



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Olli-Pekka Saarenkylä

Henkilökohtainen aikatauluttaminen

Luovan alan projektinhallinnan tvökalut

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi

3D-animointi ja -visualisointi

Opinnäytetyö

29.5.2020

Tekijä(t) Otsikko	Olli-Pekka Saarenkylä Henkilökohtainen aikatauluttaminen
Sivumäärä Aika	30 sivua + 4 liitettä 29.05.2020
Tutkinto	Medianomi
Tutkinto-ohjelma	Viestinnän ko.
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Lehtori Kristian Simolin
<p>Opinnäytetyö tutkii aikatauluttamisen sekä tehokkaan työskentelyn menetelmiä luovassa ympäristössä. Työssä esitellään työkaluja mahdollisimman realistisen ja joustavan aikataulun rakentamiseen.</p> <p>Työ keskittyy yksittäisen tekijän tai pienen ryhmän projektin aikatauluttamiseen. Se vastaa kysymyksiin, kuten mikä tekee hyvän aikataulun, mitä tulee ottaa huomioon projektin alkuvaiheessa, miten aikataulua ylläpidetään ja kuinka selvittää vastaan tulevista ongelmista.</p> <p>Aikatauluttaminen ryhmätyössä on siitä vastaavan projektin managerin vastuulla. Kuitenkin projektin realistisen aikataulun valmistaminen vaatii työryhmän osallistumista ja huomioimista, jotta käytettävissä olevat resurssit ovat tiedossa ja mahdollisia hyödyntää aikarajan puitteissa. Projektin managerin ja muun työryhmän välinen kommunikaatio on oltava sujuvaa, jotta aikataulun seuraaminen on mahdollista.</p> <p>Itsenäisen työskentelyn aikatauluttaminen vaatii tavoitteellista ja tarpeeksi suurpiirteistä aikataulua, jotta projektin hallinta pysyy joustavana. Opinnäytetyössä pyritään esittelemään ratkaisuja sopivan tasapainon löytämiselle.</p> <p>Opinnäytetyön osana toteutettu 3d-peliympäristö on toiminut aikatauluttamisen työkalujen testiympäristönä. Työssä esitellyjä metodeja on hyödynnetty peliympäristön sisällön laajuuden suunnittelussa ja aikataulutuksessa. Lisäksi hyödynnän kokemustani opiskelijaprojekteista, joissa olen toiminut projektin managerin roolissa.</p>	
Avainsanat	Aikatauluttaminen, Projektin managerointi, 3D-ympäristö

Author Title	Olli-Pekka Saarenkylä Personal project management
Number of Pages Date	30 pages + 4 appendices 29 May 2010
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	3D Animation and Visualisation
Instructor	Kristian Simolin, Senior Lecturer
<p>This thesis is a study on efficient working methods in a creative working environment. It aims to introduce tools for building a realistic and flexible schedule.</p> <p>The focus is on scheduling for single workers and small team projects. The study aims to answer questions such as what makes a good schedule, what should be focused on in the start of a project, how is the schedule kept up to date and how are problems defeated along the way.</p> <p>The responsibility of scheduling in a team project falls on the project manager. However, manufacturing a workable schedule requires team effort to acknowledge the available resources and use them in the given time frame. The project manager and the rest of the team need to maintain clear communication to succeed in following the schedule.</p> <p>Self-managing a project requires goal-directed and relaxed scheduling to maintain flexibility in project management. This thesis aims to produce solutions for finding a perfect balance between flexibility and result-oriented work.</p> <p>The 3D environment produced in conjunction with writing the thesis was used as a test bench for project management tools. The methods introduced in the thesis were utilized in the planning and scheduling of the 3D environment project realized in Unreal Engine 4.</p>	
Keywords	Scheduling, Project Management, 3D Environment

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hyvä aikataulu	2
2.1	Aikataulun anatomia	2
2.1.1	Luettavuus	2
2.1.2	Saavutettavuus	4
2.1.3	Ylläpito	5
2.2	Yleisimmät työkalut	6
2.2.1	Gantt	6
2.2.2	PERT	8
2.2.3	Kanban	9
2.2.4	Scrum	11
2.2.5	Listat	12
3	Aikataulun mitoittaminen ja rakentaminen	13
3.1	Projektin määrittäminen	13
3.1.1	Kolme kulmakiveä – aika, suorituskyky, laajuus	13
3.1.2	Työnositus (WBS)	14
3.1.3	Ominaisuuksien priorisointi (MoSCoW)	15
3.1.4	Tuotantoketjun rakentaminen	17
3.2	Aikataulu	18
4	Aikataulussa pysyminen	19
4.1	Järkevä työskentely	19
4.1.1	Esituotanto	19
4.1.2	Jatkuvuus ja iterointi	21
4.1.3	Tier-ajattelu	22
4.2	Pelastustoimet	23
4.2.1	Ongelmien tunnistaminen ja arviointi	23
4.2.2	Ongelmiin reagointi	24
4.2.3	Sisällön leikkaaminen ja projektin uudelleenmäärittely	25
5	Pohdintaa	26
	Lähteet	29

Liitteet

- Liite 1. Kuva peliympäristöstä, lopullinen esittelykuva
- Liite 2. Kuva peliympäristöstä, yksityiskohta
- Liite 3. Kuva peliympäristöstä, yksityiskohta 2
- Liite 4. Peliympäristön aikataulu, kuukausinäky

1 Johdanto

Henkilökohtainen aikatauluttaminen on jokaiselle työtä tekeväälle henkilölle hyödyllinen mutta usein ylenkatsottu aihe. Projekteilla on usein manageri, jonka tehtävänä on aikatauluttaa työskentelyä ja arvioida työn etenemistä. Aikataulun ja tarvittavan työmäärän arvioinnin onnistuminen vaatii kuitenkin myös työryhmän muiden jäsenten osallistumista.

Tutkin opinnäytetyössäni aikatauluttamisen ja tehokkaan työskentelyn menetelmiä luovassa ympäristössä sekä työkaluja mahdollisimman realistisen ja joustavan aikataulun rakentamiseen.

Opinnäytetyössäni keskityn yksittäisen tekijän tai pienen ryhmän projektin aikatauluttamiseen. Haluan vastata kysymyksiin, mikä tekee hyvän aikataulun, mitä tulee ottaa huomioon projektin alkuvaiheessa, miten aikataulua ylläpidetään ja kuinka selvittää vastaan tulevista ongelmista.

Toisessa luvussa esittelen aikataulun avainasioita, jotka mahdollistavat aikataulun sujuvan käyttämisen. Lisäksi esittelen työkaluja, joilla aikataulu saadaan helposti ymmärrettävään muotoon, sekä visuaaliseen projektinhallintaan perustuvia työtapoja.

Kolmannessa luvussa pureudun aikataulun rakentamiseen. Kunnollinen pohjatyö luo tukevan perustan, jolle aikataulu voidaan rakentaa. Selvitän, mitkä asiat tulee ottaa huomioon aikataulua suunnitellessa, kuinka saada arvio projektiin tarvittavasta ajasta ja kuinka rajata projekti sopivan mittaiseksi.

Lopulta paraskin aikataulu on vain niin hyvä kuin sitä noudattavat tekijät. Kuinka pysyä aikataulussa, kuinka tunnistaa projektin mitoittamisessa tapahtuneet yli- tai aliarvioinnit ja kuinka niihin tulee reagoida. Neljännessä luvussa tarkastelen aikataulun noudattamista käytännössä käyttäen esimerkkinä aikaisemmista opiskelijaprojekteista saatua kokemusta projektimanagerina Metropolian 3D-animoinnin ja -visualisoinnin suuntautumisvaihtoehdon opintojen aikana, sekä opinnäytetyön yhteydessä valmistettua peliympäristöprojektia. Peliympäristö on toteutettu Unreal Engine 4 -pelimoottorilla. Kuvia lopullisesta valmistuneesta ympäristöstä löytyy liiteosiossa.

Vaikka opinnäytetyössäni käsittelen projektinhallinnan työkaluja, aikataulutusta ja ajankäyttöä opiskelijaprojektien kautta, metodeja voi hyvin soveltaa myös työelämässä. Vaikuttavin syy tähän rajaukseen on, että menetelmiin voidaan keskittyä ilman jatkuvaa rahan ja budjetin tarkastelua. Budjetti on lopulta eniten työelämän projektinhallinnassa vaikuttava mutta oman aikataulun hallinnoimisen kannalta vähiten muokattavissa oleva tekijä.

2 Hyvä aikataulu

2.1 Aikataulun anatomia

Aikataulu on projektin kokonaisuuden hahmottamiseen ja jäsentämiseen tarkoitettu työkalu. Vaikka aikataulusta huolehtii isoimmissa projekteissa siihen keskitetty projekti manageri, aikataulun käyttö on kaikkien vastuulla. Projektin hallinnan ensimmäinen sääntö on, että projektin työntekijät osallistuvat sen suunnitteluun (Heagney 2016). Yhtä tärkeää on myös, että työntekijät osallistuvat sen käyttämiseen.

Aikataulun käytön ei tulisi kuitenkaan olla raskasta tai vaikeaa, sillä se on lopulta vain työkalu, jolla luoda selkeyttä ja johdonmukaisuutta projektiin. Sen ylläpitäminen ei saisi viedä päivittäin enempää kuin pari minuuttia työntekijän ajasta, sillä muuten sen käyttö helposti unohtuu tai tekeminen voi tuntua vastenmieliseltä. Nopeimmillaan projektin päivittäminen vie vain muutamia sekunteja, jos käytetään esimerkiksi Kanban-taulua. Edellinen työtehtävä siirretään valmiiden pinoon ja seuraava työtehtävä työstettäväksi.

Mikä siis tekee hyvän aikataulun?

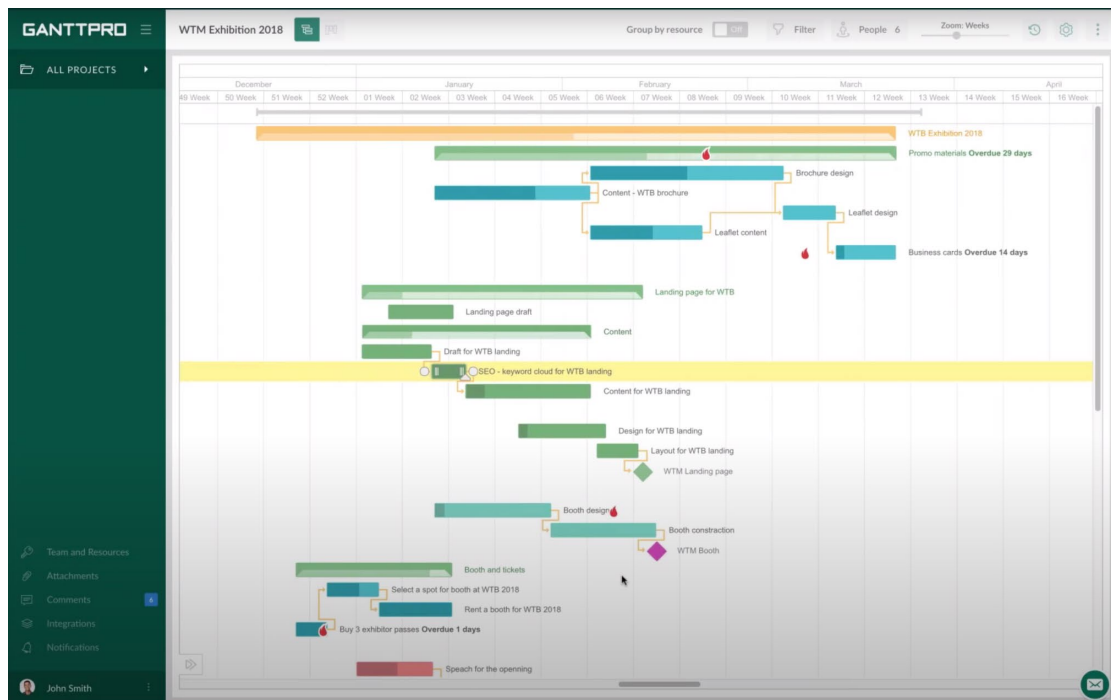
2.1.1 Luettavuus

Monivaiheisessa projektissa, kuten esimerkiksi peliympäristön tai lyhytanimaatioelokuvan toteutuksessa, kokonaisuus, sen osat ja keskinäiset riippuvuudet luovat nopeasti yhteysviivojen ja yksittäisten työtehtävien sekasotkun, jonka tarkastelu nopeasti on mahdollonta. Vaikka nämä tiedot ovatkin tärkeitä kokonaisuuden hahmottamisen kannalta ja niistä on suuri apu suunniteltaessa projektin kestoja ja työvaiheiden järjestystä, niiden sisällyttäminen kaikkien käytössä olevaan aikatauluun on tehotonta. Yleisnäkymän tulisi olla mahdollisimman pelkistetty, jottei tärkeä informaatio huku yksityiskohtien keskelle.

