

OPINNÄYTETYÖ FRISBEEGOLFKIEKKOREPUN ERGONOMIA

Teemu Veikkolainen

Teollinen Muotoilu
Metropolia AMK
KXE18S1TM

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Teemu Veikkolainen
Otsikko:	Frisbeegolfkiekkorepun ergonomia
Sivumäärä	32
Aika:	27.5.2024
Tutkinto:	Muotoilija (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Muotoilun tutkinto-ohjelma
Pääaine:	Teollinen muotoilu

Tämä opinnäytetyö tarkastelee suosituksen ulkoliikuntalajin, frisbeegolfin varusteena laajasti käytettyä kiekoreppua ergonomian ja käytettävyyden lähtökohdista. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja parantaa frisbeegolfreppun ergonomiaa säilyttämällä myös sen käytettävyydelliset ominaisuudet. Opinnäytetyö sivuaa samalla myös reppun rakenteellisia ja valmistuksellisia seikkoja, ja hyödyntää niitä tuodessaan frisbeegolfreppuihin jotain uutta, jolla erottautua markkinoilla olevista vastaavista tuotteista.

Opinnäytetyön tietopohjana käytetään aikaisempia tutkimuksia, sekä kirjallista aineistoa reppun, sekä taakan kannon ergonomiasta ja omakohtaista kokemusasiantuntijuutta noin kolmentoista vuoden aktiiviharrastamisen ajalta, sekä seitsemän vuoden kilpailukokemusta frisbeegolfin amatööri sarjoissa.

Suunnitteluprosessi sisältää tausta-aineiston pohjalta määritellyt käyttäjäryhmät, ergonomia ratkaisut, sekä alustavat rakenteelliset ja kokoonpanolliset ratkaisut.

Lopputuloksena opinnäytetyö tarjoaa ergonomia- ja käytettävyysominaisuuksiltaan parannellun frisbeegolfreppukonseptin.

Asiasanat: frisbeegolf, frisbeegolfkiekkoreppu, ergonomia

ABSTRACT

Author: Teemu Veikkolainen
Title: Ergonomics of a disc golf backpack
Number of Pages: 32
Date: 27 May 2024

Degree: Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme: Design
Major: Industrial Design

This thesis examines the ergonomic and usability aspects of a disc golf bag, a widely used equipment in the popular outdoor sport of disc golf. The aim of this thesis is to develop and improve the ergonomic features of the disc golf bag while maintaining its usability characteristics. Additionally, as a byproduct, the thesis investigates the structural and manufacturing aspects of the bag, aiming to introduce new features or aspects to differentiate it from competing products on the market.

The theory for this thesis is based on previous research and literature on the ergonomics of backpacks and load carrying, as well as personal expertise gained from thirteen years of active experience in the game of disc golf, and its community, as well as seven years of competitive experience in amateur series competitions.

The design process involves defining target groups based on the background information, ergonomical solutions, and preliminary structural and assembly solutions.

As a result, the thesis offers a concept for a disc golf bag with improved ergonomic and usability features.

Keywords: disc golf, disc golf backpack, ergonomics

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	4
1. Johdanto	5
1.1. Aihe	5
1.1.1. Tutkimuskysymys	5
1.1.2. Tutkimusmenetelmät	5
1.1.3. Viitekehys	5
1.1.4. Rajaus	6
1.1.5. Tavoitteet	6
1.2. Frisbeegolf lyhyesti	6
1.3 Frisbeegolf lukuina	7
2. Taustoitus	10
2.1. Kuormankanto ja ergonomia	10
2.2. Käyttäjärühmät	11
2.2.1 Satunnaisharrastajat	11
2.2.2 Aktiiviharrastajat	11
2.2.3 Ammattimaiset kilpapelajaajat	12
2.3. Benchmarkkaus	12
2.3.1 Dynamic Discs Commander	14
2.3.2. GRIPeq AX5	16
2.3.3. Upper Park Disc Golf The Shift	18
2.3.4. Yhteenveto	20
3. Suunnittelu	21
3.1 Määrittely	21
3.2. Ideointi	22
3.3. Layout	23
3.4. Rakenne	27
3.5. Valmistustapa	28
3.6. Konsepti	28
4. Yhteenveto	29
5. LÄHTEET	31
5.1. Verkkolähteet	31
5.2. Kuvalllähteet	31

1. Johdanto

1.1. Aihe

Opinnäytetyö keskittyy tutkimaan suosittua ulkoilmalajin, frisbeegolfin, laajassa käytössä olevaa varustetta, kiekcoreppua, eli bägiä. Opinnäytetyö arvioi nykyisten markkinoilla olevien reppujen ergonomiaa, käytettävyyttä ja muita keskeisiä ominaisuuksia, sekä pyrkii kehittämään uusia ratkaisuja näiden ominaisuuksien parantamiseksi.

1.1.1. Tutkimuskysymys

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä on: Miten frisbeegolf-reppun ergonomiaa voi kehittää? Keskeisenä tutkimustavoitteena on frisbeegolf-reppun ergonomian kehittämismahdollisuuksien selvittäminen. Tutkimus pyrkii tunnistamaan nykyisten reppujen ergonomisia ja toiminnallisia puutteita, sekä löytämään keinoja, joilla näitä puutteita voitaisiin kehittää, pyrkimyksenä kasvattaa käyttäjien kokemaa käyttömukavuutta ja suorituskykyä.

1.1.2. Tutkimusmenetelmät

Tietopohjaa laajennetaan perehtymällä aiheeseen liittyviin ja sitä sivuaviin olemassa oleviin tutkimuksiin sekä kirjallisuuteen ja lajia koskevaan muuhun saatavilla olevaan informaatioon. Hyödynnän myös havaintoja kolmentoista vuoden aktiiviharrastajuuden sekä usean vuoden amatöörikilpailu-uran ajalta, sekä tämän informaation pohjalta tehtyjä johtopäätöksiä eri käyttäjäryhmiin.

Muita työssä käytettyjä tutkimusmenetelmiä ovat tuote-benchmarkkaus jossa perehdytään markkinoilla oleviin saman kategorian tuotteisiin.

1.1.3. Viitekehys

Opinnäytetyön viitekehysten keskeisinä käsitteinä toimivat ergonomia sekä käytettävyys. Ergonomian osalta keskitytään käyttäjään kohdistuviin kuorman kanton vaikuttaviin seikkoihin, kun taas käytettävyyden näkökulmasta tarkastellaan käyttäjään liittyviä lajikohtaisia toimintoja, kokemuksia ja vuorovaikutuksia tuotteen kanssa.



Kuva 1. Havainnekuva työn viitekehyksestä

1.1.4. Rajaus

Opinnäytetyössä käsitellään frisbeegolfreppun ergonomisia ja käytettävyyden ominaisuuksia frisbeegolfille ominaisten toimintojen lähtökohdista. Työ käsittelee konseptitasolla tuotteen rakenteellisia ominaisuuksia, sekä materiaaliratkaisuja.

Työ ei käsittele tuotteen valmistukseen liittyviä tuotannollisia seikkoja, valmistukseen liittyviä kustannuksia, eikä markkina kelpoisuutta, vaan keskittyy tuotteen fyysisiin, sekä toiminnallisiin ominaisuuksiin ja jatkojalostuskelpoisten ratkaisujen löytämiseen.

1.1.5. Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää frisbeegolfreppukonsepti parantaen sen ergonomisia ominaisuuksia säilyttäen samalla sen käytettävyyden ja käyttömukavuudelliset ominaisuudet. Lisäksi tavoitteena on tuoda konseptin muodossa tuotekategoriaan jotain uutta, jolla erottautua markkinoilla olevista vastaavista tuotteista.

1.2. Frisbeegolf lyhyesti

Frisbeegolfin alun historia on hieman utuinen, mutta se on saanut alkunsa Yhdysvalloissa 1960-1970 lukujen taitteessa. Organisoituna urheiluna sitä on pelattu ensi kertaa vuonna 1974, jolloin on myös järjestetty ensimmäiset kansalliset mestaruuskilpailut American Flying Disc Open -muodossa. Ensimmäinen frisbeegolfin lajijärjestö Professional Disc Golf Association perustettiin vuonna 1976 (pdga.com).

Suomeen frisbeegolf on rantautunut 1980-luvun vaihteen tietämillä. Ensimmäinen virallinen, sekä kiinteä edelleen käytössä oleva rata on pystytetty Helsingin Meilahteen vuonna 1983.

Lajina ja säännöiltään frisbeegolf mukailee esikuvaansa golfia, mutta mailan ja pallon sijaan pelivälineenä käytetään heitettäviä kiekkoja ja kohteena on reiän sijaan metallinen frisbeegolfkori. Pyrkimyksenä on pelata kiekko kohteena olevaan koriin mahdollisimman vähillä heitoilla jokaisella väylällä.

Vuosikymmenten saatossa pelivälineet ovat kehittyneet paljon alkuaikojen ranta- ja ultimate frisbee -tyyppisistä kiekkoista huomattavasti aerodynaamisempiin ja lento-ominaisuuksiltaan yksilöllisempiin kiekkoihin. Nykyään laji jatkaa kehittymistään tasaisesti kohti ammattimaista urheilua.

