

Petteri Aaltonen

# Laita-elementtien suunnittelu bocce peliin

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Muotoilija AMK  
Muotoilu  
Opinnäytetyö  
23.05.2012

Tekijä(t) Otsikko	Petteri Aaltonen Laita-elementtien suunnittelu bocce peliin
Sivumäärä Aika	42 sivua + 2 liitettä 23.05.2012
Tutkinto	Muotoilija AMK
Koulutusohjelma	Muotoilu
Suuntautumisvaihtoehto	Teollinen muotoilu
Ohjaaja(t)	Mika Ihanus Ville-Matti Viikka
<b>TIIVISTELMÄ</b> <p>Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella kehitysvammaisille tarkoitettuun bocce tarkkuuspallopeliin laitat. Toimeksiantaja Suomen vammaisurheilu ja -liikunta (VAU) ry on tuomassa suomeen uutta bocce peliä, mikä on kehitetty erityisesti kehitysvammaisille ihmisille. Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella toimeksiantajalle bocce peliä varten yksittäisistä ja muodoltaan yksinkertaisista elementeistä koostuvat kevyet ja pinottavat laitat. Nykyään lajissa käytössä olevat laitat ovat hankalia käyttää, esimerkiksi niiden suuren painon ja hankalan varastoimisen vuoksi.</p> <p>Tuotekehitysprojekti lähti liikkeelle lajiin ja käyttäjäkuntaan tutustumisella ja lajin ympärillä olevien ilmiöiden tunnistamisella. Suomessa ei kyseisellä lajilla ole vielä harrastajia, joten peliin tutustuminen täytyi tehdä muulla tavoin. Materiaalia opinnäytetyötä varten kerättiin Internetin kautta kuvien ja videoiden avulla tutustuen lajiin. Havainnoimalla lajissa jo ennestään käytössä olevien laitojen ja pelivälineiden ominaisuuksia ja materiaaleja, joita maailmalla oli käytössä. Lisäaineistoa saatiin myös muita urheilulajeja tutkimalla, joissa laitoja oli käytössä.</p> <p>Projekti eteni toimeksiantajalta saatujen ohjeiden ja bocce lajin sääntöjen tuomien kriteerien ohjeistamana kohti suunnittelutyötä. Markkinoilta ja käytöstä löytyvien laitojen pohjalta aloitettiin uusien ideoiden hahmottaminen. Luonnoksien pohjalta tehtiin hahmo- ja protomalleja, joita esiteltiin toimeksiantajalle. Ohjaajat antoivat hyviä neuvoja mm. materiaalien valintaan.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi konsepti laidoista bocce peliä varten. Materiaaliksi valittiin alumiini sen hyvien ominaisuuksien keveyden ja jäykkyyden vuoksi. Seuraava vaihe on viedä projektia eteenpäin etsien sille mahdollista valmistajaa, ja pyytää heiltä tarjouksen valmistuksesta.</p>	
Avainsanat	Bocce peli, tuotemuotoilu, käyttäjäkeskeinen suunnittelu

Author(s) Title	Petteri Aaltonen Design of sides for Bocce ballgame
Number of Pages Date	42 pages + 2 appendices 23 May 2012
Degree	Industrial designer BA
Degree Programme	Design
Specialisation option	Industrial design
Instructor(s)	Mika Ihanus Ville-Matti Viikka
<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>The topic of this thesis was to design a game sides for bocce ballgame. Assigned by Finnish disability sport and physical activity (VAU) Association is bringing a new bocce ballgame, which was especially developed for people with intellectual disabilities. The aim of this thesis was to design a game of bocce applicant for the individual and the form of simple elements consist of lightweight and stackable sides. Today on the sides in use are difficult to use, for example, because of their great weight and challenging way to storage.</p> <p>The design project started by exploring the sport and the possible users. There are no any bocce athlete´s in Finland yet, so getting to know the game had to be done in some other way i.e. getting to know the Internet photos and videos to the sport and the already existing tie-down and the game features tools and materials, which were in use around the world. Also other sports were examined, where the different kinds of sides were used.</p> <p>The project went from the client's instructions and the rules of bocce sport imported by the criteria instructions towards the design work. The market and use can be found on the sides was initiated on the basis of new ideas, conceptualization. Sketches were made on the basis of character and prototype models that were presented to the client. The mentors gave good advice, for example the choice of materials.</p> <p>The thesis resulted in the concept from the sides of bocce game. Aluminium was chosen as the final material for sides due stiffness and lightness. The next step is to take the project forward in seeking a possible manufacturer, if the concept can be found in the client side of the funding.</p>	
Keywords	Bocce ballgame, product design, customer-oriented design

## Sisällys

1 Johdanto	1
2 Tavoitteet ja rajaus	2
2.2 Toiminnalliset tavoitteet	2
2.3 Tekniset ja taloudelliset tavoitteet	3
3 Suomen vammaisurheilu ja -liikunta ry	3
3.1 Ensimmäinen tapaaminen lajikoordinaattorin kanssa	3
3.2 Suomen vammaisurheilu ja -liikunta ry	4
3.3 Monipuolinen lajivalikoima	5
3.4 Special Olympics	6
3.5 Mitä kehitysvamma tarkoittaa?	7
4 Bocce peli	9
4.1 Historia	9
4.2 Bocce, kehitysvammaisille suunniteltu peli	9
4.3 Pelivälineet ja kenttä	10
5 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu	14
6 Markkinoilla oleva tarjonta	15
6.1 Käytössä olevien bocce laitojen havainnointi	15
6.2 Havainnoinnin purku	17
6.3 Markkinoilla olevia muita kevyitä laita ja kaukalo ratkaisuja	18
6.3.1 KosoFinn-laitaelementit	18
6.3.2 Arena-X-tilanjakoelementti	19
6.3.3 FB-Tools-salibandykaukalo	21
7 Suunnitteluprosessi	22
7.1 Ensimmäisiä luonnoksia	22
7.2 Laitaelementtien liittäminen toisiinsa	24
7.3 Proto- ja hahmomallit	28
7.4 Konsepti	31
8 Yhteenveto ja arviointi	36
Lähteet	38
Liitteet	

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on Suomen vammaisurheilu- ja liikunta ry:n toimeksianto. Opinnäytetyönä suunnittelen kehitysvammaisille kehitettyyn bocce peliin pelialueenlaidat. Kiinnostukseni tähän aiheeseen heräsi sen vuoksi, että aiheeltaan se liittyy periaatteessa urheiluun, enkä ole koskaan suunnitellut mitään urheiluun tai urheiluvälineisiin liittyvää. Halusin tehdä opinnäytetyökseni toiminnallisen opinnäytetyön, koska siinä pääsisin tekemään esimerkiksi prototyypin, mikä on itselleni hyvin tärkeä asia. Toimeksianto vaikutti myös hyvältä ja tyyppilliseltä teollisen muotoilijan työtehtävältä. Työ on tärkeä toimeksiantajalle, sillä he ovat tuomassa Suomeen uutta peliä, jonka pelikentän pelivälineistö on palloja lukuun ottamatta vielä kehittymätön ja puutteellinen.

Opinnäytetyön keskeisin idea ja kehitystehtävä on suunnitella bocce peliin pinottavat ja kevyet pelilaidat. Peli on uusi Suomessa, eikä siinä ole vielä aloitettu harraste- ja kilpailutoimintaa, joten Suomessa lajilla ei vielä ole yhtään harrastajia eikä pelaajia. Tällä hetkellä peliä varten on maailmalla melamiinilevystä ja muista vaihtelevista materiaaleista rakennettuja laitoja. Suomessa peliä varten ei ole valmistettu laitoja. Toimivuudeltaan ja rakenteeltaan käytössä olevat laidat ovat usein epäkäytännöllisiä. Ne ovat raskaita ja hankalia yhden ihmisen liikuttaa. Lisäksi ne vievät nykyisessä koossa ja muodossa liikaa varastotilaa.

Projektin aluksi tein päätöksen siitä minkälaisiin aihealueisiin rajaan opinnäytetyöni. Teimme selväksi itselleni ja toimeksiantajalle mihin aiheisiin keskityn suunnitteluprosessissa ja mitkä ovat ne tavoitteet, joihin tässä projektissa halutaan päästä. Tarkoituksena olisi valmistaa toimiva prototyyppi laidoista. Tutustuin itselleni ennestään tuntemattomaan lajiin Internetistä löytyvällä informaatiolla. Erityisesti kaikki videomateriaali mikä lajista löytyy, on tärkeä tietolähde selventämään mistä lajissa on kyse. Selvitän myös minkälaisia välineitä lajin parissa on käytössä muualla maailmalla. On myös otettava selvää ja ymmärrettävä kehitysvammaisten pelaajien tarpeet ja vaatimukset suunniteltaessa heidän käyttöön tuotetta. Kaikenlaisen taustatiedon hankinta lajiin ja aiheeseen liittyen ennen varsinaisen suunnitteluprosessin alkua on tärkeässä roolissa, pelin ja käyttäjäryhmän ollessa suunnittelijalle ennestään tuntemattomia.

Suunnitteluprosessi lähti liikkeelle luonnostelemalla erilaisia profiileja laidoista ja ideomalla kuinka laidat liitettäisiin toisiinsa. Lajin pelisäännöt antoivat myös tiettyjä kriteereitä ja reunaehtoja sekä mittoja, joita tuli noudattaa ja ottaa huomioon laitojen suunnittelutyössä. Luonnollinen jatkumo näille luonnoksille oli 1:1 hahmomallien valmistaminen, jolloin sai selvemmän käsityksen laitaprofiilin muodosta sen luonnollisessa koossa. Käytössä olevat bocce laidat maailmalla oli valmistettu hyvinkin erityyppisistä materiaaleista. Yksi kriteeri toimeksiantajan puolelta oli, että laitojen tulisi olla kevyet. Materiaali vaihtoehtoja mietittäessä oli selvää, ettei vaihtoehtoihin kuuluisi melamiinipäällysteinen lastulevy tai MDF, joita oli nähtävänä käytössä usein bocce laitojen materiaalina. Valittavan materiaalin laitoihin tuli olla ominaisuuksiltaan kevyt, jäykkä ja kestävä, jolloin potentiaalisina vaihtoehtoina olivat esimerkiksi muovi tai metalli. Materiaalien ja muotojen selkeytyessä pohdittiin myös sopivaa valmistajaa tuotteelle.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyneestä ja toimeksiantajan hyväksymästä konseptista on tarkoitus tehdä myöhemmin tarjouspyyntö, muovi tai metallialan yritykselle.

## **2 Tavoitteet ja rajaus**

### **2.1 Toiminnalliset tavoitteet**

Tavoitteena minulla on tehdä opinnäytetyönä toimiva suunnitelma bocce pelikokonaisuudesta sisäkäyttöön, jossa on toimivat ja tarkoituksenmukaiset laidat ja pelialusta bocce pelille. Setti rakentuisi pelialustan päälle ja muodostaisi laitojen kanssa toimivan kokonaisuuden. Pysin parhaani mukaan siihen, että laidat ovat käytettävyydeltään sekä muodoltaan yksinkertaiset ja toimivat. Myös materiaaliltaan sellaiset, että ne kestävät pelin tuomat rasitukset ja kolhut, sekä pitäisivät muotonsa. Pysin materiaalivalinnoilla siihen, että laidat ovat kevyitä ja yhden ihmisen kannettavissa olevia. Katastrofaalisiin tilanne olisi se, että pelaajien innostus pelaamiseen lopahtaisi jo alkumetreillä laitojen kasausvaiheeseen. Toiveenani ja unelmana on, että suunnittelutyöni tuloksien ansiosta uuden lajin pariin voitaisiin saada paljon innokkaita harrastajia ja, että käyttäjät kokisivat tuotteen helppokäyttöiseksi ja toimivaksi.

## 2.2 Tekniset ja taloudelliset tavoitteet

Tavoitteenani on suunnitella sellaiset laidat ja pelikokonaisuus, jotka olisivat parempia ja toimivampia kuin nyt jo käytössä olevat ratkaisut. Valmistuksen kannalta olisi myös parempi jos laidat olisivat profiililtaan kaikki samanlaisia ja, että laidat voitaisiin valmistamaan sarjatuotantomaisesti. Esimerkiksi Ateenan Special Olympics kilpailujen laidoissa oli kooltaan monenlaisia elementtejä, niin pituudeltaan kuin korkeudeltaankin mikä on ongelmallinen tilanne. Tämä hankaloittaa myös laitojen varastoimista. Yhtenä ajatuksena on ollut, että laidat liitettäisiin toisiinsa erillisillä liitoskappaleilla, jolloin itse laita voisi yksinkertaisuudessaan olla muotoonsa taivutettua muovi- tai metallilevyä. Tällainen ratkaisu voisi olla toimiva jos laidoista menisi jokin osa rikki, jolloin rikkinäisen osan voisi vaihtaa uuteen kokonaisen elementtiosan sijaan. Optimaalinen tilanne olisi jos elementeistä koostuvan kentän kaikki laidan osat olisivat yhtä pitkiä. Tämä voi kuitenkin olla hankala toteuttaa. Mutta jos laidoissa olisi erilliset kappaleet yhteen liittämistä varten niin silloin pelkäästä taivutetusta levystä tehdyt laidat olisi helppo tehdä halutun mittaisiksi. Toimeksiannon yhteydessä ei puhuttu kustannuksista, joten hinta ei ole rajoittavana tekijänä itse suunnitteluprosessissa. Kustannukset on kuitenkin pidettävä mielessä materiaali- ja valmistusmenetelmiä mietittäessä.

## 3 Suomen vammaisurheilu- ja liikunta ry

### 3.1 Ensimmäinen tapaaminen lajikoordinaattorin kanssa

Tapasin maanantaina 19. joulukuuta 2011 yhdessä ohjaajani Mika Ihanuksen kanssa Suomen vammaisurheilu ja -liikunta VAU ry lajikoordinaattorin Harri Lindblomin. Hän on tuonut Suomeen peliä nimeltä bocce. Tämä peli on kehitetty erityisesti kehitysvammaisille henkilöille. Bocce on läheistä sukua petanque ja boccia peleille. Tässäkin pelissä heitetään palloa käsin tai vierittämällä palloa erityisellä heittokaukalolla sitä apuvälineenä käyttäen.