Aikatauluja kannattaa olla useampia eri tarkkuuksille. Ei ole sattumaa, että paperisessa taskukalenterissa on vuosi-, kuukausi- ja viikkonäkymät. Yleisnäkyä tiivistää koko projektin yhdelle sivulle. Mitä yksityiskohtaisemmin projektia tarkastellaan, sitä enemmän kokonaisuudessa on yksittäisen työntekijän kannalta asiaankuulumatonta tietoa. Yksityiskohtaisempaa aikataulua on siis kyettävä suodattamaan sellaiseen muotoon, jossa työntekijän kannalta olennainen tieto ei ole vaikeasti saavutettavissa. Aikataulun ensisijainen funktio on mielestäni hahmottaa projekti ja sen eteneminen kokonaisuutena. Yhdellä silmäyksellä tulisi nähdä ainakin seuraavat asiat:

- Missä vaiheessa projektia edetään?
- Ovatko edeltävät vaiheet toteutettu kokonaisuudessaan ja aikataulussa?
- Mitä työvaiheita on edessä seuraavaksi?
- Jos työvaiheet ovat listattuna, avoimet työtehtävät ja tekijöille varatut tehtävät helposti erotettavissa.

Tähän tarkoitukseen esimerkiksi sopivalla tarkkuudella valmistettu Gantt-taulukko on erinomainen. Aikataulun yleisnäkyssä luettavuutta mielestäni parantaa, jos moduuleja käsitellään vain niiden ylimmällä tasolla. Moduulien sisäisten tehtävien valmistumista voi ilmaista aikataulun yleisnäkyssä esimerkiksi prosentein.



Kuvio 1. Gantt-taulukon yleisnäkymä. Koko projektin edistymistä voi seurata yhdellä silmäyksellä. Jokainen värjätty palkki kuvaa yhtä moduulia, jonka pituus riippuu moduulille varustusta ajasta. Palkkien sisällä täyttyvä tummempi väri kuvaa moduulin edistymistä.

Projektin hallintaan ei ole vielä kehitetty yhtä täydellistä vaihtoehtoa, vaan jokainen tässäkin opinnäytetyössä kuvattu metodi on hyvä johonkin mutta huono toisaalla.

2.1.2 Saavutettavuus

Jos aikataulu ei ole helposti saavutettavissa, sen käyttö helposti unohtuu. Sen takia on ensiarvoisen tärkeää, että mitä tahansa mediaa aikataulun ylläpitämiseen käytetään, se on jatkuvasti saatavilla.

Hyviä esimerkkejä saavutettavuuden kasvattamiseksi on muun muassa merkitä kalenteri selaimen yläpalkkiin tai vaikkapa laittaa se työpisteen selaimen aloitussivuksi, jolloin aina kun selain avataan aikataulu pomppaa ensimmäisenä näkyviin.

Projektityöskentely on yhä vähenevässä määrin sidottu yhteen tilaan, mutta mikäli mahdollista, aikataulu fläppi- tai liitutaululla tai post-it-kollaasina on edelleen hyvin toimiva tapa ja sen edessä myös projektin etenemisestä keskusteleminen on helpompaa. Näitä perinteisiä metodeja jäljitellään myös virtuaalisesti. Esimerkiksi [Miro](#) tarjoaa kattavia työkaluja post-it ideointiin sekä projektin suunnitteluun. (Savina, Anna 2020.)

2.1.3 Ylläpito

Yleisesti ajatellaan, että aikataulu tehdään projektin alussa noudatettavaksi, jonka jälkeen sitä tunnollisesti noudatetaan projektin valmistumiseen asti. Tosiasiassa jokainen suoritettu osa muokkaa aikataulua. Etuajassa suoritettavat tehtävät luovat tilaa muille toimenpiteille. Jotkut tehtävät vievätkin enemmän aikaa kuin aluksi arvioitiin, jonka seurauksena työtunteja tarvitaan jostain lisää. Siinä missä projektin vetäjän vastuulla on huolehtia aikataulun muutoksista ja resurssien järkevästä käytöstä, ryhmän muilla jäseniltä vaaditaan edellä mainitun henkilön tarvitsemaa dataa projektin etenemisestä. Projektin aikataulua täytyy siis ylläpitää.

Helppimmillaan ylläpito toimii niin, että jokainen tekijä merkkää etenemisensä aikatauluun joko välittömästi tai päivän päätteeksi. Tämä tapa vaatii sitoutumista aikataulun käyttöön koko työryhmältä, ja työryhmän jäsenet nauttivat keskinäisestä luottamuksesta. Tämän työtavan varjopuolena on helposti pimentoon jäävät ongelmat, mikäli työryhmän jäsenet eivät jostain syystä pidä työnsä etenemistä ajan tasalla. Vaihtoehtoisesti edistymistä voi seurata joko päivittäin tai viikoittain järjestettävässä palaverissa, jolloin kaikki pääsevät ajan tasalle projektin etenemisestä.

Mitä enemmän päivittäisiä työtehtäviä halutaan asettaa ja hallita, sitä enemmän se kulluttaa resursseja projektin managerilta. Aikataulun tarkkuus tuo varmuutta ja tietoa, jota voidaan hyödyntää aikataulun seuraamisessa, mutta tehtävien seuraaminen tuo myös haittoja. Tarkkuus vaatii enemmän kommunikaatiota työryhmältä, jolloin työajasta kuluu vastaavasti enemmän aikaa metatyölle. Riskeihin saatetaan ylireagoida, jos pieninkin heilahtelu aikataulussa pyritään ottamaan huomioon. Jatkuva seuranta saattaa myös stressata työntekijöitä. Tarkka managerointi on pienelle työryhmälle liian aikaa vievää, etenkin jos projektia hallinnoi työntekijä, jolla on myös muita vastuualueita. Liian tarkan aikataulun ylläpidosta voi siis muodostua jopa ongelma pitkässä juoksussa ja muutoksien tekeminen voi tuntua raskaalta.

Tämänkin vuoksi projektin kunnollinen hallinta on mahdollista vain, jos työryhmän jäsenet kykenevät hallinnoimaan omaa työtänsä. Projektin managerin rooli on tarkastella projektin kokonaiskuvaa ja sen etenemistä ja työ onnistuu vain, jos tuotannon aikataulu on ajan tasalla. Tämän ei kuitenkaan pitäisi tarkoittaa sitä, että projektin manageri hallinnoi työn edistymistä yksilötasolla, vaan työryhmän jäsenten tulisi itse olla kykeneväisiä oman työnsä hallinnointiin. Projektin manageri voi auttaa tämän toteutumista varmistamalla, että

tiimin jäsenillä on tarpeelliset työkalut oman työnsä hallitsemiseen. Joseph Heagney esittää kirjassaan viisi perusehtoa, joiden täytyessä työntekijät ovat kykeneväisiä hallinnoimaan omaa työtään:

1. Selkeä määritelmä sille, mitä työntekijän on tarkoitus tehdä. Myös toteutettavan työn käyttötarkoitus lopputuotteessa tulisi olla työntekijälle selvä.
2. Henkilökohtainen suunnitelma, kuinka työtehtävä on tarkoitus toteuttaa.
3. Riittävät taidot ja resurssit työn toteuttamiseen.
4. Suoraan työstä saatavaa palautetta työn etenemisestä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi konseptia johon verrata oman työn etenemistä visuaalisessa työtehtävässä.
5. Selkeä käsitys siitä, kuinka paljon työntekijällä on itsenäistä vastuuta ja oikeutta tehdä korjaavia liikkeitä ja muutoksia ongelmatilanteissa.

Mielestäni projektia suunnitellessa onkin parempi miettiä päivätasolla, mitä kaikkea on mahdollista suorittaa. Työntekijälle jää tällöin päätettäväksi, kuinka hän haluaa päivänsä rakentaa. Aikataulua suunnitellessa pitää huomioida myös metatöiden kuten tapaa- misien ja neuvotteluiden tarvitsema aika.