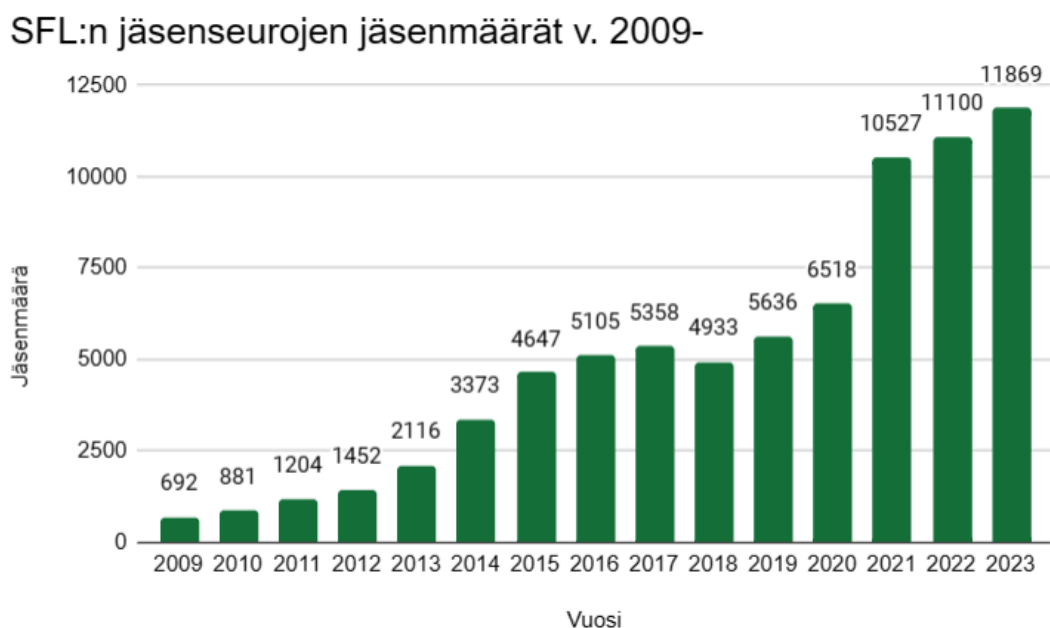
1.3 Frisbeegolf lukuina

Frisbeegolf on kasvattanut suosiotaan erittäin paljon viimeisten 15 vuoden aikana Suomessa kuin myös muualla maailmalla. Suomessa suurimmat harrastajamäärien nousut ajoittuvat SFL:n tilastojen valossa vuosille 2014-2016, sekä uudestaan COVID-19 pandemian siivittämänä vuosille 2020-2021. Näitä suurempia piikkejä lukuunottamatta on harrastajamäärien nousu ollut tasaista jo pitkään.

Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimus aikuisväestön liikunnasta vuodelta 2018 raportoi 263 000 suomalaisen harrastavan frisbeegolfia vähintään kerran vuodessa ja vähintään kerran viikossa harrastavia oli arviolta 49 000. (KIHU 2019)

LUKE:n valtakunnallisen ulkoilututkimuksen mukaan vuodelta 2022 noin 20 % suomalaisesta aikuisväestöstä harrastaa frisbeegolfia, ja 15-24 vuotiaissa luku nousee jopa 42 %. (Suomen frisbeegolfliitto)

Suomen frisbeegolfliiton keräämä tilasto liiton jäsenseurojen jäsenmäärien kasvusta kuvaa osaltaan frisbeegolfin suosion kasvua suomessa vuosina 2009-2023 (Kaavio 1).



Kaavio 1. Pylväskaavio Suomen frisbeegolfliiton jäsenseurojen jäsenmäärien kehityksestä vuosilta 2009 - 2023 (Suomen frisbeegolfliitto)

Samalla ajanjaksolla suomalaisten PDGA jäsenten, eli kilpailulisenssin omaavien pelaajien määrä on yli kymmenkertaistunut vuoden 2009 lukemista 354, vuoden 2023 lukemiin 4 562. (Suomen frisbeegolfliitto)

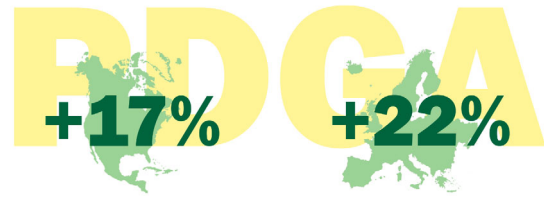
Myös isossa kuvassa frisbeegolfin kasvukäyrä jatkaa nousuaan aktiiviharrastajien joukossa, esimerkiksi lajin kattojärjestön, amerikkalaisen Professional Disc Golf Association (PDGA) julkaiseman vuotuisen demografiaraportin mukaan aktiivisten jäsenyyksien, eli kilpailulisenssin omaavien pelaajien määrässä oli vuonna 2022 (13 0791 jäsentä) 19 % kasvua verrattuna edellisvuoteen (109 862 jäsentä). (PDGA)

Yhdysvalloissa kasvua oli samalla ajanjaksolla 17 % ja Euroopassa kasvua oli samalla ajanjaksolla 22 % (Kuva 2). (PDGA)

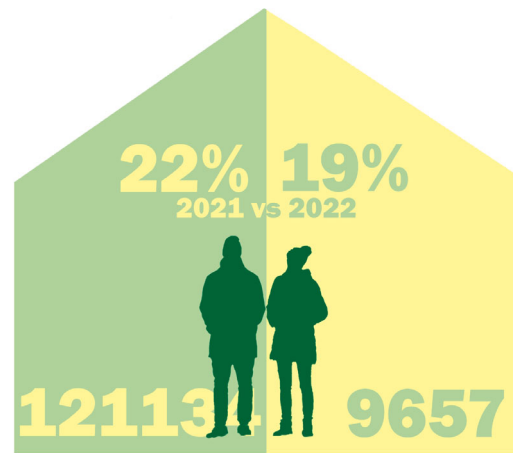
Euroopassa frisbeegolfin suosiota aktiivisten PDGA jäsenyyksien laskettuna ajavat eteenpäin pohjoismaat, järjestyksessä: Ruotsi, Suomi, Norja, Estonia ja Tanska. (PDGA)

Vuonna 2022 lissenssillisiä pelaajanaisiä oli 9 657 jossa on, kasvua 22 % edellisvuoteen, miehillä vastaava luku oli 121 134, kasvua 19 % edellisvuoteen (Kuva 3) (PDGA).

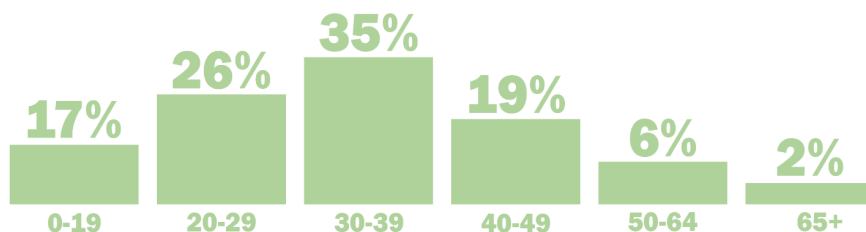
Aktiivisten PDGA jäsenyyksien ikäjakauma on seuraava: 0-19 17 %, 20-29 26 %, 30-39 35 %, 40-49 19 %, 50-64 6 %, 65+ 2 % (Kaavio 2).



Kuva 2. Havainnekuva PDGA lissenssipelaajamäärien kasvusta Yhdysvalloissa ja Euroopassa



Kuva 3. Havainnekuva PDGA lissenssipelaajien määrän kehityksestä miesten ja naisten osalta



Kaavio 2. Pylväskaavio PDGA jäsenien ikäjakaumasta vuodelta 2022 PDGA keräämän datan mukaan

Frisbeegolfiin tuloskirjanpitoon ja kierrosstatistiikan keruuseen aikanaan kehitetty amerikkalainen UDisc ja heidän julkaisemansa kasvuraportti piirtää myös kuvaa lajin kasvusta ja sen sosiaalisesta luonteesta. Alustalle kirjattiin 21,9 miljoonaa pelattua kierrosta vuonna 2023, sekä 42,4 miljoonaa pelaamiseen käytettyä tuntia. (UDisc)

Maailmanlaajuisesti frisbeegolftratoja sijaitsee 87 eri maassa. Suomessa on yli 1 000 rataa. (UDisc)

UDiscin vuonna 2024 käyttäjilleen tekemän kyselyn mukaan 50 prosenttia frisbeegolfin vuoksi matkustaneista kertoi uuden ja hienon radan pelaamisen olevan tärkein syy matkan tekemiseksi, 29 % kertoi sen olevan toiseksi tärkein syy matkalle.

Ajan viettäminen perheen tai ystävien kanssa oli toinen tärkeistä motivaattoreista

frisbeegolfmatkojen tekemiselle. Kaksi kolmesta frisbeegolfin vuoksi matkustaneista kertoi rentojen kierrosten ja pelaamisen olevan tärkeintä pidemmällä matkoilla. 87 % kertoi tuoneensa ja tutustuttaneensat uuden henkilön lajin pariin (Kuva 5). (Udisc)

Yli 80 % kertoi käyttäneensä lajiin vuonna 2023 yhtä paljon rahaa kuin edellisenä vuonna. 81 % kertoi käyttäneensä yhtä paljon tai enemmän rahaa tarvikkeisiin, esimerkiksi reppuihin, kärryihin tai muihin tarvikkeisiin. 83% kertoi käyttäneensä yhtä paljon tai enemmän rahaa kiekkoihin (UDisc). Tämä piirtää samansuuntaista kuvaa lajiharrastajien kulutuskäyttäytymisestä kuin kahden vuoden takainen Suomessa tehty opinnäytetyö aiheesta (Rinne Oskari, 2022).



Kuva 4. Havainnekuva pelatuista kierroksista ja pelaamiseen käytetystä ajasta vuonna 2023 UDisc alustan tarjoaman datan mukaan



Kuva 5. Havainnekuva harrastajien määrästä jotka ovat esitelleet uuden henkilön lajin pariin

2. Taustoitus

2.1. Kuormankanto ja ergonomia

Kuormankannon vaikutukset henkilön kävelyyn ja sen asentoihin, fysiologiaan, sekä aineenvaihduntaan riippuvat monista seikoista, esimerkiksi kannettavan kuorman painosta, kantovälineen suunnittelusta ja sen vuorovaikutuksesta käyttäjän kanssa, kuin myös käyttäjästä itsestään ja hänen yksilöllisistä ominaisuuksistaan. (Genitrini, M et al. 2022)

Painojakauman kannalta optimaalisin ratkaisu on jakaa kannettava kuorma vartalon molemmille puolille, sekä selän että rinnan puolelle, jossa suurempi osa kuormasta sijoittuu selän puolelle, eli eräänlainen tupla-reppu. Tämä minimoi kannettavan kuorman aiheuttamat vartalon asennon muutokset kannettaessa ja on suositeltava varsinkin lasten kohdalla (Kuva 6) (Genitrini, M et al. 2022).