Tähän bocce tarkkuuspallopeleihin tarvitaan laidat. Pelikentän koko on noin 4 m x 18 m. Laitojen tulisi koostua irrotettavista ja toisiinsa liitettävistä elementtipaloista. Kooltaan elementtien tulisi olla auton peräkärriin mahtuvia. Elementtien tulisi myös olla kevyitä ja päällekkäin pinottavia. Yksi versio bocce pelilaidoista mitkä ovat maailmalla käytössä

on valmistettu melamiinilevyistä. Ne ovat raskaita, tilaa vieviä ja näyttävät kyhättyiltä. Pelikentässä on alustana jokin keinokuituinen matto. Nykyisessä pelikentän matossa käytetään merkkiviivoina teippiä, mutta rajamerkinäkkin voisivat olla suoraan pelikentän matossa.

Tapaamisessa keskustelimme uusien laitojen materiaalista ja valmistustavasta. Laidat voisi valmistaa jostakin muovi materiaalista, tai alumiini levystä taivuttamalla ne haluttuun muotoon. Näin valmistettuina ne olisivat yksinkertaisia ja kevyitä. Yhtenä kriteerinä on myös se, että yhden ihmisen olisi voitava kantaa yhtä laitaelementtiä. Laidan tulisi keveydestä huolimatta olla jämäkkä, että se ei jousta tai anna periksi kun pallo osuu siihen. Pelissä päätylaitaa saa käyttää pallon kimmoittamiseen. Profiililtaan laidan tulee siis olla pinottava. Se ei kuitenkaan saa olla profiililtaan niin kalteva, että pallo pomppaa kentältä pois ulkopuolelle.

Keskustelimme tapaamisen aikana myös siitä, että laidoissa saattaisi myös voida olla paikat mainosliuskoille. Mainostilaa myymällä voisi mahdollisia valmistuskuluja saada takaisin. Yleisesti mitä itse muotoilu projektiin tulee, saan siihen suhteellisen vapaat kädet. Laitojen muotoiluun ei Harrilla ollut muita ehtoja tai kriteereitä, kuin edellä mainitut.

### 3.2 Suomen Vammaisurheilu ja -liikunta ry (VAU)

Suomen Vammaisurheilu ja -liikunta VAU ry on urheilu- ja liikuntajärjestö. Järjestön tehtävänä on suunnitella, toteuttaa ja kehittää liikunta-, näkö- ja kehitysvammaisten henkilöiden sekä elinsiirtoväen liikunnan harrastamisen ja kilpailemisen mahdollisuuksia ja olosuhteita. Järjestö liikuttaa kaikenikäisiä ihmisiä. Järjestön toimialoja ovat nuorisotoiminta, harrasteliikunta, kilpa- ja huippu-urheilu ja järjestötoiminta. Special Olympics Finland on osa VAU ry:n toimintaa. Järjestön arvoja ovat osallisuus, yhteisöllisyys, esteettömyys ja saavutettavuus sekä oikeudenmukaisuus. Sen tehtävänä on luoda ja mahdollistaa, sekä vahvistaa monipuolisen vammaisurheilun ja liikunnan toimintaedellytykset. Harrastetoimintaan sisältyvä harrasteliikunta on pääosin kunto- ja terveysliikuntaa, joiden tavoitteena on terveyttä ja toimintakykyä edistävän liikuntatoiminnan aktivoiminen. Harrasteliikunta sisältää myös erilaisia matalan kynnyksen kilpailutapahtumia, joihin kaikilla on mahdollisuus osallistua. Harrastetapahtumia toteutetaan yhdessä ja erikseen periaatteella, jossa otetaan huomioon vamma- ja sairausryhmien



vertaistoimintatarve. Kuvissa 1 ja 2 on Special Olympics kilpailujen osanottajia Ateenan kilpailussa pelaamassa boccea. (Suomen vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)



Kuva 1 ja 2. Innokkaita bocce pelaajia.

### 3.3 Monipuolinen lajivalikoima

Suomen Vammaisurheilu ja –liikunta ry tarjoaa jokaiselle mahdollisuuden löytää oma harrasteryhmä tai kilpailulaji. Harrastaja voi toimia myös avustajana, ohjaajana, valmentajana, oman yhdistyksen vammaisten liikuntapalvelujen edunvalvojana tai penkkiurheilijana. VAU suunnittelee, järjestää, kehittää ja koordinoi 37 lajin harraste- ja kilpailutoimintaa. Sekä joukkue- että yksilölajeissa kaikilla on mahdollisuus harrastaa tai kilpailla omalla tasollaan. Harraste- ja kilpailutoimintaa järjestetään liikunta-, näkö- ja kehitysvammaisille sekä elinsiirron saaneille harrastajille ja urheilijoille. (Suomen vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)

VAU ry:n kilpailutoimintaan osallistuvilla tulee olla kansallinen tai kansainvälinen luokittelu, jonka tekevät laji- tai vammakohtaiset koulutetut luokittelijat. VAU:n valitsemat urheilijat osallistuvat mm. elinsiirron saaneiden Maailmankilpailuihin, kehitysvammaisten Special Olympics Maailmankisoihin ja INAS EM- ja MM-kilpailuihin, näkövammaisten IBSA World Games -kilpailuihin sekä muihin järjestön vastuulla olevien lajien kansainvälisiin arvokilpailuihin. Suomen Paralympiakomitea valitsee ja lähettää urheilijat para-

lympialaisiin. Integraatiolajeissa lajiliitto vastaa urheilijoiden lähettamisestä arvokilpailuihin. Lajitoiminnoista VAU:ssa vastaa kilpa- ja huippu-urheilun toimialapäällikkö yhdessä lajikoordinaattoreiden sekä eri vammaryhmien edustajista koostuvien lajijaostojen kanssa. (Suomen vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)

### 3.4 Special Olympics

Bocce peliä, johon suunnittelen laitat opinnäytetyönä VAU ry:n toimeksiannosta, pelataan kehitysvammaisten kansainvälisissä Special Olympics kilpailuissa. Olisi hienoa jos suunnittelemani laitakonsepti päätyisi joskus kilpailukäyttöön.

Special Olympics Finland on osa kansainvälistä Special Olympics -järjestöä, joka organisoii ympärivuotista urheilutoimintaa kehitysvammaisille henkilöille. Suomessa toiminnasta vastaa Suomen Vammaisurheilu ja -liikunta VAU ry, jonka yhteydessä Special Olympics Finland toimii. Special Olympics ei ole sama-asia kuin kehitysvammaisten olympialaiset, eikä olympialaiset-sanaa käytetä Special Olympics -kisojen tai -järjestön yhteydessä. (Suomen vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)

Special Olympics -toiminta käynnistyi Suomessa vuonna 1990. Ensimmäiset suomalaisurheilijat nähtiin vuoden 1993 Special Olympics Talvimaailmankisoissa Salzburgissa, jonne osallistui kuusi urheilijaa. Itävallan Talvimaailmankisojen jälkeen Suomelta on jäänyt väliin vain vuoden 2001 Special Olympics Talvimaailmankisat Alaskassa. Vuoden 2011 Ateenan Special Olympics Kesämaailmankisoihin Suomesta lähti kaikkien aikojen suurin joukkue, lähes 100 urheilijaa. Seuraavat Talvimaailmankisat järjestetään tammihelmikuussa 2013 Etelä-Korean Pyeongchangissa ja seuraavat Kesämaailmankisat vuonna 2015 Los Angelesissa, Yhdysvalloissa. (Suomen Vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)

Special Olympics -järjestön on perustanut Yhdysvaltojen presidentti John F. Kennedyn sisar Eunice Kennedy Shriver vuonna 1968. Järjestön toiminta on laajentunut yli 180 maahan eri puolille maailmaa. Toiminnan piirissä liikkuu yli kaksi ja puoli miljoonaa kehitysvammaista urheilijaa harrastaen, valmentautuen ja kilpaillen yli 30 eri lajissa. Järjestön tehtävänä on järjestää ympärivuotista urheilutoimintaa ja urheilukilpailuja yleisesti tunnustetuissa urheilulajeissa lapsille ja aikuisille, joilla on kehitysvamma, antaen heille mahdollisuuden jatkuvaan harjoitteluun, fyysiseen kehittymiseen sekä urhei-

lun ilon jakamiseen ystävien, perheiden ja yhteisön kanssa. Special Olympics on tarkoitettu kaikille kehitysvammaisille henkilöille. Special Olympicsin kansainvälisten sääntöjen mukaan jokainen 8 vuotta täyttänyt kehitysvammainen urheilija voi osallistua Special Olympics -kilpailuihin. Urheilijan suorituskyky tai esimerkiksi mahdollinen liikuntarajoite tai -vamma eivät ole esteitä osallistumiselle kilpailuihin. (Special Olympics. 2012.)

Osallistuakseen Special Olympics -kilpailuun urheilijalla ei tarvitse olla mitään virallista diagnoosia. Special Olympicsin peruskirjan mukaan henkilöt joilla on kehitysvamma, kognitiivinen viive tai kehitysvammalle läheinen kehitys- tai oppimishäiriö, voivat osallistua järjestön toimintaan. Henkilöt, joiden toiminnallinen häiriö perustuu ainoastaan liikuntavammaan, henkiseen sairauteen tai määriteltyyn oppimishäiriöön, eivät kuulu Special Olympics -kilpailujen piiriin. (Suomen Vammaisuusurheilu ja – liikunta VAA ry 2012.)

### 3.5 Mitä kehitysvamma tarkoittaa?

Tehdessäni toimeksiantona opinnäytetyötä kehitysvammaisten henkilöiden käyttöön on minun selvennettävä ensimmäiseksi itselleni mitä kehitysvamma- ja vammaisuus tarkoittaa.

Kehitysvamma voi aiheutua ihmiselle monista eri syistä. Tunnetuista syistä geneettiset syyt eli perimän virheet muodostavat suurimman joukon ja kattavat noin 30-50 % kehitysvammaisuudesta. Kehitysvamma rajoittaa vain osaa ihmisen toiminnoista. Ihmisillä on erilaisia vahvuuksia ja kykyjä. Kehitysvamman aste vaihtelee vaikeasta vammasta lievään vaikeuteen oppia asioita. Suunnittelijana minun on tiedostettava, että jokin toiminto on helposti ymmärrettävä tavallisille ihmisille, mutta ei välttämättä kehitysvammaiselle ihmiselle. Tässä suunnitteluprosessissa se on suuri haaste suunnittelijalle. Minun on kyettävä ottamaan kehitysvammaisten ihmisten tarpeet huomioon, jotta voin suunnitella toiminnoiltaan selkeän ja yksinkertaisen käyttöliittymän. (Vernerinet.net, 2012.)

Kehitysvammaisuuteen on lukuisia eri syitä. Kehitysvamma voi johtua geneettisistä muutoksista tai esimerkiksi synnytykseen ja syntymään liittyvistä syistä, kuten hapen puutteesta synnytyksen yhteydessä. Kehitysvammaisuus todetaan joissakin tapauksissa

jo heti syntymän jälkeen (esimerkiksi Downin syndrooma), mutta usein se tulee ilmi vasta ensimmäisten elinvuosien mittaan, kun lapsen kehitys ei etene odotetulla tavalla. Myös esimerkiksi raskaudenaikainen alkoholi- tai lääkealtistus, tai muu raskaudenaikainen myrkytys tai infektio, tai lapsuudenaikainen tapaturma voi aiheuttaa kehitysvammaisuutta. Noin neljännes vamman syistä on vielä tuntemattomia. Viime vuosina geenitutkimus on löytänyt useita uusia geneettisiä syitä kehitysvammaisuuteen. Kehitysvammaan voi yhdistyä myös muita vammoja tai liitännäissairauksia. Näkökyky saattaa esimerkiksi olla monilla kehitysvammaisilla heikko. Suunnitteluprosessissa täytyykin ottaa huomioon käytettävät värit ja niiden tuomat kontrastierot, jotka helpottavat asioiden hahmottamista. Esimerkiksi kuinka bocce pallot erottuvat laitoja ja pelialustaa vasten. (Vernerinet.net, 2012.)

Kehitysvammaisuus määritellään lääketieteellisesti keskushermoston rakenteen ja/tai toiminnan poikkeavuudeksi. Nykyisen määritelmän mukaan kehitysvammaisen henkilön älykkyydosamäärä (ÄO) on pienempi kuin 70 ja hänellä on vaikeuksia selvitä jokapäiväisen elämän vaatimuksista. Kehitysvamma rajoittaa kuitenkin vain osaa ihmisen toiminnoista. Kehitysvammaisuus tulee ilmi ennen 18 vuoden ikää. Se ilmenee älyllisen suorituskyvyn alentumisena sekä siitä seuraavien sosiaalisten taitojen rajoitusten ja ympäristön vaatimusten välisenä ristiriitana. Kehitysvammaisen lapsen tärkeät elämänvaiheet ovat kehitysvammaisuuden toteaminen, siirtyminen kotihoidosta päivähoitoon, 5-6 vuoden iässä opetusmuodon valintatilanne, murrosikä, perusopetuksen loppuminen ja sen jälkeiset opiskelu-/työvalinnat ja aikuisuus. Suomen väestöstä noin 1 % (40 000) on kehitysvammaisia. Laki kehitysvammaisten erityishuollosta on erityislaki, jonka mukaisia palveluja ja tukitoimia järjestetään silloin kun vammaisen henkilö ei saa riittäviä ja hänelle sopivia palveluja tai etuuksia muun lain nojalla. (HUS. 2010.)

## 4 Bocce peli

### 4.1 Pelin historia

Pallojen heittäminen lähelle tiettyä kohdetta on tiettävästi yksi vanhimpia pelitapoja ihmiskunnanhistoriassa. Jo varhaiset Egyptiläiset pelasivat hiotuilla kivillä bocce tapaista peliä 5000 eKr. Graafiset esityskuvat kertovat ihmisten heitelleen kiviä jo 5200eKr. jollain tapaa leikki- tai kilpailumielessä. Egyptiläisiltä peli kulkeutui 800 eKr Kreikkalaisille ja sitä kautta edelleen Roomalaisille, josta se levisi ympäri Rooman imperiumia. Roomalaisten vaikutus peliin on säilynyt pelin nimessä. Latinankielinen sanakäännös *bottia* tarkoittaa johtajaa. (Bocce.org. 2012.)