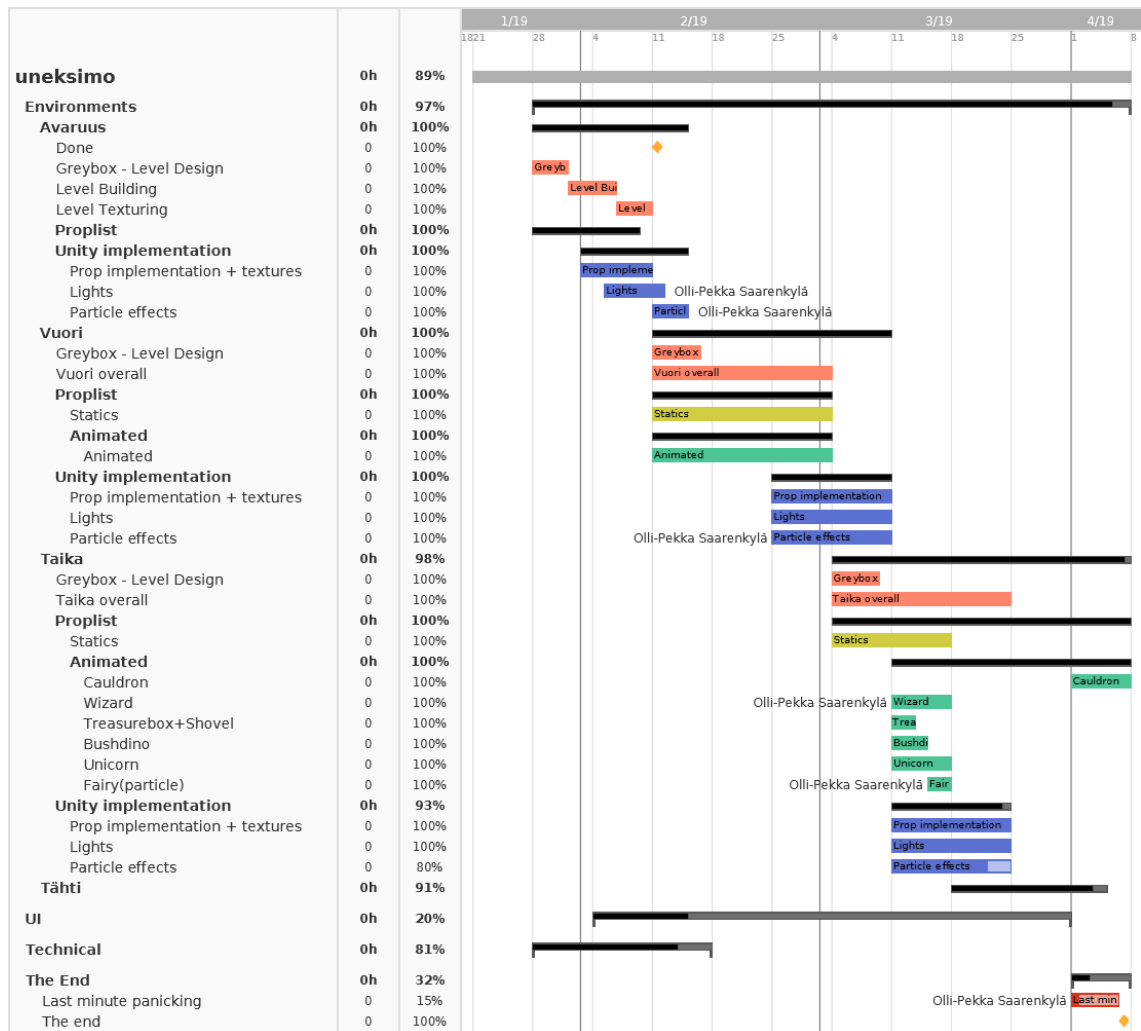
2.2 Yleisimmät työkalut

Projektinhallinnan työkalut on kehitetty aina jonkin aikatauluttamisessa syntyvän ongelman ratkaisemiseksi. Koska projektinhallinta ja aikatauluttaminen perustuvat parhaimmillaankin valistuneisiin arvauksiin, aikataulu ei voi koskaan olla täysin vedenpitävä. Näin ollen ei myöskään ole yhtä kaikessa parasta työkalua. On kuitenkin hyvä tunnistaa, että jotkin työvälineet toimivat toisia paremmin projektin eri vaiheissa. Kannattaa myös muistaa, että mitä useampaa listaa ja aikajanaa joudutaan ylläpitämään, sitä raskaampi kokonaisuutta on hallita.

2.2.1 Gantt

Gantt-tilukko on erittäin hyödyllinen visualisoidessa koko projektin kestoa, työtehtävien aloitus- ja päättymispäiviä sekä tarkastellessa projektin edistymistä. Jokaista työtehtävää kuvataan palkilla, jonka pituus riippuu tehtävään varatusta ajasta. Gantt-tilukko mahdollistaa tehtävien aloittamis- ja päättymispäivän helpon visualisoinnin.

Gantt-tiluukko on Henry Ganttin keksimä projektin edistymisen seurantaan tarkoitettu järjestelmä, jossa pystysarakkeet kuvaavat aikaa (esimerkiksi päivien tarkkuudella) ja vaakariveille asetetaan tehtävät. Gantt-tiluukkoa on käytetty onnistuneesti 1920-luvulta lähtien ja se on edelleen relevantti työkalu. (KIDASA n.d.)



Kuvio 2. Uneksimo-peliprojektin Gantt-tiluukon yleisnäkymä. Moduuleiden jakaminen pienemmiksi tehtäviksi voi tehdä tiluukon yleisnäkymästä vaikeasti luettavan. Toimin Uneksimo-projektissa projektimanagerin roolissa.

Ganttin erikoistuneet sovellukset, kuten kuviossa 2 esitelty Teamgantt, antavat mahdollisuuden suodattaa näkymää esimerkiksi niin, että vain tietyille työntekijälle asetetut työtehtävät jäävät näkyviin. Lisäksi näkymän tarkasteltavaa aikaa voidaan säätää helposti. Tämä tekee tarkemmankin aikataulun hallinnoimisesta Gantt-tiluukossa mielekkäämpää. Lisätyistä ominaisuuksista huolimatta työryhmä Uneksimo-projektissa käytti mieluummin listoja työnsä seuraamiseen, joten Gantt-tiluukko jäi lähinnä projektimanagerin henkilökohtaiseksi työkaluksi.

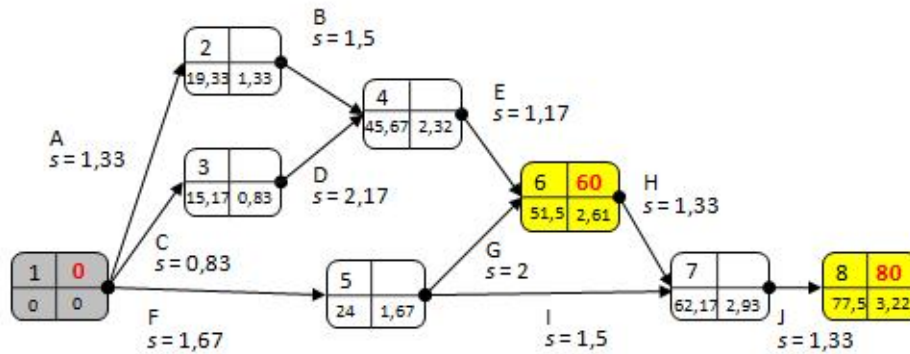
Mielestäni yksittäisten tehtävien hallinnointi voi olla Gantt-taulukossa hyvin raskasta. Jos yksi kokonaisuus eli moduuli on jaettu vaikkapa kymmeneen tehtävään ja samanaikaisesti suoritetaan useiden moduuleiden valmistamista, vaakarivien määrä kasvaa niin suureksi, että taulukon seuraamisesta tulee hankalaa. Taulukko kannattaakin pitää moduulitasolla, jolloin yleisnäkymä pysyy siistinä, ja käyttää moduuleiden jakamiseen esimerkiksi listoja.

2.2.2 PERT

PERT-menetelmä (Lyhenne sanoista Program Evaluation and Review Technique eli Ohjelman arviointi- ja kertaustekniikka) keskittyy suurien ja monimutkaisten kokonaisuuksien hahmottamiseen ja ajankäytön arviointiin. Se on luotu helpottamaan suunnittelua projekteissa, joille ei ole mahdollista määrittää tarkkaa arviota joko niiden uutuuden tai kompleksisuuden takia. Keskeisenä filosofiana on ns. kriittisen polun määrittäminen. (Wikipedia 2019) Projekti jaetaan moduuleihin, joiden valmistamiseen tarvittava aika arvioidaan ja moduulien riippuvaisuussuhteet kirjataan ylös ketjuiksi. Lopputuloksena on taulukko, josta voidaan helposti havaita eniten aikaa vievä ketju, kriittinen polku.

Jokaiselle työtehtävälle arvioidaan kolme kestoa – optimistinen, normaali sekä pessimistinen arvio. Optimistinen arvio on käytännössä työtehtävään tarvittava suoritusaika ilman keskeytyksiä tai ongelmatilanteita, ja työntekijällä on selkeä kuva lopputuloksesta. Normaali arvio perustuu aiempaan kokemukseen: kuinka pitkään yleensä kyseisen työtehtävän suorittaminen kestää. Pessimistinen arvio pyrkii arvioimaan tilannetta, jossa kaikki menee pieleen (Maya kaatuu, kaikki joudutaan tekemään kahteen kertaan, oletettu työtapa ei toimikaan jne.). Näistä kolmesta skenaariosta luodaan keskivertoarvio, joka toimii pohjana suunnitelmalle. Optimistisen ja pessimistisen arvion eroista voidaan myös laskea keskihajonnalla todennäköisyys projektin pysymiselle aikataulussa kussakin vaiheessa.

Jotkut polut haarautuvat niin, että moduulien suoritusajat poikkeavat toisistaan. Pisimmän ajan vievä toisistaan riippuvien moduulien ketju on nimeltään kriittinen polku. Kriittisellä polulla tarkoitetaan sitä, että polun jokainen moduuli on suoritettava ajallaan tai projekti väistämättä viivästyy. Näihin moduuleihin on siis syytä keskittyä projektin etenemistä seurattaessa. Vähemmän aikaa vievissä rinnalla kulkevissa moduuleissa syntyy joustoa. Näistä moduuleista voidaan siis lainata resursseja tiettyyn pisteeseen asti ilman, että projektin lopullinen aikataulu on vaarassa venyä. (Heagney 2016.)



Kuvio 3. PERT vuokaavio. Kaavion selkeyttämiseksi työvaiheet ilmaistaan numerojärjestyksessä ja työvaiheen kuvaus on listattu muualla. Moduulien ruudukko on jaettu seuraavasti: Ylävasemmalla moduulille määrätty järjestysnumero, yläoikealla projektin tavoite virstanpylväs (milestone), alavasemmalla moduulin valmistumiseen tarvittu aika käyttäen keskiarvoa ja lopuksi alaoikealla moduulin arvion keskihajonta.

PERTin vahvuuksia on kaavion tuoma selkeys projektikonaisuuteen. Ansioiksi voidaan myös laskea suunnitelman epävarmuuden korostuminen: jotkin työvaiheet voivat osoittautua jo suunnitteluvaiheessa vaikeammiksi arvioida, ja niille voidaan tarvittaessa resursoida enemmän käytettävää aikaa etukäteen.

Kaavion valmistamiseen menee huomattavasti aikaa, mutta se on aikataulun realistisen arvioinnin kannalta tärkeä. Taulukko muuttuu raskaaksi käyttää ja tarkastella, jos moduulit pilkotaan liian pieniksi osiksi. Tämän vuoksi se soveltuu projektien suunnitteluun yleisellä tasolla. PERT-taulukosta saatujen arvioiden muuntaminen Gantt-taulukoon, joka soveltuu paremmin projektin etenemisen seurantaan, on suoraviivaista.

PERT-kaavion käyttämisestä, laskentakaavoista ja perustoiminnasta on harvinaisen hyvin jäsenneily ja esimerkein höystetty artikkeli Wikipediasta (Wikipedia 2019).

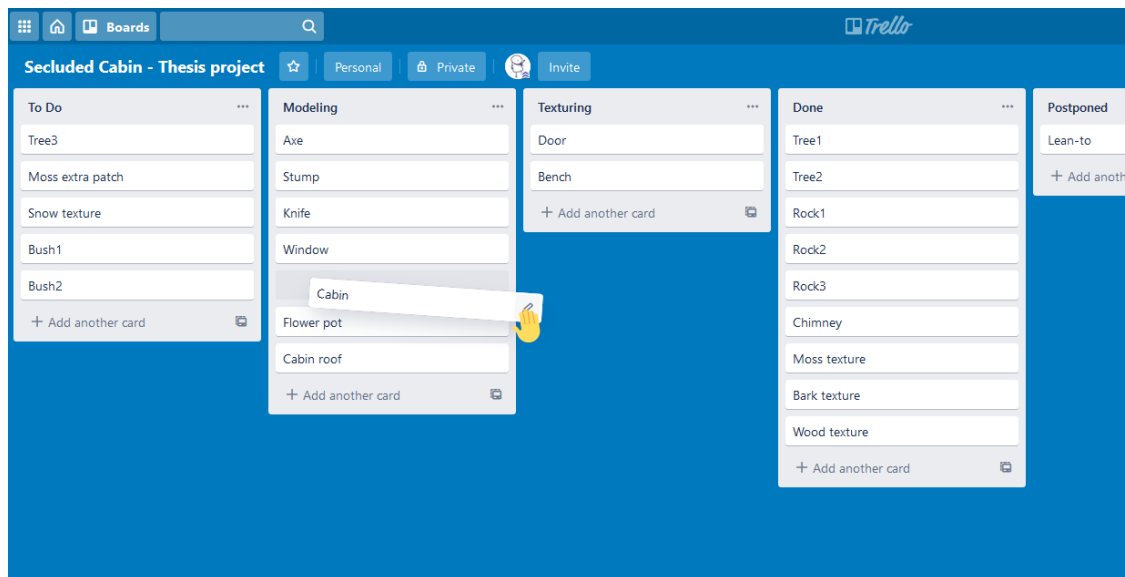
2.2.3 Kanban

Kanban-taulujen periaatteina toimii tehtävien visualisointi, kesken olevien tehtävien lukumäärän rajoittaminen ja työtehon maksimointi. Se on jatkuvan työn sujuvuuden ja laadun kehittymisen prosessi.