Kuva 6. Kuvakaappaus Genitrini et al. tutkimuksessa käsitellyistä kantojärjestelmätyypeistä (2022)

Perinteisempi selkäreppu, jossa kannettava kuorma sijaitsee kokonaisuudessaan selän puolella on jatkossakin paras kompromissi, esimerkiksi retkeilijöille jotka kulkevat pitkiä matkoja epätasaisessa maastossa ja näkyvyys askeltaessa on tärkeää. Yleisesti repun mallista riippumatta ei suositella ylittämään kannettavan kuorman painossa 40 % suhteessa käyttäjän kehonpainoon. Selkäreppuun suositellaan lantiovyötä tai -tukea. Jäykät ja lyhyet olkahihnat, sekä kuorman sijoittelu ylemmäs ja tiukemmin selän keskilinjassa mahdollistavat optimaalisen yhdistelmän tasapainon, energiankulutuksen ja lihasaktivaation suhteen. (Genitrini, M et al. 2022)

Frisbeegolfille lajinomainen toiminta vertautuu kuormankannossa varsin loogisesti yllä viitatus tutkimuksen esimerkkinä käytettyyn retkeilyyn. Kuljettavaa matkaa kierroksilla pelatessa kertyy pääasiassa yli kilometri tai useampi, frisbeegolfratojen pääasiallinen sijainti, sekä niiden myötä pelaaminen tapahtuu pääasiassa metsäisessä, kallioisessa, sekä epätasaisessa maastossa tai näiden eri asteisessa yhdistelmässä, jolloin hyvä näkyvyys eteen ja tasapaino askeltaessa ovat tärkeitä ja puoltaa perinteisempää selkärepun mallia frisbeegolf käytössä.

Frisbeegolfissa kannettava kuorman paino vaihtelee yksilöittäin, mutta karkeasti arvioiden liikutaan 10-15kg haarukassa, eikä se näin ollen pääsääntöisesti lähentele 40 % osuutta kantajan painosta. Frisbeegolfille ominaista on jatkuva repun selästä laskeminen, sekä selkään nostaminen. Keskimäärin yhdellä kierroksella repun laskuja ja nostoja kertyy yhtä monta kertaa kuin kierroksella kertyy heittoa, mikä voi tarkoittaa kaikkea noin 40-80 väliltä, pelaajasta ja radasta riippuen. Kun kierroksia kertyy useampi samalle päivälle alkaa repun selkään nostoon ja laskuun kertyvä lukumäärä olemaan jo varsin huomattava, ja se on syytä ottaa huomioon repun suunnittelussa.

2.2. Käyttäjryhmät

2.2.1 Satunnaisharrastajat

Satunnaiset harrastajat muodostavat laajan ja monipuolisen harrastajien kirjon, ryhmän keskeisiä piirteitä ovat harrastaminen sosiaalisena ja ulkoilupainotteisena aktiviteettina ystävien kanssa sekä rentona ajanvietteenä. He pelaavat pääasiassa satunnaisesti, keskimäärin noin kerran tai kaksi kuukaudessa, eikä laji ole heille päivittäinen tai jatkuva aktiviteetti. Tässä ryhmässä pyritään pääsääntöisesti pitämään harrastamisen kulut maltillisina, mikä ilmenee esimerkiksi edullisempina varusteina tai vain muutaman pelivälineen, eli kiekon omistamisena. Ryhmän kilpaileminen on pääsääntöisesti ystäväpiirin välistä ja sisäistä kilvoittelua, tai korkeintaan osallistumista paikallisen seuran paikallisella radalla järjestämiin vapaamuotoisiin viikkokilpailuihin.

Demografialtaan ryhmä on erittäin laaja ulottuen lapsista senioreihin ja kaikkea siltä väliltä. Heille frisbeegolf tarjoaa mahdollisuuden liikuntaan ja rentoutumiseen, sekä mahdollisuuden viettää aikaa luonnossa liikkuen ystävien tai perheen kanssa. Heidän panoksensa lajin kehittämiseen ja varusteiden vaatimukseen saattaa olla vaatimattomampi verrattuna aktiiviharrastajiin tai ammattimaisiin kilpapelajiin, mutta heidän osallistumisensa on lajin kulttuurille ja markkinoille silti merkittävää. Huomion arvoista on myös, että lähes jokainen lajin harrastaja on ollut osa kyseistä käyttäjäryhmää.

2.2.2 Aktiiviharrastajat

Aktiiviharrastajat muodostavat frisbeegolfin ytimen. Suuri osa ryhmästä on sitoutunut lajiin ja sen kehittämiseen. Osalle frisbeegolf on enemmän kuin pelkkä harrastus, se on elämäntapa. Aktiiviharrastajista moni osallistuu myös yhteisölliseen toimintaan, kuten seuratoimintaan.

Heistä löytyvät myös aktiivisimmat tapahtumien, sekä kilpailujen järjestäjät ja niihin tarvittavat vapaaehtoiset. Heitä yhdistää rakkaus lajiin ja halu olla mukana edistämässä sen näkyvyyttä ja kasvua.

Aktiiviharrastajissa on laaja joukko eri tasoisia kilpapelaaajia, jotka osallistuvat säännöllisesti erilaisiin kilpailuihin ja tapahtumiin. He pelaavat usein vähintään viikoittain, ja monille pelaaminen on jollakin tasolla tavoitteellista. Aktiiviharrastajat käyttävät henkilöstä riippuen vaihtelevan määrän aikaa harjoitteluun ja kehittämiseen lajissa, ja heille harrastus tarjoaa elämyksiä, haasteita, sekä tapoja itsensä kehittämiseen.

Suurin osa aktiiviharrastajista on aikuisikäisiä, sekä työelämässä, mikä antaa heille resursseja investoida harrastukseensa ajan lisäksi myös taloudellisesti. Monella on valmiutta panostaa lajiin, sekä oman tasonsa, että yhteisön kehittämiseksi. Tämän lisäksi moni on valmis matkustamaan heitä kiinnostaviin kilpailuihin ja tapahtumiin, sekä kotimaassa, että ulkomailla, mikä osoittaa heidän sitoutumisen ja omistautumisen lajiin.

Aktiiviharrastajien ryhmässä on todennäköiseksi suurin potentiaali ja ensisijaisen kohderyhmä uusia tuotteita lajiin lanseerattaessa.

2.2.3 Ammattimaiset kilpapelaaajat

Ammattimaiset kilpapelaaajat muodostavat frisbeegolfyhteisön terävimmän kilpailevan kärjen, jossa tähdätään lajin huipulle ja kilpailumenestykseen. Heidän kohdallaan ei ehkä enää voida puhua harrastuksesta, vaan työstä, joka on erittäin tavoitteellista ja ammattimaista. Monet heistä panostavat merkittävästi aikaa ja resursseja harjoitteluun ja kilpailuihin valmistautumiseen. Tässä ryhmässä monella kuvioon on tullut mukaan yhteistyökumppanuuksia, sekä sponsorisopimuksia jotka mahdollistavat osaltaan kiertueella kilpailemisen.

Ryhmän pelaajat kiertävät aktiivisesti suurempia kilpailuja, sekä kotimaassa, että mahdollisuuksien mukaan myös kansainvälisillä kilpakentillä. Vaikka ammattimaiset kilpapelaaajat edustavat enemmän lajin terävintä kärkeä eivätkä niinkään frisbeegolfyhteisön laveaa enemmistöä, eivätkä siten välttämättä edusta tämän työn ensisijaista kohderyhmää, on heidän merkityksensä tuotemerkkinoinnin, lajin näkyvyyden, sekä uusien harrastajien houkuttelun kannalta lajin pariin hyvin merkittävä.

2.3. Benchmarkkaus

Frisbeegolfreppujen tarjonta on erittäin laaja ja monipuolinen. Lähes jokaiselta merkittävältä frisbeegolfvälinevalmistajalta löytyy tuotevalikoimastaan jonkin kokoluokan reppu, jolla pyritään vastaamaan eri pelaajien tarpeisiin ja mieltymyksiin. (Kuva 7)

Reput voidaan karkeasti jakaa kolmeen ryhmään niiden koon perusteella: Pienet, jotka vetävät noin 12–16 kiekkoa, keskikokoiset, jotka vetävät noin 17–22 kiekkoa ja suuret, yli 23 kiekkoa vetävät reput. Hintahaarukka frisbeegolfrepuille on myös varsin laaja, vaihdellen

pienemmän kokoluokan reppumallien alle 50 eurosta aina suuren kokoluokan reppujen useiden satojen eurojen hintaisiin kappaleisiin.

Tähän vertailuun mukaan valikoitui kolme erilaista reppumallia. Ensimmäinen valittu reppu on Dynamic Discsin Commander, joka edustaa kooltaan keskikokoisten sarjaa, sekä edellä mainitun hintahaarukan puoliväliä. Toiseksi vertailuun valikoitui valmistajan Gripeg AX5-malli, joka kuuluu suurten kokoluokkaan, ja voidaan pitää jonkinasteisena markkinajohtajana frisbeegolfreppujen keskuudessa. Kolmas vaihtoehto on Upper Park Disc Golfin Shift, joka kuuluu myös keskikokoisten kuokkaan ja sen hintavampaan päähän. Shift erottuu myös joukosta persoonallisilla käytettävyyden ja lokeroiden sijoittelun ratkaisuilta. Kolmesta valikoiduista repusta Commander oli ainoana fyysisesti saatavilla tähän vertailuun ja näin ollen AX5 ja Shiftin arviointi perustuu verkosta saatavilla oleviin käyttäjäarvioihin, sekä arvosteluihin, joita aktiivisen lajiyhteisön ansiosta on saatavilla varsin runsaasti.