Varhaiset Roomalaiset olivat ensimmäisiä, jotka pelasivat peliä, jonka tunnistamme nykypäivänä bocceksi. Pallojen virkaa toimittivat aluksi Afrikasta tuodut kookospähkinät ja myöhemmin kovasta oliivipuusta veistetyt pallot. Noihin aikoihin bocce oli hallitsijoiden ja lainsäätäjien peli. Nopeasti peli laajeni ympäri Eurooppaa ylhäisön ja maalaisten lajiksi. Vaikka bocce peli oli ihmisten suosiossa, sitä ei kuitenkaan pelattu ensimmäisissä nykyaikaisissa olympialaisissa Ateenassa vuonna 1896. Nykypäivän ensimmäiset bocce klubit perustettiin Italiassa, missä ensimmäinen 15 joukkueen liiga järjestettiin vuonna 1947 Torinossa. Samana vuonna merkittiin alkavaksi myös vuosittaiset bocce maailmanmestaruuskilpailut. (Bocce.org. 2012.)

### 4.2 Bocce - kehitysvammaisille suunniteltu peli

Bocce ja sitä lähellä oleva boccia peli ovat siis italialaissyntyiset tarkkuuspallopelit, jotka muistuttavat läheisesti petanqueta. Boccia on yksi liikuntavammaisten henkilöiden suosituimpia harraste- ja kilpailulajeja Suomessa. Bocce pelinkulku ja idea ovat samat kuin bocciaassa. Laji vaatii hyvää tarkkuutta ja keskittymiskykyä. Pelaajan tavoitteena on pelata omat pelipallonsa mahdollisimman lähelle maalipalloa. Bocciaassa pelataan palloa vierittämällä tai käyttämällä erityistä vierityskourua apuvälineenä ja avustajaa. Petanquessa palloa vain heitetään.

Boccen kilpailu- ja sarjatoimintaa ei ole vielä Suomessa aloitettu. Kansainvälisellä tasolla boccea pelataan Special Olympics -kilpailuissa. Bocciaassa kilpaillaan kansainvälisellä

tasolla sisäpelissä vaikeavammaisten luokissa paralympialaisissa sekä MM- ja EM-kilpailuissa. Lievempivammaisten osalta bocciassa kilpaillaan sisäpelissä PM-kilpailuissa. Suomessa bocciata pelataan SM-kilpailuissa ja divarisarjassa. SM-tasolla bocciassa pelataan ulkona ja sisällä henkilökohtaisessa, joukkue- ja parikilpailussa. Pelaajat luokitellaan toiminnallisesti neljään luokkaan. Kehitysvammaisten boccassa on vain yksi luokka, mutta 5 sarjaa. Kansainvälisellä tasolla bocciassa pelataan vain neljässä vaikeavammaisten sarjassa. (Suomen Vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry 2012.)

Boccea pelataan kahden joukkueen välillä. Jokaisessa joukkueessa on 1-4 pelaajaa, riippuen siitä minkälaisella kokoonpanolla pelataan. Pelaamassa voi olla joko yhden pelaajan- tai kahden pelaajan joukkueet tai neljän pelaajan suuruinen joukkue. Jokaisella joukkueella on käytössään 4 muovimateriaalista tai puusta valmistettua palloa, joiden halkaisija on 107-110 mm ja niiden paino on 900 g. Kummallakin joukkueella on eriväriset pallot käytössään, punaiset tai vihreät. Lisäksi pelissä on käytössä pienempi valkoinen maalipallo eli nk. palliina, jonka halkaisija 50mm.

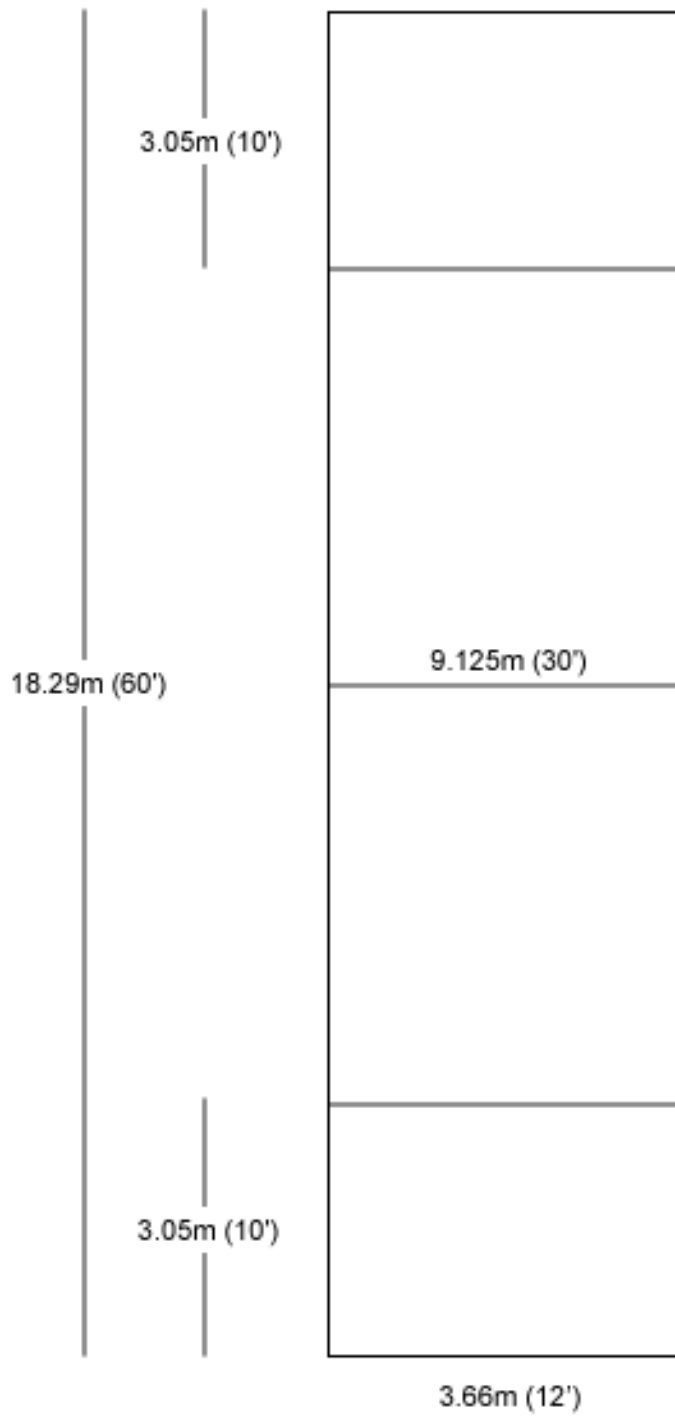
#### 4.3 Pelivälineet ja kenttä

Bocce kentän pituus on 18,29 m (60 jalkaa) ja leveys on 3,66 m (12 jalkaa). Pelikentän alustana voidaan käyttää ulkona pelattaessa joko ruoho-, betoni- tai kivituhkasta valmistettua alustaa ja sisällä pelattaessa käytetään yleisesti keinotekoista mattoa. Alustamateriaali ei kuitenkaan saa olla sellaista, että se heikentää tai vaikuttaa ohjailevasti pallon kulkuun ja liikkeeseen heitettiinpä palloa mistä suunnasta kenttää tahansa. Jos lajia pelataan nk. monitoimurheiluhallissa niin matto suojaa samalla myös urheiluhallin lattiaa.

Pelilaidat ympäröivät koko kenttää. Sivulaitojen minimi korkeus on sama kuin pelipallon halkaisijanimitta eli noin 110 mm. Päätylaitojen korkeuden tulisi olla 304 mm. Mitta, on suuntaa-antava, sillä päätylaidan korkeuden tulee olla sellainen, että ne pitävät pallot pelikentän sisäpuolella kovillakin heitoilla. Laidoissa käytettävän materiaalin tulee olla jäykkää, joustamatonta ja kestäväää, esimerkiksi muovia tai metallia. Laitoja tulee voida käyttää hyödyksi palloja heitettäessä niin sivulla kuin päädyssä. Sivulaidat eivät saa joustaa ulospäin pallon kulkiessa niiden pinnalla tai osuessa niihin. Samoin myös pääty-

laitojen tulee olla jäykät, koska pallot voivat ja saavat osua päytyyn joskus hyvinkin voimakkaasti.

Kenttään tehtävien linjamerkintöjen tulee olla selvästi erotettavissa kentän väristä, selvä kontrasti ero. Linjamerkkien on ulotuttava laidasta laitaan. Ensimmäinen linja ns. heittolinja on päädyistä 3 m (toisessa päässä kenttää samanlainen) ja toinen linja ns. keskilinja on kentän puolessavälissä, 9 m päädyistä, katso kuva 3. Linjamerkinnot voivat olla suoraan alustana käytettävässä matossa tai sitten voidaan käyttää teippejä.



Kuva 3. Bocce kenttä. Kentän ja linjamerkkien mitoitus.



Bocce pallot ovat halkaisijaltaan noin 107-110 mm ja niiden paino on 900 g. Pallojen materiaalina on muovimassa tai puu. Väriltään pallot ovat punaisia tai vihreitä, kuitenkin niin, että joukkueiden pallot ovat selvästi eriväriset. Pienen valkoisen maalipallon eli nk. palliinan halkaisija on 50mm.

Pelialustana sisällä pelattaessa käytetään keinokuidusta valmistettua mattoa. Materiaalina käytetään esimerkiksi mattoa, jonka nukka (karva)- sekä pohjamateriaali on 100 % polypropyleeniä (PP). Maton karvan korkeus on 3,5 mm. Nukan paino noin 400-450g/m<sup>2</sup>. Väriltään matto voi olla esimerkiksi sininen niin kuin se oli vuoden 2011 Ateenan Special Olympics kilpailuissa. Maton väri täytyy kuitenkin valita niin, että se muodostaa selvän kontrastieron pallojen ja linjamerkintöjen kanssa. Bocce kentän ollessa varsin isokokoinen voi pelikentänmatto koostua myös toisiinsa liitettävistä matoista. Saumakohta matot voitaisiin liittää yhteen teipillä. Varastoinninkin kannalta käteväntä olisi, kun maton voisi kääriä rullaksi kasaan.



Kuva 4. Bocce pallot.

## 5 Käyttäjakeskeinen suunnittelu

Suunnitteluprosessissa käytän tutkimusmenetelmänä käyttäjakeskeistä tuotekehitystä (user-centered design). Tämän menetelmän lähtökohtana pidetään käyttäjien toiveiden ja tarpeiden huomioimista. Valittu käyttäjänäkökulma pidetään mukana koko suunnitteluprosessin ajan. Tällä pyritään varmistamaan kehitteillä olevan tuotteen helppokäyttöisyys ja hyödyllisyys asiakkaalle.

Suunnitteluprosessissa on mietittävä tarkoin kaikkia tuotteen käyttäjiä, niin ensisijaisia kuin toissijaisia ja mitä ominaisuuksia käyttäjät vaativat tuotteelta. Suunnittelijan täytyy lähestyä tuotekehitystä asiakkaan ja käyttäjien näkökulmasta. Jos suunnittelijana suunnittelen tuotetta ajatellen itseäni käyttäjänä, voi suunnitteluprosessi epäonnistua niin ettei tuote toimi asiakkaan haluamalla tavalla.

Tässä prosessissa mahdollisia tuotteen käyttäjiä pelaajien lisäksi ovat VAU ry:n tai urheilupaikan henkilökunta jonne tuote sijoitettaisiin käytettäväksi. He ovat tuotteen todennäköisiä kuljettajia, sekä kokoajia että kasaan purkajia ja varastoijia. Käytettävyyttä tarkasteltaessa on tiedossa tuotteen käyttötilanne ja sen käyttäjät, käytettävät laitteet ja muut apuvälineet, toimintaympäristö ja käyttäjien tehtävät (Kettunen, Ilkka, sivut 35-36, 2000.)

Käyttäjakeskeinen tuotesuunnittelu korostaa tuotteen käytettävyyttä eli sitä, miten hyvin tuote ratkaisee asiakkaan ongelman ja miten hyvin tuote soveltuu käyttäjäkohde-ryhmälle. Käytettävyyttä voidaan tutkia tuotekehityksen kaikissa vaiheissa, mutta varhain aloitettu käyttäjättestaus antaa uuden tuotteen tuotteistamisen kannalta arvokkaimman tiedon. Tuotteen käytettävyyttä on arvioitava aina mahdollisimman realististen käyttötapausten kautta. Varhaisissa tuotekehitysvaiheissa käytettävyyttä tutkitaan suunnittelun aikaansaannosten eli erilaisten tarinoiden, kuvausten, kyhäelmien, prosessi- ja konseptimallien sekä prototyypin avulla. Testaus tapahtuu todellisessa käyttöympäristössä tai laboratorio-olosuhteissa, jonne on luotu lopullista käyttötilannetta kuvaava ympäristö. (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2007.)

## 6 Markkinoilla oleva tarjonta

### 6.1 Käytössä olevien bocce-laitojen havainnointi

Suunnitteluprosessi lähti liikkeelle siitä, että aloitin tiedon keruun kaukaloista tai laitarakennelmista, joita lajissa on käytössä ympäri maailman. Keskityin havainnoinnissani tutkimaan laitojen materiaalia, rakennetta ja muotoa. Tutkin myös erityisesti löytyisikö sen tyyppisiä laitoja, joita toimeksiantoni koski. Olettamuksenani oli, että laidoista löytyy monenkirjavia versioita. Käytin pääasiassa avukseni Internetin kuvahakupalvelua ja Youtube-videopalvelua. Suomessa kun en pysty näkemään boccea pelattavan missään oli Youtuben olemassaolo tähän hätään todella suuri apu. Siellä oli ladattuna videoita bocce pelistä pelaajien ja harrastajien toimesta. Tällä tavoin pystyin näkemään sen mitä pelissä tapahtuu, minkälaisia heittoa palloilla tehdään ja miten pelaajat käyttävät pelissä laitoja hyödykseen.



Kuvat 5 ja 6. Bocce-peliareena. Laidat on tehty puusta ja mitä ilmeisimmin ne on kiinnitetty lattiaan. Pelialustana on matto. Kuvassa 3 on irrotettava laitaelementti liikuntaesteisille pelaajille.