Koska Kanban on visuaalinen työtap, tehtävien suunnitteluun ja seurantaan käytetään joko fyysisiä tai digitaalisia tauluja. Kanban-taulu käyttää kortteja, sarakkeita ja jatkuvan

kehityksen periaatetta, jolla ohjataan tiimi keskittymään tarpeellisten tehtävien suorittamiseen. (Mesh 2020.)

Ehkäpä tunnetuin Kanbania soveltava verkkosovellus on Trello. Peruseriaatteenä taululle luodaan jokaisesta työtehtävästä kortti, johon voidaan sisällyttää kuvia, muistiinpanoja, listoja, tehtäväkuvauksia sekä kiinnittää työntekijöitä. Kortteja liikutetaan sarakkeiden välillä, jolla ilmennetään työtehtävän kutakin vaihetta. 3D-tuotantolinjassa voi olla esimerkiksi jokaista mallia varten oma kortti. Sarakkeet kuvastavat työtehtävän eri vaiheita, kuten Tehtävät, Mallinnus, Teksturointi, Implementointi, Valmis. Työn tehokkuutta voidaan parantaa rajoittamalla sarakkeiden maksimikorttimäärää. Näin estetään työtehtävien ruuhkautuminen jossain työvaiheessa (esimerkiksi jos Mallinnus-sarake on täysi, nostetaan seuraavan työvaiheen työkapasiteettia).



Kuvio 4. Esimerkki peliprojektin Kanban-taulusta Trello verkkosovelluksessa.

Jos kyseessä on projekti, jolla ei ole lopullista päätöspäivää, kuten vaikkapa omaan portfolioon tuleva 3d-ympäristö, Kanban saattaa olla ainut tarvittava projektinhallintatyökalu. Kanbania voi aikatauluttaa omissa projekteissa löyhästi ja asettaa itselleen tasaisin intervallein toteutettavia tavoitteita, kuten vaikkapa kahden moduulin saattaminen seuraavaan sarakkeeseen viikossa.

2.2.4 Scrum

Scrum on työskentelytapa, joka perustuu lyhyisiin intensiivisiin jaksoihin eli sprintteihin. Sprinttien tarkoituksena on kerätä nopeasti tietoa ja palautetta sekä implementoida eli sisällyttää saatu tieto työhön. (Mesh 2020)

Scrumin sprintteihin perustuva työskentely toimii hyvin projekteissa, joissa on tiukka aikataulu. Toisin kuin Kanban, jossa projekti etenee tasaisesti ja muodostuviin ongelmiin reagoidaan välittömästi, Scrumissa keskitytään työhön intensiivisesti koko sprintin ajan, jonka jälkeen tulokset arvioidaan ja mahdolliset muutokset toteutetaan tulevissa sprinteissä.

Sprinttien tarkoituksena on saada mahdollisimman tiiviissä ajassa lopputuotteen osa tai moduuli valmiiksi. Jokaiselle moduulille määritellään tiukat valmistuskriteerit, jotka on täytettävä, jotta moduulia voidaan kutsua valmiiksi. Kriteereitä kutsutaan Scrumin mukaan valmiin määritelmäksi (Definition of Done, DoD), jonka avulla voidaan arvioida moduulin edistymistä. Se voi olla esimerkiksi tarkistuslista, joka käydään kohta kohdalta läpi. (Smith 2019.) Kriteerit ovat myös erilaiset riippuen moduulin tyypistä. Esimerkiksi 3D-mallin kriteerit voivat olla seuraavanlaiset:

- Korkearesoluutioinen malli
- Matalaresoluutioinen malli lopputuotteeseen
- UV-kartat
- Tekstuurit
- Testaus lopputuotteessa (esim. pelimoottori)
- Esikatselu - taiteellisen johtajan/työryhmän hyväksyntä

Oma kokemukseni sprinttien toimivuudesta on positiivinen. Osiltaan sprinttien menestys johtuu siitä, että lyhyen matkan päässä oleviin maaleihin on helpompi keskittyä. Sprintit myös keskittyvät aina tiettyyn moduulin työstämiseen, jolloin ajatukset eivät harjaile use-

amman haasteen äärellä ja työskentely on tehokkaampaa. Esimerkiksi Uneksimo-projektissa sprintit toteutettiin niin, että jokaiselle pelattavalle maailmalle oli oma kahden viikon tuotantosprintti, jonka aikana kaikki mallit toteutettiin valmiiksi. Mallintajien siirtyessä seuraavaan vaiheeseen toinen työryhmä kykeni viimeistelemään kokonaisuuden Unity-pelimoottorissa samalla kun seuraavan maailman malleja tuotettiin.

2.2.5 Listat

Listat ovat erittäin hyvä lisäapu aikatauluttamiseen. Niiden ylläpito on yksinkertaista ja niihin voi sisällyttää paljon relevanttia tietoa helposti käsiteltävään muotoon.

Esimerkkinä hyödyllisestä listasta voidaan pitää kuviossa 4 esitettyä mallilistaa, johon on sisällytetty kaikki ympäristön valmistumiseen tarvittavat 3d-mallit.

Magic								
Animated	Assigned to	Phase					Description	
Flying carpet	Nea	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	(idle animation done)
Bunny	Viivi	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	Different color
Unicorn	Sofia	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	Idle; Rearing+horn detach; Hornless idle; Action without horn, New horn yay
Bushdino (Stegosaurus)	Linde	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	idle, rises from clicking, eats grass
Dragon	Nea	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	sleeping, rises head from click, yawns, particles
Will-o'-wisps	Linde	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	howering idle, changes color to red in click
Lightbugs/fairies	Olperi	Sta						Particle system, no interaction.
Wizard	Valtteri+OP+Nea	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	Imp	opens door angry, mailbox, mail check, reads mail/key swings, key+wizard back inside
Swing	Valtteri+(?)	Sta	Mo	Tex	Ri	Ani	imp	swings
Excalibur	Nea	Sta	Mo	Tex		Ani	Imp	rises and returns to stone, vibrates?
Chest/Loot	Valtteri + Linde	Sta	Mo	Tex		Ani	Imp	trigger opens
Cauldron	Valtteri + Viivi	Sta	Mo	Tex	Ri	ani	Imp	magic soup with bubbles/little jump and runs away when triggered
Static								
	Assigned to						Description	
Enviro	Henna	Sta	Mo	Tex				The big tree and swamp, check stepping
Mushrooms	Valtteri	Sta	Mo	Tex				Different variations in shape, size and color / FAIRY RING
Stump	Valtteri	Sta	Mo	Tex				
Bush	Elina	Sta	Mo	Tex				Bushdino! (dinon FBX folderissa leaf_template.fbx josta voi muokata)
Windnest	Elina	Sta	Mo	Tex				
Fairy hut	Lotta	Sta	Mo	Tex				chimney, particles
Flower lantern	Lotta	Sta	Mo	Tex				on/off trigger
Lilies	Elina	Sta	Mo	Tex				MODEL READY!! recolor vertex only
Sprouts	Lotta	Sta	Mo	Tex				two variations
Door	Lotta	Sta	Mo	Tex				Check wizard, rotate, check pivot!! check wizard size
Mailbox	Valtteri	Sta	Mo	Tex				
Stepping stones	Lotta	Sta	Mo	Tex				howering, a few variations, check size!
Boat	Lotta	Sta	Mo	Tex				swing, triggers sound
Fern	Lotta	Sta	Mo	Tex				a few variations
Stone	Elina	Sta	Mo	Tex				model ready
Grass	Lotta	Sta	Mo	Tex				A few variations
Golden Apple	Hilla	Sta	Mo	Tex				

Kuvio 5. Esimerkissä on listattuna kaikki yhteen pelitasoon kuuluvat 3d-mallit. Listassa näkyy kaikki tehtävät, kuvaukset, kenelle työtehtävä on varattu sekä värikoodein missä vaiheessa työtehtävä on menossa. Lista Metropolian opiskelijoiden Uneksimo-projektista.

3 Aikataulun mitoittaminen ja rakentaminen

3.1 Projektin määrittäminen

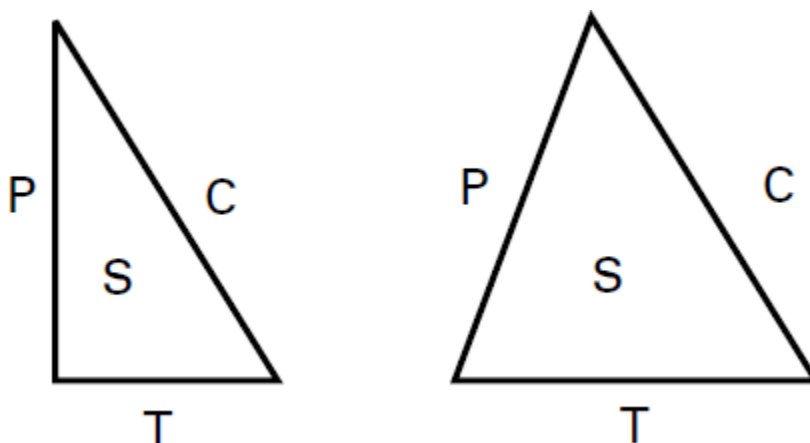
Mikä on haluttu lopputulos, ja mitä sillä halutaan viestittää? Halutaanko tehdä jotain siistiä? Tutkia jotain tiettyä tekniikkaa, valaisun tunnelmaa tai muotokieltä? Onko kyseessä portfolioon tarkoitettu työ, jossa ilmennetään jotain tiettyä ammatillista osaamisaluettasi? Haluavatko tekijät tuoda lopputuloksella esiin jotain yhteiskunnallista epäkohtaa? Kenties näitä kaikkia?

Projektia alustettaessa on vastattava seuraaviin kysymyksiin: Mitä? Miten? Miksi? Kelle?

Kun näihin projektin määrittäviin kysymyksiin on vastattu ja saatu aikaan jonkinlainen alustus eli toimintasuunnitelma, on aika määrittää projektin laajuus.

3.1.1 Kolme kulmakiveä – aika, suorituskyyky, laajuus

Kirjassaan *Fundamentals of Project Management* Joseph Heagney esittelee mielenkiintoisen tavan yksinkertaistaa projektiin vaikuttavat osa-alueet ja niiden keskenäisen suhteen. Projektin hinta määräytyy karkeasti ajan, suorituskyyvyn ja projektin laajuuden funktiona. Tämä funktio voidaan esittää kolmiona, jonka sivut suorituskyyky P, käytettävä aika T ja projektin hinta C muodostavat alan S, projektin laajuus. Nämä neljä muuttujaa toimivat projektin rajoitteina. (Heagney 2016.)



Kuvio 6. Projektin määrittävät neljä rajoitetta kuvattuna geometrisenä kuviona. (Heagney 2016)

Geometriassa voidaan laskea kolmion ala sen määritetyistä sivuista tai viimeisen sivun pituus, jos kolmion ala ja muut kaksi sivua ovat tiedossa. Samaa ajatusmallia voidaan soveltaa projektin rajojen määrittämiseen.

Heagneyn teesin mukaan enintään kolmelle näistä neljästä muuttujasta voidaan määrittää rajoitteita ulkopuolelta, jolloin viimeinen muuttuja voidaan arvioida realistisesti. Hänen mukaansa projektit, jossa kaikki neljä arvoa määritellään sponsoreiden tai rahoittajan kautta, ovat usein tuomittuja epäonnistumaan. Jos mistään arvosta ei voi neuvotella, on hänen mukaansa parempi jättää vain koko projekti tekemättä ja keskittyä johonkin tuottavampaan projektiin.

