic/6067260?hl=en&ref_topic=3227692 külastatud 25.10.2015

Google Web Designer Help. (kuupäev puudub). System requirements. Aadressil: https://support.google.com/webdesigner/answer/3232604?hl=en-GB&ref_topic=3249465 külastatud 23.10.2015

Grover, C. (2012). Adobe Edge Animate: The Missing Manual. O'Reilly Media, Inc.

Jobs, S. (aprill 2010. a.). Hotnews: Thoughts on Flash. Apple Corporation Web site. Aadressil: <http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash> külastatud 22.10.2015

W3C Recommendation. (28. oktoober 2014. a.). World Wide Web Consortium web site. Aadressil: <http://www.w3.org/TR/html5/introduction.html#introduction> külastatud 23.10.2015

Woollaston, V. (14. juuli 2015). Google and Mozilla pull the plug on Adobe Flash. Tech giants disable the program on browsers following 'critical' security flaw. MailOnline. Aadressil: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3160644/Google-Mozilla-pull-plug-Adobe-Flash-Tech-giants-disable-program-browsers-following-critical-security-flaw.html> külastatud 23.10.2015