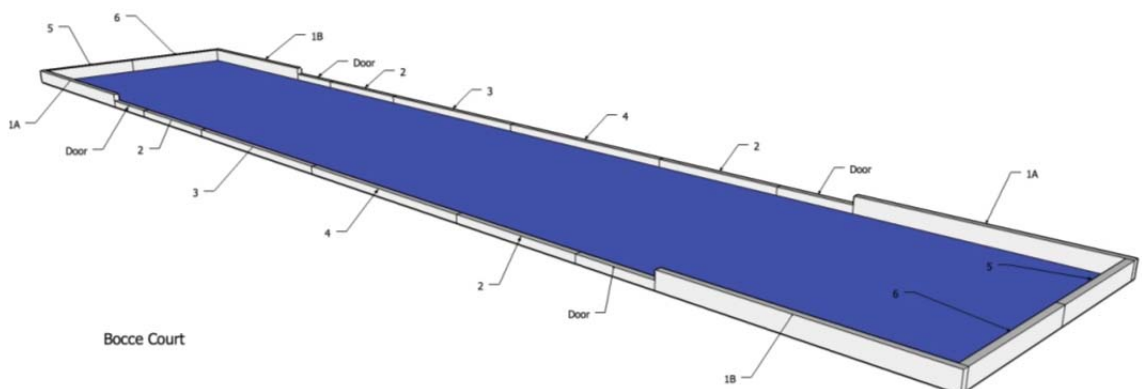


Kuva 7. Bocce-ulkokenttä betonilaidoilla ja hiekkapohjalla.

Kuva 8. Bocce-ulkokenttä puulaidoilla ja synteettisellä ruohomatolla.



Kuva 9. Special Olympics Ateena 2011. Bocce-laidat koostuvat toisiinsa kiinnitettävistä elementeistä. Alustana keinomatto.



Kuva 10. Ateenan 2011 Special Olympics bocce-kenttä koostui 20:stä kooltaan erilaisesta elementistä.



Kuva 11. Bocce-kenttä Kiinassa

Kuva 12. Putkirakenteiset laidat.



Kuva 13. Metalliprofiiliset laidat.

## 6.2 Havainnoinnin purku

Tutkimuksessani käytössä olevista bocce-peliareenoista tulikin siihen lopputulokseen, että lajissa käytössä olevat laita- ja alusta ratkaisut ovat lähes poikkeuksetta kaikki erilaisia. En myöskään löytänyt yhtään sellaista ratkaisua, jota opinnäytetyön toimeksiantoni vastaisi. Ulkona pelattaessa käytössä oli usein kiinteät suoraan maahan rakennetut kentät tai nurmella pelattaessa vain kentänrajoja merkkeävät nauhat. Sisällä pelattaessa laidat olivat useimmiten pultattu suoraan lattiaan kiinni niin, että ne olivat paikoillaan pysyvästi. Tällaiset ratkaisut olivat kuitenkin halleissa, jotka olivat ainoas-

taan bocce käytössä. Ateenan vuoden 2011 Special Olympics bocce kilpailussa oli käytössä liikutettavat ja toisiinsa kiinnitettävät laidat. Laidat oli rakennettu lastulevystä. Materiaalista johtuen painoa laidoilla on melkoisesti, toisaalta paino on etuna siihen, että laidat kestävät koviakin pallon törmäyksiä. Laidat eivät kuitenkaan olleet muodoltaan ja rakenteeltaan sellaisia, että ne pystyttäisiin säilytystilaa lisäämiseksi pinoamaan päällekkäin.

### 6.3 Markkinoilla olevia muita kevyitä laita- ja kaukalomalleja

Tavoitteenani oli myös ottaa selvää muista urheilulajeista, joissa käytetään jonkinlaisia laitoja. Tiesin, että esimerkiksi jääkiekossa ja salibandyssä käytetään irrallisista elementeistä rakentuvia laitoja. Usein varsinkin salibandyä pelataan monitoimiuurheiluhalleissa, joissa pelataan ja harrastetaan paljon erilaisia lajeja. Tällöin laitojen täytyy olla helposti koottavissa ja purettavissa. Tässäkin tapauksessa pyrin etsimään mahdollisimman paljon tietoa eri valmistajista, sekä kuvamateriaalia rakenteista ja käytetyistä materiaaleista. Tutkimalla toisenlaisten urheilulajien käytössä olevia laitamalleja pystyn saamaan uusia ideoita ja hieman toisenlaisen näkö- ja lähestymiskulman bocce-laitojen suunnitteluprosessiin.

#### 6.3.1 KosoFinn-laitaelementit

Suomesta löytyy muutama yritys, jotka valmistavat salibandy- ja jääkiekkokaukaloita. Lahtelainen muoviteollisuuden yritys KosoFinn on kehittänyt ja valmistaa salibandykaukaloita. Kaukalo ABS/PU-50/5 on virallinen ja se on SP Swedish National Testing and Research Institutun testaama. Rakenteeltaan laita on sandwich-mallinen, eli se koostuu yhtenäisistä materiaalikerroksista. Tällaisen rakenteen vuoksi pallo pomppaa täsmälleen samalla tavalla laidan jokaisesta pisteestä. Laidan ulkopinta on valkoista ABS-muovia ja sisäosa on polyuretaania. Näiden materiaalien ansiosta laidat ovat kevyitä ja turvallisia. Elementtien päissä on ponttiliitokset. (Pontti tarkoittaa toisiinsa liitettävien kappaleiden toiseen reunaan tehtyä kielekettä, toiseen sitä vastaavasti tehtyä uraa.) Ulkopuolella laitaa on vielä kumilenkkikiinnitys, mikä joustaa jonkin verran ja antaa periksi jos laitaa vasten esimerkiksi kaatuu tai törmää. Joustavuus suojaa myös elementtien ponttiliitoksia, jos laitoihin kohdistuu painetta. Paksuutta laidalla on 5 cm

ja korkeus on 50 cm. Lisäksi aina yhdessä elementtipalassa on kaksi 30 cm kääntyvää metallista tukijalkaa. (KosoFinn Oy.)



Kuva 14. KosoFinn Oy, salibandykaukalo, tyyppi ABS/PU-50/5.

KosoFinn yrityksen toinen kevyt salibandykaukalo malli PP-50/5 on valmistettu täysin kierrätettävästä polypropeenista. Kevyt materiaali on kestävä, joustavaa ja ympäristöystävällistä. Kaukalon laitoja yhdistävät nivelet ja kumilenkit joustavat törmätessä, estäen näin laidan kaatumisen. Yksi elementti painaa 8kg. (KosoFinn Oy 2012.)



Kuvat 15, 16, 17 KosoFinn Oy, kevytkaukalo PP-50/5

### 6.3.2 Arena-X-tilanjako- ja salibandykaukalo

Arena-X on suomalainen kymmenen vuotta sitten perustettu yritys, joka valmistaa jääkiekon ja salibandyyn pelaamista helpottavia tilaratkaisuelementtejä. Arena-X-kaukalonjakajan tarkoituksena on jakaa jääkiekkokaukalo poikittaisiin osiin. Arena-X-

kaukalonjakaja on kehitetty yhteistyössä Suomen jääkiekkoliiton kanssa. Sen avulla kaukalo voidaan jakaa useampaan pienempään kaukalonosaan.

Kaukalonjakajan runko on hitsattu 30 mm alumiiniprofiilista ja se on päällystetty 4 mm polyeteenilevyllä molemmilta puolilta. Levy kestää hyvin iskuja ja pakkasta. Elementtien liittäminen toisiinsa tapahtuu jäykillä kierrejousilla, jolloin ulkopuolisia sivutukia ei tarvita, jakajan korkeus on 20 cm. Laitaan törmätessä rakenne pitää elementit kiinni toisissaan. Rakenne ei vaurioidu joustavuutensa ansiosta. (Arena-X, 2012.)



Kuvat 18 ja 19. Arena-X tilanjako elementit.

Arena-X-salibandykaukalo soveltuu erikokoisiin urheilutiloihin. Elementin runko koostuu 30 mm alumiiniprofiileista. Runko on päällystetty 4 mm paksuisella polyeteenilevyllä. Levy kestää hyvin iskuja ja kulutusta. Elementtien kiinnitys toisiinsa tapahtuu liitosta-peilla ja se vahvistetaan kiristyskumilla. Tukijalka pitää laidan vakaana. (Arena-X, 2012.)

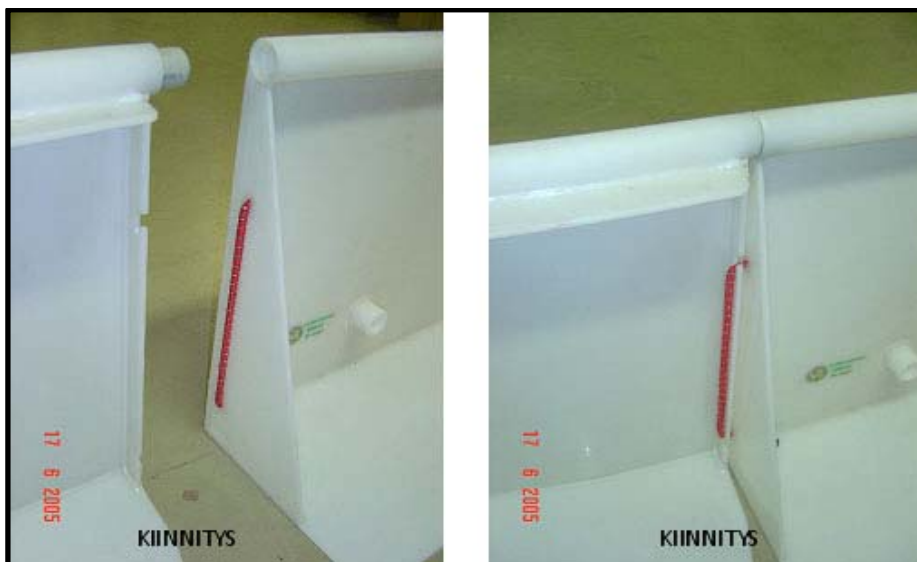




Kuva 20. Arena-X-salibandykaukalo. Alumiinirunko 30 mm ja 4 mm polyeteenilevy.

### 6.3.3 FB-Tools-salibandykaukalo

FB-Tools kaukalo on kilpailukäyttöön suunniteltu elementeistä koostuva kaukalomalli. Valmistusmateriaalina on polypropeeni. Laidat kiinnittyvät toisiinsa seuraavanlaisesti: ylälaidan tappi ohjautuu reikään ja keskellä oleva kuminauha kiinnitetään vastakappaleeseen. Kuminauha pitää laidat yhdessä joustuen törmäyksen sattuessa.

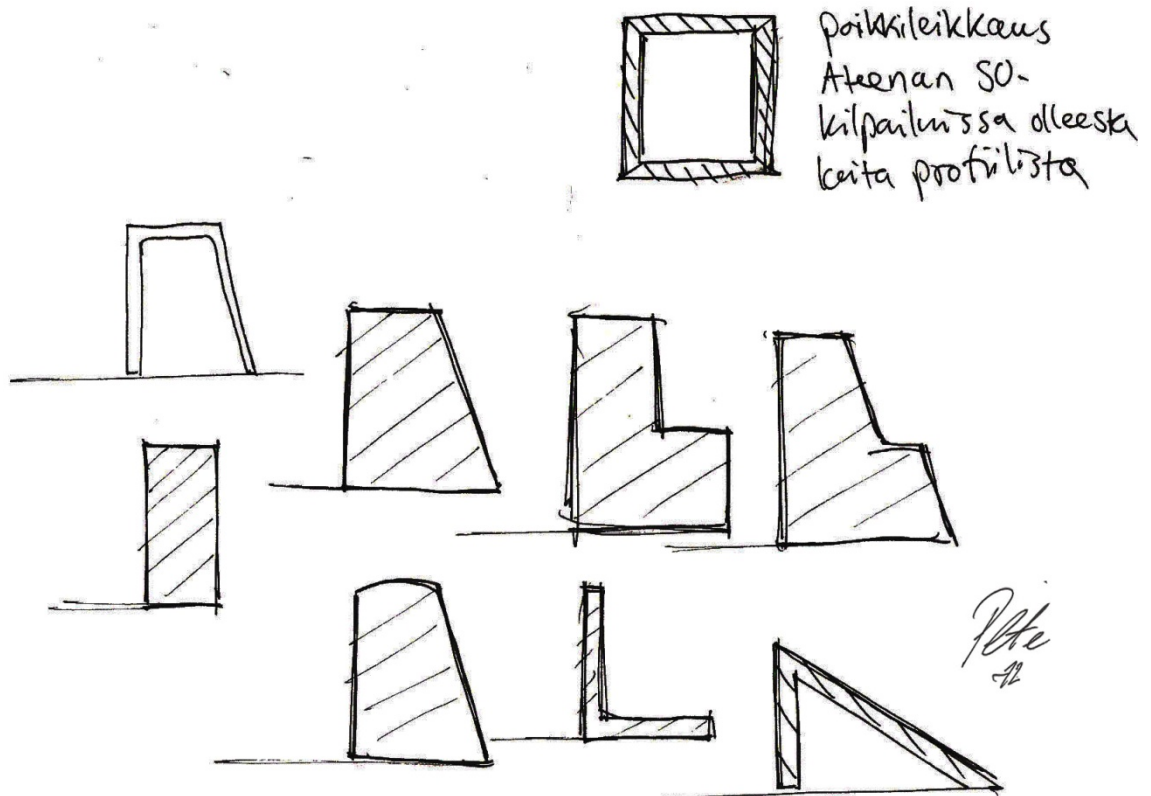


Kuva 21. FB-Tools-kaukaloelementti.

## 7 Suunnitteluprosessi

### 7.1 Ensimmäisiä luonnoksia

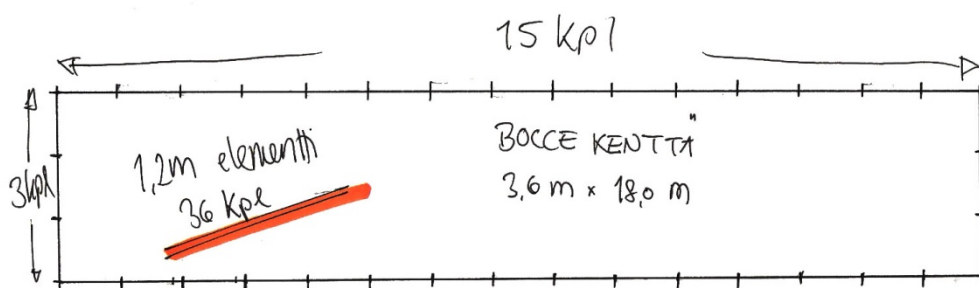
Tehdessäni tutkimustyötä erilaisista laidoista joita oli käytössä erilaisissa urheilulajeissa, aloin samalla hahmottamaan luonnoksia piirtäen paperille. Jo alussa oli selvää, että laidan tuli olla muodoltaan pinottava, joten se määräsi profiilin muodon suunnittelua heti alusta saakka. Laidoissa käytettävästä materiaalista ei tehty mitään lukkoon lyötyjä päätöksiä mutta jonkin muovimateriaalin tai alumiinin käyttö tuntui hyvinkin todennäköiseltä ratkaisulta materiaalin tuoman keveyden vuoksi. Bocce-kentän koon ollessa 18 m x 3,6 m on selvää, että laidat koostuvat useista irrotettavista elementeistä. Elementtipalojen tulee olla kooltaan peräkärriin mahtuvia, mutta parhaassa tapauksessa ne voisivat sopivan mitoituksen puolesta mahtua jopa autontakakonttiin. Pienin peräkärri koko mikä markkinoilta löytyy on noin 2,0 - 2,5 m (pituus) ja 1,22 m (leveys). Elementtien tulisi näin ollen olla pituudeltaan maksimissaan 2,0 m, jotta ne mahtuisivat pituudeltaan kooltaan pienimpään peräkärriin.