Kuva 7. Useasta kuvakaappauksesta koostettu kuva erilaisista markkinoilla olevista kiekkorepuista usealta eri valmistajalta (Powergrip)

2.3.1 Dynamic Discs Commander

Ainoa fyysisesti arvioitavana oleva reppu, joka on ollut verrattain aktiivisessa käytössä noin neljän vuoden ajan. Noudattelee perinteistä frisbeegolfreppun normia, jossa eri lokerot ja osiot on sijoitettu vierekkäin kiekko-osion molemmin puolin, sekä pohjalle repun alaosaan.

Noin kahdenkymmenen kiekon mahdollista kiekko-osio on siis alimmaisena repun pohjalla, johon kiekot sijoitellaan pystyyn riviin. Osiossa on yksi kevyt tilanjakaja kiekkojen organisointia ajatellen. Molemmin puolin kiekko-osiota on isohkot, koko repun korkuiset, vetoketjulliset säilytystaskut joiden jatkona molemmissa päissä on pienemmät vetoketjulliset lokerot selästä katsottuna ulompana ja juomapullotaskut molemmissa päissä lähempänä selkää, molempiin mahtuu litran juomapullot. Kaksi pystymallista putteritaskua on kiekko-osion yläpuolella, niihin mahtuu tarvittaessa kaksi kiekkoa molempiin. (Kuva 8)



Kuva 8. Havainnekuva tuotevertailun Commander repun komponenttien sijoittelusta (Veikkolainen, T.)

Materiaaliltaan reppu on kevyesti vettä hylkivää nylon-kangasta, ja seinämien tukirakenteet (ilman avaamista) koostuvat todennäköisesti erivahvaisista solumuoveista. Vetoketjujen kiinnitykset ovat vahvistettuja, kuin myös suurimmat rakenteelliset saumat. Pohjassa on kulutukselta suojaamassa vahvikekangas, sekä viisi pyöreää muovista tassua minimoimassa suoraa maakosketusta.

Käytettävyyden osalta on huomionarvoista, että mikäli kiekko-osio on kokonaisuudessaan käytössä, ja repun suuremmat sivutaskut täyttää täyteen esimerkiksi hupparilla, antaa sivutaskun ja kiekko-osion välinen seinämä periksi kiekko-osion puolelle ja hankaloittaa jonkin verran kiekko-osion käyttöä.

Olkahihnat ovat hyvin kevyesti pehmustetut ja ohuehkot, mikä altistaa pidemmässä usean tunnin käytössä vedolle ja väsymykselle hartioissa. Olkahihnojen tikkaukset eivät yllä samalle tasolle kuin repun muu kokoonpano, mutta ovat tästä huolimatta varsin kestävä, eikä suurempia kulumisen merkkejä ole havaittavissa. Kantokahva yhden käden nostamista ajatellen on yhdistetty olkahihnojen yläpään hihnojen väliin.

Repun selkäosa on varsin tasainen ja erittäin kevyesti pehmustettu ja varsin jäykkä. Selkämyksen alaosa on ainoana pehmustettu hieman enemmän antamaan ristiselälle tukea, mutta tuki jää varsin vähäiseksi. Selkämyksen ollessa niinkin tasainen asettuu se kantajan selkää vasten koko mitaltaan, mikä aiheuttaa käytössä varsin nopeasti hiostamista ilmankiertoa parantavien kanavien puuttuessa.

Kokonaisuutena reppu on frisbeegolfreppujen normeja noudattava perusreppu, joka on suunniteltu suurempia pelaajamassoja silmällä pitäen. Se sijoittuu omassa kategoriassa siihen suureen massaan, josta löytyy varsin paljon valinnanvaraa. Se soveltuu niin reppua kaipaavalle rennolle harrastajalle, kuin myös kilpailukäyttöön. Reppu kestää käyttöä ja on varsin laadukas omassa, kohtuullisessa noin 130 euron hintaluokassaan.

Plussat:

- Kestävä
- Asiansa ajava kohtuuhintainen perusreppu

Miinukset:

- Toispuoleisuus, pakkaus tavasta riippuen
- Hartioihin kohdistuva raskuus pitkässä käytössä
- Ergonomiassa toivomisen varaa
- Selkäpuolen ilmankierto, hiostava



2.3.2. GRIPeq AX5

Toisena tarkemmassa vertailussa on Amerikkalaisen GRIPeq:n lippulaivatuote AX5 malli, kyseinen malli on valmistajan kookkain reppumalli ja hyvin suosittu kilpailevien ammattipelaajien, sekä varsin suosittu myös aktiiviharrastajien ja amatöörikilpailijoiden keskuudessa.

Yritys on tullut markkinoille ensimmäisen reppumallin kanssa vuonna 2009 ja on keskittynyt frisbeegolfreppujen valmistukseen. Se onnistunut luomaan ajan saatossa varsin vankan aseman markkinoilla ja sitä voidaan pitää myös markkinajohtajana. Esimerkiksi Suomessa AX5 malli oli frisbeegolf välineiden myyntiin erikoistuneen Powergripin mukaan heidän myydyin tuotteensa vuonna 2023.

Nopealla silmäyksellä AX5 omaa saman perus layoutin kuin edellä arvioitu Commander, jossa kiekko-osio on repun pohjalla, johon kiekot sijoitellaan siistiin riviin. Suuret säilytystaskut ja juomapullotaskut ovat kiekko-osion jatkeena molemmin puolin. Keskellä päällimmäisenä on lisäksi suurehko putteri-/säilytystasku johon mahtuu noin 3-4 kiekkoa. (Kuva 9)

Repusta löytyy erilaisia pieniä oivalluksia, esimerkiksi molemmin puolin sijaitsevat suuret säilytystaskut ovat vetoketjut avaamalla laajennettavissa, jolloin taskuihin saa tuntuvasti lisää tilaa. Tämä todennäköisesti myös lievittää edellisen repun kohdalla havaittua ylitäytön aiheuttamaa epämukavuutta kiekko-osion käytössä.

Repun päällä sijaitsevan putteritaskun korkeus on säädettävissä narukiristyksellä, jolla voi säätää putterit haluamalleen korkeudelle ja näin helpottaa niiden käyttöä.

Juomapullotaskut on sijoitettu molemmin puolin varsin lähelle kykiä, mikä parantaa repun istuvuutta selässä, sekä käyttäjästä riippuen voi ajaa kevyen lantion tuen virkaa.



Kuva 9. Havainnekuva tuotevertailun AX5 repun komponenttien sijoittelusta. Kuvakaappaukset (Powergrip.fi)

Selän pehmusteiden sijoittelu vaikuttaa myös harkitulta. Pehmeiteita on sijoitettu selkäpuolelle kaikkiaan kolme, alaselälle on alaosassa oma suurempi pehmuste, sekä yläosassa hartioille molemmin puolin omansa. Pehmeiteiden väliin on jätetty varsin paljon tilaa parantamaan ilman kiertoa ja tuuletusta.

Olkahihnat ovat verrattain paksut ja hyvin pehmustetut verrattuna esimerkiksi edellä tarkasteltuun reppuun. Niistä löytyy myös rintaremmit klipsikiinnityksellä, mikä voi mahdollisesti helpottaa hartioihin kohdistuvaa raskaan taakan kantamisen aiheuttamaa rasitusta, näitä näkee toki hyvin harvoin käytettävän pelikierroksilla.

Materiaaleiltaan reppu on erilaatuista nylon-kangasta, tuotekuvauksessa valmistaja mainitsee 1000D ja 420D nylon-kankaat, sekä pehmeissa käytetyn EVA-solumuovin.

Repun voidaan sanoa edustavan premium-luokkaa ja on suunniteltu kilpailu- ja turnaukseen käyttöön. Reppu näkyy viisitoista vuotta tuotekehitystä ja reppuun saa varsin laadukkaan kuvan. Reppu noudattaa tavaroiden sijoittelultaan frisbeegolfreppujen normeja harkituin pienin viilauksin. Materiaaleiltaan vaikuttaa varsin kestävältä ja käyttöergonomiaan on myös panostettu. Hinnoittelultaan reppu edustaa ylivoimaisesti frisbeegolfreppujen kallista päätyä, hintalapun ollessa noin 280 euroa ja rajoittuu pääsääntöisesti vakavien aktiiviharrastajien, sekä kilpailijoiden reppuksi .

Plussat:

- Tuttu, noudatta frisbeegolfreppujen normia tavaroiden sijoittelulta
- Paksut ja pehmustetut olkaremmat
- Selustan pehmeiteiden sijoittelu
- Käytettävyyden pienet oivallukset ja pienet viilaukset
- Laatu, harkittu kokonaisuus

Miinukset:

- Raskas, 2kg tyhjänä
- Toispuoleisuus, pakkaus tavasta riippuen
- Repuille tyypillinen hartioihin kohdistuva veto
- Hinta

2.3.3. Upper Park Disc Golf The Shift

Kolmantena tarkastelussa on vähän harvemmin Suomen radoilla nähty Shift on amerikkalaisen Upper Park Disc Golfin vuonna 2012 markkinoille tuoma frisbeegolfreppu. Reppu on edelleen mallistossa ja se on säilynyt yllättävän muuttumattomana vuosien saatossa pieniä päivityksiä lukuunottamatta. Reppu eroaa massasta taakan, sekä niiden säilyttämiseen tarkoitettujen osioiden sijoittelulla ja niiden symmetrialla. (Kuva 10)

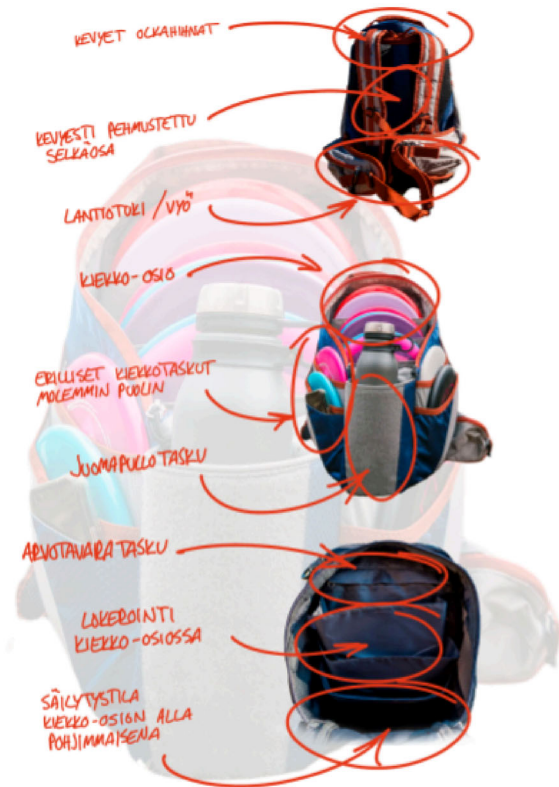
Kokonaisuudessaan reppu vetää noin 18 kiekkoa, joiden sijoittelu tapahtuu normista poiketen eri puolille reppua pystyyn sijoittaen. Repun suurimmasta pääosista löytyy allekkain selkää vasten pystyssä olevat kiekkotaskut. Jokainen näistä taskuista vetää noin kahdesta kolmeen kiekkoa. Repun pohjalla olevaan, muulle tavaralle (esimerkiksi vaatekerta) tarkoitettuun säilytystilaan pääsee käsiksi selkää vasten olevien kiekkotaskujen edestä repun pohjalle kurottaen, halutessaan tuon tilan saa täytettyä myös kiekkoilla, mutta ne pääsevät liikkumaan kyseisessä tilassa huomattavasti vapaammin.

