

# SKI CARRIER 1+1

Kantolaite maastohiihtovälineille ja  
-varusteille

LAB-ammattikorkeakoulu

Muotoilija (AMK)

Teollinen muotoilu

Kevät 2020

Oskari Joukas

LAB -ammattikorkeakoulu  
Muotoiluinstituutti  
Muotoilunkoulutusohjelma  
Opinnäytetyö AMK  
Teollinen muotoilu

Kantolaite  
maastohiihtovälineille ja  
-varusteille  
82 Sivua  
Oskari Joukas  
Kevät 2020

## Tiivistelmä

Opinnäytetyön aiheena oli perehtyä maastohiihtovälineiden ja -varusteiden kuljettamiseen liittyviin ongelmiin sekä tuottaa konsepti näiden ongelmien ratkaisemiseksi. Opinnäytetyö toteutettiin osana Amerin kulttuurisäätiön ja LAB-ammattikorkeakoulun välistä hanketta, jossa tarkoituksena on kehittää puettavan muotoilun osaamista, erityisesti liikunta- ja urheiluvarusteiden osalta. Hankkeessa perehdytään projekti kerrallaan tiettyyn urheilulajiin, johon etsitään erilaisia mahdollisia aiheita muotoilukonsepteille.

Työ aloitettiin analyysivaiheella, joka sisälsi käyttäjäkyselyn sekä

aihealueeseen perehtymistä muun muassa benchmarkin avulla. Analyysivaiheen lopuksi laadittiin yhteenveto erilaisista ongelmista, joita maastohiihtovarusteiden kuljettamiseen liittyy. Tästä yhteenvedosta laadittiin suunnittelua ohjaavat design driverit, joiden mukaisesti aloitettiin ideointivaihe. Ideointivaiheessa laadittiin luonnoksia ja nopeita kokeilumalleja, joiden avulla suunnittelutyötä vietiin eteenpäin. Kokeilumalleilla suoritettiin myös käyttäjätestaus, jolla saatiin varmistettua suunnittelun pysyminen oikealla suunnalla. Ideointivaiheen lopuksi valittiin yksi konsepti, joka esiteltiin opinnäytetyön lopputuloksena.

Lopputuloksena on kantolaite maastohiihtovarusteille. Konsepti

on suunniteltu yhden suksi- ja sauvaparin kuljettamiseen. Tämän lisäksi kantolaitteella voidaan kuljettaa monot, juomapullo ja vaihtovälineitä eli oleelliset varusteet, mitä maastohiihdon harrastamiseen tarvitaan.

**Asiasanat:**

**käyttäjälähtöinen muotoilu  
urheiluvarusteiden suunnittelu  
maastohiihtovarusteet  
puettava muotoilu**

LAB University of Applied  
Sciences

Institute of design

Degree Programme in  
Design

Bachelor thesis

Industrial Design

Carrying system for cross-  
country ski equipments

82 pages

Oskari Joukas

Spring 2020

# Abstract

The subject of this graduation project was to get acquainted with problems related to transporting cross-country ski equipment and to produce a concept for solving these problems. The graduation project was carried out as part of a project between the Amer Cultural Foundation and the LAB University of Applied Sciences to develop know-how in wearable design, especially in the field of sports and sports equipment. The project explores project-by-project specific sports, looking for

different possible topics for design concepts.

The work started with an analysis phase, which included user survey and benchmarking. At the end of the analysis phase, a summary was made of the various problems associated with the transport of cross-country ski equipment. This summary led to the development of design drivers to guide the design process. During the design phase, sketches and quick prototypes were developed to advance the design work. The quick prototypes were also subjected to user testing to ensure that the design remained in the right direction. At the end of the ideation phase, one concept was

chosen and presented as the final result of the graduation project.

The end result is a carrier for cross-country skiing equipment. The concept is designed to carry one pair of skis and poles. In addition, the carrier can carry boots, a drinking bottle and a set of changing clothes, which are essential pieces of equipment needed for cross-country skiing.

**Key words:**

**user oriented design**

**sports equipment design**

**cross country skiing equipment**

**wearable design**

# Sisältö

<b>1. Johdanto</b>	6	<b>6. Tavoitteet ja design driverit</b>	34
1.1. Toimeksianto		6.1. Toiminnalliset tavoitteet	
<b>2. Maastohiihtovälineiden kuljetusratkaisut</b>	10	6.2. Ergonomia	
<b>3. Toimintaympäristö</b>	12	6.2. Valmistettavuus ja materiaalivalinnat	
<b>4. Maastohiihtovälineet ja -varusteet</b>	15	6.3. Kustannustavoitteet	
4.1. Maastohiihtosukset		6.4. Suunnittelun eettisyys	
4.2. Maastohiihtosauvat		<b>7. Suunnitteluprosessi</b>	40
4.3. Maastohiihtomonot		7.4. Ideointi	
4.4. Juoma- ja voidevyöt		7.5. Prototypointi	
4.5. Vaatteet ja asusteet		7.6. Käyttäjättestaus	
<b>5. Taustoitus</b>	25	<b>8. Lopullinen konsepti</b>	58
5.1. Käyttäjärühmä		8.1. Käyttö ja toiminnot	
5.2. Käyttäjäkysely		8.2. Valmistusmateriaalit	
5.3. Käyttäjäprofiilit		8.3. Valmistusmenetelmät	
		<b>9. Arviointi</b>	73
		<b>Lähteet</b>	74
		<b>Liitteet</b>	78



# 1. Johdanto

Nykytalvien vähälumisuu- den vuoksi hiihdon harrastajien kulke- minen laduille hiihtämään on muuttunut. Varsinkin Etelä- Suomessa hiihdon harrastaminen keskittyy niin sanottujen lähilatu- jen sijaan muutamille säilölumi- sekä tykkilumiladuille. Nykyisessä urbaanissa kaupunkiympäristössä tavat kulkea näille säilölumiladuil- le harrastamaan hiihtoa sisältävät useampia vaihtoehtoja verrattuna maaseutuun, missä esimerkiksi vä- limatkat muodostuvat usein mer- kittävästi pidemmiksi. Etenkin kaupunkiympäristössä hiihtova- rusteita kuljetetaan käsin suori- tuspaikoille, vailla kunnollisia kau- pallisia ratkaisuja. Opinnäytetyöni tulee tarkastelemaan erilaisia ta- poja kulkea hiihtämään sekä erilai-

sia tapoja kuljettaa varusteita hiih- tämään. Lopputuloksena esitellään konsepti uudeltaisesta maasto- hiihtovälineiden kuljetusvälinees- tä. Tässä opinnäytetyössä ensisi- jaisia käyttäjiä ovat henkilöt, jotka kulkevat hiihtämään jalan, hyö- dyntäen julkisia kulkuvälineitä, tai sellaiset henkilöt, joiden matkan varrelle lukeutuu paljon varustei- den kantamista.

Aihe koskettaa myös itseäni maastohiihdon aktiivisena harras- tajana. Urheiluvälineiden suunnit- telu ja kehittäminen on myös pit- kään ollut itseäni kiinnostava asia, joka on myös syynä, miksi opin- näytetyöni aiheeksi on valikoitu- nut aihe, joka yhdistää muotoilua

sekä urheiluväline ja -varusteteol- lisuutta.

Opinnäytetyö toteutettiin osana **LAB-ammattikorkeakoulun** ja **Amerin Kulttuurisäätiön** välistä hanketta, jonka tavoitteena on ke- hittää puettavan muotoilun osaa- mista, erityiskohteena liikunnan ja urheilun tarpeet.

## Kehittämistehtävä

Tänä päivänä maastohiihdon har- rastamiseen tarvitaan monenlaisia varusteita, joiden kuljettamiseen ei ole tällä hetkellä olemassa rat- kaisuja, jotka palvelisivat käyttäji- en tarpeita ja toiveita. Tässä työssä tehtävänä oli kehittää muotoilun menetelmiä apuna käyttäen kanto- laite, joka vastaa valitun käyttäjä- ryhmän tarpeita ja toiveita.

Oma harrastuneisuus pitkältä ajalta tuki työtäni, sillä yli 10 vuo- den erittäin aktiivisen harrastami- sen kautta olen oppinut tunte- maan maastohiihtoon liittyvän välineistön, termistön ja toiminta- mallit erittäin hyvin. Koen omaa- vani myös niin sanottua hiljaista

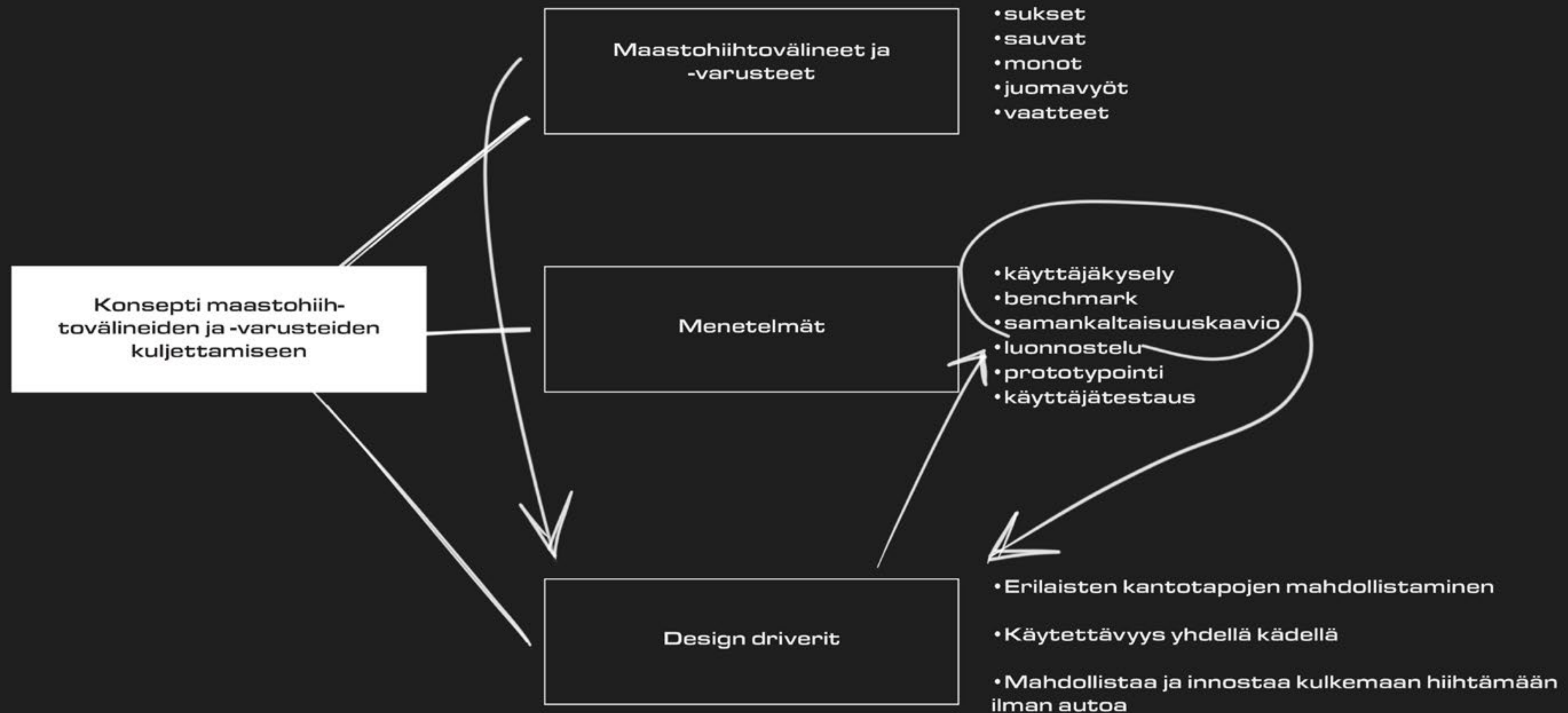
tietoa, jota olen oppinut seuraamalla sivusta ja kuuntelemalla vanhempia ja kokeneempia maastohiihdon parissa työskenteleviä ja maastohiihtoa harrastavia henkilöitä. Oma harrastuneisuus ja suuri määrä taustatietoa toimi yhtenä lähteenä opinnäytetyössäni. Oma harrastuneisuus ja hyvä aihealueen tuntemus sisälsi opinnäytetyön kannalta myös haasteita. Haasteena oli esimerkiksi se, kuinka minun suunnittelijana, mutta myös potentiaalisena käyttäjänä, tuli kyetä asettamaan itseni riittävän objektiiviseen asemaan, jotta omat mieltymykseni, käyttötottumukseni sekä rutiinini eivät päässeet vaikuttamaan liikaa

suunnitteluprosessiini ja sen lopputulokseen.

Prosessin alussa perehdyttiin tutkimusraportteihin sekä kirjallisuuteen, joissa käsiteltiin muotoilun sekä käyttäjälähtöisyyden hyödyntämistä urheiluvälineiden ja -varusteiden suunnittelussa. Näihin teksteihin kuului muun muassa *Salokanteleen Suomen sukksi, suksisepästä teolliseen muotoilijaan* ja *Heiskasen, Hyvösen, Repon ja Saastamoisen teos Käyttäjät tuotekehittäjinä*. Näiden lisäksi perehdyttiin *Users' role in innovation processes in the sports equipment industry : experiences and lessons* -tutkimuksen raporttiin.



Kuva 2. Tärkeimpiä mukana kannettavia varusteita



Kuvio 1. Opinnäytetyön visuaalinen viitekehys



## 1.1. Toimeksianto

Toimeksiantona opinnäytetyössä toimi LAB ammattikorkeakoulun ja Amerin kulttuurisäätiön välinen hanke, joka tavoitteena on kehittää puettavan muotoilun osaamista, erityisesti liikunta- ja urheiluvarusteiden osalta. Hankkeessa tarkoituksena on perehtyä projekti kerrallaan johonkin tiettyyn urheilulajiin sekä etsiä lajikohtaisesti erilaisia mahdollisia aiheita muotoilukonsepteille.



Kuva 3. Polkupyöräkypärä (Hövding 2020)

Esimerkkinä puettavasta muotoilusta voidaan pitää kyseistä polkupyöräkypärää, joka tässä tapauksessa on kaulan ympärille puettava asuste.

## 2. Maastohiihtovälineiden kuljetusratkaisut

Maastohiihtovälineiden kuljettamiseen tarkoitettujen kaupallisten ratkaisujen määrä on suppea.

Valtaosa markkinoilla löytyvistä ratkaisuista rajoittuu lähinnä erilaisiin versioihin suksipusseista. Suksipussien lisäksi on olemassa myös erillisiä suoja- sekä kuljetusputkia (niin sanotut sauvatuubit) hiihtosauvoille. Näiden lisäksi varusteiden kantamiseen ja kuljettamiseen on tarjolla erilaisia varustereppuja, juomavöitä, monokasseja sekä suksikiinnikkeitä. Jokaisesta kategoriasta löytyy ratkaisuja, joissa on joitain hyviä piirteitä ja ominaisuuksia, mutta näiden lisäksi löytyy runsaasti tuotteita, jotka ovat heikkolaatuisia ja huonosti toimivia. Yksi suurin ongelma on se, että markki-

noilta ei löydy ratkaisua, jolla kaikkien varusteiden kuljettaminen kompaktissa paketissa olisi mahdollista, vaan edelleen ilman omaa kulkuneuvoa hiihtämään kulkevan tarvitsee pakata varusteensa erilaisiin reppuihin ja pusseihin. Tämä ongelma on myös toiminut lähtökohtana tälle opinäytetyölle. Useiden kannettavien artikkeleiden lisäksi säädettävyyden erilaisille kantotavoille sekä erilaisten käyttäjien mitoille on otettu huonosti huomioon.