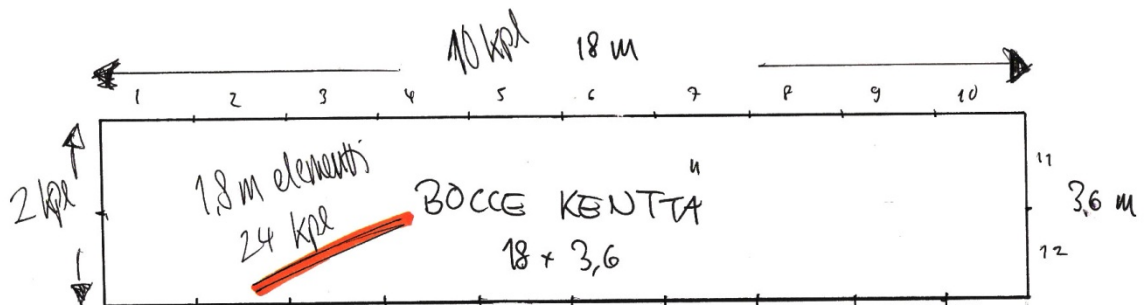
Kuva 22. Ensimmäisiä luonnoksia.

Heti ensimmäisistä luonnoksista lähtien mietin piirtäessäni pinoutuvia muotoja. Kentän sisäpuoleisen laidan tuli olla suorassa 90 asteen kulmassa, etteivät pallot mene laidan yli kentän ulkopuolelle. Myös pelin säännöissä kerrottiin, että laidan sisäpuolen tulee olla 90 asteen kulmassa.

Vuoden 2011 Ateenan SO - kilpailuissa bocce laidoissa oli eripituisia ja erikorkuisia laitaelementtejä. Ajatellen laitojen helppokäyttöisyyttä ja yksinkertaisesti tapahtuvaa koostamista olisi hyvä jos kaikki elementit voisivat olla samankokoisia. Tällöin laitojen koostajien ei tarvitse arpoa minkälainen palikka tulikaan seuraavaksi, jos elementit eivät ole loogisessa järjestyksessä edellisen purkamisen jälkeen.



Jos halutaan, että kaikki palat ovat samannettaisia niin silloin varmasti ceutoon mahtuva pituus palalle on 1,2 m.  
Toisin peloja on aika paljon 36 kpl.



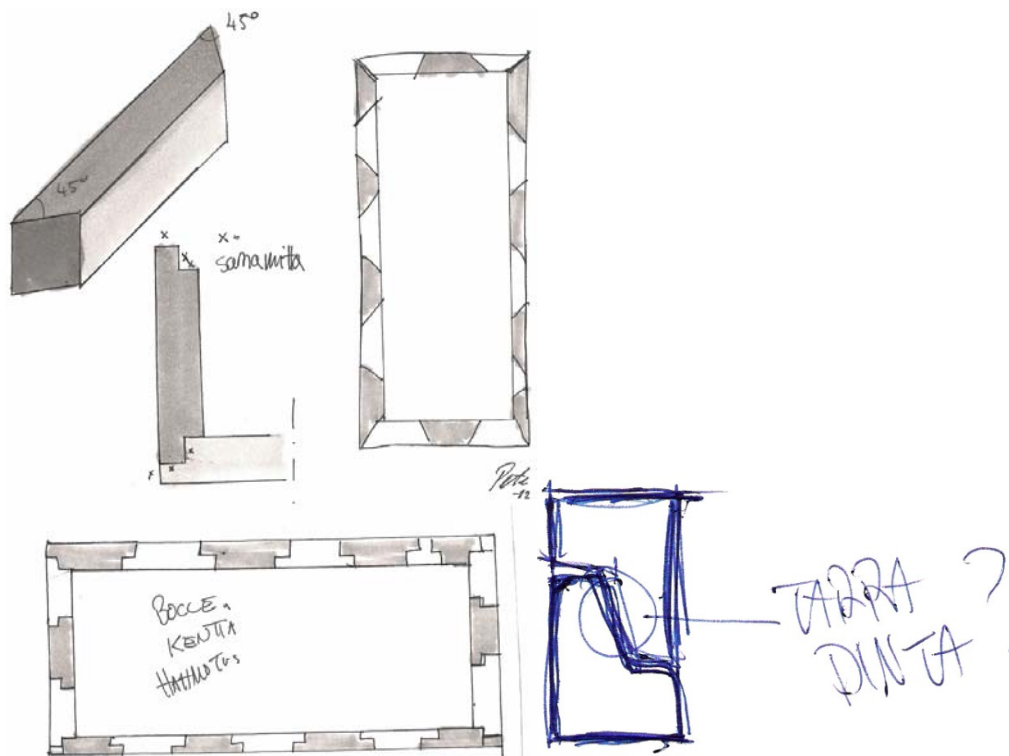
Jos laitaelementtien pituus olisi 1,8 m, paloja olisi 24 kpl.  
1,8 m palat menisivät ainakin pieneen peräkärssiin,  
enka isoon autoonkin

Kuva 23. Hahmottelua elementtien määrästä ja koosta. Ylemmässä kuvassa on hahmotelma, kun elementit olisivat kaikki 1,2 m pituisia, jolloin niitä olisi 36 kappaletta yhteensä. Alemmassa kuviossa puolestaan elementit olisivat 1,8 m pitkiä, jolloin kentässä niitä olisi 24 kappaletta.

## 7.2 Laitaelementtien liittäminen toisiinsa

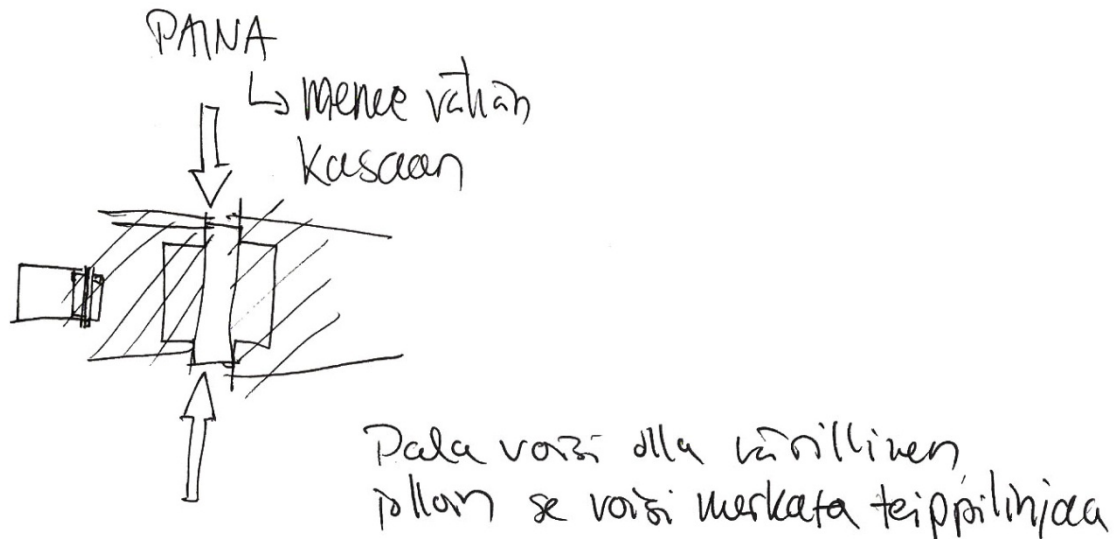
Hankalin ja samalla myös mielenkiintoisin suunnittelun vaihe oli, kuinka laitakappaleet liitettäisiin toisiinsa. Liitoksen tai kiinnittämisen tulisi olla pelin käyttäjille helppo ja yksinkertainen tapahtuma, jonka miettimiseen ei tuhrautuisi pelaajien aikaa ja intoa, jolloin aikaa säästyisi itse pelin pelaamiseen. Liitossysteemi voisi olla kiinteänä laitalaloissa itsessään tai vaihtoehtoisesti erillisenä liitoselementtinä laitalalojen välissä. Liitoksen tulisi yhdistää laitat yhteen tukevasti ja tiukasti.

Ensimmäisiä ajatuksia liitoksen suhteen oli, että yksittäisen laitaelementin päät olisivat 45 asteen kulmassa. Tuolloin samanlaiset elementit liittyisivät ketjumaisesti yhteen jollain systeemillä kääntämällä vain palojen päät toisiaan vasten oikeinpäin. Toinen mekanismi samalla periaatteella, mutta elementin liitospää on hieman toisenlainen. Tällainen liitos ei välttämättä ole niin yksinkertainen ja helposti hahmotettavissa.



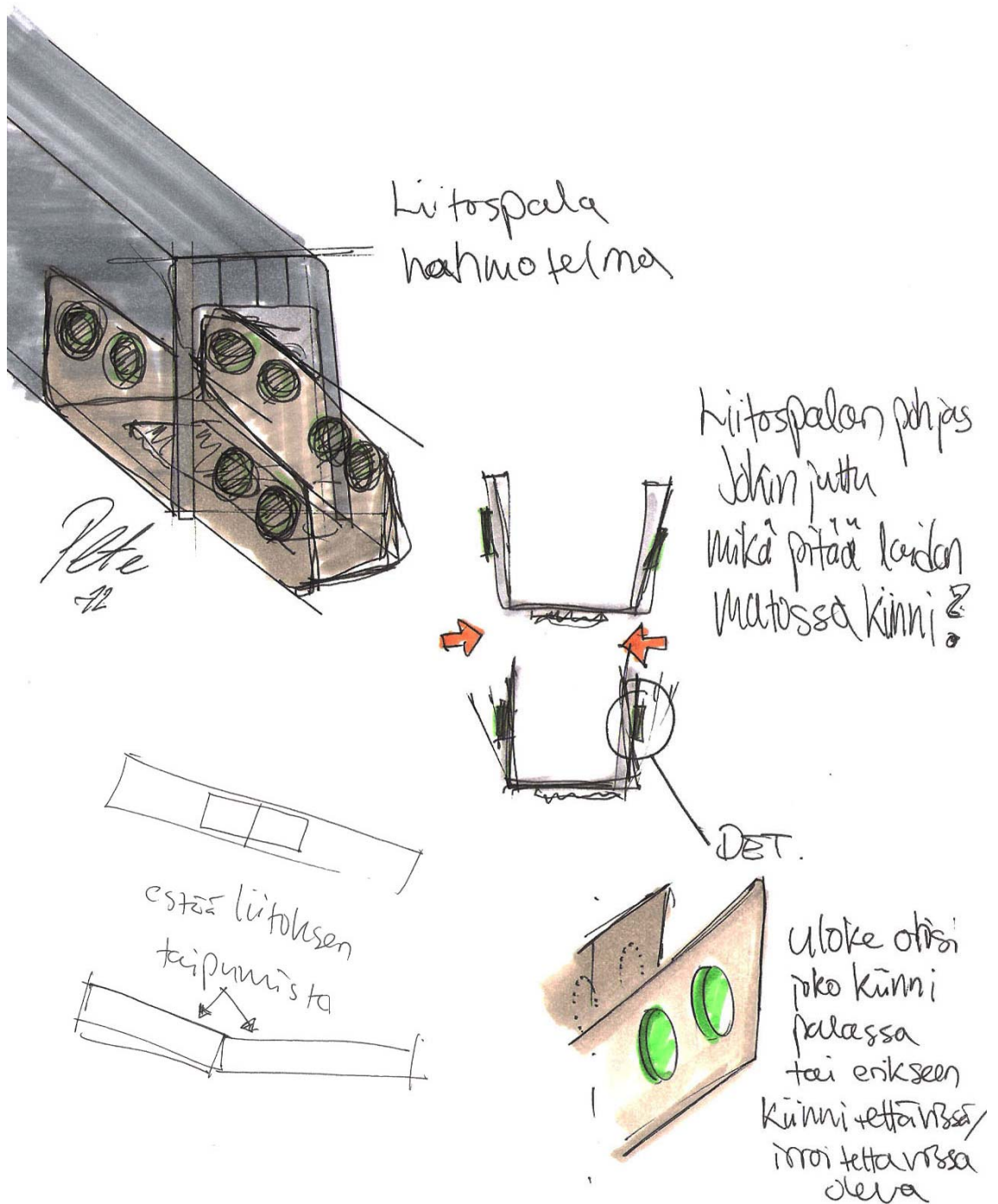
Kuva 24. Liitos/elementti-hahmotuksia.

Toinen ajatus elementtien liittamisestä toisiinsa tapahtuisi erillisen liitoskappaleen avulla. Tällaista laitojen yhteen liittämistapaa käytettäessä se mahdollistaisi sen, että laitalementit voisivat olla kaikki samanlaisia. Tämä voisi helpottaa elementtien liittämistä. Syntyi ajatus myös siitä, voisiko elementit kiinnittyä toisiinsa tarralla.