Repun päällä on pieni vetoketjullinen tasku pien- ja arvotavaroille.

Repun molemmilla sivuilla on lisäksi kaksi kiekkoille ensisijaisesti tarkoitettua joustavaa verkko taskua, joista molempiin saa sijoitettua yhdestä kahteen kiekkoa, tai vaihtoehtoisesti muuta mukana kulkevaa tavaraa.

Etummaisena keskellä sijaitsee litran pullolle mitoitettu juomapullotasku, jonka sijoittelu osaltaan minimoi monesta muusta repusta tutun toispuoleisuuden, mikä kierroksen aikana juomapullojen tyhjentyessä saattaa alkaa syntyään koska ne ovat useimmiten sijoitettu ulommaisiksi repun molempiin tai toiseen laitaan. Juomapullotaskun ulkopinta on velcrotarra päällysteinen, ilmeisesti mahdollistamaan repun personointi erilaisin velcro tarroin.

Olkahihnat eivät kyseisessä repussa ole erityisen paksut ja pehmustetut, mutta repun kevyen rakenne, sekä verrattain pienempi koko saattavat antaa pehmikkeiden puutetta



Kuva 10. Havainnekuva tuotevertailun Shift repun komponenttien sijoittelusta. Kuvakaappaukset (Powergrip.fi)

hieman anteeksi. Olkahihnat saa tuettua edestä kiinnitettävällä rintaklipsillä/-remmillä. Repun selkäpuoli on kevyesti pehmustettu, mutta tuuletukselle ja ilmankierrolle ei ole jätetty juurikaan tilaa.

Repassa on molemmin puolin leveähköt klipsillä edestä kiinnitettävät lantioremmit, jotka eivät olkahihnojen tapaan ole pehmustetut. Lantioremmit sisältävät myös pienet vetoketjulliset taskut. Repun päältä saa avattua repun päälle vedettävän sadesuojan.

Yleistuntuma repusta on kevyt, eikä aivan yhtä vankkarakenteinen kuin esimerkiksi edellä tarkastellun Gripin reppu. Sisällön sijoittelu on käyttömukavuudeltaan ja ergonomisilta ratkaisuiltaan kekseliäs, mutta voi aiheuttaa nopeasti haasteita tavaroihin käsiksi pääsyyn jos repun täyttää liian täyteen. Reppu on varmasti omiaan enemmän kasuaalimman harrastajan frisbeegolfreppuna. Materiaaleiltaan reppu koostuu eri vahvaisista ja laatusista nylon-kankaista. Reppu on käyttömukavuudeltaan, sekä ergonomialtaan harkitun oloinen verrattuna moniin muihin markkinoilla oleviin reppuihin. Hinnaltaan se on varsin kallis, noin 190 euron hintalapulla, ja tästä syystä saattaa jäädä monella harrastajalla kauppaan. Huomion arvoista on, että verkosta löytyvät käyttäjäarviot ovat lähes ainoastaan positiivisia repun kantomukavuuden suhteen (Amazon.com).

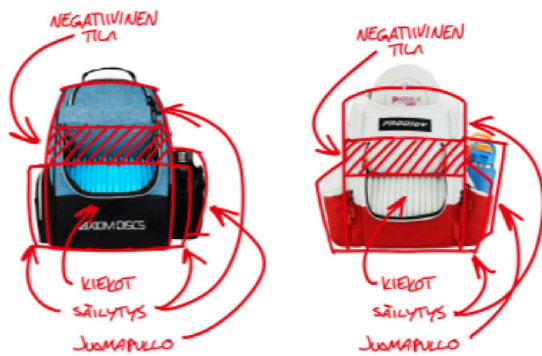
Plussat:

- Ergonomia, istuu hyvin selkään
- Symmetria ja sisällön sijoittelu, minimoi frisbeegolfrepuille tyypillistä kierroksen aikana syntyvää toispuoleisuutta
- Keveys, tekee repusta helpon, sekä miellyttävän kantaa
- Persoonallisuus, erottuu ratkaisuiltaan massasta

Miinukset:

- Kiekkojen sijoittelun hajanaisuus, saattaa joutua hakemaan tarvitsemaansa ympäri reppua
- Säilytystilan käytön hankaluus, varsinkin täyteen pakattuna
- Epävakaus, ei anna kovin tukevaa vaikutelmaa
- Selkäpuolen ilmankierto
- Hinta

2.3.4. Yhteenveto



Kuva 11. Havainnekuva yleisestä frisbeegolfreppujen mukailemasta layoutista. Kuvakaappaukset (Powergrip.fi)



Kuva 12. Havainnekuva usean eri valmistajan yleisesti mukaileman layoutin sisältämästä negatiivisesta tilasta. Kuvakaappaukset (Powergrip.fi)

Tarkastelussa olleet kolme reppua edustavat melko hyvin läpileikkausta frisbeegolfreppujen tarjonnasta. Kaksi repuista mukaili layoutiltaan frisbeegolfrepuista tuttuja normeja. Se, mikä reppujen välillä muuttuu, on käytännössä eri lokeroiden ja taskujen koko. Merkille pantava yhteinen nimittäjä kaikille kyseisen layoutin repuille on kiekko-osion yläpuolelle jäävä negatiivinen tila joka jää käytännössä repun keskelle ja joka vaaditaan kiekkoihin pääsemiseksi.

Toki joukosta löytyy myös poikkeavia ratkaisuja mistä viimeisenä käsitelty Upper Park Disc Golfin reppu toimi esimerkkinä. Voidaan sanoa, että Gripin reput toimivat riman asettajina perinteisen mallisten reppujen joukossa harkituilla valinnoilla, sekä käytettävyyden ratkaisuilla suunnittelussa. Upper Park Disc Golfin reppussa ergonomiset tekijät oli viety hieman pidemmälle, mikä näkyy harkittuina säilytystilojen symmetrisenä ja keskitettynä sijoitteluna, sekä poikkeavana layoutina. Fyysisiltä mitoiltaan reppu on myös selvästi vertailun kapein ja kuorma sijoittuu tiiviimmin lähelle kantajan selkää. Joiltain osin käytettävyys oli saanut tehdä tilaa ergonomisten tekijöiden ja kantamisen mukavuuden tieltä.

3. Suunnittelu

3.1 Määrittely

Tausta-aineistosta voidaan vetää johtopäätös, että yksi loogisista repun suunnittelua määräävistä tekijöistä on fyysisten mittojen supistaminen, erityisesti kaventaminen, jonka saavuttaminen vähentää mahdollista painojakauman aiheuttamaa epätasapainoa ja asentovirheitä. Repun korkeus ei ole samalla tavalla määrittävä tekijä, jos kannettava massa sijaitsee tiiviisti vasten kantajan selkää, sekä pitkin selän keskilinjaa. (Kuva 12) Korkeus pyritään pitämään sopivassa suhteessa leveyteen ja syvyyteen nähden, jotta vältetään repun pystyssä pysymisen haasteista maahan laskettuna.

Tavoitteena on muokata repun layoutia tavalla, jolla voidaan poistaa tuotevertailussa havaittu negatiivinen tila (Kuva 13), joka löytyy valtaosassa reppuja kiekko-osion yläpuolella sen käytön mahdollistamiseksi. Se hallitsee tilaa keskellä reppua ja kantajan selän keskilinjaa, jossa suurimman osan kannettavasta taakasta tulisi tasapainoisen jaottelun kannalta sijaita.



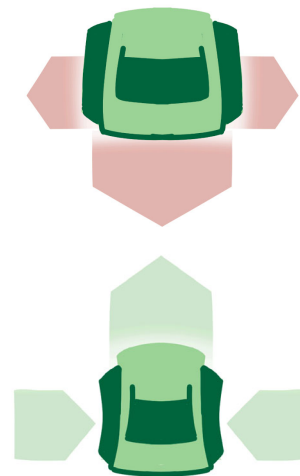
Kuva 14.
Havainnekuva
frisbeegolfrepuista
usein löytyvästä
negatiivisesta tilasta.
Kuvakaappaus
(Powergrip.fi)

Lisäksi muita
suunnittelua
johdattavia
tekijöitä ovat

- Ergonomia, jolla pyritään minimoimaan pidemmässä käytössä aiheutuvaa aiheutuvaa räsytystä ja väsymistä pitkillä pelikerroksilla. Huomioitavia asioita ovat repun istuvuus selkään, hartioiden liikkuvuus, painojakauma, hartioiden ja alaselän tuenta, sekä olkahihnojen säädettävyys ja jäämäkkyys.