Kuva 4. Suksipussi (Salomon 2020)



Kuva 5. Sauvojen säilytysputki (Swix 2020)

Suksipusseista sekä muista välineiden ja varusteiden kuljettamiseen tarkoitettuista ratkaisuista saa sellaisen vaikutelman, että ne ovat enemmän oheistuotteita, joita on tarkoitus yrittää myydä muiden varusteiden myymisen ohessa. Yleisesti voidaan todeta, että tämänhetkisten kuljettamiseen tarkoitettujen tuotteiden suunnittelussa ei ole selvitetty riittävästi erilaisten hiihdon harrastajien tarpeita ja toiveita. Materiaalivalinnatkaan eivät tunnu loppuun saakka harkituilta ja tarkoituksenmukaisilta. Esimerkiksi käyttäjätutkimusta tehtäessä useissa vastauksissa valittiin suksipussien huonoa kestävyyttä sekä sitä, miten esimer-

kiksi suksipussit kuluvat usein niiden kärjistä nopeasti puhki.



Kuva 6. Tyypillisimpiä varusteita, joita tarvitsee kantaa mukana

### 3. Toimintaympäristö

Maastohiihto on perinteisesti ulkoilmalaji, pois lukien hiihtotunnelit. Käyttöympäristö asettaa maastohiihtovälineille ja varusteille haasteita laajuudellaan. Etenkin nykyisin yleistyvät leudot, vähälumiset ja runsassateiset talvet laajentavat maastohiihtovarusteiden jopa -30 asteen pakkasista aina lähes 10 asteen lämpötiloihin. Alati vaihtelevat lämpötilat asettavat varusteiden kestävyydelle haasteita. Suurien lämpötilavaihteluiden lisäksi välineiden tulee kestää kosteutta sekä jäätyminen aiheuttamaa korroosiota.

Pakkanen itsessään on käyttöympäristön asettama suurin varusteiden kestävyyttä ja ominaisuuksia koetteleva tekijä. Pakkasen seurauksena monien muovimateri-

aalien elastisuus eli joustavuus vähenee. Kun muovikomponenttiin kohdistuu tällaisessa tilassa esimerkiksi iskuja ja vääntöä, se hajoaa huomattavasti herkemmin. Pakkanen vaikuttaa maastohiihtovarusteiden suunnitteluun myös siten, että monien tuotteiden yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on se, että ne suojaavat pakkaselta. Tätä tarkoitusta varten monissa varusteissa on lämpimänä pitämiseen tarkoitettuja materiaaleja ja rakenteellisia ratkaisuja joilla pyritään luomaan pakkaselta eristäviä kerroksia. Toinen käyttöympäristön asettama haaste varusteiden ja välineiden kestävyydelle on aurin-  
gon UV-säteily. UV-säteilyllä on suuri vaikutus monien materiaalien kestävyyteen, etenkin monien



Kuva 7. Sukset hiihtämisen jälkeen

muovimateriaalien kestävyys. Ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta osassa muovilaaduista tapahtuu rakenteellisia muutoksia, jonka seurauksena muovi voi esimerkiksi muuttua hauraammaksi tai sen väri voi haalistua (Muoviyhdistys 2016.)

Käyttöympäristö asettaa haasteita varusteiden kestämiselle lisäksi hiihtäjille, etenkin hiihtämään kulkemiselle silloin, kun maassa on lunta ja jäätä. Tällöin on huomattava riski liukastua, etenkin kun on lähdetty kävellen hiihtämään monot jalassa kunnollisten jalkineiden sijaan. Liukkaus ja jäisyys ovat myös yleistyvässä olosuhteissa ilmiö. Tähän syynä on yleistyvät leudot talvet. Tällöin lämpötila nousee päivisin plussan puolelle,

jonka jälkeen yöllä se taas putoaa pakkaselle. Tämän seurauksena päivällä sulaneet lumet ja vedet jäätyvät, mikä tekee kulkuväylistä erittäin liukkaita (Liikenneturva, 2014).

Jäisten ja liukkaiden olosuhteiden lisäksi, etenkin nykyisin yleistyvien leutojen ja lumettomientalvien seurauksena lunta ei välttämättä ole muualla kuin hiihtoladulla. Tällöin esimerkiksi monot jalassa kävellen hiihtämään kulkeminen ei ole suotavaa, sillä tällöin monojen mukana ladulle kulkeutuu hiekkaa ja roskia. Sulilla teillä ja poluilla kuljettaessa monojen pohjat myös kuluvat ja vaurioituvat helposti. Tällöin jalkineina käytetään lenkkitosseja tai joitain muita jalkineita. Tämä puo-



Kuva 8. Toimintaympäristö (Newton-Syms 2019)

lestaan tarkoittaa sitä, että mukana kannettavaa tavaraa on taas hieman enemmän.

Suunnitteluprosessin näkökulmasta käyttöympäristö sekä olosuhteet asettavat monia haasteita. Pakkanen ja siihen liittyvät ilmiöt sekä niiden seuraukset ovat asioita, jotka oli hyvä muistaa suunnittelutyötä ohjaavien, niin sanottujen design drivereiden valintaa tehtäessä. Pakkasen vaikutuksen lisäksi tuli pitää mielessä myös huomioon otavat asiat, joita leudot, lumettomat olosuhteet tuovat mukanaan.



Kuva 9. Tiirismaa

## 4. Maastohiihtovälineet ja varusteet

Tässä opinnäytetyössä lähtökoh-  
taisena käyttäjäryhmänä toimii ak-  
tiivisesti hiihtoa harrastavat hen-  
kilöt. Kun käyttäjäryhmään  
kuuluvat henkilöt lähtevät hiihtä-  
mään, ottavat he mukaansa yleen-  
sä vähintään seuraavat varusteet:  
vähintään yksi suksipari, sauvat,  
monot, juomapullo tai juomavyö.  
Voitelutarvikkeiden mukaan otta-  
minen riippuu hiihdettävästä tyy-  
listä, sekä suksien tyypistä. Näiden  
varusteiden lisäksi mukaan ote-  
taan usein jonkinlainen vaihtovaa-  
tekerta. Mukaan otettavien varus-  
teiden määrä kasvaa yleensä sitä  
mukaan, mitä ammattimaisemmal-  
la tasolla kyseinen henkilö lajia  
harrastaa. Kun kyseessä on puo-  
liammattilainen tai ammattilainen,  
silloin mukana saattaa olla useita

pareja suksia ja sauvoja. Joissain  
tapauksissa myös kuntoilijalla voi  
olla useampi pari suksia ja sauvoja  
mukana. Tällainen tilanne on mah-  
dollinen esimerkiksi silloin, kun  
samana hiihtokertana on tarkoitus  
hiihtää molempia hiihtotyylejä  
sekä perinteistä että vapaata.

Seuraavassa osiossa käydään  
läpi erilaisia varusteita ja välineitä,  
joita käyttäjäryhmään kuuluvat  
henkilöt yleensä kuljettavat muka-  
naan. Välineitä ja varusteita on ar-  
vioitu niiden kuljettamisen näkö-  
kulmasta. Jokaisesta välineestä  
sekä varusteesta on myös nostettu  
esiin se, minkälaisia erityisiä vaati-  
muksia kunkin välineen ja varus-  
teen kuljettamisessa on.



Kuva 10. Välineitä ja varusteita

## 4.1. Maastohiihtosukset

Tarkastellessa maastohiihtovarusteiden kuljettamista nousevat sukset helposti ylitse muiden varusteiden. Sukset ovat fyysisiltä mitoiltaan selvästi suurin yksittäinen varuste, jota kuljetetaan mukana. Suksien pituus aiheuttaa myös suurimmat kuljettamiseen ja kantotapaan liittyvät ongelmat. Pituutensa lisäksi suksien kuljettamiseen merkittävästi vaikuttava tekijä on se, että suksia on kyettävä kuljettamaan siten, etteivät niiden luistopinnat eli pohjat pääse naarmuuntumaan tai muuten vaurioitumaan kuljetuksen aikana. Aktiiviharrastajien keskuudessa on vakiintunut tapa kiinnittää sukset

pohjistaan vastakkain, kyseiseen tarkoitukseen suunnitelluilla suksikiinnikkeillä.

Eri hiihtotyylien sukset asettavat myös erilaisia vaatimuksia varusteiden kuljettamiseen. Vapaan, eli niin sanotun luistelutyylin, suksissa erityisen tärkeää kuljetuksen näkökulmasta on se, etteivät pohjat naarmuunnu kuljetuksen aikana. Naarmuuntumisen ehkäisemisen lisäksi on tärkeää, että pohjiin ei pääse mistään ylimääräistä likaa, esimerkiksi pitovoidetta. Luistelutyylin suksien tahriintuminen pitovoiteeseen on mahdollista esimerkiksi silloin, kun kummankin hiihtotyylin suksien kuljetta-



Kuva 11. Suksikiinnike (Rex 2020)

Yleisin tapa kiinnittää sukset toisiinsa kuljettamisen ja säilyttämisen ajaksi on käyttää kyseisiä suksikiinnikkeitä.



miseen käytetään samaa kuljetusvälinettä.

Perinteisen hiihtotyylin suksia kuljetettaessa on erityisesti kiinnitettävä huomiota siihen, että sukseen puolessavälissä sijaitseva pitoalue pysyy mahdollisimman koskemattomana kuljetuksen aikana. Kun perinteisensuksia kuljetetaan käsissä, usein on vaarana käden osuminen vahingossa pitoalueelle. Tämän seurauksena pitovoidetta tarttuu hanskaan, jonka kautta sitä voi päätyä esimerkiksi luistopinnoille. Lisäksi on huomioitava se, että pitoalueelle ei pääse tarttumaan mitään roskaa, kun suksia kuljetetaan esimerkiksi suksipussissa.



Kuva 12. Maastohiihtosukset (Salomon 2020)

## 4.2. Maastohiihtosauvat

Maastohiihtosauvat ovat suksien ohella toinen keskeinen varuste kuljettamisen näkökulmasta. Sauvojen kuljettamisessa hankaloittavana tekijänä on myös niiden pituus, etenkin luisteluhiihtosauvoja kuljetettaessa, sillä sauvojen pituus määritetään kertomalla hiihtäjän pituus 0.88-0.91. Yleisesti käytetty perinteisen tyylin sauvan pituus lasketaan 0.83-0.85 kertaa hiihtäjän pituus (Suomen Latu 2020). Perinteisen hiihtotavan sauvat saavat olla maksimissaan 83% hiihtäjän pituudesta. Tämä on seikka, joka koskettaa lähinnä niitä hiihtäjiä, jotka kilpailevat kansainvälisen

hiihtoliiton FIS:n alaisissa kilpailuissa (Hiihtoliitto, 2020). Ulkoisten mittojen lisäksi merkittävä hiihtosauvojen kuljettamiseen vaikuttava tekijä on sauvojen rikkoutumisherkkyys. Nykyiset kilpahiihtosauvat ovat ohutta hiilikuituputkea, jotka eivät siedä juuri minkäänlaista sivuittaissuunnasta kohdistuvaa iskua. Erityisen herkkä alue on sauvan alapäässä sijaitsevasta sommasta katsottaessa noin 30 senttimetrin mittainen osa, jossa sauvan putki kapenee voimakkaasti sompaa kohti. Sauvoja tulee siis voida kuljettaa siten, että niihin ei kohdistu minkäänlaisia iskuja. Lisäksi sauvat ei-

vät saa päästä iskeytymään toisiaan tai suksia vasten.



Kuva 13. Maastohiihtosauvat (Salomon 2020)

## 4.3. Maastohiihtomonot

Hiihtomonojen kuljettaminen eroaa muiden varusteiden ja välineiden kuljettamisesta siten, että niitä ei aina välttämättä kanneta mukana. Tällainen tilanne on mahdollinen esimerkiksi silloin, kun ladulle ei ole pitkä matka, jolloin hiihtämään voidaan kulkea monot jalassa kävellen. Monoilla kävelemistä vältetään yleensä kahdesta eri syystä. Ensiksikin monoilla kävellessä liukastumisen riski on huomattava. Toiseksi käveltäessä monoilla sulilla tai hiekoitetuilla kulkureiteillä monojen pohjat kulumat huomattavasti. Kovilla ja kulltavilla alustoilla käveleminen lyhentää monojen käyttöikää huo-

mattavasti, sillä pohjien kuluminen vaikuttaa siihen, kuinka hyvin monot ja suksien siteet sopivat yhteen. Nykyisin joihinkin monomalleihin on saatavilla monojen päälle asetettavia suoja, jotka mahdollistavat monoilla kävelemisen, siten etteivät pohjat vaurioitu. Monojen pohjiin asetettavat suojat eivät kuitenkaan vähennä liukastumisriskiä, sillä suojien pohjat ovat lähes yhtä liukkaat kuin monojen pohjat. Liukastumisriskiä voitaisiin vähentää käyttämällä suojien pohjissa pitävämpiä materiaaleja, kumioita tai nastoja.



Kuva 14. Esimerkki vapaan hiihtotyylin kilpamonosta (Salomon 2020)

Tänä päivänä on olemassa monenlaisia monoja eri tasoille hiihtäjille. Kilpahiihtoon suunnitellut monet ovat rungoltaan nykyisin lähes täyttä hiilikuitua. Käyttämällä hiilikuitua on pyritty saavuttamaan rakenteeltaan mahdollisimman jäykkä ja kevyt mono. Hiilikuidun lisäksi monojen pehmeissä osissa käytetään paljon neopreeniä sekä muita synteettisiä kumimateriaaleja niiden vettähylkivien ja joustavien ominaisuuksien vuoksi. Kun siirrytään kilpamonoista aktiiviharrastajille suunnattuihin monoihin, muun muassa hiilikuidun määrä monossa vähenee, tällöin sitä on usein korvattu lasikuidulla. Kun siirrytään aktiiviharrastajille suunnatuista monoista kuntoilijoille suunnat-

tuihin monoihin, lujitemuoviosia on korvattu usein erilaisilla kesto-  
muovikomponenteilla. Tällaisesta toiminnasta esimerkkinä voidaan pitää luisteluhiihtomonon nilkkatukia.



Kuva 15. Esimerkki perinteisen hiihtotyylin kilpamonosta (Salomon 2020)

Monojen kuljettamiseen käytetään usein erilaisia reppuja ja kasseja, sillä monoissa ei ole mitään, mikä asettaisi kuljettamiselle mitään erityisiä vaatimuksia. Monojen kuljettamisessa suurimpana ongelmana on monojen muoto, joka käyttää repuista ja kasseista tilaa epätehokkaasti. Tällä tarkoitetaan sitä, että monet täyttävät repusta tai kassista melko ison tilavuuden suhteessa monojen omaan tilavuuteen. Toinen ongelma monojen kuljettamiseen liittyen on niiden kosteus hiihdon jälkeen. Hiihdon jälkeen monoista valuu niihin jääneen lumen ja jään sulamisvesiä, joka kastaakaan kannettavia varusteita sekä reppua tai kassia, jolla monoja kannetaan. Monoille on myös olemassa omia

monokasseja, jossa kassiin on tehty molemmille monoille omat lokkeronsa, mikä edesauttaa sitä, että monet pysyvät paremmin paikoillaan ja käyttävät tehokkaammin tilaa kassista. Näiden monokassien ongelmana on usein se, että niihin ei mahdu monojen lisäksi juuri mitään muita varusteita ja tarvikkeita. Tällöin esimerkiksi jalan hiihtämään kulkevan ei ole järkevää käyttää tällaista kuljetusvälinettä. Se kasvattaisi mukana kannettavien varusteiden määrää, sillä monokassin lisäksi tarvetta olisi edelleen myös jonkinlaiselle repulle.