Kouluprojekteissa, harjoitustöissä tai portfolioon tehtävissä töissä hinta yleensä määräytyy etukäteen. On myös vaikeampaa houkutelua lisätyövoimaa, jos palkkiona on näkyvyyttä. Tämän vuoksi kaksi helpoiten säädettävää arvoa ovat projektin suuruus ja siihen käytettävä aika. Tosin opiskeluihin liittyvissä projekteissa myös jälkimmäinen on usein kiveen hakattu, joten projektin laajuus on usein ainut osa-alue, johon opiskelijat voivat itse vaikuttaa.

3.1.2 Työnositus (WBS)

Projektit, varsinkin jos kyseessä on 3d-ympäristö, sisältävät paljon toistuvia toimenpiteitä. Jos aikataulua tehdessä jonkin prosessin tarvitsema aika on aliarvioitu, se voi helposti kostautua moninkertaisena. Tämä johtaa väistämättä joko jatkuviin ylitöihin tai projektin rajuun muokkaamiseen. Sen takia suunnitteluvaiheessa onkin tärkeää tietää mahdollisimman tarkasti työhön tarvittava aika, jotta realistinen aikataulu on mahdollista rakentaa.

Yksi tapa selvittää työn kokonaisaika on purkaa ja eritellä prosesseja niin pitkään, että niihin käytettävä aika on mitattavissa. Tällainen työtapa on esimerkiksi työnositus eli WBS (Work Breakdown Structure).

Kuinka pitkään työn pilkkomista kannattaa jatkaa? Yleinen ohje on jatkaa työnositusta, kunnes työn keston ja hinnan arviointi on hyväksyttävällä tarkkuudella tai kunnes tehtävien tekemiseen tarvittava aika vastaa käytettävän aikataulun tarkkuutta. Esimerkiksi jos aikataulutetaan vaikkapa päivän tarkkuudella, työnositusta jatketaan, kunnes tehtävien

kesto on noin päivän mittainen. Jos aikataulutetaan tunnin tarkkuudella, tehtävien keston tulisi olla vastaava. (Heagney 2016.)

Tämä on myös hyvä tapa selventää tekijälle, mitä työvaiheita projekti sisältää. Tässä vaiheessa voi jo miettiä missä järjestyksessä työvaiheet on hyvä suorittaa, ja näin helpottaa aikataulun laatimista.

Kunakin työvaiheen vaatimaa aikaa arvioidessa tulee ottaa huomioon työvaiheen suoritettava työntekijä (Heagney 2016). On myös hyvä muistaa, että tässä vaiheessa omien kykyjen yliarvioiminen tai yksittäisen työvaiheen vaatiman ajan vähättely on todella epäproduktiivista. Mielestäni on siis turvallisempaa arvioida jopa hieman yläkanttiin käytettävää aikaa.

Työnosituksen valmistuttua projektille on jo suuntaa antava arvio laajuudesta ja siihen tarvittavasta ajasta. Työnosituksesta saadut aika-arviot voivat toimia esimerkiksi PERT-kaavion normaalina aika-arviona.

3.1.3 Ominaisuuksien priorisointi (MoSCoW)

Usein projektin alkuvaiheessa huomataan, ettei kaikkia haluttuja ominaisuuksia voida sisällyttää projektiin sille varatun ajan puitteissa. Projektin haluttua laajuutta on siis supistettava. Luonnosvaiheessa syntyy usein runsaasti ideoita, joista kaikki ovat hyviä, eikä yhtäkään haluaisi tiputtaa tai laittaa toisen edelle. Ominaisuuksien karsiminen on kuitenkin välttämätöntä, jos projektia ei pysty mahdollistamaan sille varattuihin aikamääreisiin. On tarpeen määritellä projektin onnistumisen kannalta tärkeimmät ominaisuudet.

Yksi tapa priorisoida ominaisuuksia on käyttää niin kutsuttua MoSCoW-menetelmää. Nimi on akronyymi englanninkielisistä sanoista must (pakko), should (pitäisi), could (voisi) ja won't (ei).

Moscow-menetelmä on tehokas työkalu tehtävien priorisointiin ja loistaa projekteissa, joissa on intensiivinen aikataulu. Sen toiminta perustuu ajatukseen, että kaikki projektin ominaisuudet ovat tärkeitä, mutta ne ovat silti laitettava järjestykseen, jotta saavutetaan suurin hyöty lyhyimmässä ajassa. Menetelmä toimii listaamalla kaikki projektin ominaisuudet. Tämän jälkeen jokainen ominaisuus käydään lävitse ensin keskustelemalla ja

sitten äänestämällä, mihin neljästä kategoriasta ominaisuus kuuluu. (Interaction Design Foundation 2016.)

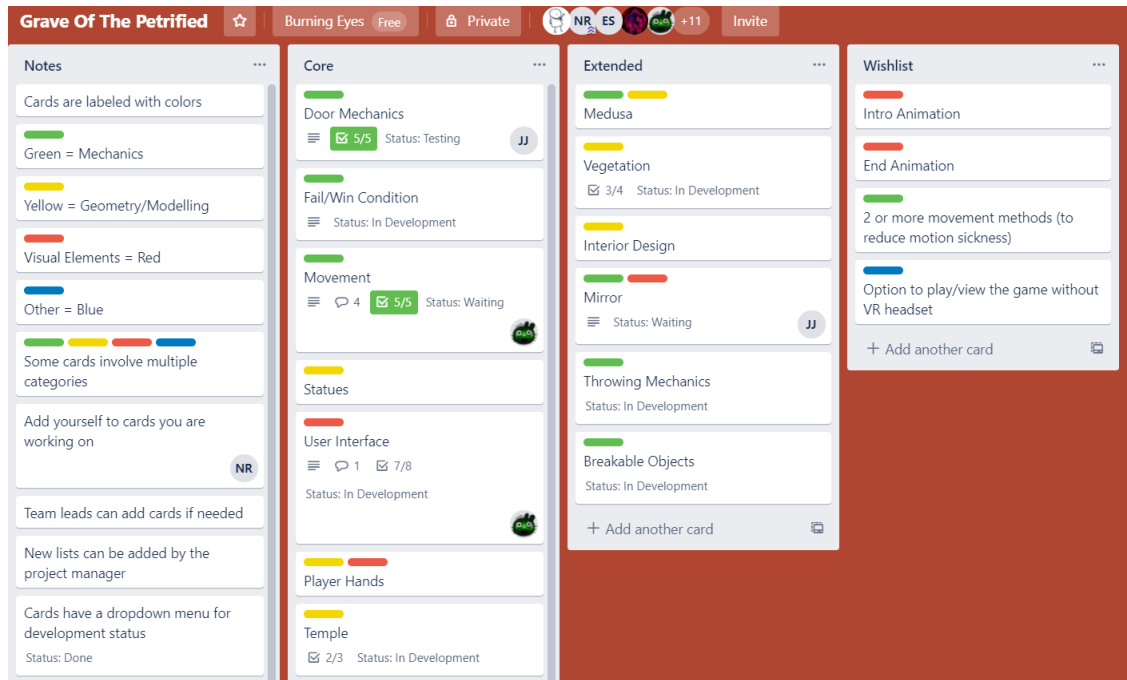
Pakko olla (must have). Nämä ovat kriittisiä ominaisuuksia, joita ilman projektia ei ole mahdollista toteuttaa. Jos kyseessä on vaikkapa kolmannesta persoonasta kuvattu metsään sijoittuva seikkailupeli, pakollisia elementtejä voisi olla esimerkiksi ohjailtava hahmo sekä pelattava ympäristö.

Pitäisi olla (should have). Tähän kategoriaan kuuluvat ominaisuudet, jotka ovat tärkeitä ja tulisi sisällyttää projektiin. Ne eivät kuitenkaan ole samalla tavoin toiminnan kannalta pakollisia kuin edeltävän kategorian ominaisuudet, joten niitä voidaan mahdollisuuksien mukaan muokata. Esimerkiksi saman seikkailupelin narratiiviset elementit voisivat kuulua tänne.

Voisi olla (could have). Ominaisuudet, jotka ovat haluttuja, mutta projekti voidaan julkaista myös ilman näitä elementtejä. Esimerkiksi päähenkilö voisi olla kykenevä kiipeilemään metsän puissa.

Tämän listan ominaisuudet kannattaa listata myös keskenään tärkeysjärjestykseen, jolloin niitä on helppo sisällyttää projektiin, jos projekti toteutuu esimerkiksi aikataulusta etuajassa. On myös järkevää miettiä etukäteen, kenen vastuulla kyseisen ominaisuuden toteuttaminen pääpainoisesti olisi, jotta resurssien vapautuessa niitä voidaan hyödyntää parhaimmalla mahdollisella tavalla.

Ei voi olla (Won't have). Tämä kategoria on lista ominaisuuksista, jotka eivät päädy tähän versioon. Viimeinen kategoria voi kuitenkin toimia eräänlaisena toivelistana ominaisuuksista, jotka sisällytetään mahdollisiin seuraaviin versioihin (Interaction Design Foundation 2016).

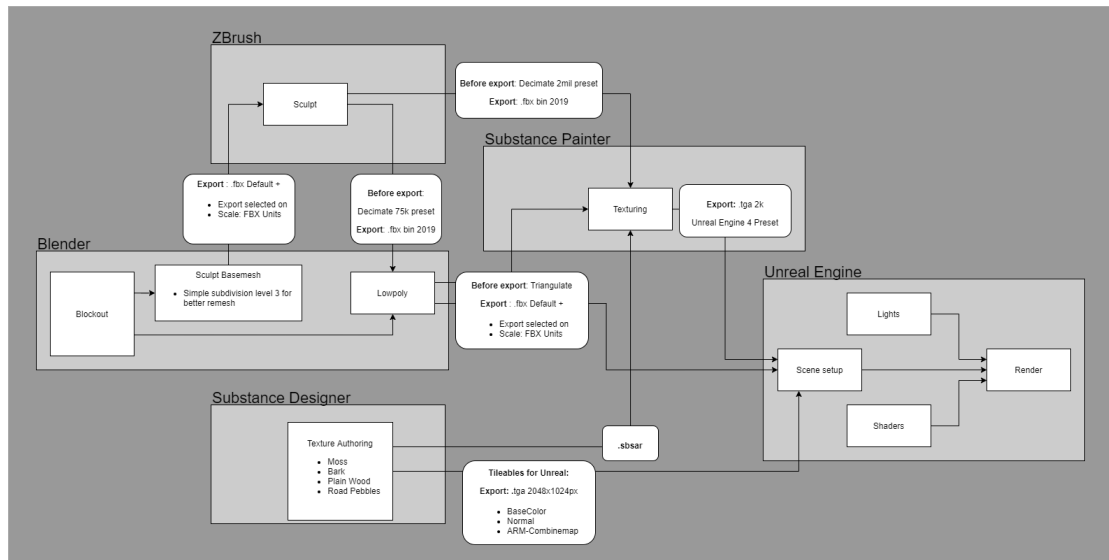


Kuvio 7. Esimerkki tehtävien priorisoinnista Metropolian opiskelijoiden *Grave of the Petrified*-peliprojektista, jossa toimin Unity-pelimoottorista vastaavana artistina.