- Kompakti (mutta riittävä) koko. Harrastajasta riippuen voi mukana kulkevien varusteiden, sekä välineiden määrä vaihdella pelatessa suuresti, mutta suuntaa antavasti voidaan kokemuksen perusteella listata seuraavat minimivaatimukset tavaroista jotka monilla kulkee pelatessa mukana.

- Noin 16-20 kiekkoa. Määrä on yksilöllinen ja vaihtelu harrastajien välillä verrattain



Kuva 13.
Havainnepiirros
epäoptimaalisesta sekä
optimaalisesta repun
massan sijoittelusta
(Veikkolainen, T.)

suurta, mutta kyseinen haarukka on määränä riittävän suuri vastaamaan ison osan harrastajista tarpeet rennommalla kierroksella.

- Juomapullo (1l min.)
 - Arvoesineet (puhelin, avaimet yms.)
 - 1 tai useampi pyyhe/mikrokuituliina kiekkojen kuivana ja puhtaana pitoon (kilpailevilla useampi)
 - Lisävaatetta, esimerkiksi tuuli- tai sadetakki
- Käytettävyys. Kaikkien edellä mainittujen varusteiden tulee olla helposti käytettävissä ja tavoitettavissa, sekä sijoiteltu ja jaoteltu loogisesti.
 - Kulutuskestävyys, repun tulee kestää materiaalien ja rakenteensa puolesta kulutusta ja käyttöä, sekä mahdollisia käytössä koettuja kolhuja ja iskuja.
 - Säänkesto, repun tulee kestää materiaaleiltaan sekä rakenteeltaan vaihtelevia sääolosuhteita ja lämpötiloja, sekä pitää sisältämänsä varusteet kuivina ja pelikelpoisina.

3.2. Ideointi

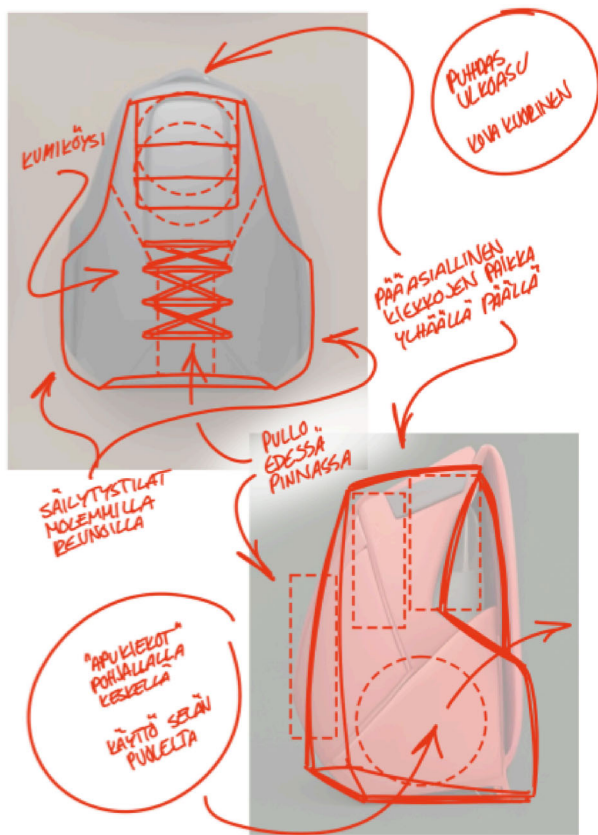
Ominaisuuksien määrittelyn jälkeen on vuorossa tuotteen alustava ideointi. Inspiraatiota hain parin askeleen verran frisbeegolfin ulkopuolelta, mutta pysyen laukkujen ja reppujen tuotekategoriassa. Visuaalista ilmettä ja ominaisuuksia hain esimerkiksi moottoripyöräilyn ja matkustamisen tuotekategorioiden joukosta muiden ohessa. Näiden avulla pyrin hakemaan tuotteelle tavallisuudesta poikkeavaa ilmettä. Esteettisten ominaisuuksien vaikutus prosessin alkuvaiheessa oli merkittävä, sillä halusin löytää tuotteeseen persoonallisuutta, sekä eräänlaista visuaalista houkuttelevuutta.

Ideoinnin ja hahmottelun apuvälineenä käytin Vizcomia, tekoälypohjaista kuvien renderöintityökalua. Se osoittautui varsin hyödylliseksi varhaisen vaiheen ideoinnissa ja niiden iteroinnissa. Lyhyesti Vizcomin toiminnasta: työkaluun ladataan kuvatiedosto, esimerkiksi piirretty hahmotelma tai viivapiirros (Kuva 14) tuotteesta, jonka jälkeen tekstisyötteen avulla ohjelmalle ohjeistetaan ja kuvaillaan, mitä ollaan renderöimässä. Vizcomin tuottamia kuvia voi työkalussa jatkojalostaa esimerkiksi päälle piirtämällä ja maskaamalla, sekä uudelleen renderöimällä ja hienosäätämällä, tai muokkaamalla tekstisyötettä tarpeen mukaan. Tämä työkalu tarjoaa varsin tehokkaan tavan saada käsitys tuotteen



Kuva 15. Piirros alustavista ideoista joista osa valikoitui jatkojalostettavaksi tekoälypohjaista renderöintityökalua apuna käyttäen (Veikkolainen, T.)

mahdollisesta massoitelusta, sekä visualisoida ja iteroida tuoteideoita (Kuvat 15, 16) hyvin varhaisessa suunnittelun vaiheessa.



Kuva 16. Jatkoiterointia Vizcomin renderöintien jälkeen (Veikkolainen, T.)



Kuva 17. Jatkoiterointia Vizcom renderöintien jälkeen (Veikkolainen, T.)

3.3. Layout

Jotta repun mittoja pystytään supistamaan, on tarpeen tarkastella ja muokata repun layoutia. Ensisijainen päämäärä on poistaa yleinen kiekko-osion käyttöön tarvittava neutraali tila keskeltä reppua, tämä vaatii kiekko-osion uudelleen sijoittelua. Yksi vaihtoehto on sijoittaa kiekkorivistö pystyyn ja samalla kallistaa kulmaan jolla varmistetaan, että kiekot pysyvät kantaessa kyydissä. Tämän tyyppisestä ratkaisusta markkinoilla toimii esimerkkinä ruotsalaisen Latitude 64 Easy-Go. Kyseisessä reppussa kiekot on jaoteltu kahden kiekon mentäviin taskuihin päällekkäin. Hyvä puoli tässä ratkaisussa on, että kiekot saadaan aseteltua lähelle kantajan selkää ja sen keskilinjaa. Miinuksena tällaisessa ratkaisussa on kiekkojen välinen kitka päällekkäin kasattuna, josta kielii myös Easy-Go repun tuoreimpaan

versioon päätynt ratkaisu mahdollistaa vain 2 kiekkoa jokaista taskua kohden. Useamman kiekon päällekkäin kasatusta pinosta on kitkasta johtuen verrattain hankalaa tavoitella muita kuin päällimmäistä kiekkoa, niitä tahtoo tarttua mukaan ulos vedettäessä useampi, mikä on käyttömukavuuden kannalta suhteellisen pitkä miinus. Lisäksi tällainen jaottelu alkaa kasvattamaan reppun korkeutta varsin nopeasti, jos pyrkimyksenä on saada reppuun sijoitettua noin 20 kiekkoa, Myös reppun seisontavakaous alkaa tuomaan haasteita. Tässä esimerkkinä käytetty Easy-Go (Kuva 17) on mitoitettu vain 12 kiekolle.



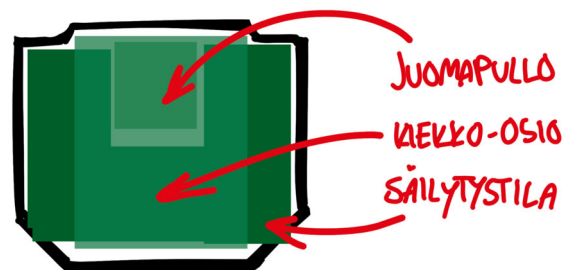
Kuva 18. Latitude 64 Easy-Go Backpack (Powergrip.fi)



Kuva 19. Upper Park Disc Golf Shift-reppu (Powergrip.fi)

Toinen lähestymistapa on tuotevertailussa mukana ollut Upper Park Disc Golfin (Kuva 18) tyyppinen ratkaisu, jossa kiekot sijoitellaan sopivissa nipuissa useampaan paikkaan eri puolille reppua. Tällaisella ratkaisulla saadaan kiekot myös sijoitettua tasapainoisesti lähelle kantajan selkää ja selän keskilinjaa, erilaisia yhdistelmiä ja tapoja sijoittelulle on useita. Varjopuolena tässä lähestymistavassa on, että sijoittelusta riippuen se voi herkästi alkaa vaikuttamaan muiden säilytysosien kapasiteettiin ja käyttöön.

Eräs lähestymistapa on nostaa kiekko-osio ylös reppun päällimmäiseksi, varjopuolena tässä ratkaisussa on, että kiekko-osion ollessa pääsääntöisesti reppun raskain osuus, tulee reppu erittäin yläpainoinen, mikä aiheuttaa haasteita reppu tasapainossa maahan laskettuna. Tämä aiheuttaa myös kannettaessa epätasapainoa ja toispuoleisuutta kiekko-osion ollessa vajaa täytöltään. Yksi keino välttää toispuoleisuutta on kääntää kiekkoriviä 90 astetta, jolloin kiekkorivi asetuisi selän keskilinjalle (Kuva 19). Tämä saattaa puolestaan asettaa joitain

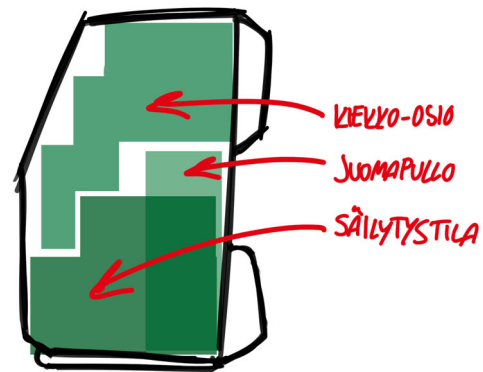


Kuva 20. Alustava havainnepiirros reppu sisällön pääkomponenttien sijoittelusta. Yläprojektio (Veikkolainen, T.)