Kuva 16. Esimerkki monojen päälle asetettavasta suojasta (Urheilujakone 2020)

## 4.4. Juomavyöt ja varustevyöt

Juomavyöllä tarkoitetaan vyölaukkumaista voidevyötä, johon on integroitu juomapullo, jossa on yleensä myös jonkinlainen pakka-selta eristävä rakenne tai suojakerros. Juomavyötä pidetään päällä siten, että itse pullo ja taskuosa jäävät selän puolelle ja vatsan puolelle jää pistosolki, joka toimii vyön sulkemismekanismina. Juomapullo-osio vie juomavyöstä suurimman osan, mutta pullon lisäksi vöistä löytyy yleensä myös vähintään yksi tasku, joka on tarkoitettu voitelutarvikkeiden, avainten, puhelimen ja muun vastaavan pientavaran säilyttämiseen. Markkinoilta löytyy myös varuste-

tai voidevöitä, jotka nimensä mukaisesti ovat tarkoitettu voiteiden ja muun pienen tavaran mukana kuljettamiseen hiihdon aikana. Lisäksi on myös olemassa juomapulloille tarkoitettuja vöitä, joissa tarkoituksena on sijoittaa juomapullo sylinterin muotoiseen, vaipamaiseen osaan, jonka tarkoituksena on eristää ja pitää juomapullossa halutun lämpöisenä. Usein tällaisissa vöissä on myös taskuja irtotavaran mukana kuljettamiseen.

Voide ja tarvikevyöt ovat sinänsä toimivia ja kompakteja ratkaisuja, mutta osa käyttäjistä kokee, etenkin juomavyön pidempiaikaisen



Kuva 17. Juomavyö (Vauhti 2020)

päällä pitämisen, epämukavan tuntuksena. Juomavyön päällä pitämisen epämukavuus johtuu yleensä siitä että, se on säädetty melko kireälle. Näin se ei heilu hallitsemattomasti hiihdettäessä. Juomavöiden ongelmana on myös se, että niillä ei voi kantaa muita varusteita muutamien pienien tavaroitten lisäksi. Lisäksi juomavyötä ei voi kantaa vyötäröllä normaalisti, mikäli on tarve kantaa reppua selässä samanaikaisesti. Tällaisessa tilanteessa on yleensä ollut tapana kääntää vyö vatsanpuolelle tai vaihtoehtoisesti laittaa vyö reppuun tai kassiin.



Kuva 18. Varustevyö (Fishersports 2020)

## 4.5. Vaatteet ja asusteet

Yleisimmät vaihtovaatteet, jotka otetaan mukaan, ovat vaihtotakki sekä vaihtopaita. Vaihtopipo, hanskat ja sukat ovat myös mahdollisia mukaanotettavia varusteita. Näitä varusteita kannetaan mukana normaalisti jonkinlaisessa repussa tai laukussa, sillä niille ei ole olemassa omaa erityistä kuljetusratkaisua. Vaatteet ja asusteet mukautuvat kaiken kaikkiaan melko hyvin erilaisiin kantoratkaisuihin, eikä niillä ole juuri minkäänlaisia erityisvaatimuksia, jotka vaikuttaisivat varusteiden kantamiseen.



Yleisimmät vaatteet, joita kannetaan mukana hiihtämään, ovat vaihtotakki sekä vaihtopaita.

Kuva 19. Vaihtotakki  
(Salomon 2020)



# 5. Taustoitus

Opinnäytetyössä suunniteltiin kantolaite maastohiihtovarusteille ja -välineille. Varsinainen suunniteluprosessi aloitettiin tutustumalla erilaisiin maastohiihtovälineiden kuljetus- ja kantoratkaisuihin, joita markkinoilta jo löytyy. Näitä markkinoilta löytyviä ratkaisuja analysoitiin siten, että niistä pyrittiin löytämään erilaisia heikkouksia, kuten esimerkiksi huonoja materiaalivalintoja tai huonoja säätöominaisuuksia. Heikkouksien lisäksi pyrin myös löytämään parhaat ja toimivimmat tuotteet, joita markkinoilta tällä hetkellä löytyy. Tästä kyseisestä menetelmästä käytetään nimitystä benchmark. Benchmarkia toteutettiin tutkumalla suurimpien maastohiihtovä-

linevalmistajien nettisivuja ja pyrkien löytämään sieltä mahdollisimman paljon erilaisia välineitä maastohiihtovarusteiden ja -välineiden kuljettamiseen. Samalla tutustuttiin tarkemmin myös eri välinevalmistajien uusimpiin maastohiihtovälineisiin ja -varusteisiin ja näin saatiin myös päivitettyä tietämystä aihealueen viimeisimmistä trendeistä. Eri välineiden ja varusteiden kohdalla kiinnitettiin huomiota kunkin välineen ja varusteen kuljettamiseen liittyviin erityisvaatimuksiin. Suurimpien välinevalmistajien nettisivujen lisäksi tutkimusta suoritettiin myös urheiluväline-liikkeissä sekä isojen markettien ja tavaratalojen urheiluosastoilla. Samalla saatiin myös parempi kä-

sitys näiden tuotteiden haptisuudesta eli siitä, minkälaisia vaikutelmia ja mielikuvia tulee näitä tuotteita koskettaessa ja testattaessa.

**Patentti- ja rekisterihallinnon** tietokannoista tutkittiin erilaisia patenttihakemuksia ja patenteja, jotka liittyivät jollain tavalla opinnäytetyön aiheeseen. Tätä kautta ei kuitenkaan koettu saatavan kovin merkittävää uutta informaatiota. Syynä saattaa myös olla se, että opinnäytetyöntekijä käytti ensimmäistä kertaa kyseisiä tietokantoja, joten niitä ei ole välttämättä osattu käyttää parhaalla mahdollisella tavalla. Vähäiset löydökset kyseisistä tietokannoista voi myös viestiä yksinkertaisesti siitä, että maastohiihtovälineiden ja -varus-

teiden kantamiseen suunniteltuja patenteja ei vain ole.

Edellä mainittujen tapojen lisäksi taustatietoa pyrittiin hankkimaan etsimällä hakukoneella internetistä erilaisia kaupallisia ratkaisuja sekä käyttäjien itsekehittämiä ratkaisuja maastohiihtovälineiden kuljettamiseen.

Suunnitteluprosessin edetessä taustatiedon keräämistä sekä benchmarkia jatkettiin prosessin muiden vaiheiden rinnalla.



Kuva 20. Tarvikereppu (Rossignol 2020)



Kuva 21. Plate carrier (Varusteleka 2020)



Kuva 22. Lisävaruste kokoontaitettavien sauvojen kantamiseen (Salomon 2020)

# Ispo

ISPO-messut (international main expedition for sport business) pidettiin 26.-29. tammikuuta, jolloin suunnitteluprosessi oli jo ideointi-/prototyyppivaiheessa. ISPO-messut ovat urheiluvälineteollisuuden suurimmat messut ja niiden kautta pääse helposti selville alan viimeisimmistä innovaatioista sekä trendeistä. Vuoden 2020 messut on tiivistetty kolmeen mottoon: ”*Be responsible*”, -ole vastuullinen, ”*Be active*”, -ole aktiivinen sekä ”*Be creative*”, -ole luova. Vastuullisuudella tarkoitetaan sitä, kuinka uusia tuotteita ja innovaatioita suunniteltaessa vaikutukset ympäristöön, kierrätys ja kiertota-

lous tulee ottaa huomioon. Kehotuksella aktiivisuuteen tarkoitetaan sitä, kuinka liikunnalla ja aktiivisuudella voidaan parantaa ihmisten elämänlaatua monella eri osa-alueella. Kehotuksella luovuuteen halutaan kannustaa ihmisiä keksimään uusia ennennäkemättömiä innovaatioita, jotka voivat olla merkittäviä eri toimialoille (ISPO, 2020).

## Sport for a planet worth living on.

### Be responsible

Sport offers new ways of thinking and behaving, as well as potentials, techniques and solutions that can be discussed, applied and further developed across all industries. Responsible and sustainable consumption is more in demand than ever before. Be responsible offers you everything around the topic.

Associated Focus Areas with supporting program:

- [Sustainability Hub](#)
- [ISPO Textrends Hub](#)

Further areas, events and special exhibitions: Sustainable Fashion und Women / Diversity

## Sport for a healthy society.

### Be active

Sport offers answers and solutions to major social challenges. In times of a demanding performance society, excessive media exposure and an overcrowded range of leisure activities, health problems are increasing at the same time. Be active at ISPO Munich not only reduces sport to physical exercise, but consciously supplements it with all the associated areas of society.

Associated Focus Areas with supporting program

- [Body & Mind](#)
- [ALPIN Snow & Safety Summit](#)
- [ES\\_COM Electronic Sports Competition & UNILEAGE eFootball](#)

Further areas, events and special exhibitions: Sports Week, Mobile Health & Fitness, XC-Ski Village, Outdoor Travel & Watersport, Longboard Embassy, Uniliga – Kleinfeldfussball, Climbing & Olympics, Heros of Skiing, Freeski- & Snowboard Media Landscape and Climbing Hub.

## Sport as a new source to tackle challenges.

### Be creative

The creativity inherent in sport will provide great social value for all of us. In combination with technology, sports can lead to cross-industry and completely new solutions. At ISPO Munich, Be creative will present useful solutions and ideas for solving future challenges.

Associated Focus Area with supporting program

- [ISPO Academy](#)

Further areas, events and special exhibitions: ISPO Brandnew, ISPO Award, ISPO Textrends Microfactory, ISPO Masterclass, Women's Performance Tech Exhibition, Kai Stuhl Photoaction, Shoe Village, Urban Lab, ISPO Job Market and Blogger & Influencer Lounge.

Kuvio 2. ISPO 2020 motot (ISPO 2020)

## 5.1. Käyttäjärühmä

Käyttäjärühmää rajattiin siten, että ensisijaisia käyttäjiä ovat aktiivisesti hiihtoa harrastavat henkilöt, jotka kantavat varusteitaan käsissään. Suunnitteluprosessin alussa yksi mahdollinen suunta suunnittelulle oli myös se, että koululaiset, jotka kantavat hiihtovarusteita liikuntatunneille olisivat olleet mukana käyttäjärühmässä. Toinen vaihtoehto oli se, että kouluikäiset olisivat olleet itsessään ensisijainen käyttäjärühmä, jolle tuote suunniteltaisiin. Tässä projektissa ensisijaiseksi käyttäjärühmäksi valittiin aktiiviharrastajat, sillä koettiin, että tälle käyttäjärühmälle on järkevintä lähteä

suunnittelemaan täysin uudenlaista tuotekonseptia. Kouluikäisistä osana ensisijaisista käyttäjärühmää päätettiin luopua, sillä suunnittelussa huomioon otettavat piirteet ja niiden eroavaisuudet kouluikäisten ja aikuisten kohdalla ovat niin suuret, että käyttäjärühmän rajaaminen oli järkevin vaihtoehto.

Polkupyörällä hiihtämään kulkevat henkilöt olivat myös yksi potentiaalinen käyttäjärühmä, mutta siitä luovuttiin suunnittelun selkeyttämisen takia. Syynä tälle on se, että polkupyörällä kuljetettava, tai polkupyörään kiinnitettävä maastohiihtovälineiden kuljetusratkaisu tulisi sisältämään niin

paljon polkupyörän asettamia erityispiirteitä, että sen tulisi olla ihan oma tuotteensa.

## 5.2. Käyttäjäkysely

Opinnäytetyössä yhtenä haasteena oli se, että opinnäytetyön tekijä oli sekä käyttäjä että suunnittelija. Haasteena oli siis pysyä prosessin aikana mahdollisimman objektiivisena, varsinkin kun suunnittelutyössä tarvitsi tehdä rajauksia ja linjanvetoja. Näissä tilanteissa opinnäytetyöntekijän omat mieltymykset eivät saaneet päästä vaikuttamaan liikaa suunnittelutyöhön. Tätä varten tarvittiin laadukasta käyttäjädataa, jonka päähankintakeinona tässä projektissa toimi suunnitteluprosessin alkupuolella järjestetty käyttäjäkysely. Kyselyn yhtenä tavoitteena oli hankkia tietoa siitä, kuinka usein

hiihtoa harrastavat henkilöt käyvät hiihtämässä keskimäärin yhdessä viikossa. Lisäksi haluttiin selvittää, miten hiihtämään kuljetaan ja mitä varusteita hiihtäjät yleensä ottavat mukaan. Näiden kysymysten lisäksi pyrittiin selvittämään erilaisia kipukohtia matkalla hiihtämään sekä kipukohtia varusteiden kantamisessa. Kyselyyn vastanneilta kysyttiin myös mahdollisia omia ratkaisuja varusteiden kuljettamiseen liittyviin ongelmiin. Kyselyyn vastasi kaikkiaan yli 180 henkilöä. Merkille pantavaa kyselyssä oli avokysymyksiin tulleiden vastausten suuri määrä.

Tämän lisäksi kyselyn lopussa olleeseen vapaa sana -kohtaan tuli myös poikkeuksellisen paljon vastauksia. Tämä viestii siitä, että aihe on sellainen, mikä kiinnostaa käyttäjiä ja siihen halutaan vaikuttaa.

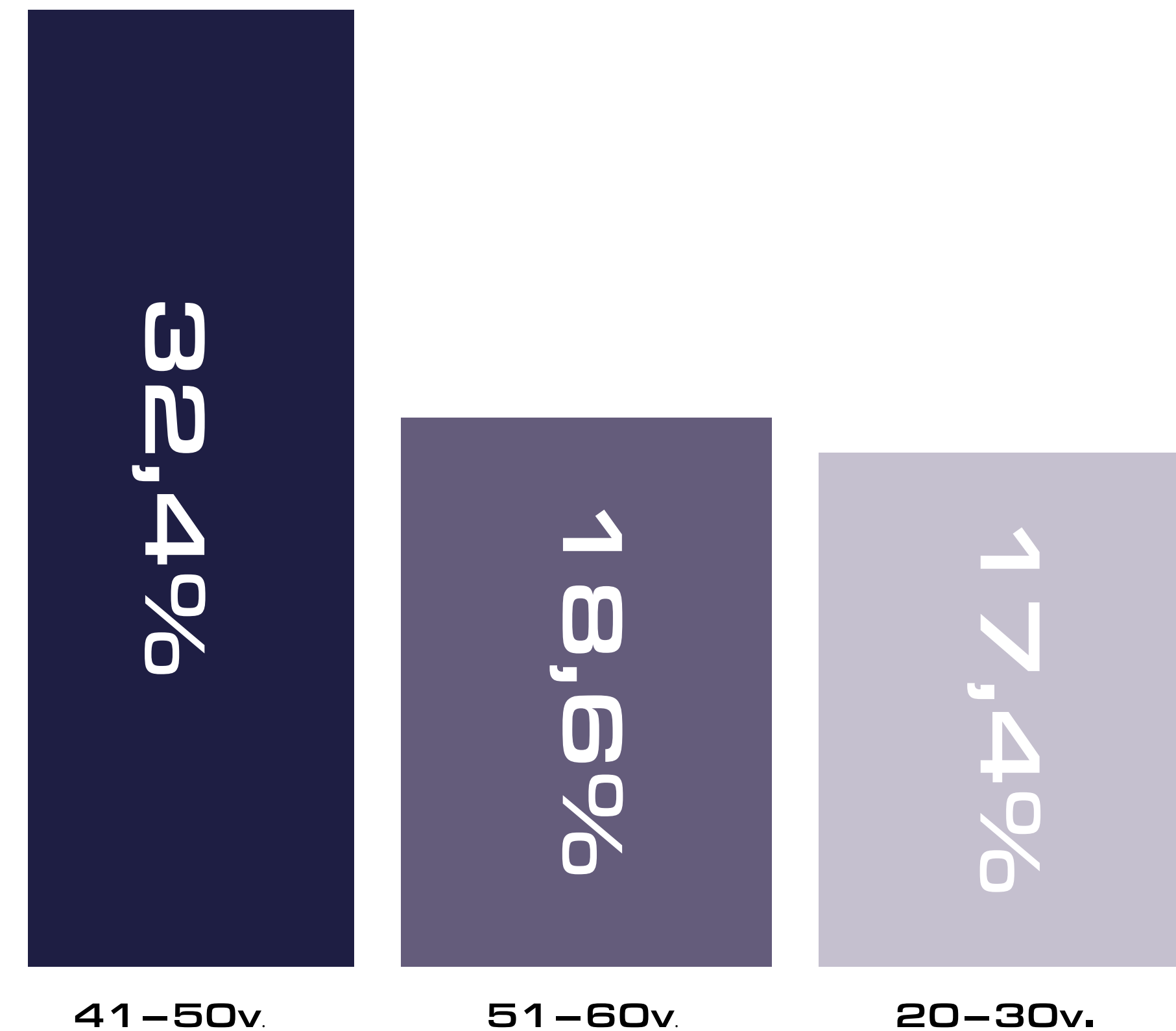
Koska kyselyn laatimisessa käytettiin **Google forms**-palvelua, monivalintakysymysten analysointi kävi nopeasti. Avokysymysten purkamisessa ja analysoimisessa apuna käytettiin samankaltaisuuskaaviota, jonka avulla vastauksista pyrittiin ryhmittelemään teemoittain kysymyskohtaisesti. Vaikka menetelmä oli työläs ja vei aikaa, sen avulla saatiin paljon hyödyllistä dataa käyttäjistä. Esimerkiksi, aiemman kysymyksen perusteella oli selvinnyt se, että suurin osa kyselyyn vastanneista hiihtäjistä kulkee hiihtämään autolla.