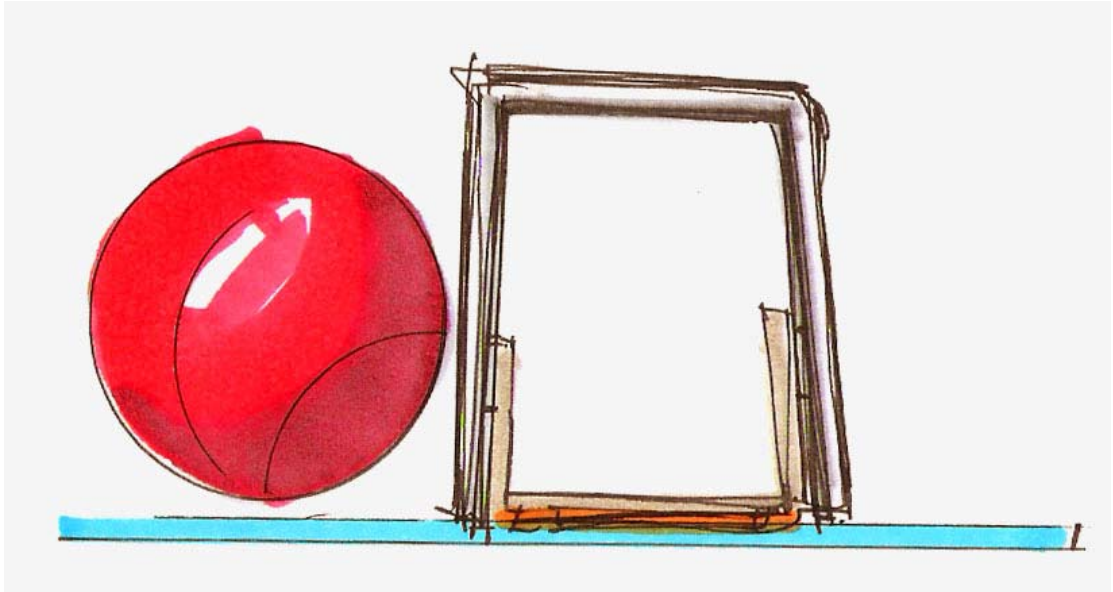
Kuva 25. Liitospala.

Ensimmäinen ajatus irrallisesta palasta, joka liittäisi laidat toisiinsa. Jos laitalementtien pituus olisi sellainen, että liitospala osuisi kentän linjamerkin kohdalle, niin siitä olisi helppo laittaa linjateippaukset pelikenttään. Tällaisessa kohdassa oleva liitospala voisi mahdollisesti olla erivärinen kuin laidat, jolloin linjan havaitseminen mahdollisesti selkeytyisi. Tämä on kuitenkin hankala toteuttaa laitalementtien ollessa tietyn mittaisia.

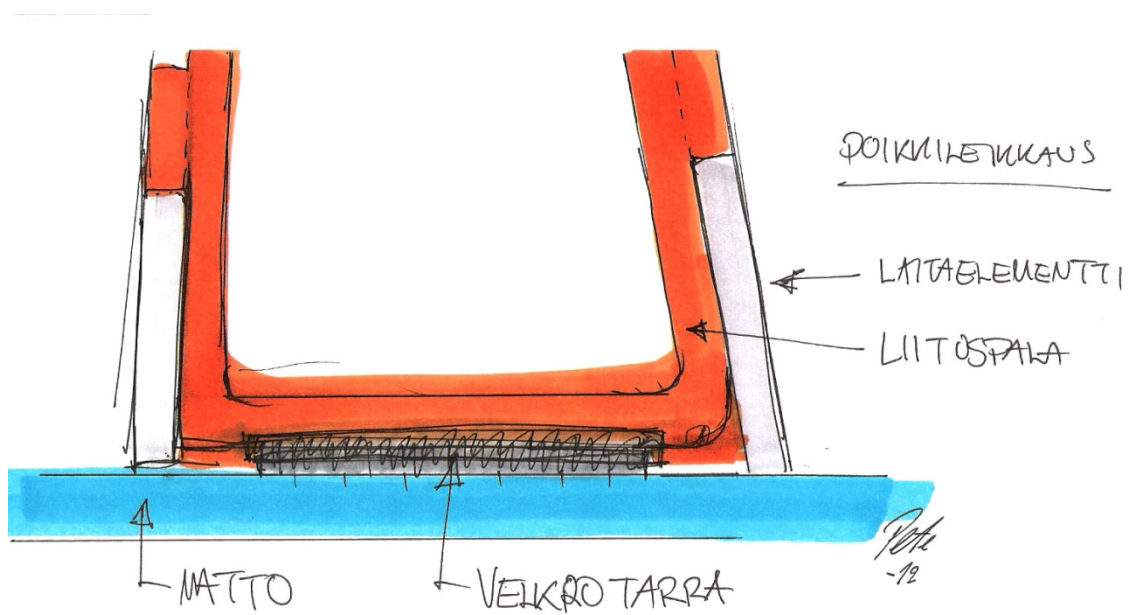


Kuva 26. Erillinen liitospala.

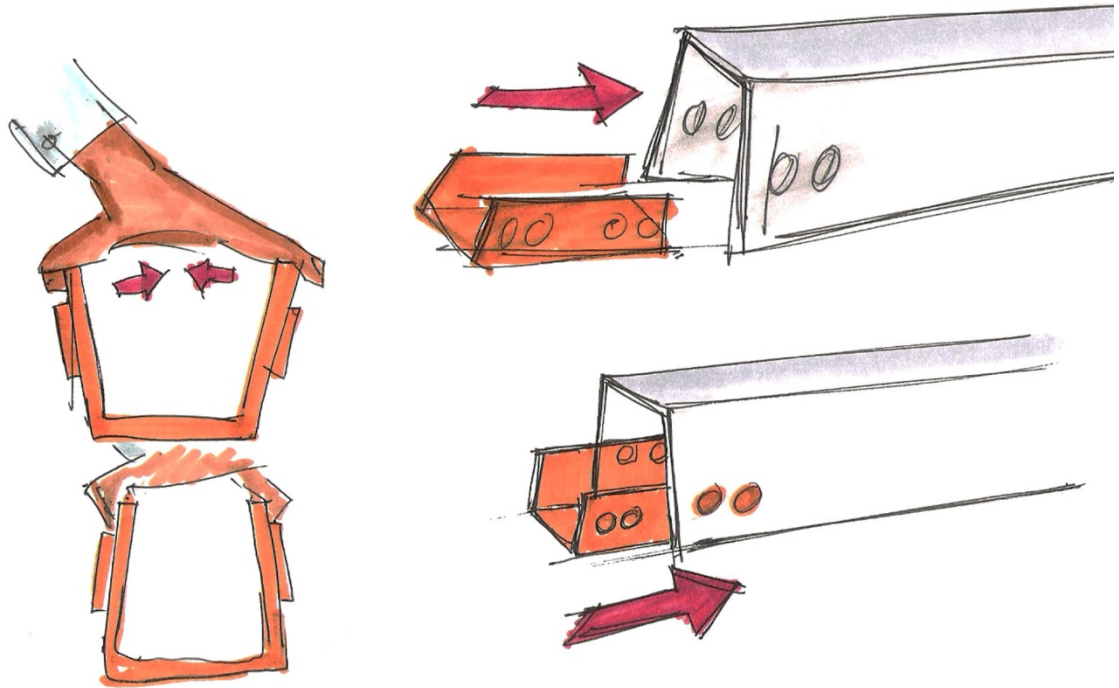
Erillisen liitospalan pyöreät ulokkeet liittyisivät laitaelementin aukkoihin liittäen näin kaksi elementtiä tiiviisti yhteen. Liitospala tukisi suorien laitaelementtien saumakohtaa. Tukea tarvitaan varsinkin päätylaidoissa, jonne rasitusta syntyy pallojen osuessa niihin. Liitospala olisi materiaaliltaan kovaa ja joustavaa muovia ja muodoltaan sekin olisi pinnottava. Liitospalan pohjassa voisi olla esimerkiksi velcro-tarraa joka ottaisi kiinni peilialustana olevaan mattoon, mikä pitäisi laidat paikoillaan.



Kuva 27. Liitospala kiinnittyisi mattoon tiukasti esimerkiksi velcro-tarralla. Velcro-tarra on yksinkertainen, pitävä ja erittäin kevyt kiinnitysmenetelmä. Tarra korvaisi mekaaniset kiinnitystavat.



Kuva 28. Velcro-tarra kiinnitys.



Kuva 29. Ajatus liitospalan toiminnasta.

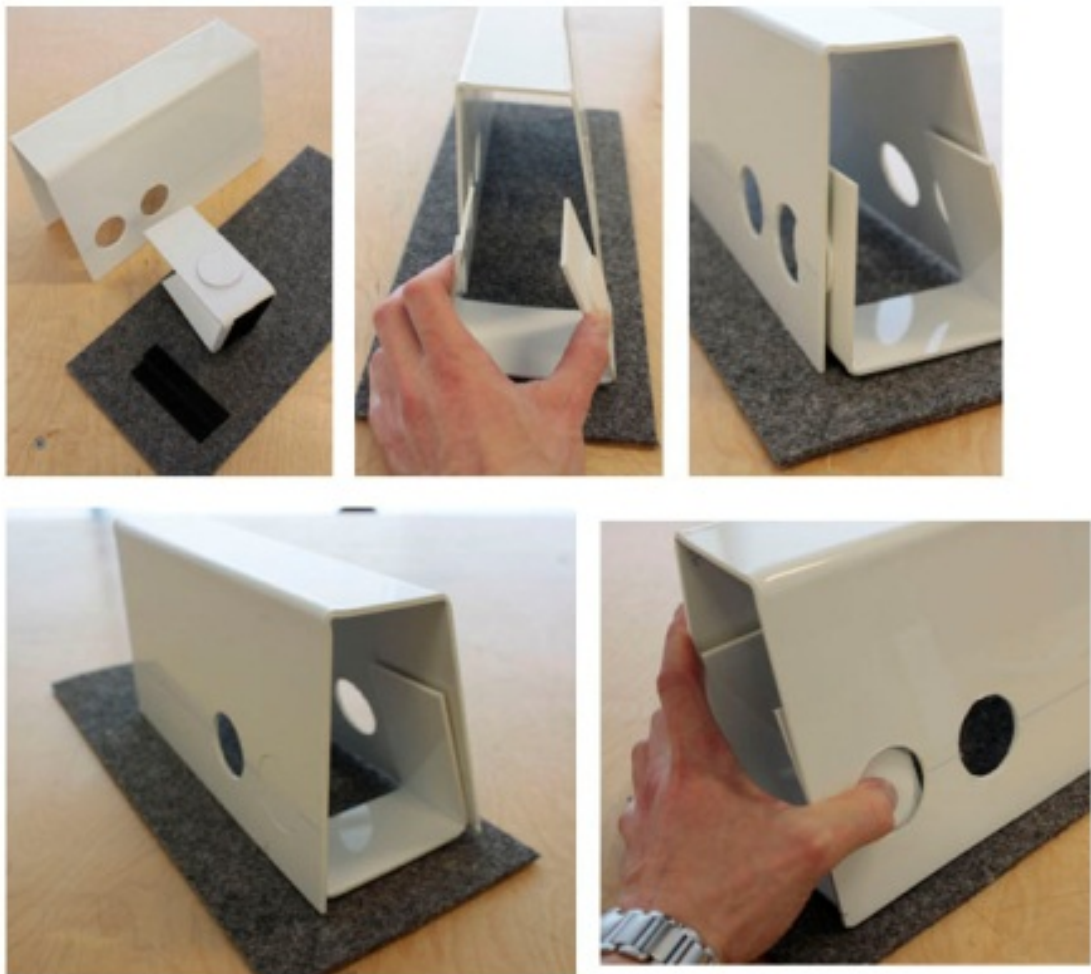
Muodoltaan liitospala on ylöspäin avautuva. Liitospalaa täytyy puristaa kädellä hieman kasaan, jolloin se mahtuu sujuvasti laitaelementin sisään. Palan ollessa elementin sisällä kädenpuristus kappaleesta vapautetaan, jolloin liitospalassa olevat ulokkeet loksahtavat laidassa oleviin reikiin. Ulokkeet eivät tule laitaelementtien pinnan yli, jolloin ne voisivat vaikuttaa pallojen liikkeeseen osuessaan niihin.

### 7.3 Proto- ja hahmomalleja.

Tein tästä liitospala ajatuksesta ensimmäiset hahmomallit laitoihin. Käytin materiaalina polypropyleeni muovilevyä, jota oli helppo työstää haluttuun muotoon kuumalanka-taivuttimen avulla. (Katso kuva 31). Hahmomallissa kokeilin ja sain nähdä konkreettisesti kuinka liitospala toimisi laidan kanssa ja toimisiko niille annettu muoto. Tulokseksi sain sen, että se toimi. Taivutetut muodot sopivat hyvin yhteen. Tosin muovi taipui tai antoi periksi lähes joka suunnassa, jolloin tunne liitoksen toimivuudesta oli löysä materiaalin osalta, mutta muuten idea oli toimiva.



Testasin myös sitä, toimisiko velcro-tarra kiinnitys liitospalasta pelimattoon. Ostin kaupasta tekstiileihin ommeltavaksi tarkoitettua tarranauhaa. Tarranauha ei laadullisesti ollut ehkä sitä kaikkein tehokkainta laatua, mutta se tuntui kuitenkin toimivalta systeemiltä. Mallissani oli vain lyhyet pätkät tarraa liimattuna liitospalaan ja mattoon, mutta silti suhteellisen iso kappale pysyi siinä paikoillaan. Jokainen liitospala kiinnitettäisiin tarran avulla mattoon. Tällöin kaikki laiteelementit olisivat tukevasti liitospalojen avulla liitettynä toisiinsa muodostaen tukevan ketjun.



Kuva 30. 1:1 Protomalli laidasta ja liitospalasta.



Kuva 31. Protomalli, liitos ja 1:1 kuva bocce pallon kanssa.

Rakennetuista hahmomalleista kävi kuitenkin selväksi se, ettei muovimateriaalin käyttö lopullisessa konseptissa olisikaan välttämättä järkevin ratkaisu. Materiaalina muovi joustaa halutussa muodossaan taivutettuna sen verran, että esimerkiksi alumiini käytettävänä materiaalina laidoissa on perustellumpi vaihtoehto. Muutenkin metalli olisi kaikin puolin kestävämpi vaihtoehto kuin muovi.