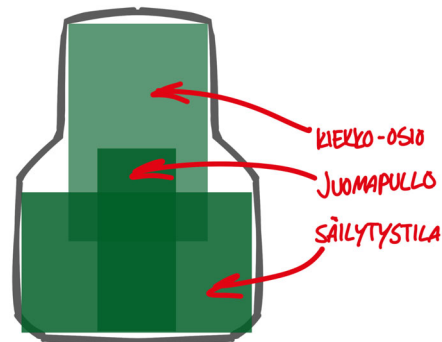
rajo ituksia, mitä tulee kiekkojen määrään, sillä liian suuri ulkonema kantajan selästä altistaa ulkonevalle kallistukselle, sekä turhaan hartioihin kohdistuvaan vetoon, ellei repun painojakaumaa jollain keinoin tasapainoteta. Tämä lähestymistapa tarjoaa kuitenkin mahdollisuuden potentiaalisille uusille ratkaisuille frisbeegolfreppujen joukossa.

Juomapullo on myös yksi mukana kulkeva epätasapainoa luova elementti, joka useimmiten sijaitsee reppujen ulommaisena ja on suhteessa yksi painavammista mukana kulkevista asioista. Litran juomapullo on jo massaltaan tarpeeksi suuri altistaakseen ylimääräiselle rasitukselle askeltaessa huonosti sijoiteltuna. Kiekko-osion ollessa repun päällimmäisenä, toimii juomapullo painopistettä tasaavana elementtinä, joka puoltaa sen sijoittamista repun keskilinjaan. Ulkonevan kiekko-osion vuoksi litran juomapullon sijoittaminen repun etummaisiksi Upper Park Disc Golfin repun tapaan tekisi kokonaisuudesta erittäin ulkonevan ja epätasapainoisen, jolloin sille on sijoitettava tilaa mahdollisimman lähelle kantajan selkää, tämä onnistuisi tekemällä sille tilaa repun selkäpuolelle, keskelle lantiotuen taakse, jolloin pullotaskun käyttö tapahtuisi repun selkäpuolelta (Kuvat 20, 21).

Repun selkäpuolen aukottaminen juomapulloa varten vaatii tarkastelemaan repun rakennetta ja sen vaatimuksia uudestaan. Normaalisti kiekkorepuissa selkäosan ollessa yksi jäykempiä osia rakenteellisesti, pitää sen tuentaa vahvistaa, tai vaihtoehtoisesti miettiä materiaaliratkaisut uudella tavalla. Tähän ratkaisuna toimisi alun ideointivaiheessa tullut ajatus jäykkärunkoisesta repusta normaalin suolumuovin ja nylon-kankaiden yhdistelmän sijaan. Jäykkärunkoinen, sekä kovakuorinen ratkaisu vastaa myös repun säänkeston vaatimukseen, kun saumojen tiivistyksen ottaa huomioon. Se myös potentiaalisesti kestää paremmin repun poikkeuksellisen korkean painopisteen.



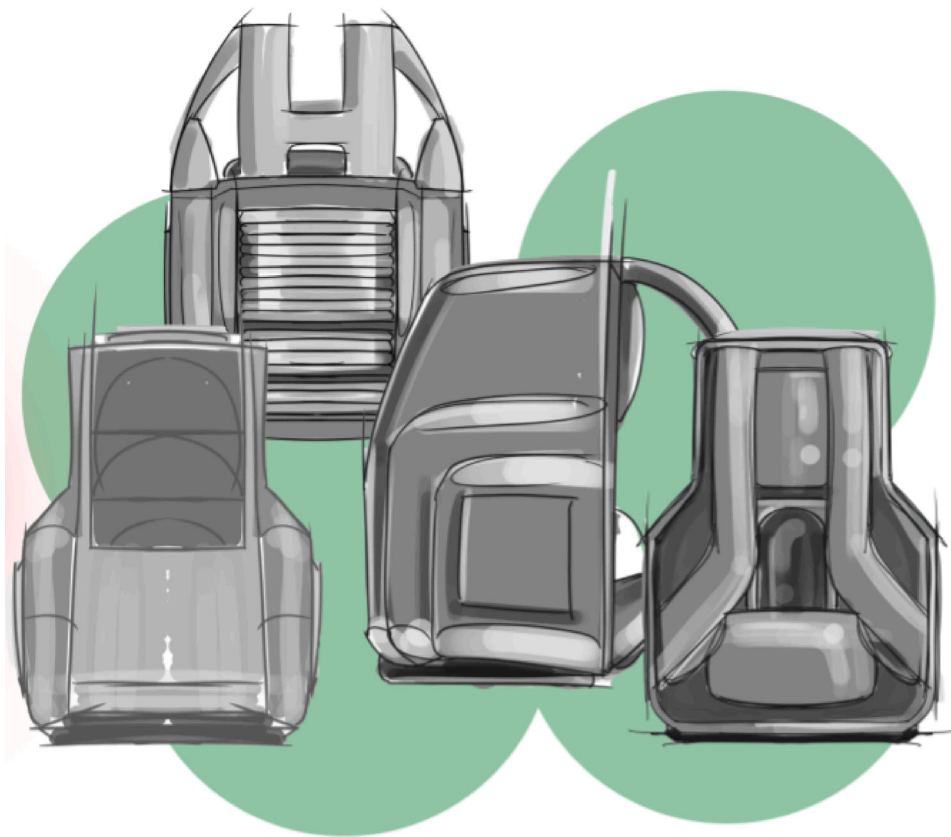
Kuva 21. Alustava havainnepiirros repun layoutin pääkomponenttien sijoittelusta. Sivuprojektio (Veikkolainen, T.)



Kuva 22. Alustava havainnepiirros layoutista repun pääkomponenttien osalta. Etuprojektio (Veikkolainen, T.)

Yleiseksi säilytystilaksi kaikelle muulle tarvittavalle tavaralle jäisi edellä mainitulla sijoittelulla tilaa repun pohjalle kiekkojen alle, lukuunottamatta juomapullon viemää tilaa. Jäljelle jäävä tila kattaa repun seisontapinta-alan. Aukotuksille säilytystilan käyttöä ajatellen on kaksi loogista vaihtoehtoa, joko repun molempiin kylkiin, tai etupintaan.

Layoutin ja sisällön pääelementtien löydettyä paikkansa pystyy repun ulkoisia muotoilullisia seikkojen hahmottamaan (Kuva 22) sekä lukitsemaan.



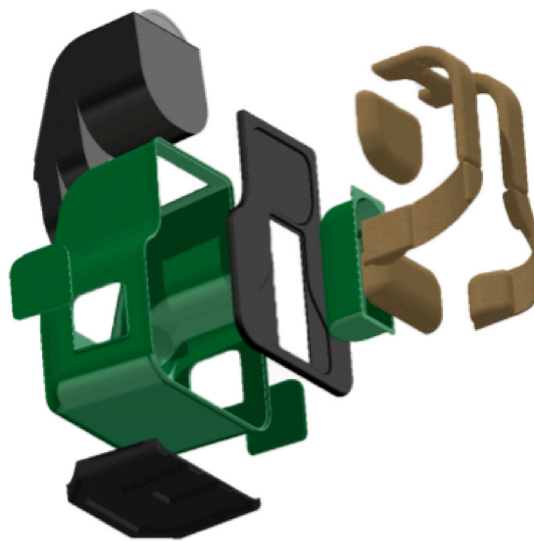
Kuva 23. Piroskuvahahmotelma repun ulkoisista ominaisuuksista useasta projektiokulmasta kuvattuna (Veikkolainen, T.)

3.4. Rakenne

Rakenteellisia pääkomponentteja kiekorepun rungossa on kaksi, ulkokuori ja selkäpaneeli, jotka yhdessä tuovat pääasiassa ontolle rakenteelle sen tarvitseman jäykkyyden. Näiden lisäksi rungon pintakappaleessa on päällä upotettu kannellinen kiekko-osio(t), sekä avattava luukku etupinnassa säilytystilan käyttöä varten. Selkäpaneelissa on upotettu juomapullon paikka lantion tuen takana (Kuva 23). Selkäpaneelissa pehmusteita on kaksi, yläosassa hartioille yksi, sekä alaosassa lantion tukena toinen, jonka taakse upotettu juomapullon paikka sijoittuu. Leveät, paksut, sekä tukevat olkaimet ottavat vastaan taakan painon ja minimoivat olkapäihin ja hartioihin kohdistuvaa rasitusta. Olkaimien alapäätkylkien puolen kiinnitysten vierestä ovat myös tukevat ja pehmustetut parantaakseen lantion tukea. Pohjassa sijaitsevat kumipitoisempaa seosta olevat jalakset tukemassa repun pitoa ja tasapainoa maahan laskettuna (Kuva 24).



Kuva 24. CAD-kuvakollaasi repun rakenteellisista yksityiskohdista. Kiekko-osion sekä tuennallisista kantaan liittyvistä seikoista (Veikkolainen, T.)



Kuva 25. Kokoonpanon räjäytyskuva (Veikkolainen, T.)

3.5. Valmistustapa

Päätyminen jäykkärunkoiseen ratkaisuun, yhdistettynä kiekorepulle määriteltyihin vaatimuksiin kulutuksen, sekä sään säänkestävyyden suhteen puoltavat osaltaan muovin käyttöä pääasiallisena materiaalina tuotteen valmistuksessa, varsinkin prototyypin ja koesarjavaiheessa. Suunnittelua on ohjannut alustava ajatus, jossa lämpömuovaus ja koneistus ovat koekappaleiden pääasiallinen valmistustapa rungon komponenttien osalta. Lämpömuovauksen aloituskustannuksen ovat maltilliset sekä muotituksen että valmistuksen osalta yksittäiskappaleiden ja piensarjojen kyseessä ollessa.