Avokysymyksiä analysoidessa esille nousi kuitenkin se, miten monet autolla hiihtämään kulkevista olisivat valmiita kulkemaan hiihtämään jollain vaihtoehtoisella ta-

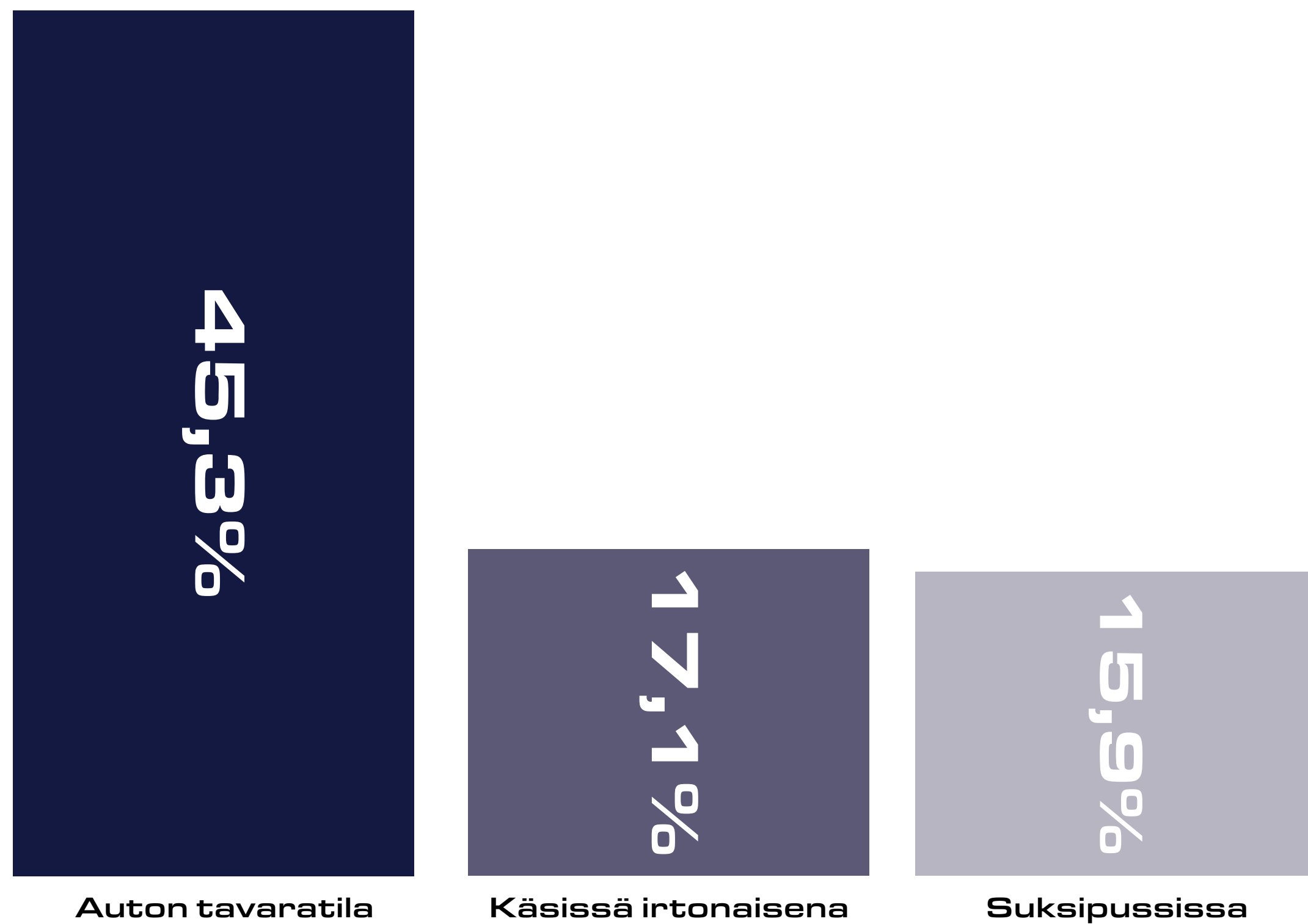
valla, mikäli varusteiden kuljettaminen olisi helpompaa, tai ylipäätään mahdollista, ilman autoa.

Kyselyn perusteella alettiin myös laatimaan käyttäjäprofileja erilaisista mahdollisista käyttäjäryhmistä. Käyttäjäryhmiä alettiin muodostamaan muun muassa sen perusteella, kuinka hiihtämään kuljetaan.

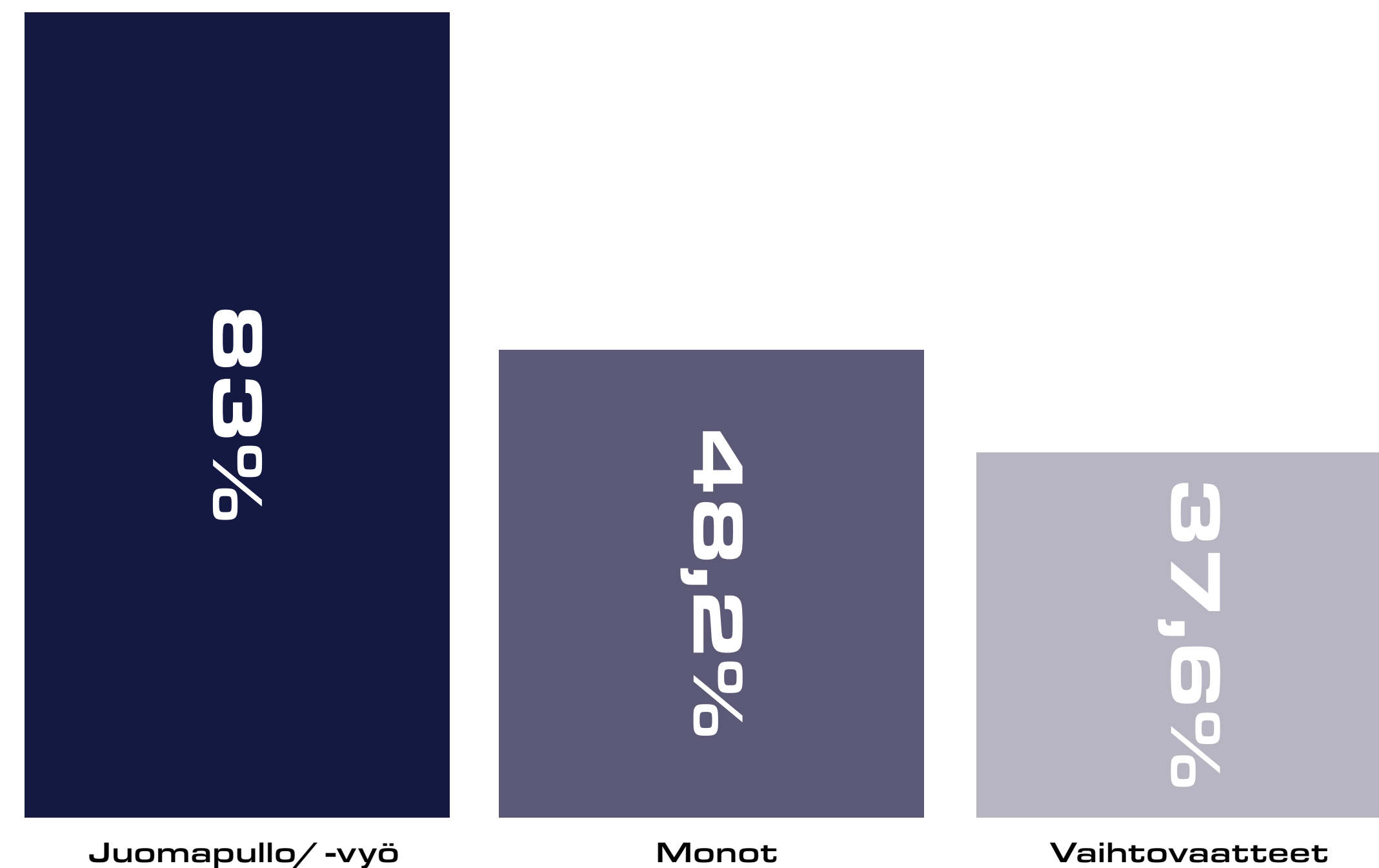
Käyttäjäprofilien lisäksi tässä vaiheessa alettiin myös ensimmäistä kertaa hahmottelemaan erilaisia vaatimusmääreitä, design drivereita suunniteltavalle tuotteelle, joita myöhemmissä vaiheissa tarkennettiin.



Kuvio 3. Yleisimmät kyselyyn vastanneet ikäryhmät



Kuvio 4. Kyselyn mukaan yleisimmät tavat kuljettaa varusteita ja välineitä



Kuvio 5. Yleisimmät mukana kuljetettavat varusteet

### 5.3. Käyttäjäprofiilit

Kyselyn vastausten ja vastausten analyysin perusteella laadittiin kolme karkeaa käyttäjäprofiilia. Profiilit jaoteltiin sen mukaan, miten hiihtämään kuljetaan. Käyttäjäprofiilit olivat autoilijat, jalankulkijat ja näiden kahden yhdistelmä, joka sisälsi myös pyörällä kulkevat. Tästä ryhmästä käytettiin nimitystä hybridi.

#### Jalankulkija

Jalankulkija kantaa pääsääntöisesti varusteensa suksipussissa, repuissa tai ihan vain käsissään irtonaisina tai paketissa. Yleensä jalankulijan matka ladulle ei ole juurikaan paria kilometriä enempää.

Yleisimmät ongelmat jalankulkijalla ovat käsin kannettaessa sormien jäätyminen, sekä suksien ja sauvojen leviäminen. Jalankulkijat, jotka kantavat varusteitaan suksipusseissa, ovat tyytymättömiä suksipussien huonoon kantamisen ergonomiaan sekä säädettävyyteen. Lisäksi talvella jalankulkijoita vaanii aina likastumisen riski, jolloin sekä hiihtäjä että välineet voivat hajota.

#### Autoilija

Autoilijat ovat ylivoimaisesti suurin ryhmä. Autoilijat käsittää pääsääntöisesti töissäkäyviä sekä perheellisiä ihmisiä, jotka kuljettavat kerralla useiden eri henkilöiden varusteita.

Autoilijoita rasittaa suksien edestakaisin kantaminen asunnosta autoon, autosta ladulle. Syyinä tämän rasittavuudelle on se, että sukset eivät sovi autoon kunnolla. Ne haittaavat osassa tapauksista ajamista, sekä ne likaavat pitovoiteillaan ja kastavat autoa sulavine lumine ja jäineen.



## Hybridi

Hybridi on ryhmä, joka käsittää ne ihmiset, jotka kulkevat hiihtämään välillä julkisilla, kävellen tai pyörällä. Heitä kaikkia yhdistää se, että he eivät halua ajaa autolla harrastaakseen liikuntaa. Opiskelijat muodostavat myös ison osan tästä ryhmästä.

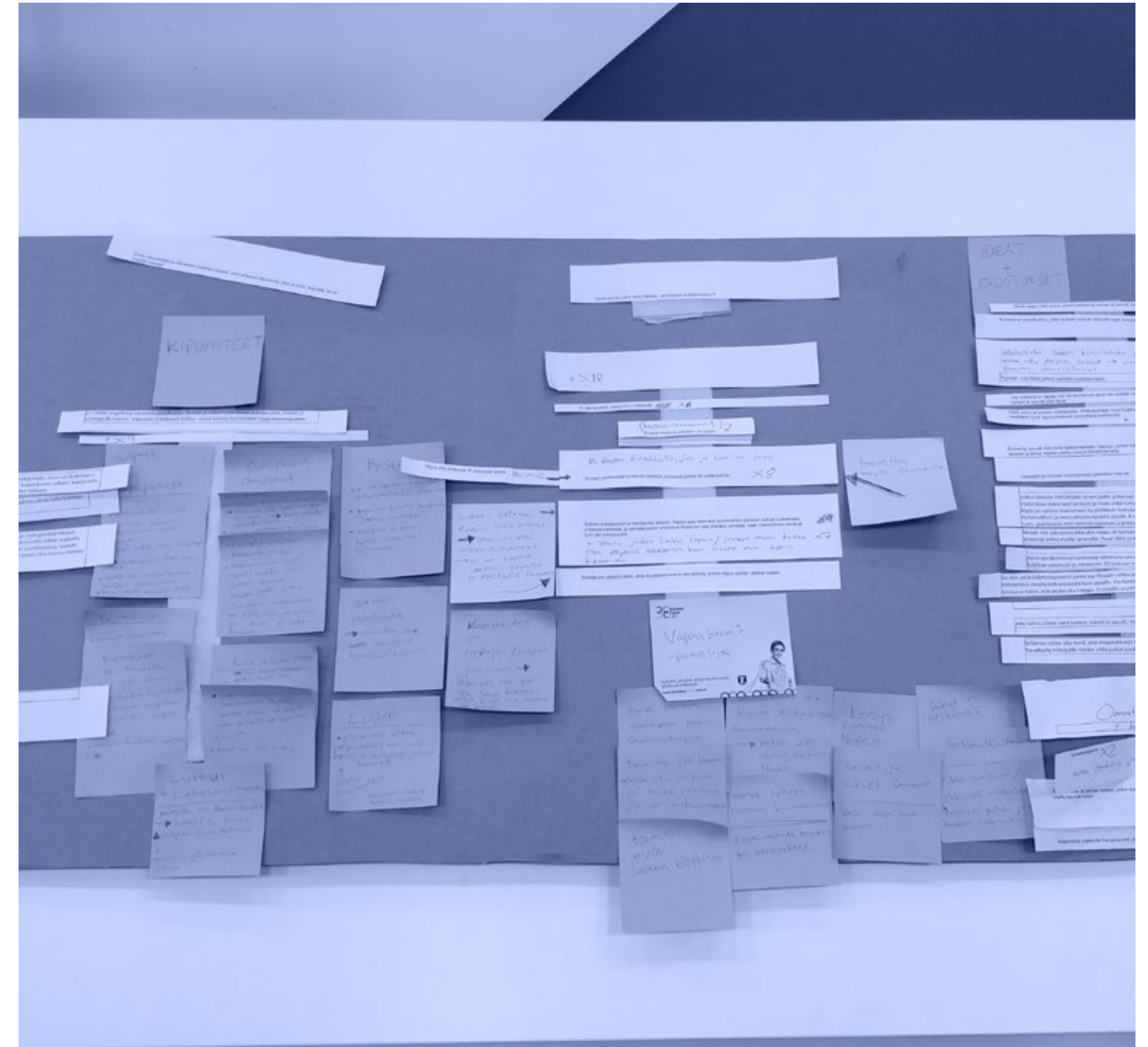
Hybridiryhmään kuuluvat kohtaavat matkoillaan lukuisia erilaisia ongelmia: esimerkiksi pyörällä kulkeville ei ole olemassa tällä hetkellä mitään kaupallista ratkaisua,

vaan he käyttävät erilaisia omia ratkaisujaan. Näiden lisäksi on niitä, jotka kuljettavat varusteet suksipussissa, joka hankaloittaa ajoa merkittävästi.