3.1.4 Tuotantoketjun rakentaminen

Pipeline eli tuotantoketju tarkoittaa tehtävän työn matkaa alun konseptista lopulliseen ympäristöön. Tuotantoketjun suunnittelu on tärkeä osa esituotantovaihetta. Tuotantoketjusuunnitelman pohjana toimii esimerkiksi vuokaavio, johon lisätään kaikki työn toteuttamiseen tarvittavat vaiheet ja niissä käytetyt ohjelmat. Vuokaavioon voidaan myös lisätä jokaiseen vaiheeseen tarvittavat sisään tulevat tiedostot (input), sekä sieltä valmistuvat tiedostot (output), jolloin vuokaaviosta voi helposti tarkistaa esimerkiksi tietyssä vaiheessa ohjelmasta ulos otettava tiedostomuoto ja siihen liittyvät lisähuomiot.

Tuotantoketju voi olla tarpeen myös testata alkuvaiheessa, mikäli työtavat eivät ole ennestään tuttuja. 3D-mallien tapauksessa on hyvän tavan mukaista testata tuotantoketju joka tapauksessa, sillä ohjelmistosta toiseen siirryttäessä voi ilmetä arvaamattomia ongelmia. Suosittelemme myös kirjaamaan kaikki siirtymissä käytettävät asetukset tuotantoketjun suunnitelmaan. Kun kaikki käyttävät samoja asetuksia, vältytään mittayksiköiden muutokselta, joka voi tapahtua matkan varrella.



Kuvio 8. Esimerkki peliympäristöön valmistettujen 3d-mallien tuotantoketjun vuokaaviosta.

3.2 Aikataulu

Kun tehtävän laajuus, käytössä oleva aika ja projektin priorisointi on tehty perusteellisesti, aikataulun rakentaminen on suoraviivaista. Työnosituksista saadut moduulit voidaan kestoineen viedä PERT-kaavioon, josta lasketaan kriittinen polku.

Varsinaisen työn lisäksi aikatauluun kannattaa varata aikaa myös metatyöhön. Tapamisiin, työntekijöiden väliseen kommunikointiin ja työtehtävän vaihdossa tapahtuviin katkoksiin kuluu väistämättä aikaa, joka ei edistä projektia konkreettisesti mutta on silti työn tekemisen kannalta välttämätöntä.

Productivity Factor	Hours	Cost/Hour	Labor Cost	Duration
Base Estimate	40	\$75	\$3,000	5.00
Project Loss (15%)	6	\$75	\$450	0.75
Rework/Debug (10%)	4	\$75	\$300	0.50
Subtotal (Direct Cost)	50	\$75	\$3,750	6.25
Labor Overhead	6	-	-	0.75
Total For Scheduling	56	-	-	7.00

Kuvio 9. Yllä olevasta taulukosta voidaan nähdä, että viisipäiväiseen työviikkoon täytyy sisällyttää työhävikkiin, uudelleen tehtävään työhön ja työskentelyn yleiskustannuksiin (overhead) kuluva aika. Kuten taulukosta voi havaita, 40 tuntia työtä voidaan arvioida vievän 56 työtuntia, ja viiden työpäivän sijasta työpäiviä onkin seitsemän. (Heagney 2016.)

Vaikka suosittelen pitämään suunnitelmat joustavina, kannattaa myös huomioida, että yleensä ihmiset käyttävät tehtävän tekemiseen kaiken sille varatun ajan. Yleensä tehtävien aloittaminen on myös hitaampaa, jos tehtävän palautuspäivä on kaukana. (Heagney 2016.)

Yli 16 tunnin mittaisia yksittäisiä tehtäviä tulisi välttää. Syy on yksinkertainen: tarvittavan ajan arvioiminen varmuudella vaikeutuu mitä suuremmasta yksittäisestä osasta on kyse. (Radigan n.d.) Arvioinnin tarkkuuden heikkenemisen lisäksi myös riskit kasvavat. Jos arviosi ylittyy esimerkiksi 25 prosentilla, neljän tunnin työtehtävästä koituu tunnin mittainen lisäkustannus. Saman kokoluokan virhearvio viikon kestävässä tehtävässä tuo jo yli työpäivän mittaisen kustannuksen.

Tilanteessa, jossa jokin tehtävä voi kestää useita viikkoja (esimerkiksi päähenkilön luominen alusta loppuun), on parempi asettaa välitavoitteita, tai pilkkoa työtehtävä useamman työntekijän kesken. Yksin toimiessa voi suurien kokonaisuuksien kanssa olla järkevää ripotella väliin pienempiä tehtäviä, joiden parissa aivot voivat tuulettua. Näin saadaan etäisyyttä suuriin moduuleihin, joka auttaa kokonaisuuden hahmottamisessa.

4 Aikataulussa pysyminen

4.1 Järkevä työskentely

Työskentely on aina yksilöllistä, joten luonnollisesti yhtä oikeaa ratkaisua alati tuottoisaan työhön ei ole. Oman kokemukseni kautta epäilen vahvasti, että on edes olemassa ihmisiä, jotka pystyvät jatkuvasti tuottamaan luovaa sisältöä samalla tehokkuudella päivästä toiseen. On kuitenkin tiettyjä avainasemassa olevia asioita, jotka edesauttavat projektin valmistumista ajallaan.

4.1.1 Esituotanto

Epävarmuudella on monia negatiivisia seurauksia, lähtien oma-aloitteisuuden laskusta tuottavuuden laskuun ja poissaolojen lisääntymiseen. Lisäksi epävarmuudella on fyysiseen ja psyykkiseen hyvinvointiin liittyviä sivuvaikutuksia. Se aiheuttaa ahdistuneisuutta, lisää stressiä ja saattaa jopa aiheuttaa loppuun palamisia. (Baas 2018.)

Esituotantovaiheeseen on hyvä varata reilusti aikaa, sillä hyvä perusta luo pohjan ja varmuutta varsinaiseen tuotantovaiheeseen. Referenssikirjastot, tunnelmakartat, konseptit sekä työvaiheiden tutkimus ja kehitystyö edesauttavat projektin etenemistä tuotantovaiheessa. Pelituotteen tai muun interaktiivisen sisällön kohdalla erilaiset nopeat prototyypit, kuten paperinen prototyyppi tuotteen toiminnasta ja käyttöliittymästä auttavat havainnollistamaan tavoiteltavaa lopullista tuotetta.

Epäselviltä tuntuvat työvaiheet on syytä testata. Esituotantovaiheessa on hyvä keskustella työryhmän kanssa uusista tekniikoista, jotka voivat mahdollisesti nopeuttaa tuotantovaiheen työskentelyä. Käyttöön otettavia tekniikoita voi myös vertailla niiden käyttöönoton helppouden, tuotannon nopeuden ja kustannusten kautta. Työtapojen valintaa tehdessä kannattaa ottaa huomioon myös muut työskentelyyn vaikuttavat tekijät, kuten lopputuloksen ennakoitavuus, toistettavuus sekä mahdolliset tekniikan tuomat lisähyödyt.

Projektin aikana esiin tuleviin ongelmiin haetaan alustavaa vastausta esituotantovaiheessa, jotta vältytään epävarmuudelta tuotannossa. Liian leväperäisesti toteutettu esituotanto voi johtaa projektin sisäisten palasten yhteensopimattomuuteen, kun työntekijät joutuvat ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti.



Kuvio 10. Kun referenssikirjasto on kattava, vältetään tuotantovaiheen epävarmuudelta. Ote opinnäytetyön peliympäristöprojektin referenssikirjastosta.

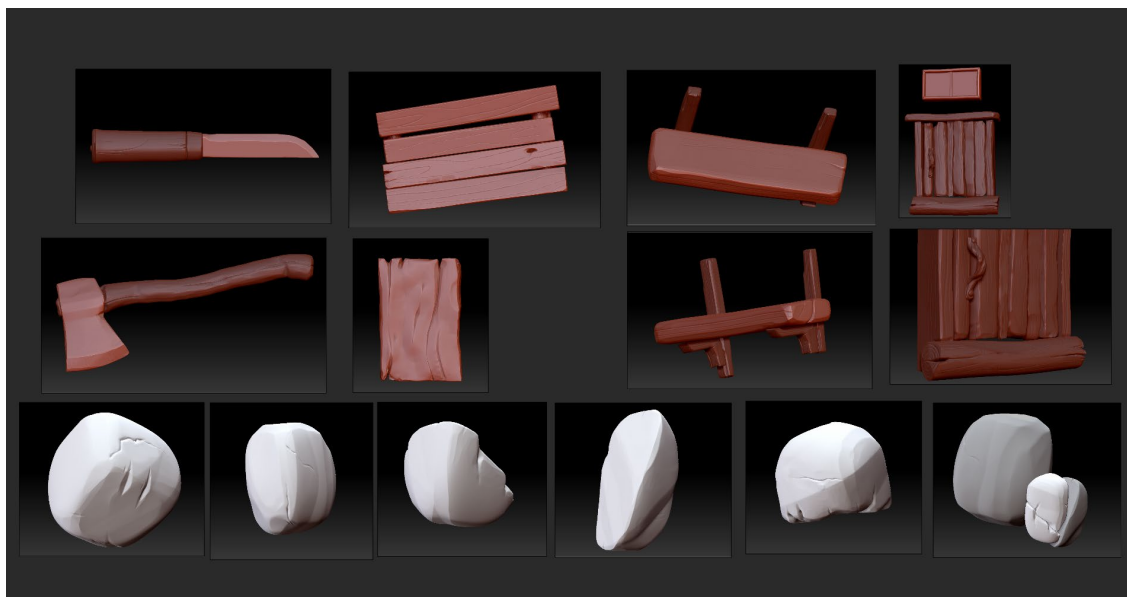
Esituotannossa tehdyistä päätöksistä ja konsepteista valmistetaan suunnitteluasiakirja (Design document), johon tukeudutaan tuotannon aikana päätöksenteossa ja työn arvioinnissa. (Suunnitteluasiakirjoista löytyy vapaassa jakelussa olevia pohjia, joita voi hyödyntää oman projektin suunnittelussa. Peliprojektiin sopiva esimerkki suunnitteluasiakirjaan sisällytettävästä aineistosta löytyy pelialan veteraani David Mullichin [blogista](#).

4.1.2 Jatkuvuus ja iterointi

Vahvasti visuaalisissa projekteissa, kuten vaikkapa peliympäristön luomisessa tai lyhytanimaatioelokuvassa tuotettujen 3d-mallien määrät pyörivät kymmenissä tai sadoissa, ja malleja valmistetaan projektin alkuvaiheista lähes loppuun asti.

Tässä auttaa esituotantovaiheessa valmistettu suunnitteluasiakirja ja prototyyppivaiheen tulokset, mutta dokumentti on aina tulkinnanvarainen, kun tehdään asioita, joita ei ole olemassa. Tuotettavia malleja on siis hyvä tarkastella keskenään jo ennen kuin ne ovat valmiita yhtenäisen kokonaisuuden varmistamiseksi. Tämän lisäksi malleja olisi myös hyvä tarkastella mahdollisimman lähellä niiden lopullista käyttötarkoitusta. Jos kyseessä on peli, työtä tulisi mahdollisimman nopeasti tarkastella käytettävässä pelimoottorissa. Kannattaa myös muistaa, että työtehtävä ei ole koskaan valmis ennen kuin se on lopullisessa ympäristössään.

Yksi kevyt tapa pitää yllä jatkuvaa työskentelyä on pitää yllä kuvakirjastoa, johon lisää aina kuvan mallin viimeisimmästä versiosta. Kuvat voi jakaa työryhmän kesken verkkolevylle luotuun kansioon, ylläpitää pilvipalvelussa tai käyttää mitä tahansa työkalua, jota käyttää esimerkiksi tunnelmakarttojen ja referenssikirjastojen kokoamiseen.