Kustannustehokkaana perusmuovina suurtiheyspolyeteeni(PE-HD) on alustavan vertailun perusteella yksi potentiaalinen lämpömuovaukseen soveltuvista muovi-laaduista prototyypin kappaleiden valmistukseen (Wikipedia). Se soveltuu ulkokäyttöön ja kestää kulutusta ja iskuja myös alhaisissa lämpötiloissa. Sillä on myös hyvä pakkasenkestävyys talviharrastajia ajatellen, soveltuvan käyttölämpötilan ulottuessa -50 ja +80 asteen välille (Aikolon).

3.6. Konsepti

Opinnäytetyön lopputuloksena on frisbeegolfreppukonsepti joka täyttää sille asetetut tavoitteet. Lopputulos minimoi frisbeegolfrepuissa yleisen negatiivisen tilan, jonka ympärille valtaosa reppujen layouteista rakentuu, tämän myötä reppu onnistuu supistamaan fyysisiä mittoja joissa kapeampi yläosa on 26 senttiä leveä ja leveämpi alaosa 38 senttiä. Korkeutta repulla 53 senttiä ja syvyyteen tuli tavanomaisesta poikkeavasta kiekko-osion asettelusta hieman lisää ja asettuu 32 senttiin. Repun korkeaa painopistettä tasapainottaa juomapullon sijoittuminen repun selkäosaan lähelle kantajan selkää kiekko-osion alle. Reppukonsepti ratkoo rakenteellisen jäykkyyden tarpeen umpinaisella kovakuorisella rakenteella joka täyttää sille asetetut kulutuskestävyyden sekä vaihtelevien sääolosuhteiden tavoitteet, eikä erillistä sadesuojaa tarvita. Konsepti tarjoaa hyvät lähtökohdat jatkokehitykselle ja koekappaleiden valmistamiseksi.



Kuva 26. Reppukonseptin CAD-mallinnuksia (Veikkolainen, T.)

4. Yhteenveto

Opinnäytetyön lähtökohtana oli tarkastella suosituksen, ja yhä kasvavan urheilulajin frisbeegolfin parissa käytetyn yleisen varusteen kiekkorepun ergonomiasta, sekä keinoja sen kehittämiseen. Lajin kasvun myötä kasvavat myös harrastajamäärät ja heidän tarpeensa, mikä luo tilaa uusille ratkaisuille lajissa käytettävissä varusteissa.

Tietopohjan laajentaminen tapahtui perehtymällä olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoon taakankannon ergonomiasta sekä siihen liittyvistä seikoista reppujen ja kantojärjestelmien kontekstissa. Vaikka taakankantoon on olemassa fysiologisesti parempiakin lähestymistapoja verrattuna perinteiseen selkäreppuun, säilyy se edelleen parhaana kompromissina frisbeegolfille lajityypillisessä, vaihtelevassa sekä epätasaisessa maastossa.

Kohderyhmäksi valikoitui aktiiviharrastajien laaja sekä kirjava joukko, joka muodostaa frisbeegolfin aktiivisen ytimen. Tämän ryhmän harrastajien pelimäärät ovat tasaisia ulottuen noin viikoittaisesta lähes päivittäiseen. Harrastamisen muoto voi vaihdella suuresti yksilöiden välillä sosiaalisesta aktiviteetista vakavaan, mutta ei niinkään ammattimaiseen kilpailuun.

Tuotevertailuun valikoitui kolmen eri valmistajan kiekkoreppua, jotka antoivat hyvän läpileikkauksen markkinoilla olevien reppujen eri ominaisuuksista. Kaksi repuista noudatteli layoutiltaan perinteisiä frisbeegolfrepuista tuttuja normeja. Kolmas edusti erilaista lähestymistapaa ja ergonomiaratkaisuja. Tuotevertailussa huomio kiinnittyi perinteisen mallisten reppujen jakamaan yhteiseen nimitykseen, keskellä sijaitsevaan negatiiviseen tilaan, joka tarvitaan kiekko-osion käytön mahdollistamiseksi, ja jonka ympärille kaikki muut repun osiot sijoitetaan.

Tuotevertailun pohjalta johdin suunniteltavaa reppua määrittelevät ominaisuudet, ja suunnittelua ohjaavat tekijät. Päällimmäisenä tavoitteena oli hankkiutua eroon valtaosasta reppuja löytyvästä negatiivisesta tilasta, ja suunnitella layout kyseisen ratkaisun ympärille.

Suunnittelu alkoi alustavalla ideoinnilla jonka tarkoituksena oli hakea tuotteelle sopivaa, massasta poikkeavaa ilmettä ja houkuttelevuutta. Alustavassa ideoinnissa hyödynsin tekoälypohjaista kuvien renderöintityökalua, jonka avulla hahmotelmista saa tuotettua tekstisyötteitä ja referenssikuvia hyödyntämällä jalostuskelpoisia kuvia, joita lähteä iteroimaan eteenpäin.

Kiekkorepun layoutin suunnittelu lähti liikkeelle ratkomalla negatiivisen tilan ongelmaa, sekä pyrkimyksenä sijoittaa raskaammat elementit mahdollisimman lähelle kantajan selän keskilinjaa. Tämä toteutui siirtämällä poikkeavasti kiekko-osio tyyppillisen layoutin pohjalta ylös päällimmäiseksi, ja kääntämällä sitä 90 astetta jolloin osio on kantajan selästä katsottuna ulkoneva. Tämän lisäksi juomapullon paikka siirtyi tasapainottamaan ylös siirtynyttä painopistettä kiekko-osion alle keskelle mahdollisimman lähelle selkää. Kiekko-osion siirtäminen raskaimpana elementtinä repun päällimmäiseksi loi rakenteellisen ongelman jossa ylhäällä sijaitseva painopiste on perinteiselle reppujen solumuovi sekä nylon-kangas rakenteelle liikaa. Tämä tarjosi mahdollisuuden repun materiaalin ja valmistustavan uudelleentarkastelulle. Lähestymistavaksi muodostui jäykkärunkoinen ja kovakuorinen ratkaisu joka samalla toi vastauksen repulle asetettuihin säätilan vaihtelun,

sekä iskunkestävyyden määrittäisiin. Jäykkä ja ontto runko jättää myös kiekko-osion alle repun kokoon nähden suuren ja yhtenäisen säilytystilan.

Päätyminen jäykkärunkoiseen ratkaisuun puoltaa muovin käyttöä pääasiallisena valmistusmateriaalina kustannustehokkuuden ja fysikaalisten ominaisuuksien vuoksi. Tämän myötä valmistusmenetelmäksi valikoitui lämpömuovaus sekä koneistus, jossa aloituskustannukset ovat verrattain maltilliset, ja koesarjan valmistukseen kustannustehokas vaihtoehto.

Lopputuloksena opinnäytetyö tarjoaa frisbeegolfreppukonseptin, joka vastaa sille asetettuihin ergonomian ja käytettävyyden tavoitteisiin, ja joka tarjoaa uuden lähestymistavan frisbeegolfreppujen fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä valmistusmenetelmiin ja tarjoaa pohjan, josta jatkojalostamalla on mahdollista edetä koekappaleiden valmistukseen.

5. LÄHTEET

Genitrini, M.; Dotti, F.; Bianca, E.; Ferri, A. Impact of Backpacks on Ergonomics: Biomechanical and Physiological Effects: A Narrative Review. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 6737. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116737>

Laitinen Janne, 2017
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/134255/> 27.3.2024

Mäkinen Jarmo, 2019
<https://www.urheilututkimukset.fi/publication/7422/> 18.3.2024

Rinne Oskari, 2022
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/752245/Rinne_Oskari.pdf 10.3.2024

5.1. Verkkolähteet

<https://frisbeegolfliitto.fi/tilastoja-ja-lukuja/> viitattu 5.3.2024

<https://udisc.com/disc-golf-growth-report> viitattu 5.3.2024

<https://powergrip.fi/> viitattu 5.3.2024

<https://www.pdga.com/> viitattu 9.3.2024

<https://grip-eq.com/> viitattu 9.3.2024

<https://www.upperparkdiscgolf.com/collections/disc-golf-bags> viitattu 9.3.2024

<https://judge.me/reviews/upperparkdiscgolf/products/thenewshift> viitattu 10.3.2024

<https://www.amazon.com/Dynamic-Commander-Backpack-Capacity-Sandstone/product-reviews/> viitattu 10.3.2024

<https://www.aikolon.fi/> viitattu 10.4.2024

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Polyeteeni> viitattu 10.4.2024

5.2. Kvalälähteet

Kuva 1. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva

Kuva 2. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva

Kuva 3. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva

Kuva 4. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva

Kuva 5. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva
Kuva 6. Genitrini, M. et al. 2022, Kuvakaappaus
Kuva 7. Powergrip.fi, Kuvakaappauksista koottu kollaasi
Kuva 8. Veikkolainen, Teemu 2024, Havainnekuva
Kuva 9. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 10. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuvat 11. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 12. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 13. Veikkolainen, T. 2024, Piirros
Kuva 14. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 15. Veikkolainen, T. 2024, Piirros
Kuva 16. Veikkolainen, T. 2024, Piirros, aputyökaluna Vizcom
Kuva 17. Veikkolainen, T. 2024, Piirros, aputyökaluna Vizcom
Kuva 18. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 19. Powergrip.fi, Kuvakaappaus
Kuva 20. Veikkolainen, T. 2024, Piirros
Kuva 21. Veikkolainen, Teemu 2024, Piirros
Kuva 22. Veikkolainen, T, 2024. Piirros
Kuva 23. Veikkolainen, T. 2024, Piirros
Kuva 24. Veikkolainen, T. 2024, 3D-malli
Kuva 25. Veikkolainen, T. 2024, 3D-malli
Kuva 26. Veikkolainen, T. 2024, 3D-malli

Kaavio 1. Suomen frisbeegolfliitto

Kaavio 2. Veikkolainen, T. 2024, PDGA datan pohjalta