Julkisilla liikkuvat henkilöt törmäävät usein siihen ongelmaan, kuinka varusteet vievät tilaa. Lisäksi niillä usein sohitaan vahingossa kanssamatkustajia.

# 6. Tavoitteet ja design driverit

Tässä opinnäytetyössä ennen varsinaisen suunnitteluprosessin aloittamista suunniteltavalle konseptille asetettiin erilaisia tavoitteita ja vaatimusmääreitä, joita prosessin lopussa esiteltävä konseptin tulisi sisältää. Näistä tavoitteista ja vaatimusmääreistä voidaan myös käyttää termiä design driver, sillä nämä ovat niitä tekijöitä, joilla suunnittelua ohjataan ja kohdennetaan, siten että lopputulos vastaa käyttäjärühmän tarpeita ja toiveita. Tässä projektissa monet tavoitteet ja vaatimusmääreet, jota suunnittelulle asetettiin, saatiin suunnitteluprosessin alussa suoritetusta käyttäjäkyselystä.



Kuva 23. Design driverit

Design driverit muodostettiin kyselyn sekä taustoituvaiheen perusteella.

## 6.1. Toiminnalliset tavoitteet

Suunniteltavalla tuotteella kuljetaan lähtökohtaisesti maastohiihtovälineitä ja -varusteita. Tuote on suunnattu lähtökohtaisesti maastohiihdon aktiiviharrastajille yhden sukki- ja sauvaparin kuljettamiseen. Tavoitteena oli suunnitella kantolaite, joka soveltuu erilaisiin käyttötilanteisiin sekä erilaisten käyttäjien asettamiin vaatimuksiin. Tällä tarkoitetaan sitä, että kantolaitetta voidaan käyttää esimerkiksi sekä kuljettaessa hiihtämään julkisilla kulkuvälineillä että kävellen. Erilaisten käyttäjien asettamilla vaatimuksilla tarkoitetaan tässä tapauksessa esimerkiksi eroavai-

suuksia ihmisten fyysisissä mitoissa. Fyysisten mittojen vaihtelu eri käyttäjien välillä vaatii kantolaitteelta hyvää ja monipuolista säädettävyyttä. Hyvällä säädettävyydellä voidaan varmistaa, että kantolaite on ergonominen kantaa mahdollisimman monelle käyttäjille. Tavoitteena oli myös kantolaitteen mahdollisimman yksinkertainen sekä intuitiivinen käyttö. Yksinkertainen ja intuitiivinen käyttö asetti kantolaitteen rakenteen ja erilaisten toimintojen, kuten säätömekanismien ja kiinnitysmekanismien suunnittelulle haasteita, sillä helppokäyttöisyys

vaatii tällaisilta ominaisuuksilta yksinkertaisuutta.

## Erilaisten kantotapojen mahdollistaminen

Suunniteltavaa tuotetta tulee voida kantaa muun muassa olalla, selässä sekä kädessä. Tämä on yksi suunniteltavan tuotteen avainominaisuuksista. Tähän tulee löytää tai keksiä jokin ratkaisu, miten kyseinen ominaisuus voidaan toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti ja siten, että tuote pysyy visuaalisesti miellyttävänä.

## Käytettävyys yhdellä kädellä

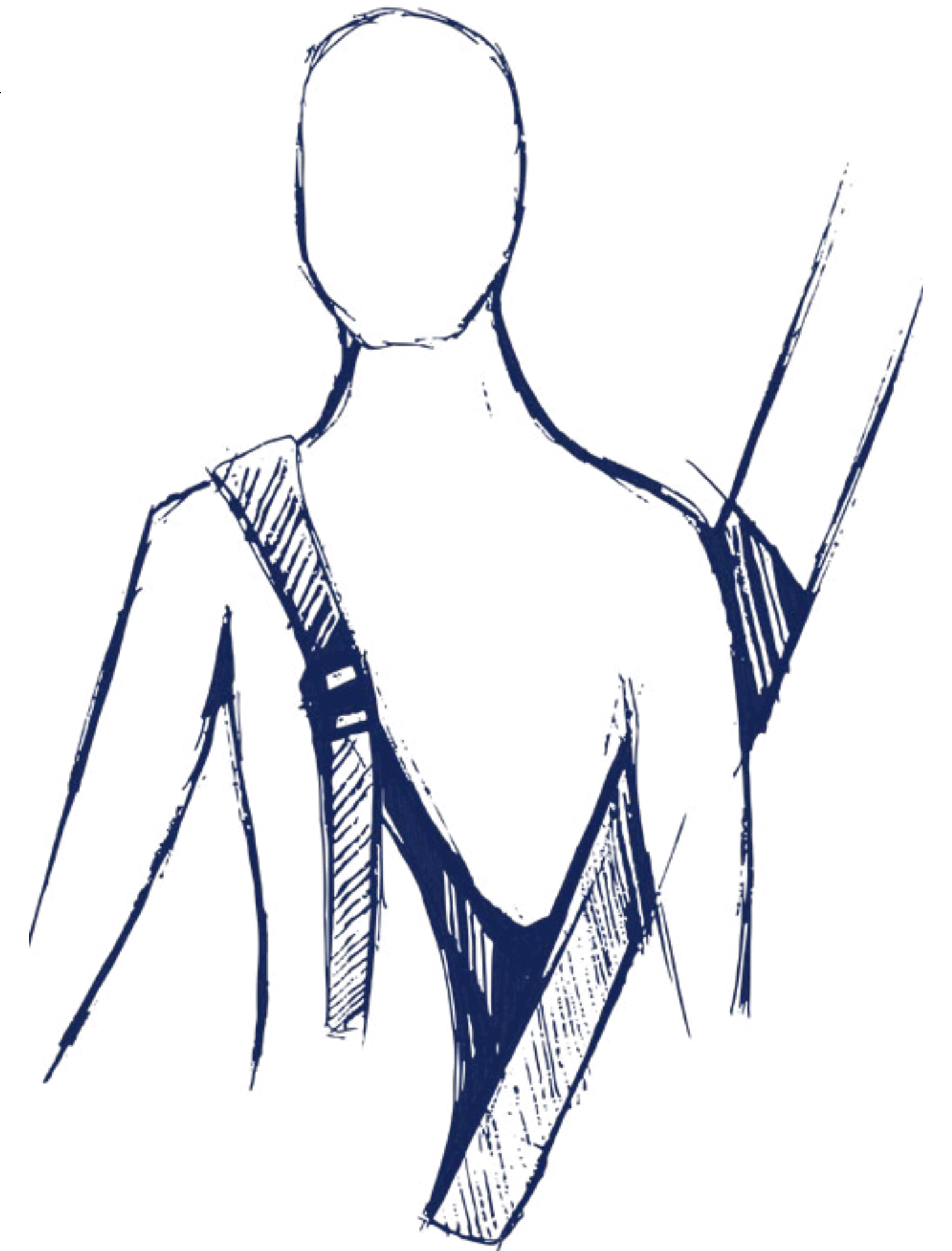
Tuotteen suunnittelussa tulee ottaa huomioon se, että tuotetta on mahdollista käyttää yhdellä kädellä. Tällä pyritään siihen, että esimerkiksi ovien avaaminen sekä

vastaavanlainen toiminta on mahdollista ja helpompaa. Tuotteen tulee olla helppokäyttöinen, jotta sen kanssa operoiminen yhdellä kädellä olisi mahdollista.

## Mahdollistaa ja innostaa kulkemaan hiihtämään ilman autoa

Tuotteen suunnittelussa lähtökohteisena käyttäjänä oli henkilö, joka asuu joko niin lähellä latua tai sellaisen matkan tai sellaisten kulkuyhteyksien päässä, että kulkeminen laduille ilman omaa ajoneuvoa on mahdollista. Suunniteltavan tuotteen avulla välineiden kuljetaminen tulee olla niin vaivatonta, että käyttäjä valitsee oman ajo-

neuvon sijasta mahdollisuuden kulkea hiihtämään joko julkisilla kulkuvälineillä tai jalan.



Kuva 24. Design driverit 2

Välineiden ja varusteiden kantaminen erilaisilla tavoilla oli tärkeä suunnittelua ohjaava tekijä.

## 6.2. Ergonomia

Kantolaitetta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös ergonomian asettamat vaatimukset.

Ergonomialla tarkoitetaan ihmisen ja jonkin toimintajärjestelmän, tässä tapauksessa kantolaitteen ja käyttäjän, välistä vuorovaikutusta. Ergonomian avulla työvälineet ja -ympäristöt suunnitellaan vastaamaan erilaisten ihmisten ominaisuuksia sekä tarpeita (Ergonomia 2011, 19).

Ergonomian näkökulmasta tarkasteltuna kantolaitteen suunnit-

telussa tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Taakan painopiste tulee sijaita mahdollisimman lähellä vartaloa.
- Jos kantolaitteessa on kantokahvat, niistä tulee saada hyvä ote
- Kylmässä, hanskoilla kannettaessa käytetään normaalia suurempaa puristusvoimaa.
- Kantotavat suunniteltava siten, että pyritään neutraaleihin asentoihin ja vältetään ääriasettoja.

(Ergonomia 2011, 196,198).

Edellä mainitut rajoitteet asettavat haasteita muun muassa kantokahvamaisten ja erittäin pienikokoisten ratkaisujen suunnittelulle, sillä näiden ohjeiden mukaisesti kantamista, jossa taakkaa kannetaan käsi suorana pienikokoisesta kahvasta, tulisi välttää.

### 6.3. Valmistettavuus ja materiaalivalinnat

Tuotteen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota siihen, millä tavoin tuotetta voidaan teollisesti valmistaa. Materiaalihallinnoilla ja valmistusmenetelmillä on mahdollista vaikuttaa tuotteen elinikään ja ekologisuuteen. Esimerkiksi sillä suunnitellaanko tuote sellaiseksi, että se kestää vuoden tai kymmenen vuotta, on valtavasti vaikutusta siihen, miten paljon tuote voi maksaa. Tuotteen ikä vaikuttaa siihen, miten kalliita materiaaleja ja valmistusmenetelmiä on mahdollista, sekä järkevää käyttää. Tuote tulee suunnitella siten, että materiaalivalintoja tehtäessä tulee pohdita tarkkaan erilaisia materiaali-

vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia tuotteen elinikään ja elinkaareen. Lisäksi kierrättämismahdollisuus on asia, joka tulee ajatella tuotteen suunnittelussa.



Kuva 25. Valmistettavuus ja materiaalivalinnat

## 6.4. Kustannustavoitteet

Kustannustavoitteita kyseiselle konseptille ei olla missään vaiheessa varsinaisesti asetettu, mutta on tärkeää ajatella hintaa aina kun suunnitellaan, jotain mitä on tarkoitus myydä. Kun verrataan muihin varusteiden ja välineiden kuljettamiseen suunniteltuihin tuotteisiin, joita markkinoilta löytyy, hinta ei saa muodostua paljoka korkeammaksi, mitä hinnat tällä hetkellä keskimäärin ovat. On kuitenkin muistettava, että suunniteltava kantolaite yhdistää useamman eri tuotteen toiminnot yhteen tuotteeseen sekä on suunnattu aktiiviharrastajille, jonka ansiosta tuotteen hinta voi mahdollisesti

olla hieman keskiarvoa korkeampi. Tässä tapauksessa kantolaitteen myyntihinnan tulisi olla alle 100€, sillä erilaisten suksipussien ja varustereppujen hinnat liikkuvat keskimäärin noin 50- 60€ hintaluokassa.



Kuva 26. Kustannustavoitteet

## 6.5. Suunnittelun eettisyys

Kun tänä päivänä suunnitellaan mitä tahansa tuotetta, tulee pysähtyä pohtimaan, kuinka perusteltua on suunnitella taas yksi uusi tuote, kun yhteiskunta hukkuu jo nykyiselläänkin materiaan. Mitä sellaista tämä tuote voi tarjota, mitä muut tuotteet eivät vielä tarjoa? Mitä ongelmia tämä tuote ratkaisee? Mitä hyötyä yksilö tai yhteiskunta voi saada tästä tuotteesta? Mitkä ovat tuotteen vaikutukset ympäristöön?

Tämän kyseisen projektin kohdalla on ainakin osittain perusteltua suunnitella tällainen tuote, sillä taustakyselyyn vastanneista yli 180 ihmisestä noin viidennes koki

välineiden kantamisen ja kuljettamisen hankaluuden vaikuttavan heidän motivaatioonsa lähteä harrastamaan hiihtoa. Tämä viidennes on tässä tapauksessa vain se osa, joka tiedostaa kantamisen hankaluuden vaikutuksen kynnykseen lähteä harrastamaan hiihtoa. Jos opinnäytetyössä suunniteltu tuote voi mahdollisesti laskea kynnystä lähteä harrastamaan liikuntaa, sillä on merkitys ihmisten hyvinvointia ja jopa elämänlaatua parantavana tekijänä.

Muotoilijan tehtävänä on edistää hyvinvointia ymmärtämällä käyttäjien todelliset tarpeet sekä täyttämällä ne siten, että ympäristö

kuormittuu mahdollisimman vähän (Vepsäläinen 2015, 40).

Mahdollisimman vähäinen ympäristön kuormittaminen on mahdollista esimerkiksi suunnittelemalla tuote uusiutuvista, biopohjaisista tai kierrätysmateriaaleista. Tällöin tuotteen elinkaaren päätyttyä siitä ei jää jäljelle kaatopaikalle menevää jätettä, vaan materiaalit palaavat kiertoon joko uutena raaka-aineena tai kierrätysmateriaalina. Toinen tapa, jolla tuotteen ympäristön kuormitusta minimoidaan, on suunnitella tuote mahdollisimman kestäväksi. Kestävyydellä tarkoitetaan tässä tapauksessa kahta asiaa. Ensinnäkin sitä, että tuote



kestää ajallisesti mahdollisimman pitkään käyttöä, johon se on lähtökohtaisesti suunniteltu. Sillä tarkoitetaan myös sitä, että tuote kestää aikaa myös tyyllisesti eli se ei seuraa vain nopeasti vaihtuvia trendejä, vaan on tyyliinsä puolesta myös riittävän ajaton.

Tämän opinnäytetyön osalta tuote on pyritty suunnittelemaan siten, että sen ympäristön kuormittavuutta on pyritty minimoimaan hyödyntämällä tuotteessa sellaisia materiaaleja, jotka ovat mahdollisimman tarkoituksenmukaisia tuotteen käyttötarkoituksessa. Tällä pyritään siihen, että tuotteen elinkaari on mahdollisimman pitkä ja elinkaaren päässä mahdollisimman suuri osa tuotteen komponenteista voidaan hyödyntää

uudelleen. Tuotteessa on myös pyritty yhdistämään useiden komponenttien toimintoja yhteen komponenttiin, jonka ansiosta osien määrä vähenee.