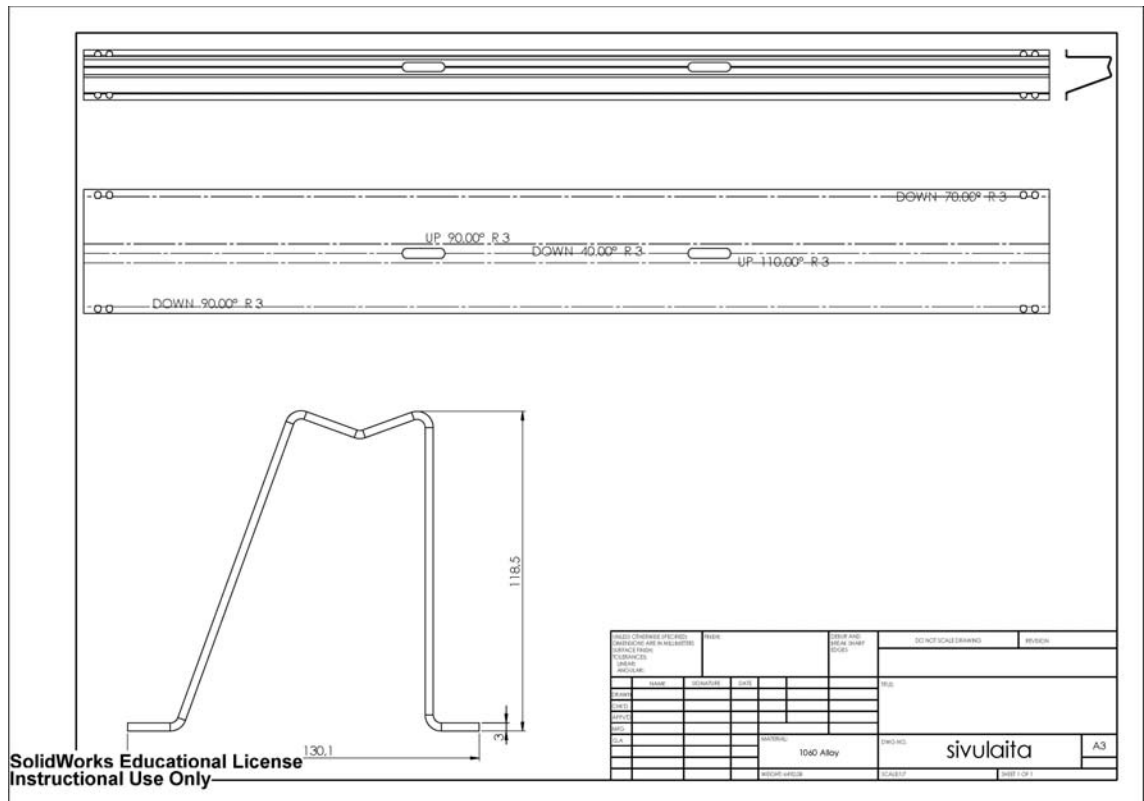
Alumiinilevystä valmistettuna laita tehtäisiin ohutlevytyönä taivuttamalla eli särmäämällä. Alumiini on jäykkä materiaali, jolloin se ei anna periksi samalla tavalla kuin muovi. Pokkaamalla alumiinilevynreunat saadaan kappaleeseen lisää jäykkyyttä. Materiaalina alumiinia on helppo työstää, särmätä haluttuun muotoon ja ajaa laser leikkaamalla haluttuja kuvioita. Metalliin tehtävät reiät antavat lisää jäykkyyttä kappaleelle. Alumiinin etuja ovat sen lujuus suhteessa painoon. Tämä on sellainen seikka, joka on syytä ottaa huomioon tässä projektissa.

”Alumiinin keveys, lujuus, korroosion kestävyys, kierrätettävyys, kulutuskestävyys, sitkeys tekevät siitä ainutlaatuisen materiaalin käytettäväksi lukuisissa monipuolisissa sovellutuksissa. Se voidaan sulattaa, valaa, muokata, työstää aivan kuten muut metallit. Itse asiassa useat em. menetelmät ovat samoja kuin teräksellä. Alumiini on sitkeytensä puolesta hyvin muokattavissa oleva materiaali, jota voidaan käsitellä sekä sulassa että kiinteässä tilassa useilla eri tavoilla.” (Teknologia teollisuus. 2012).

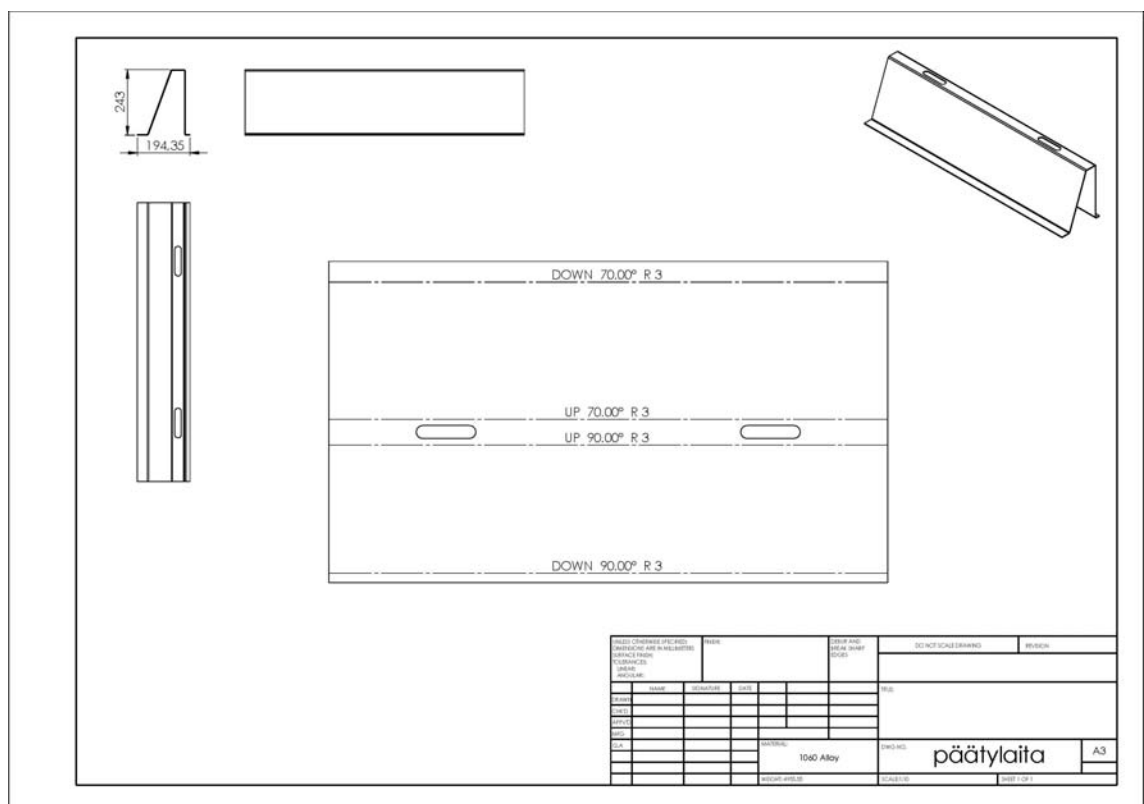
## 7.4 Konsepti

Lopulliseen laita versioon valittiin materiaaliksi 3 mm alumiini. Päätös käyttää alumiinia laidan materiaalina oli loppujen lopuksi hyvin selkeä. Valinnan puolesta puhui niin ohjaajani kuin materiaalin hyvät ominaisuudet, keveys, lujuus ja kulutuksenkestävyys, joita erityisesti tarvitaan tässä projektissa. En ole aiemmin tehnyt tai suunnitellut mitään esinettä joka tehtäisiin ohutlevytyönä. Työmenetelmän ja materiaalinkin ollessa uusi, sitä ei tule ajatelleeksi ja ei tiedä mitkä seikat vaikuttavat materiaalin käyttäytymiseen ja mitä mahdollisuuksia materiaalin eri työstömenetelmät antavat. Siksi oli suuri apu, että ohjaajallani oli tietoa ja taitoa kertoa käytettävästä työstömenetelmästä ja niiden vaikutuksista materiaalin. Suunnittelijalle uutta tietoa oli esimerkiksi myöskin sellainen, että metallilevyn pokkaus ja erilaiset reiät tuovat jäykkyyttä ja lujuutta profiiliin.

Ajatus siitä, että kaikki laita elementit olisivat olleet yhtä pitkiä, päätettiin myös jättää sivuun. Aiemmin mietin, että jos kaikki elementit olisivat olleet yhtä pitkiä ja yhtä korkeita olisi ne helpommin valmistettävissä olevia. Tällainen ajatusmalli osoittautui kuitenkin vääräksi. Sivulaidat olivat tällä ajatusmallilla olleet turhan korkeat koko kentän pituudeltaan, jolloin niihin olisi käytetty turhaan kallista materiaalia. Mahdollista valmistajaa etsittäessä kävi ilmi se, että valmistajalla on käytössään alumiini levyä joka on tietyn kokoinen. Jotta materiaali käytettäisiin taloudellisesti järkevästi, oli laitojen pituuksia suunniteltaessa otettava huomioon valmistajalla olevan materiaali aihion mitoitus. Tilaaja maksaa kuitenkin koko levystä jolloin on järkevintä käyttää koko levyä taloudellisesti kannattavalla tavalla.

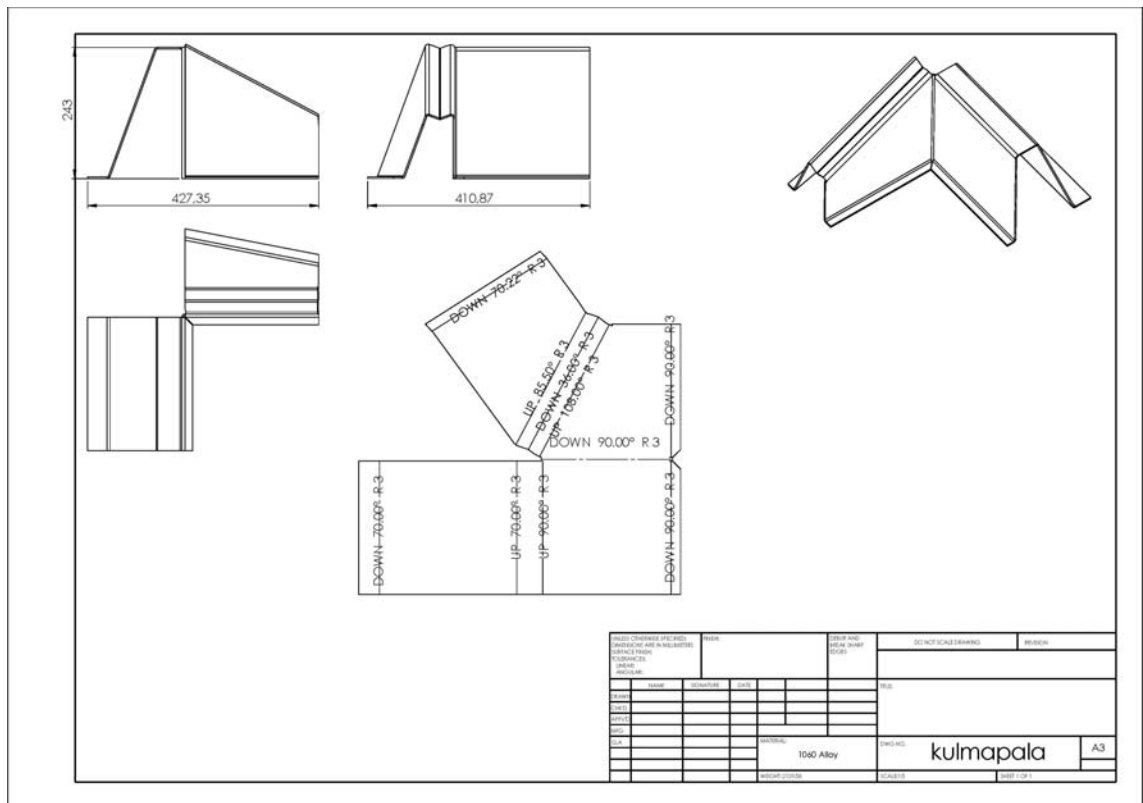


Kuva 32. Sivulaita.



Kuva 33. Päätylaita.

Sivulaitojen korkeudeksi tuli hieman korkeampi kuin mitä bocce pallo on. Päätylaitojen korkeudeksi tuli kaksi kertaa pallonmitta. Sekä sivu-, että päätylaitojen yläpintoihin suunniteltiin käden mentävät kantoaukot, joista laitoja voidaan helposti kantaa. Aukot samanaikaisesti keventävät mutta myös jäykentävät profiilia. Sivulaitojen yläpintaan tehtiin myös pokkaus jolla on kaksi merkitystä. Ensimmäinen on se, että pokkaus jäykentää laitaprofiilia. Toinen merkitys sillä on se, että pokkauksessa voidaan pitää palloja ennen pelaajan heittovuoroa. Halutessaan pallot voidaan periaatteessa myös vierittää pokkauksessa kentän päästä päähän. Kolmanneksi muoto tekee sivulaidan yläprofiillista hieman mielenkiintoisemman näköisen. Sekä sivu-, että päätylaitojen etu- ja takapuolelle pokattiin 20 mm käänne. Se tulee kentän sisäpuolelle mutta sillä ei ole vaikutusta pallon liikkeeseen, koska se ei kosketa palloon. Pokkaukseen olisi tarkoitus laittaa velcro-tarra, jolloin se kiinnittää laidan pelimattoon. Pokkaus tukee myös laitaa samalla. Alusta lähtien, yksi hankalimmista asioista suunnittelijalle oli pääty- ja sivulaitoja yhdistävä kulma. Tähänkin löydettiin lopuksi hyvin toimiva ja sulavalinjainen ratkaisu. Päätettiin, että tehdään siihen erillinen kulmapala, joka yhdistää matalan sivulaidan ja korkeamman päätylaidan sulavasti yhteen. Kulmapalalla on myös erillinen tukipala (Katso liite 2).







## 8 Yhteenveto ja arviointi

Bocce laitojen suunnitteluprosessi lähti alussa liikkeelle taustatiedon keräämisellä. Hain ja havainnoin tietoa itse lajista, pelivälineistä ja pelaajista. Laajentaakseni taustatietoa tutkin myös sellaisia urheilulajeja, joissa oli käytössä jonkinlaisia laitoja. Itse suunnittelutyö pyörähti aluilleen lajiin tutustumisen myötä, jonka jälkeen aloin luonnostelemaan paperille kaikenlaisia profiileja laidoista. Myös eri materiaali vaihtoehtojen tutkiminen oli suuressa roolissa laitojen profiilin muotouduttua. Vaiherikkaiden sattumusten päätteeksi syntyi konsepti ehdotus laidoista bocce peliä varten. Konseptista tehdään myöhemmin tarjouspyyntö metallialan yritykselle, josta toimeksiantaja tekee päätöksen tehdäänkö kyseinen työ.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella bocce peli kokonaisuus Suomen Vammaisurheilu- ja liikunta (VAU) ry:lle. Aikataulutus ei aivan pysynyt hanskassa projektin edetessä. Yhdessä asetettuun tavoitteeseen kuitenkin päästiin ja toimeksiantajalle pystyttiin esittämään konsepti ehdotus. Toimeksiantajalla ei ollut työn kanssa kiireellistä aikataulua, joten pystyin oman aikataulutuksen petettyä kuitenkin tekemään työn rennoin mielin valmiiksi. Omasta mielestäni olen tyytyväinen lopputulokseen. Jos vertaan tehtyä konseptia kaikkiin käytössä oleviin laitoihin joita tutkimuksissani löysin, niin mielestäni tämä on toimivin kokonaisuus. Laidat ovat kevyet ja niiden varastoiminen ei vie niin paljon tilaa juuri pinottavuuden ansiosta. Ne myös näyttävät hyvältä.