Kuvio 11. Mallien veistovaiheessa otettuja kuvakaappauksia. Kirjaston avulla mallien vertaaminen työstön alla olevaan malliin on nopeaa. Esimerkkiprojektissani olen käyttänyt PureRef nimistä ohjelmaa, joka on ilmainen kuvakollaasien hallintaan tarkoitettu työkalu.

Iteratiivisuus tulee pyrkiä toteuttamaan niin, että tuotantolinjan myöhemmissä vaiheissa ei aiheudu lisätöitä. Esimerkiksi 3d-mallin geometriaa tai tekstuurikarttoja muokatessa muutosten täytyy tapahtua lopputuotteessa lähes automaattisesti. Tämä on mahdollista saavuttaa, jos kansiorakenne on selkeä ja lopulliseen tuotteeseen menevät tiedostot ovat aina samalla paikalla ja saman nimisinä. Näin lopulliseen tuotteeseen referoidaan aina viimeisin versio, jolloin lopputuotteessa tehdyt muutokset eivät kumoudu mallia päivittäessä. Pelimoottoreissa voidaan käyttää valmiselementtejä (prefab), joiden sisältö on vastaavasti helposti korvattavissa uudella mallilla.

4.1.3 Tier-ajattelu

Yksi mielekäs tapa luoda joustavaa aikataulutusta on miettiä etukäteen eri valmiuden asteita projektin osa-alueille, esimerkiksi ulkonäölle ja viimeistelyn tasolle. Moduulit ovat mahdollista aikatauluttaa niin, että valmiusasteita on useita. Projektin alkuvaiheessa valmistetaan ensimmäinen iteraatio, vaikkapa Scrum-tekniikasta sovellettua valmiin määrittelmää hyödyntäen. Tämä versio riittää välttävästi sellaisenaan lopputuotteeseen, jos projekti kohtaa äärimmäisiä vastoinkäymisiä, eikä kaikkea suunniteltua voidakaan toteuttaa syystä tai toisesta. Kun kaikki elementit ovat saavuttaneet ensimmäisen tason, voidaan siirtyä työstämään elementtejä seuraavalle tasolle. Näin syntyy selkeitä rajoja moduuleille, joista voi suhteellisen vaivattomasti tiputtaa osia pois tarpeen vaatiessa.

Visuaalisen elementtien rakenteen voi purkaa tuotantolinjan rakenteesta riippuen esimerkiksi seuraaviin osiin:

- Välttämättömät elementit
- Nopeat muokkaukset
- Kiillotusvaihe

Välttämättömät elementit tarkoittavat tässä tapauksessa mallien ensimmäistä hyväksyttävää tasoa. Tähän kuuluu lopullinen malli sekä tekstuurit.

Nopeilla muokkauksilla tarkoitetaan työtä, joka voidaan toteuttaa joko kerran ja lisätä useampaan malliin tai suhteellisen pienellä manuaalisella lisätyöllä kaikkiin malleihin. Muokkaukset tuottavat lisäarvoa (esimerkiksi syventää tunnelmaa tai lisää uskottavuutta), mutta eivät ole toteutuksen kannalta kriittisiä. Tähän kategoriaan voi lukeutua esimerkiksi sekundaariset normaalikartat, paranneltu varjostin eli *shader* tai partikkeliefektit.

Kiillotusvaiheen toimenpiteet voivat tarkoittaa lisää manuaalista työtä, joka on toteutettava jokaiseen yhdennäköisyyttä vaativaan malliin erikseen. Kiillotustyöt voivat itsessään perustua vielä useampaan iteraatioon, joissa keskitytään aina ennalta sovittuihin kehitettäviin asioihin. Näin kiillotusvaiheessa syntyvä muutos säilyy yhtenäisenä.

4.2 Pelastustoimet

Ongelmien tunnistaminen ilman aikataulun ylläpitoa on haastavaa. Sen sijaan, jos aikataulun etenemisestä pidetään huolta, ongelmat havaitaan nopeasti ja niihin pystytään reagoimaan ennen kuin myöhästymiset kasaantuvat peruuttamattomasti.

4.2.1 Ongelmien tunnistaminen ja arviointi

Aikataulun venyessä ei ole tarpeen välittömästi ryhtyä muokkaamaan aikataulua, vaan riskit tulee arvioida.

Yksi esimerkki tilanteesta, jossa riski epäonnistumiseen kannattaa arvioida on projektin alkuvaiheessa tapahtuvat odottamattomat myöhästymiset. Tuotantolinjan nopeus saattaakin olla arvioitua hitaampi, tai esituotannossa löydetty tekniikka ei toimikaan kaikissa osa-alueissa, joissa sitä oli suunniteltu käytettävän.

Tällaisessa tilanteessa kannattaa keskustella työntekijän kanssa, missä kohti prosessia myöhästymisen tapahtui. Tuotannon aloittamisessa saattoikin olla joitain lisävaiheita, tai tuotantotapa ei ollutkaan täysin selvillä. Näissä tapauksissa voidaan olettaa, että hidastuminen oli kertaluontoista ja tuotanto nopeutuu jatkossa. Sen sijaan, jos tuotantotapaan liittyikin lisävaiheita tai arvioitua enemmän manuaalista työtä, aikataulun venyminen katkaa koko tuotannon.

4.2.2 Ongelmiin reagointi

Parhaimmassa tapauksessa ongelmat katoavat siis itsestään. Viivästyminen on huomioitu ja työt voivat jatkua suunnitellusti. Jos kuitenkin ongelma johtaisi projektin myöhästymiseen aikataulusta ilman siihen reagoimista, projektin sisältöä täytyy muokata.

Tehtävän tai moduulin valmistumista on mahdollista nopeuttaa lisäämällä siihen resursseja, supistamalla sen laajuutta, tekemällä surkealaatuista työtä, olemalla tehokkaampi tai vaihtamalla työprosessia. Mikä tahansa edellä mainituista surkeaa laatua lukuun ottamatta voi olla hyväksyttävää. (Heagney 2016.)

Heagneyn antamat esimerkit voivat tuntua itsestäänselvyyksiltä, mutta tässä vaiheessa projektia yleensä kaikki resurssit ovat kiinnitettyinä johonkin työtehtävään. Lisäresursseja (ylimääräisiä työntekijöitä, ulkoistettu työvoima) ei ole helposti saatavilla. Resursseja voi lisätä moduulista toiseen myöhästyttämällä moduulia, jonka voi suorittaa tiukemmassa aikataulussa kuin suunniteltu. Tämä on kuitenkin potentiaalisesti vain ongelman siirtämistä eteenpäin, eikä välttämättä hyvä ratkaisu.

Laajuuden supistaminen on ehkä realistisin vaihtoehto. Joskus on vain nieltävä se tosiasia, että kaikkea haluamaansa ei voi saavuttaa parhaalla mahdollisella tasolla rajatussa aikataulussa.

Työn tehokkuuden lisääminen ei luovassa tuotannossa ole niin yksiselitteinen ratkaisu kuin liukuhihnatyössä. Työntekijän kanssa kannattaa keskustella työn sisällöstä ja käydä

läpi eniten aikaa vievät työtehtävät. Tuotettavasta moduulista saattaakin löytyä jokin prosessi, joka voidaan muuttaa ja näin lisätä tehokkuutta. Jos kuitenkin työntekijä kokee tekevänsä jo parasta mahdollista vauhtia, ”tehokkuuteen” keskittyminen voi johtaa kään- teisiin vaikutuksiin - uupumiseen ja laadun heikkenemiseen.

Aina on toki mahdollista käyttää tunteja työajan ulkopuolelta ongelman ratkaisemiseksi. Kyseinen vaihtoehto tulisi kuitenkin olla aina tehtävän suorittavan työntekijän päätös, varsinkin silloin kun ylitöistä ei saa korvausta, joka on hyvin yleistä opiskelija- ja vapaa- ehtoisuuteen perustuvissa projekteissa. Aikataulua ei voi suunnitella niin, että projektin valmistuminen ajallaan vaatii ylitöitä (Heagney 2016).

4.2.3 Sisällön leikkaaminen ja projektin uudelleenmäärittely

Jos toimintatapojen muokkaaminen ei riitä aikataulun korjaamiseen sisällön leikkaami- nen on ainut tapa selvittää eteen tulleista ongelmista.

Sisältöä leikattaessa kannattaa miettiä, mistä projektin osa-alueesta olisi paras leikata. Myöhästymisen aiheuttanut moduuli voi olla projektin toteutumisen kannalta niin tärkeä, että siitä ei voida tinkiä. Ei ole myöskään mitään hyötyä leikata projektin osa-alueita, joista ei vapaudu oikeita resursseja myöhästyneen moduulin toteuttamiseen.

Leikattavan sisällön löytäminen on aina vaikeaa. Kun projektista on karsittu kaikki yli- määräinen ja ongelmiin varattu lisäaika on jo käytetty, yleensä jäljellä on vain huonoja vaihtoehtoja. Jäljellä olevia moduuleita on silti mahdollista laittaa arvojärjestykseen. Ar- voon vaikuttaa muun muassa moduulin vaikuttavuus (impact) ja tarvittava työmäärä.

Moduulin vaikutus on arvio sen hyödystä lopulliseen tuotteeseen. Visuaalisissa elemen- teissä arvioitavana voi olla esimerkiksi moduulin tuomat vaikutukset tunnelmaan, vaikut- tavuuteen, uskottavuuteen ja tarpeellisuuteen. Moduulia voi myös arvioida käytännöllii- seltä näkökulmalta: Kuinka suurena elementti näkyy ruudulla lopputuotteessa? Kuuluuko elementti pelattavaan ympäristöön, vai onko se osa taustaa? Voiko sen korvata jollain muulla jo toteutetulla elementillä?

Moduulin työmäärä on aikataulussa sille varattu aika. Leikattavan moduulin työmäärää on hyvä arvioida suhteessa myöhästymisestä syntyneeseen lisäajan tarpeeseen.

Voi myös olla, ettei suora leikkaaminen pelasta projektia. Tällöin projekti vaatii kokonaisvaltaisempaa uudelleenarviointia, jonka pohjalta muodostetaan uusi suunnitelma. Kun uusi suunnitelma ja aikataulu hyväksytään, se korvaa aikaisemman version ja projektin etenemistä aletaan seuraamaan uuden aikataulun mukaan. (Heagney, 2016.)

Jos projektilla on asiakas, on tärkeää viestiä asiakkaalle tapahtuvasta karsinnasta ja lopputuotteeseen vaikuttavista muutoksista. Asiakkaan kanssa voi olla myös yhteydessä ja esittää vaihtoehtoja muokkauksille, jos vaihtoehtoja on useita. Tärkeintä on yrittää olla mahdollisimman avoin leikattavan sisällön suhteen. (Heagney 2016.)