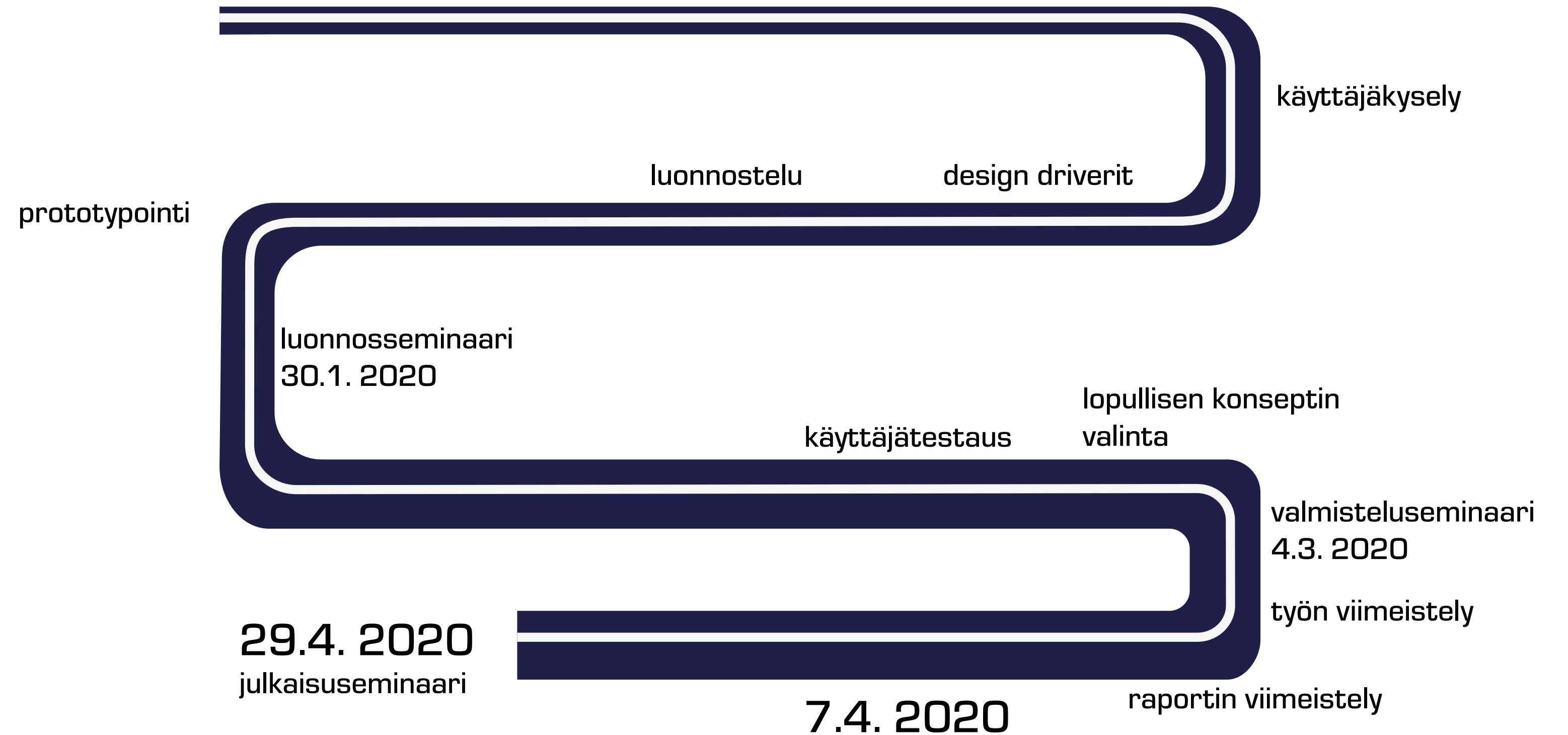
Kuva 27. Suunnittelun eettisyys



# 7. Suunnitteluprosessi

Seuraavassa osiossa käydään vaihe vaiheelta läpi opinnäytetyön suunnitteluprosessia. Varsinainen suunnitteluprosessi alkoi tammikuun 2020 alkupuolella. Tässä vaiheessa aiheetta oli tarkennettu sekä rajattu siten, että työ oli mahdollista suorittaa normaalisti opinnäytetyön aikataulun mukaisesti. Tämän lisäksi projektin varsinainen analyysivaihe saatiin päätökseen tammikuun 2020 lopussa.

Joulukuu 2019



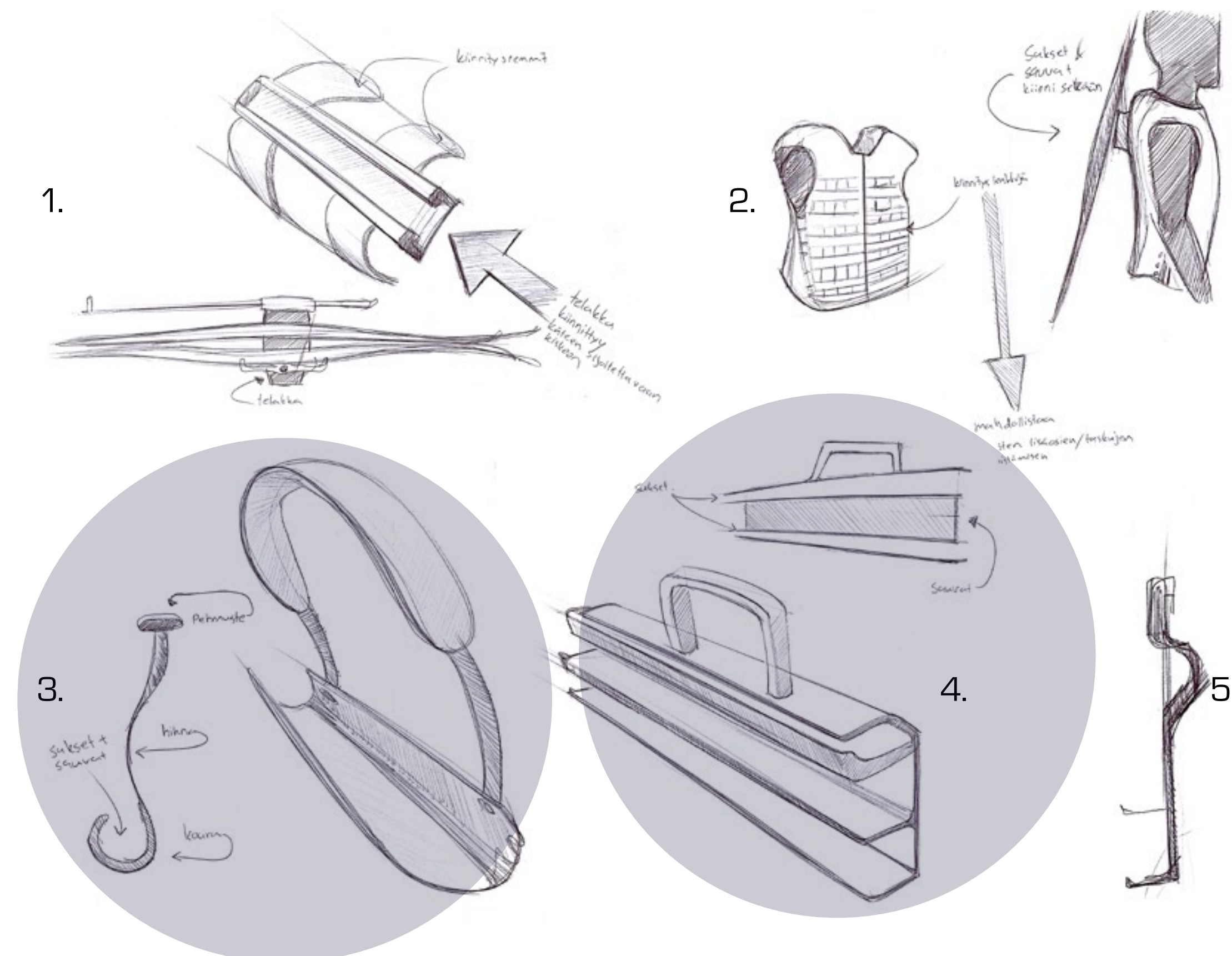
Kuvio 6. Opinnäytetyöprosessi

## 7.1. Ideointi ja luonnostelu

Kyselyn vastausten perusteella päädyttiin laatimaan kaksi erilaista suunnittelulinjaa. Ensimmäinen linja olisi malli, jossa yhdellä ratkaisulla kyettäisiin kantamaan ne varusteet, joita kaikkein yleisimmin aktiiviharrastajat ottavat mukaansa lähtiessään hiihtämään. Toinen linja olisi malli, jossa suunniteltavan ratkaisun tulisi olla mahdollisimman kevyt ja fyysisiltä mitoiltaan ja/tai rakenteeltaan sellainen, että se kulkee hiihdettäessä mukana, joko puettavana asusteenä tai esimerkiksi taskuun taitelta-

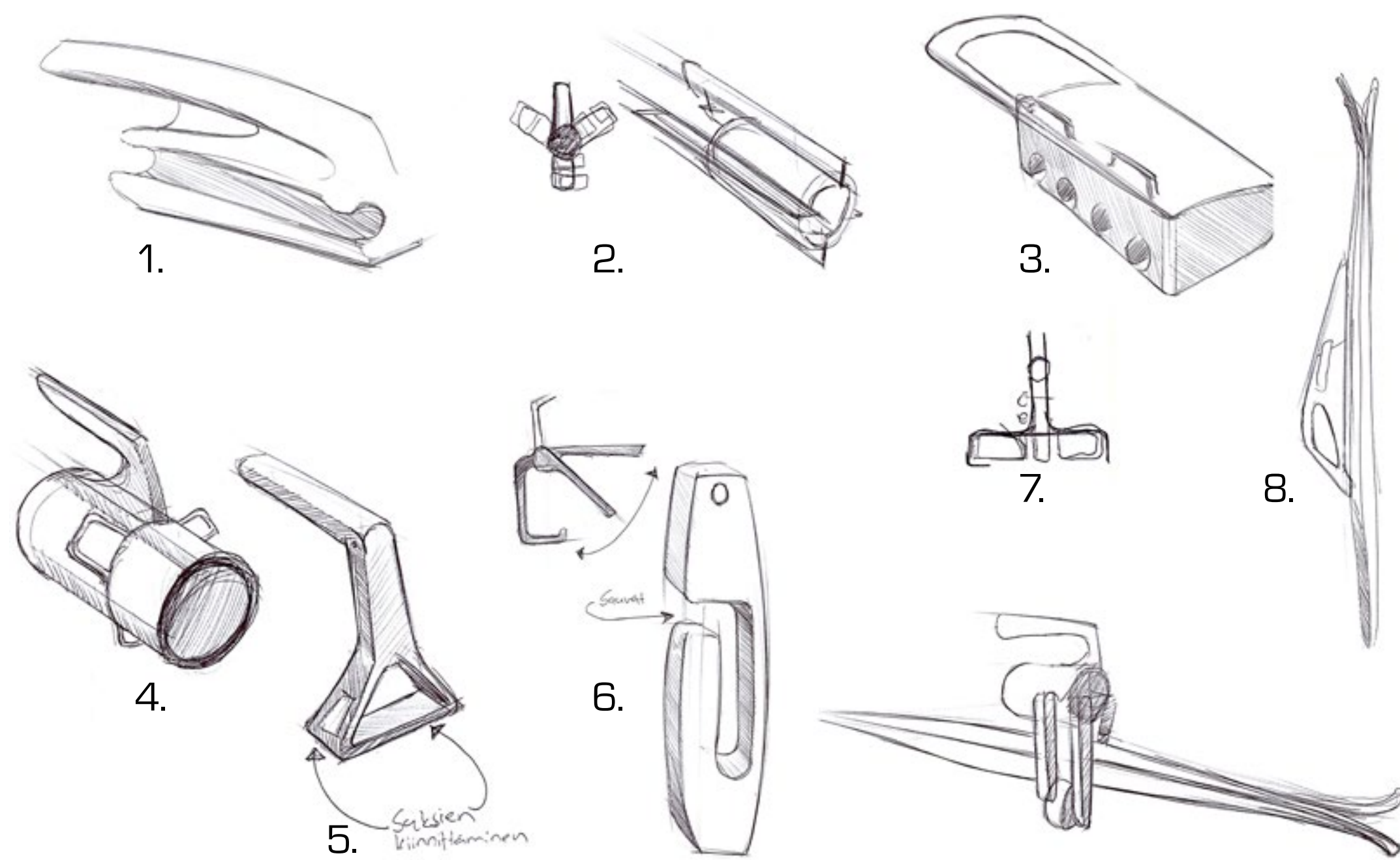
vana. Näistä suunnittelulinjoista käytettiin nimiä **kevyt** ja **raskas**.

Ensimmäisiä luonnoksia piirretäessä kevyen linjan luonnokset pyörivät pitkälti erilaisten kantokahvamaisten ratkaisujen ympärillä. Raskaan linjan luonnokset olivat pitkälti erilaisia variaatioita varusterepuista sekä suksipusseista.



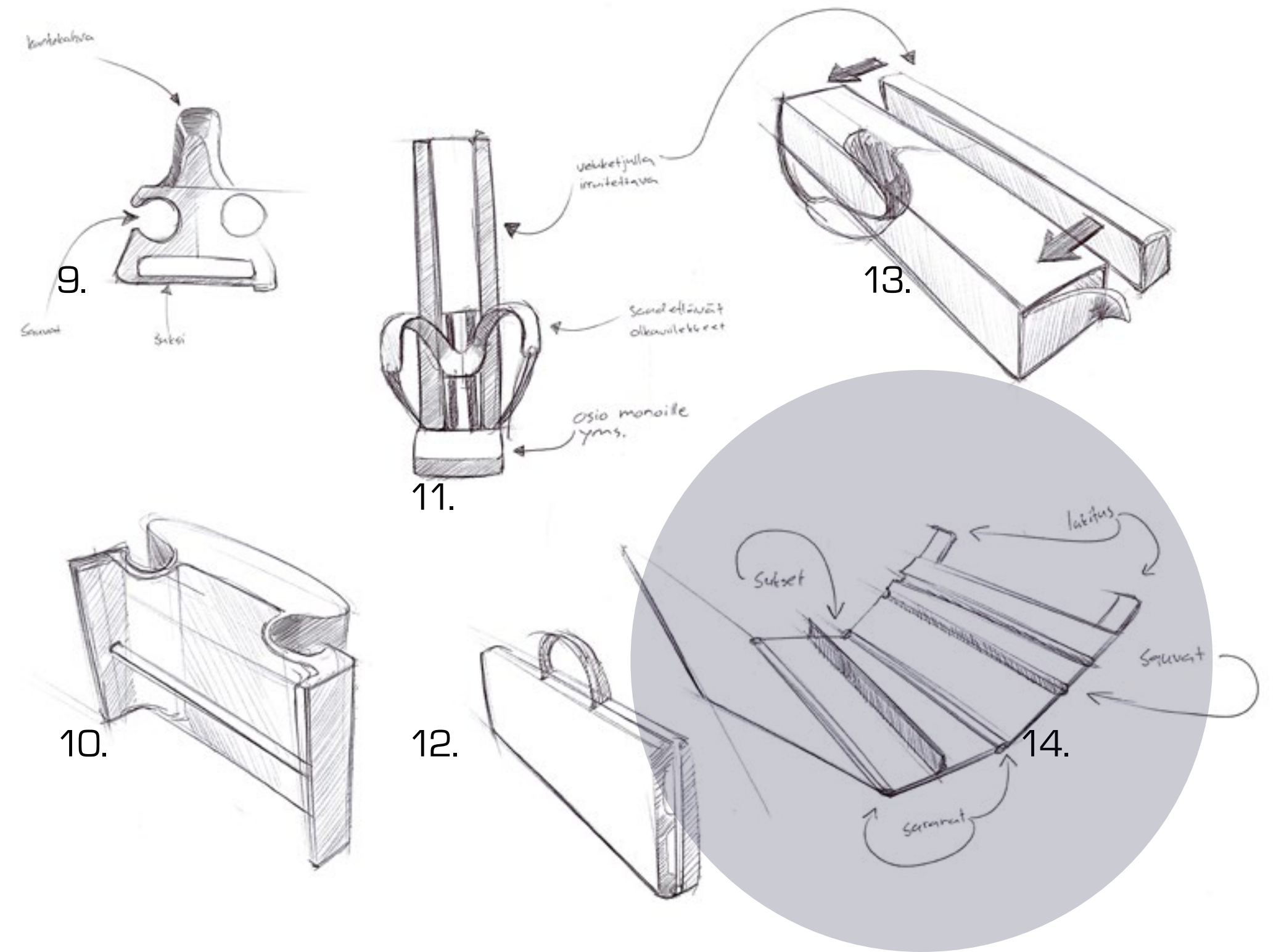
Kuva 29. Luonnokset 1

Ensimmäisissä luonnoksissa toistuvana teemana oli kantokahvamaisuus.