Opinnäytetyöprosessi on ollut tekijälleen varsin vaiherikas. On ollut alamäkiä ja ylämäkiä vuorotellen koko matkan ajan. Jo koko projektin aloitus siirtyi tekijän saatua kovan kuumeen kevättalven influenssasta. Kaikesta huolimatta prosessi on ollut mielenkiintoinen ja opettavainen koulun ulkopuolisen toimeksiantajan puolesta. Kaikenlaisen taustatiedon hankinta sujui varsin mallikkaasti mutta kirjallisentyön tekeminen ja tekstin tuottaminen oli ajoittain varsinaista tervan juontia. Loppujen lopuksi tekstiäkin syntyi jonkin verran. Projektin kannalta suuressa roolissa oli olemassa olevien välineiden tarkka ja laaja tutkiminen, jolloin niistä sai kokonaisvaltaisen käsityksen. Suunnitteluprosessissa olen hiukan pettynyt siihen, etten kyennyt ja ehtinyt valmistamaan kunnan protomallia laidoista. Turhauhin myös siihen, kun 3D mallinnusohjelmat eivät ole parhaalla mahdollisella tavalla hanskassa. Erityisesti Solid Works-ohjelman osaamisesta olisi ollut suuri hyöty ohutmetallityön mallinnuksessa, tässä jouduin turvautumaan apuun. Työsken-



tely ja yhteistyö ennestään tuntemattoman toimeksiantajan kanssa oli opettavaista ja mielenkiintoista. Koska työlle ei asetettu varsinaisesti tiukkaa valmistusaikataulua toimeksiantajan puolelta, tuntui oma työskentely ja motivaatio menevän välillä löysäilyksi. Olisin kaivannut myös enemmän kommunikaatiota.

Tuotekehitysprosessissa syntynyt konsepti ehdotus on alku kipinä VAU ry:lle. Jos he päättävät valmistuttaa laitat niin heillä on mahdollisuus aloittaa bocce pelin lajitoiminta Suomessa. Uskon myös vahvasti siihen, että laji vetää puoleensa pelaajia. Tarkkuus pelit ovat aina mielenkiintoisia. Toivon, että toimeksiantaja saa projektista positiivisen kokemuksen muotoilijan työstä ja käytöstä. Oma panokseni prosessiin on ollut suuri. Päällimmäisenä tavoitteenani on ollut se, että asiakas saisi tarpeisiinsa nähden toimivan ja ehkä vielä vähän paremmankin tuotteen mitä he osasivat odottaa. Itse sain projektista arvokasta kokemusta ja tuntemusta siitä, mitä oikeasti on tehdä työtä ulkopuoliselle tilaajalle.

Uskon, että tulevaisuudessa muotoilun saralla voi olla enenevää tarvetta kehittää uusia erilaisia apuvälineitä ja tuotteita erityisryhmille tai ikäihmisille.

## 9 Lähteet

Kettunen, Ilkka, 2000.

Muodon palapeli. WSOY Helsinki

Kajaanin ammattikorkeakoulu 2007. Käyttäjakeskeinen tuotekehitys.

Tuotteistamiskäsikirja [verkkodokumentti]

<<http://gallia.kajak.fi/opmateriaalit/yleinen/Tuotteistamisk%C3%A4sikirja/kayttajakeskainen-tuotekehitys.html>> (luettu 1.3.2012)

Suomen vammaisurheilu ja – liikunta VAU ry, 2012. [verkkodokumentti]

<<http://www.vammaisurheilu.fi/fin/etusivu/>> (Viitattu 1.3.2012)

Special Olympics. 2012. [verkkodokumentti]

<<http://www.specialolympics.org/>> (Viitattu 25.2.2012)

Bocce.org. 2012 [verkkodokumentti]

<<http://www.bocce.org/index.html>> (Viitattu 25.2.2012)

HUS. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. 2010.

Kehitysvammaisen lapsen ja nuoren palveluketju. [verkkodokumentti].

<<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,957,7233,7239,7240>>

(Viitattu 20.3.2012)

Vernerinet.net, 2012. Kehitysvamma-alan verkkopalvelu. [verkkodokumentti]

<<http://verneri.net/yleis/>> (Viitattu 20.3.2012)

Bocce säännöt. 2012. [verkkodokumentti]

<<http://media.specialolympics.org/soi/files/resources/Sports-Rules-Competitions/Bocce2012.pdf>> (Viitattu 24.2.2012)

Kosofinn Oy. 2012. [verkkodokumentti]

<http://www.kosofinn.fi/index.php?page=1&lang=1> (Viitattu 26.2.2012)

Arena-X. 2012. [verkkodokumentti]

<<http://www.arenax.info/index.html>> (Viitattu 26.2.2012)

FB-Tools. 2012. [verkkodokumentti]

<<http://www.fb-tools.fi/>> (Viitattu 26.2.2012)

E. Ihalainen, K. Aaltonen, M. Aromäki, P. Sihvonen. 2007

Valmistustekniikka. Otatieto, Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki

Teknologia teollisuus. 2012. [Verkkodokumentti]

<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/alumiini-materiaalina.html>

(Viitattu 10.5.2012)

## KUALUETTELO

Kuva 1. Innokkaita bocce pelaajia kuvissa.

[http://farm5.staticflickr.com/4098/4819240028\\_05f7ded32f\\_z.jpg](http://farm5.staticflickr.com/4098/4819240028_05f7ded32f_z.jpg) (Viitattu 29.3.2012)

Kuva 2. Innokkaita bocce pelaajia kuvissa.

[http://farm7.staticflickr.com/6017/5934031467\\_16ef5265ef.jpg](http://farm7.staticflickr.com/6017/5934031467_16ef5265ef.jpg) (Viitattu 29.3.2012)

Kuva 3. Bocce kenttä. Kentän ja linjamerkkien mitoi-

tus. [media.specialolympics.org/soi/files/sports/Bocce/EK6OYMF6/THE\\_BOCC.GIF](http://media.specialolympics.org/soi/files/sports/Bocce/EK6OYMF6/THE_BOCC.GIF) (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 4. Bocce pallot. <http://sporting-goodsonline.com/images/bocce-ball-set-ez-carry-bag-8-3-5-balls-1-5-pallino-.jpg> (Viitattu 29.3.2012)

Kuva 5. Bocce peliareena. <http://web.mawebcenters.com/striker/images/gotcha3.jpg> (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 6. Bocce peliareena. <http://web.mawebcenters.com/striker/images/gotcha7.jpg> (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 7. Bocce kenttä.

[http://198.171.44.249/aboutimages/team/44/dsci0020\\_uniqueness.jpg](http://198.171.44.249/aboutimages/team/44/dsci0020_uniqueness.jpg) (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 8. bocce kenttä.

[www.southwestgreens.com/photogallery/photos/recreational/recreation2.jpg](http://www.southwestgreens.com/photogallery/photos/recreational/recreation2.jpg) (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 9. Special Olympics Ateena 2011.

[http://media.specialolympics.org/soi/files/resources/Sports-Rules-Competitions/Bocce/Bocce\\_Court\\_Constructional\\_Information.pdf](http://media.specialolympics.org/soi/files/resources/Sports-Rules-Competitions/Bocce/Bocce_Court_Constructional_Information.pdf) (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 10. Ateenan 2011 Special Olympics bocce kenttä koostui 20 kooltaan erilaisesta elementistä. [http://media.specialolympics.org/soi/files/resources/Sports-Rules-Competitions/Bocce/Bocce\\_Court\\_Constructional\\_Information.pdf](http://media.specialolympics.org/soi/files/resources/Sports-Rules-Competitions/Bocce/Bocce_Court_Constructional_Information.pdf) (Viitattu 20.3.2012)

Kuva 11. Bocce kenttä Kiinassa. [http://www.specialolympicseastasia.org/upload\\_files/fk/Bocce.jpg](http://www.specialolympicseastasia.org/upload_files/fk/Bocce.jpg) (Viitattu 21.3.2012)

Kuva 12. Putkirakenteiset laidat. [http://farm2.staticflickr.com/1170/5115062872\\_d34b666d9c\\_o.jpg](http://farm2.staticflickr.com/1170/5115062872_d34b666d9c_o.jpg) (Viitattu 21.3.2012)

Kuva 13. Metalliprofiiliset laidat. [http://1.bp.blogspot.com/\\_gYA\\_IXLK8e8/T1Vs7AyuH7I/AAAAAAAAA4o/nQSswnSuMCY/s1600/photo%5B1%5D.JPG](http://1.bp.blogspot.com/_gYA_IXLK8e8/T1Vs7AyuH7I/AAAAAAAAA4o/nQSswnSuMCY/s1600/photo%5B1%5D.JPG) (Viitattu 26.3.2012)

Kuva 14. KosoFinn Oy, salibandy kaukalo, tyyppi ABS/PU-50/5. <http://www.kosofinn.fi/images/laita3pysty.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 15. KosoFinn Oy, kevytkaukalo PP-50/5. <http://www.kosofinn.fi/images/kevytkaukalojalat.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 16. KosoFinn Oy, kevytkaukalo PP-50/5. <http://www.kosofinn.fi/images/kevytkaukaloremmi.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 17. KosoFinn Oy, kevytkaukalo PP-50/5. <http://www.kosofinn.fi/images/kevytkaukalopaadyt.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 18. Arena-X tilanjako elementit. <http://www.arenax.info/images/jaakiekko/7.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 19. Arena-X tilanjako elementit. <http://www.arenax.info/images/jaakiekko/4.jpg> (Viitattu 25.3.2012)

Kuva 20. Arena-X salibandykaukalo. <http://www.arenax.info/images/salibandy/2.jpg>  
(Viitattu 25.3.2012)

Kuva 21. FB-Tools kaukaloelementti. saliban-  
dy.net/sites/salibandyliitto.fi/files/.../FB%20Tools\_esite.doc (Viitattu 26.3.2012)

Kuva 22. Ensimmäisiä luonnoksia. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 23. Hahmottelua elementtien määrästä ja koosta.  
Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 24. Liitos hahmotuksia. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 25. Liitospala. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 26. Liitospala. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 27. Liitospala. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 28. Velkro tarra kiinnitys. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 29. Ajatus liitospalantoiminnasta. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 30. 1:1 Protomalli laidasta ja liitospalasta. Tekijä: Aaltonen, Petteri 2012

Kuva 31. Protomalli, liitos ja 1:1 kuva bocce pallon kanssa. Tekijä: Aaltonen, Petteri  
2012

Kuva 32. Sivulaita.

Kuva 33. Päätylaita.

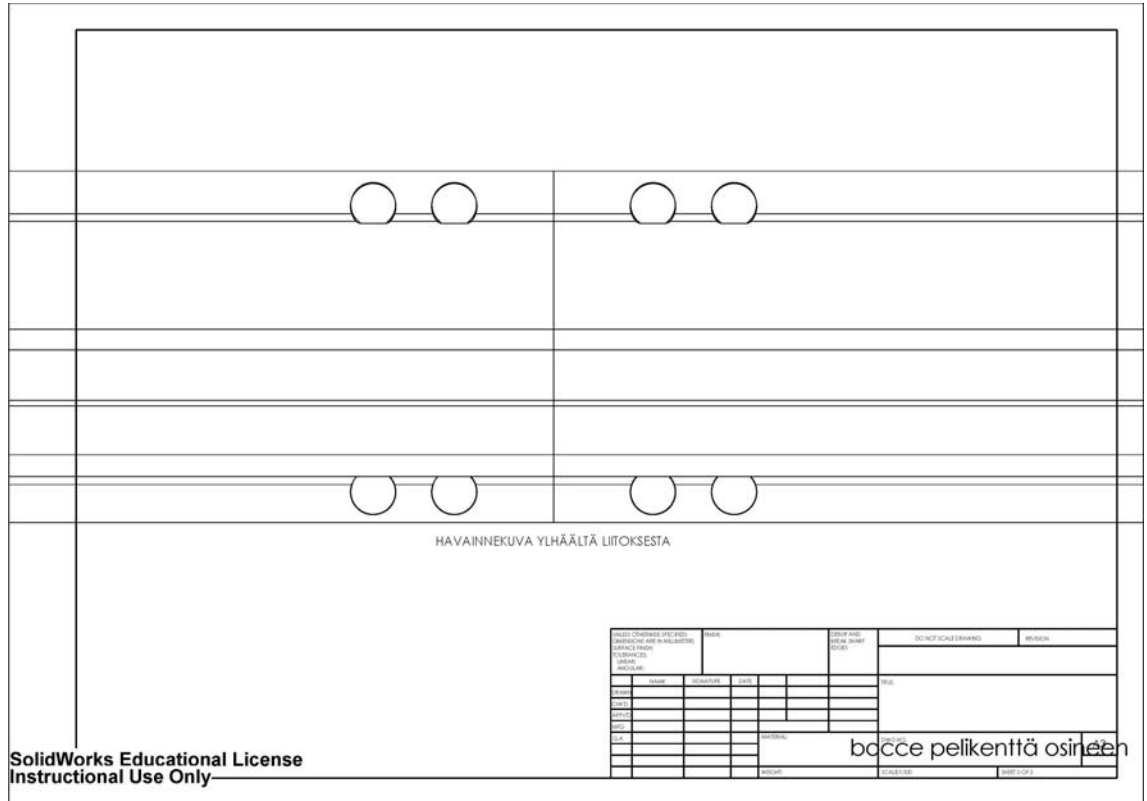
Kuva 34. Kulmapala.

Kuva 35-36. Liitospala.

Kuva 37. Bocce kenttä kaikkine osineen.

## Bocce laitelementti

Havainnekuva liitoksesta ylhäältäpäin.



# Bocce laitaelementti

Kulmapalan tukiosa.