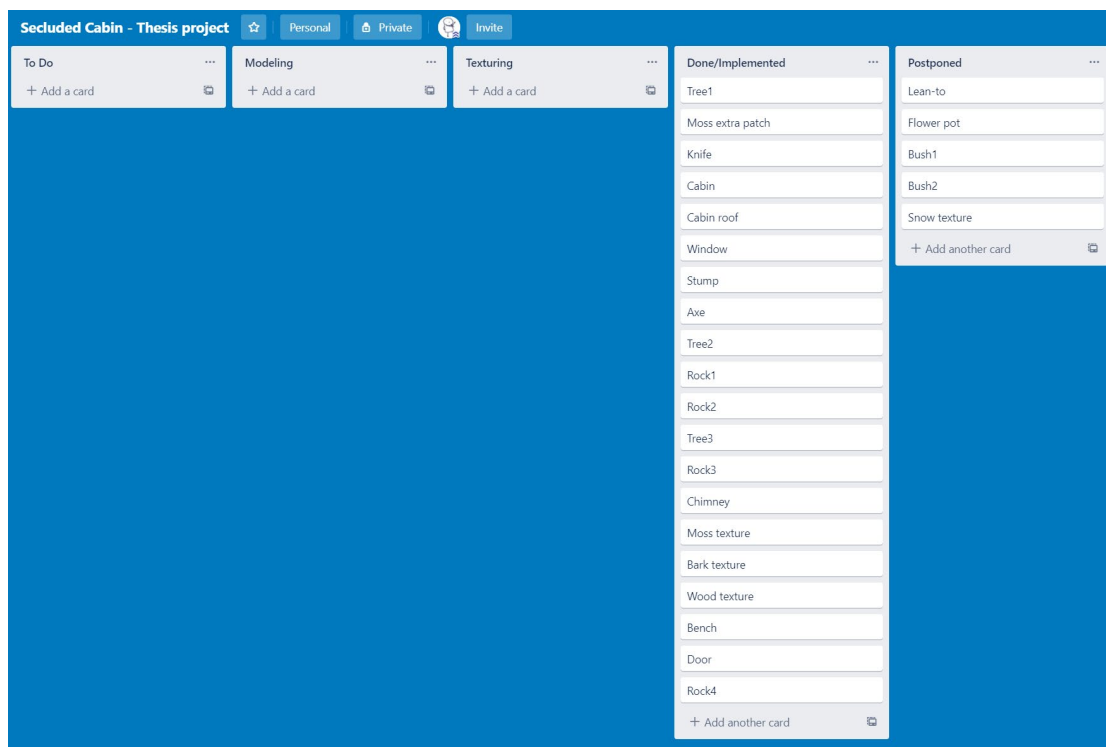
5 Pohdintaa

Kirjoittaessani opinnäytetyötäni ja reflektoidessani oppimaani aiempiin projekteihin tein seuraavan havainnon: suurin osa onnistunutta projektinhallintaa on riippuvainen työntekijöiden välisestä kommunikaatiosta. Parhaiten aikataulu onnistuu, kun ryhmä aktiivisesti seuraa aikataulun etenemistä ja merkkää suorittamansa tehtävät, jolloin koko projekti pysyy ajan tasalla. Jos ihmiset eivät kommunikoi, myöskään mahdolliset ongelmat ja viivästymiset eivät välity muille projektiin osallistuville. Jos ongelmia ei tiedetä, ei niihin myöskään voi reagoida. Projektin managerin tehtävä on huolehtia siitä, että kyseinen kommunikaatio toteutuu.

Opinnäytetyön aikana toteuttamani peliympäristö oli hyvä tapa testata aikatauluttamiseen liittyviä teesejä, joita opinnäytetyössäni esittelen. Vaikka en varsinaisesti suunnitellut Scrum-tekniikan sprinttijaksoja sisältöineen, hyödynsin sen ajatusmallia nopeasta tiedon keräämisestä ja tulosten hyödyntämisestä Unreal Engine-pelimoottorin opiskelussa. Opinnäytetyö antoi myös perspektiiviä pienryhmän aikatauluttamiseen ja ryhmätöissä käyttämäni metodien soveltamista pienemmässä mittakaavassa jatkoa varten.

Käytännön testaukset osoittavat, että aikataulu tulee pitää melko suurpiirteisenä ja tavoitteellisenä, jottei aikatauluttaminen vie liian isoa lohkoa työajasta ja energiasta. Projektin aluksi suunnittelin aikataulua kahden tunnin tarkkuudella. Vuoden 2020 koronaepidemia kuitenkin vaikutti työelämän aikatauluihini niin, etteivät ne olleet enää helposti enustettavissa. Viikoittainen aikataulujen muokkaus tuntitasolla tuntui järjettömältä, joten siirryin käyttämään pelkästään koko projektin kattavaa kalenterinäköymää (Liite 4). Aikataulussa pysytyt päivät merkkasin päivän päätteeksi sinisellä taustavärillä, kun taas tiputetut tai myöhästyneet tehtävät merkkasin punaisella värillä.

Visuaalisena ihmisenä Kanban-taulun käyttö tuntui mielekkäimmältä tavalta katsoa projektin mallinnusvaiheen etenemistä. Kun kaikki tehtävät olivat yhden henkilön vastuulla, kaikki tehtävät mahtuivat samalle taululle.



Kuvio 12. Mallinnusvaiheen Kanban-taulu projektin lopussa. Erinäisistä syistä johtuen jouduin projektin aikana tiputtamaan muutamia malleja. Kanban-taulussa kortit ovat helppo ottaa uudestaan tehtäväksi, sillä tehtäviä voi siirtää sivuun niitä poistamatta.

Aikataulun viivästyessä mielestäni tärkeintä on, että irrottautuu itse ongelmasta ja palaa tarkastelemaan projektia kokonaisuutena. Näin ongelmiin voi reagoida aikataulun puitteissa niin, että niiden tarvitsevat korjaavat toimenpiteet vaikuttavat lopputuotteen kokonaisuuteen mahdollisimman pienesti tai täysin huomaamattomasti.

Kun projektia pystyy tarkastelemaan kokonaisuutena, myös sen etenemistä on helppo seurata. Työpäivän päätteeksi tehdyksi merkattu ruutu valaa uskoa siihen, että projekti valmistuu vielä joskus, vaikka sillä hetkellä projekti tuntuisi loputtomalta. Mieltä saattaa myös kalvaa ajatus siitä, tuliko haukattua liian iso projekti. Etenemisen seuraaminen tuo helpotusta epäilyihin.

Isommissa projekteissa myös työntekijänä on tärkeää ymmärtää aikataulun toimintaperiaatteet, jotta sen seuraaminen ja ylläpitäminen olisi mielekästä ja vaivatonta. Vaikka

aikataulua hallinnoisikin yksi henkilö, projektinmanageri, joka seuraa koko projektin edistymistä ja tekee viime kädessä päätökset muutoksista, aikataulun ylläpitäminen on yhtä lailla ryhmätyö kuin koko projektikin. Ilman kaikkien panosta projektinmanageri ei saa tarvittavia tietoja päätöksen tekemistä varten, jolloin seilataan tuntemattomilla vesillä.

Opinnäytetyössäni usein lainaamani Joseph Heagneyn *Fundamentals of Project Management* ansaitsee vielä lopuksi erityismaininnan. Siinä missä monet projektinhallintaa käsittelevät kirjat ovat joko todella keskittyneet johonkin tiettyyn alaan tai kirjan pääpaino on tehokkuuden ja rahankäytön maksimoinnissa, Heagney keskittyy työkaluihin, joilla projekti pysyy hallinnassa. Kyseinen kirja tarjoaa hyvin käytännönläheisin esimerkein varustettuja, helposti ymmärrettäviä konsepteja, joita on helppo soveltaa kaiken kokoisissa projekteissa, vaikka ei olisikaan vihkiytynyt projektinhallinnan ammattilainen. Suosittelen kyseistä kirjaa jatkolukemiseksi niille, jotka selvisivät tänne asti.

Lähteet

Baas, Gaby 2018. Certainty in Uncertain Times: The Human Aspect of Organisational Change, thenextquarterly.com

<<https://thenextquarterly.com/2018/03/29/certainty-in-uncertain-times-the-human-aspect-of-organisational-change/>> (luettu 29.04.2020)

Heagney, Joseph 2016. Fundamentals of Project Management, viides painos. New York: AMACOM.

Interaction Design Foundation 2016. Making Your UX Life Easier with the MoSCoW

<<https://www.interaction-design.org/literature/article/making-your-ux-life-easier-with-the-moscow>> (luettu 11.02.2020)

KIDASA n.d. Henry Gantt's Legacy to Management, Ganttchart.com.

<<http://www.ganttchart.com/history.html>> (luettu 22.05.2020)

Mesh, Janet 2020. Kanban 101: How Any Team Can Be More Agile, Trello.com

<<https://blog.trello.com/kanban-101>> (luettu 24.02.2020)

Mullich, David 2018. An Actionable Game Design Document Template <<https://davidmullich.com/2018/06/25/an-actionable-game-design-document-template/>> (luettu 26.05.2020)

Rehkopf, Max n.d. Kanban vs. Scrum, Atlassian.com

<<https://www.atlassian.com/agile/kanban/kanban-vs-scrum>> (luettu 24.02.2020)

Radigan, Dan n.d. Story points and estimation, Atlassian.com

<<https://www.atlassian.com/agile/project-management/estimation>> (luettu 22.05.2020)

Savina, Anna 2020. The ultimate guide to remote work, Miro.com

<<https://miro.com/guides/remote-work/>> (luettu 27.05.2020)

Smith, Danny 2017. The Definition of Done: What does "done" actually mean? Medium.com

<<https://medium.com/@dannysmith/the-definition-of-done-what-does-done-actually-mean-ef1e5520e153>> (luettu 09.05.2020)

Wikipedia 2019. PERT. Program Evaluation and Review Technique.

<<https://fi.wikipedia.org/wiki/PERT>> (luettu 19.05.2020)

Kuvalähteet

Kuvio 1. Ruutukaappaus GanttPRO-sovelluksen esittelyvideosta 0:46, Youtube.com

<<https://youtu.be/hDvRdboEPiY>> (luettu 27.05.2020)

Kuvio 3. PERT-vuokaavio, Wikipedia

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/PERT_toimintaverkko5.jpg> (luettu 19.05.2020)

Kuvio 6. [Figure 1.1] Triangles showing the relationship between P, T, C, AND S (Heagney, Joseph 2016. Fundamentals of Project Management, 5th Edition. (New York, AMACOM)

Kuvio 9. [Figure 7-5] Human Productivity (Heagney, Joseph 2016. Fundamentals of Project Management, 5th Edition. (New York, AMACOM)

Liite 1: Kuva peliympäristöstä, lopullinen esittelykuva



Liite 2: Kuva peliympäristöstä, yksityiskohta



Liite 3: Kuva peliympäristöstä, yksityiskohta 2



Liite 4: Peliympäristön aikataulu, kuukausinäkömä

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Tammikuu								Color Legend
2				Timetable	Timetable				Off-Day
3		Concepting	Concepting	Concepting	Writing				Presentation
4	Concept breakd	Asset workflow	Asset workflow	Benchmark	Writing				Milestone
5	WBS	WBS	Weekly table	Weekly table	Writing				Project
6	Reference gathe	Reference gathe	Timetable	Timetable	Writing				Written
7	Helmikuu								Behind
8									On schedule
9	Project Start	Greyblock	Greyblock + UE	Subs - Moss	Subs - Bark				
10	Subs - Moss	Subs - Bark	Lighting 1 pass	Subs - Wood	Subs review				
11	Subs - Color	Stump - model	Hut - model	Door - model	Axe - model				
12	Knife - model	Stump - model	Hut - model	Rocks - chimney	Door - model				
13	Maaliskuu								
14									
15	Window - model	Pres. prep.	Sem #2	Window - model	Writing				
16	Bench + Table	Unreal setup	Plant log - model	Plant log - model	Writing				
17	Rocks	Rocks	Texturing	Texture setup	Writing				
18	Vegetation	Vegetation	Vegetation	Lighting pass 2	Writing				
19	Subs - Master	Model Phase End							
20	Huhtikuu								
21			Writing	Writing	Writing				
22	Substance Moss	Substance Moss	Subs. Bark 2nd it	Subs. Bark 2nd it	Subs. plain wood				
23	Highpoly polish	Highpoly polish	Texturing	Texturing	Writing				
24	VFX	VFX	Texturing	Texturing	Writing				
25	Unreal setup	Unreal setup	Unreal setup	Final Light Pass					
26	Toukokuu								
27					Writing				
28	Buffer	week							
29	Presentation pre	Seminaari FIN							
30									
31									