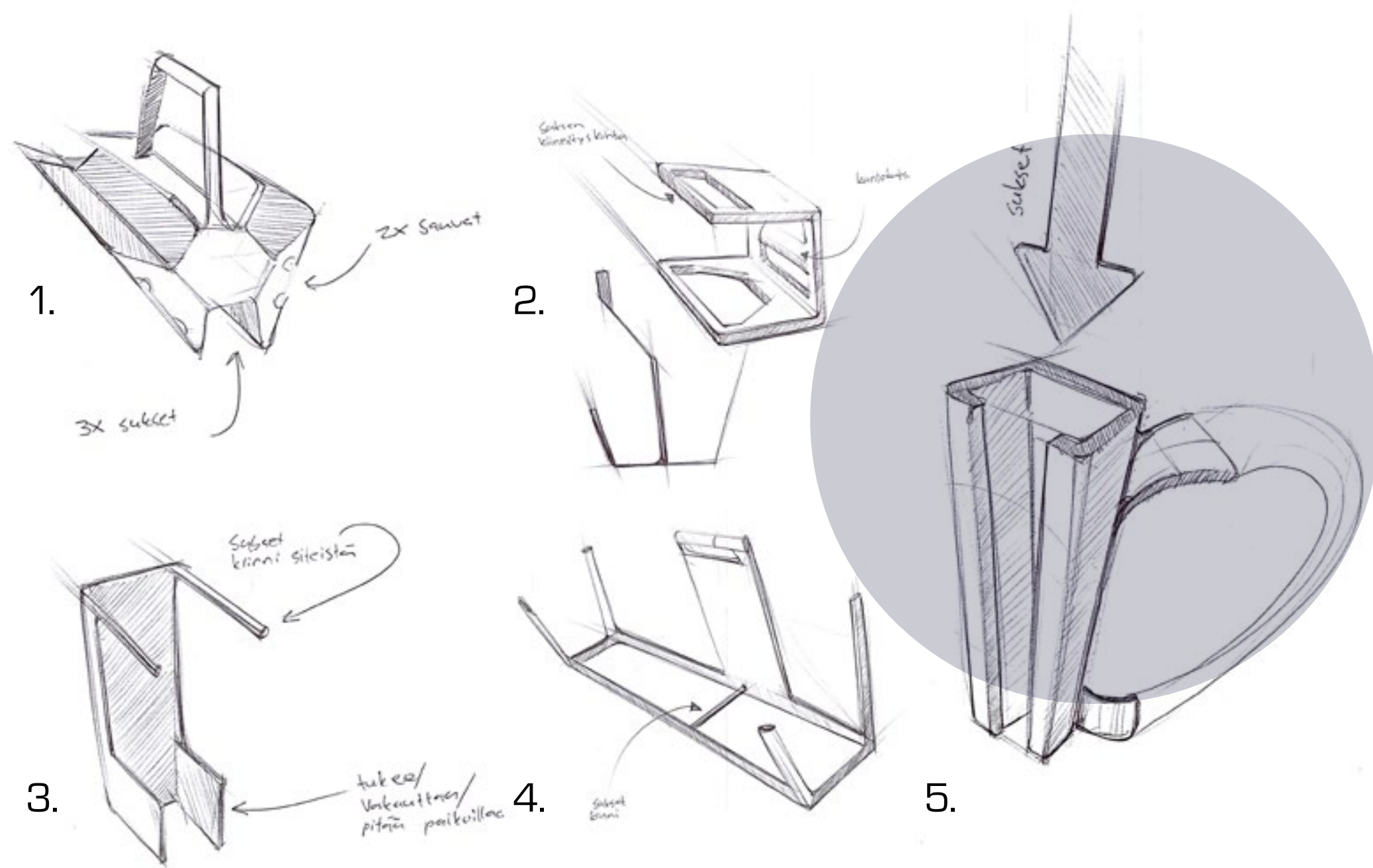
Kuva 30. Luonnokset 2

Kahvamaisuus jatkui, mutta kokoluokka pieneni. Kyseiset luonnokset kuuluvat kevyeseen linjaan.



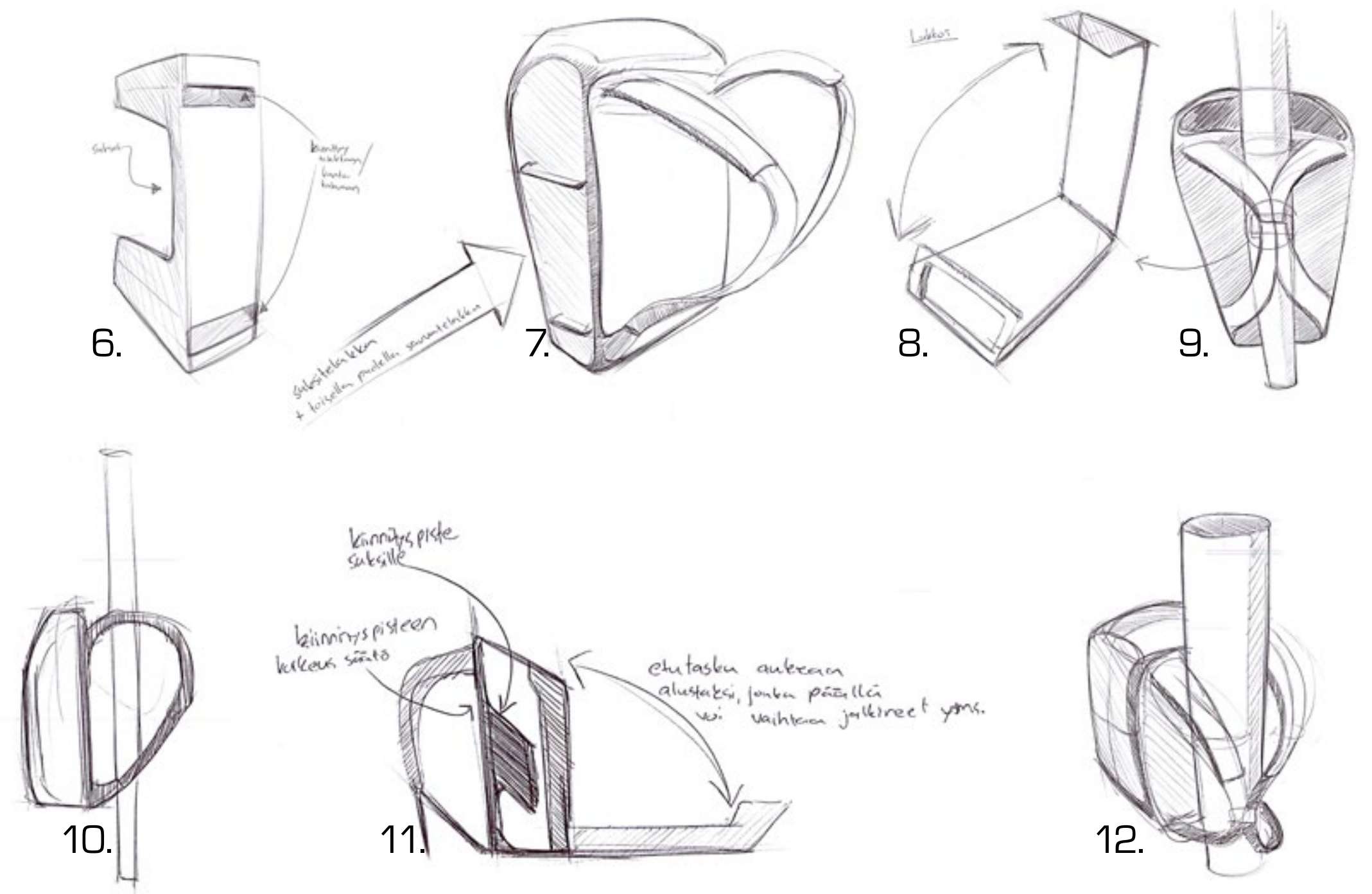
Kuva 31. Luonnokset 3

Luonnokset numero 11-14 esittävät ensimmäisiä raskaan linjan luonnoksia.



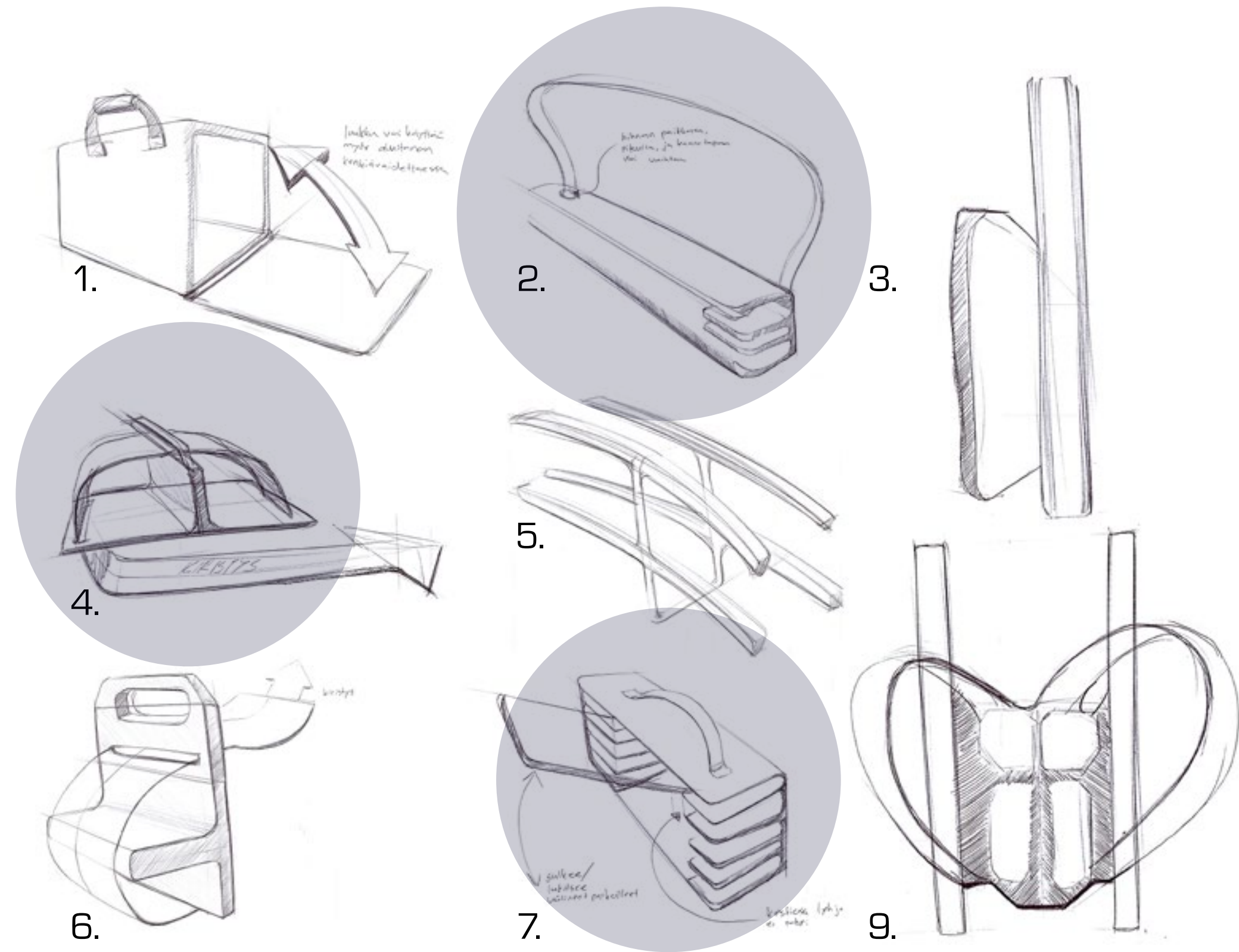
Kuva 32. Luonnokset 4

Luonnoksissa 1-4 ideana oli hyödyntää sukien siteiden kiinnitysmekanismeja kantolaitteen kiinnityspisteinä.



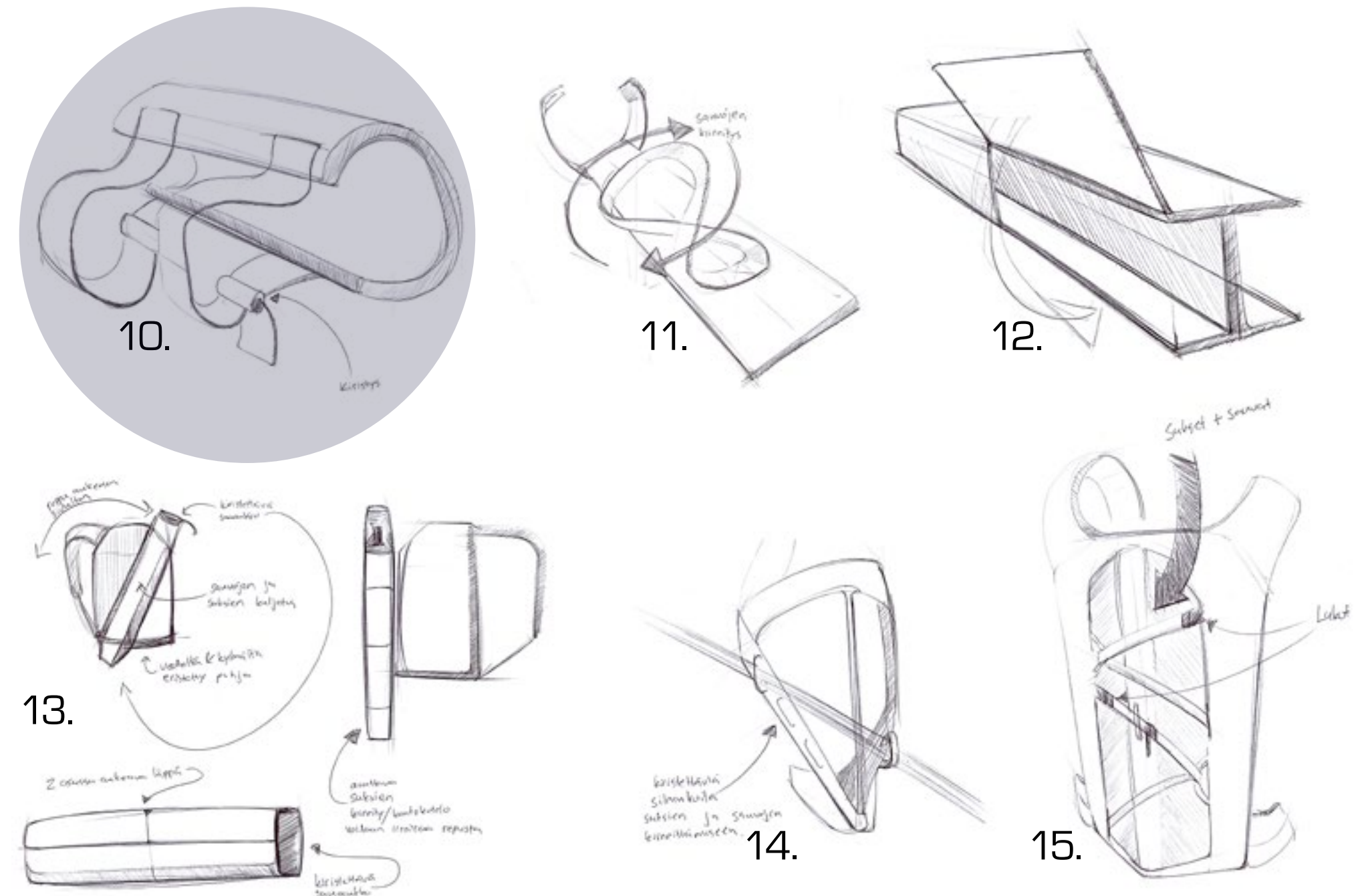
Kuva 33. Luonnokset 5

Raskaan linjan ideointia. Luonnoksissa on pohdittu muun muassa sitä, kuinka välineet voitaisiin telakoida reppumaiseen ratkaisuun. Lisäksi mietittiin ratkaisua tilanteeseen, jossa kantolaitte joudutaan jättämään ladun varteen hiihdon ajaksi. Ratkaisuksi mietittiin muun muassa repun lukitsemista tolpan tai puun ympärille olkaviilekkeiden yli asennettavalla salvalla.



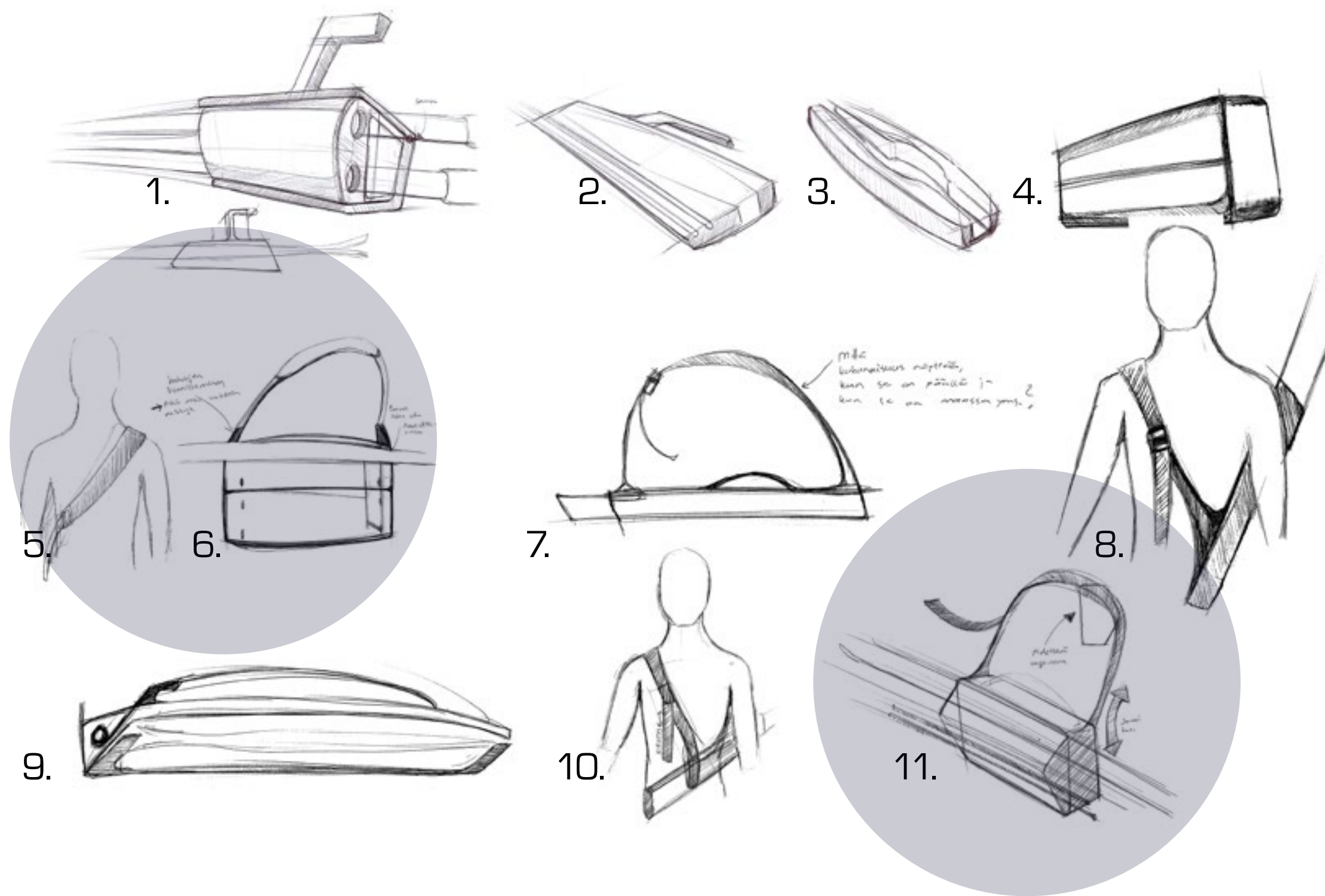
Kuva 34. Luonnokset 6

Luonnoksissa 4. ja 6. välineet kiinnitetään kantokahvan ympärille kiristettävän remmin avulla. Luonnoksissa 2. ja 7. on pohdittu, kuinka valineitä voitaisiin kuljettaa siten, että ne olisivat mahdollisimman hyvin suojassa lialta ja iskuilta.



Kuva 35. Luonnokset 7

Luonnos 10. on jatkettu luonnosten 4. ja 6. idean miettimistä. Luonnoksissa 14. ja 15. on pohdittu välineiden kuljettamista puettavan asusteen avulla.



Kuva 36. Luonnokset 8

Viimeisiä piirrettyjä luonnoksia, kun prototypointi oli jo aloitettu. Tässä vaiheessa suunnittelulinjoja oli rajattu siten, että suunniteltava tuote oli kantolaite, jolla oli tarkoituksena kantaa kaikki tärkeimmät varusteet, joita hiihtämiseen tarvitaan. Luonnoksissa on pohdittu, kuinka välineet voitaisiin kiinnittää mahdollisimman yksinkertaisesti. Lisäksi on pohdittu myös, kuinka varusteet saataisiin mahtumaan yksinkertaiseen ja pelkistettyyn kantolaitteeseen.



## 7.2. Prototypointi

Luonnostelun ja ideoinnin kautta saatuja kehityskelpoisimpia ideoita alettiin kehittämään pidemmälle sekä testaamaan nopeiden kokeilumallien eli protojen avulla. Jo melko lyhyessä ajassa havaittiin prototypoinnin tuottavan huomattavasti enemmän uusia ideoita ja kypsempää ideoita, kuin kaksiulotteisten luonnosten tekeminen. Protojen etuna on se, että niistä hahmottaa mittasuhteet paremmin, sekä niillä voi konkreettisesti testata idean toimivuutta. Varsinkin kun suunnitellaan konseptia tuotteesta, joka on jatkuvasa vuorovaikutuksessa käyttäjän kanssa, ideoiden testaaminen ja

kehittäminen protojen avulla on ensisijaisen tärkeää, koska tällä tavoin saadaan nopeasti selville ideoiden toimivuus tai toimimattomuus.

Prototypoinnin ja protojen testaamisen perusteella suunniteltavaa konseptia kyettiin rajaamaan ja tarkentamaan aina, kun aikataulullisista syistä sille oli tarvetta. Esimerkiksi kantotapa ja kiinnitysmekanismien toimintaperiaate ovat molemmat päätetty mallien testaamisen perusteella.



Kuva 37. Prototypointi

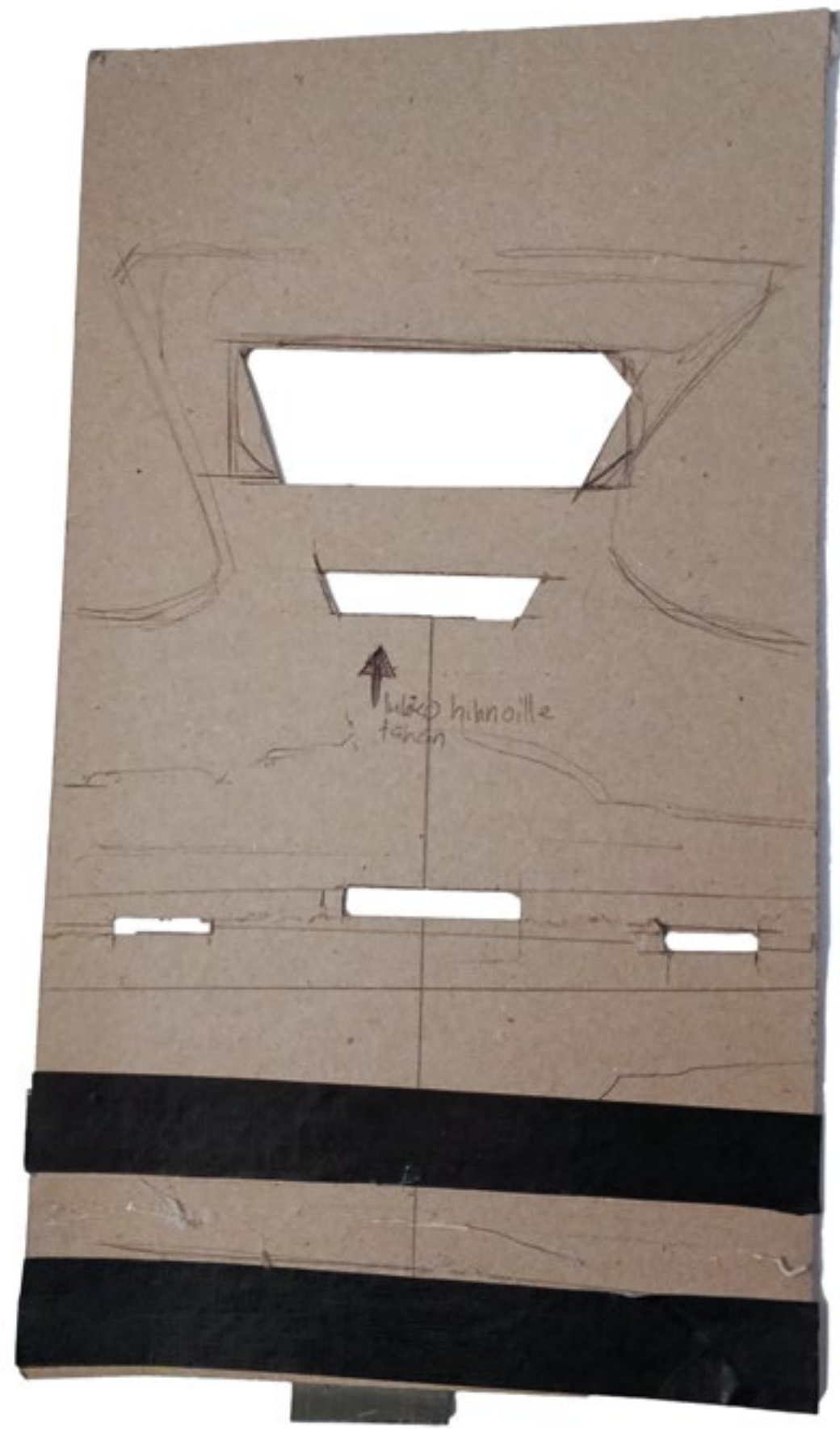


Kuva 38. Proto 1

Tässä malliassa tarkoituksena oli kokeilla, kuinka sukset voitaisiin kiinnittää kantolaitteeseen hyödyntäen suksien omaa jännitettä. Sukset asetetaan kantolaitteeseen pohjat vastakkain, jolloin sukset pysyvät kiinni kantolaitteessa suksen oman jännitteen eli jalkavuuden takia. Idea oli sinänsä toimiva, mutta kyseisessä mallissa ongelmaksi muodostui se, että varusteiden kantamiseen tarvittavaa tilaa oli vaikea löytää.

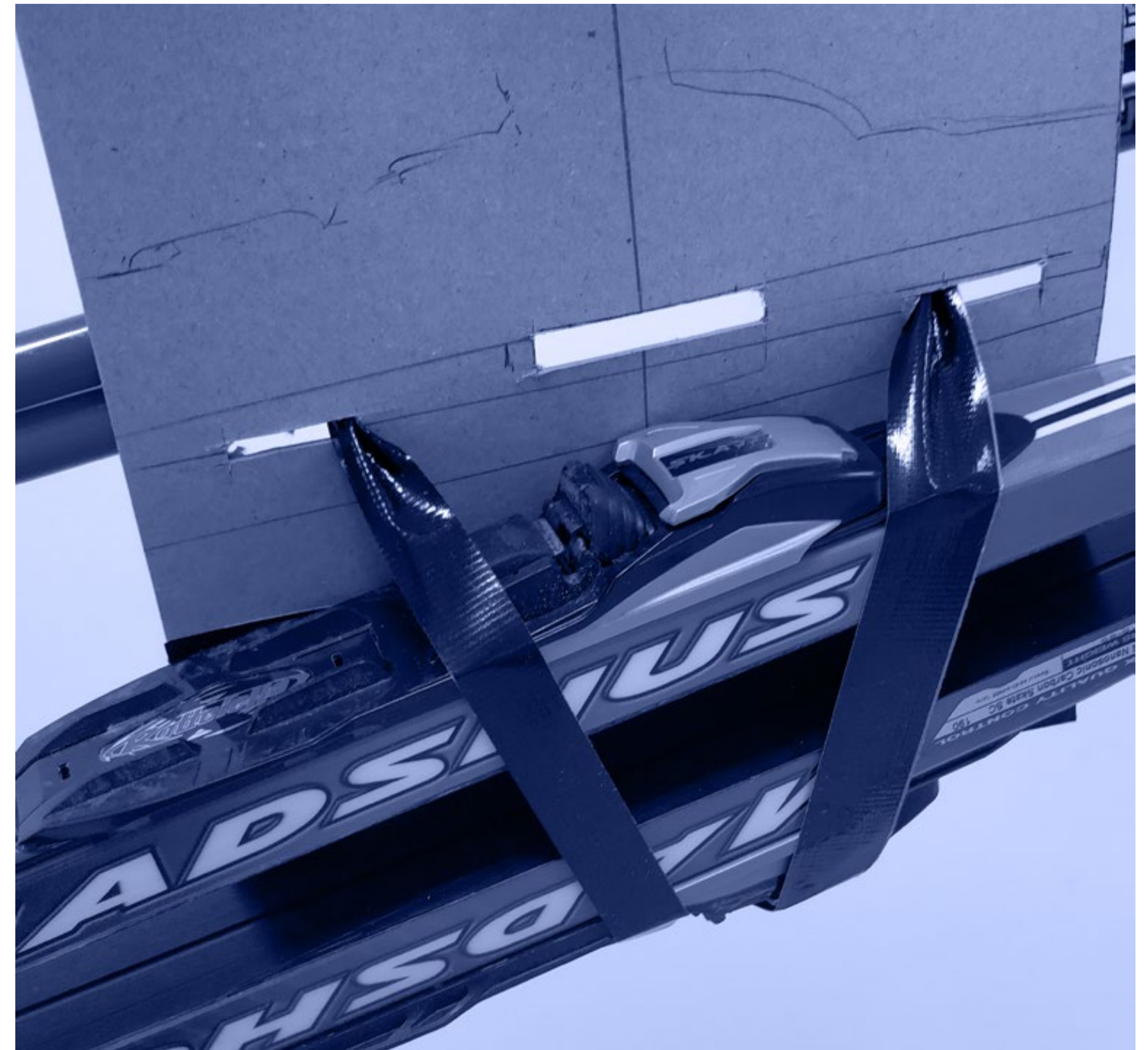


Kuva 39. Ensimmäinen proto



Kuva 40. Proto 2

Tässä mallissa testattiin luonnosteluvaiheessa syntynyttä ideaa, jossa välineet kiinnitetään kantokahvaan kiristettävillä remmeillä.



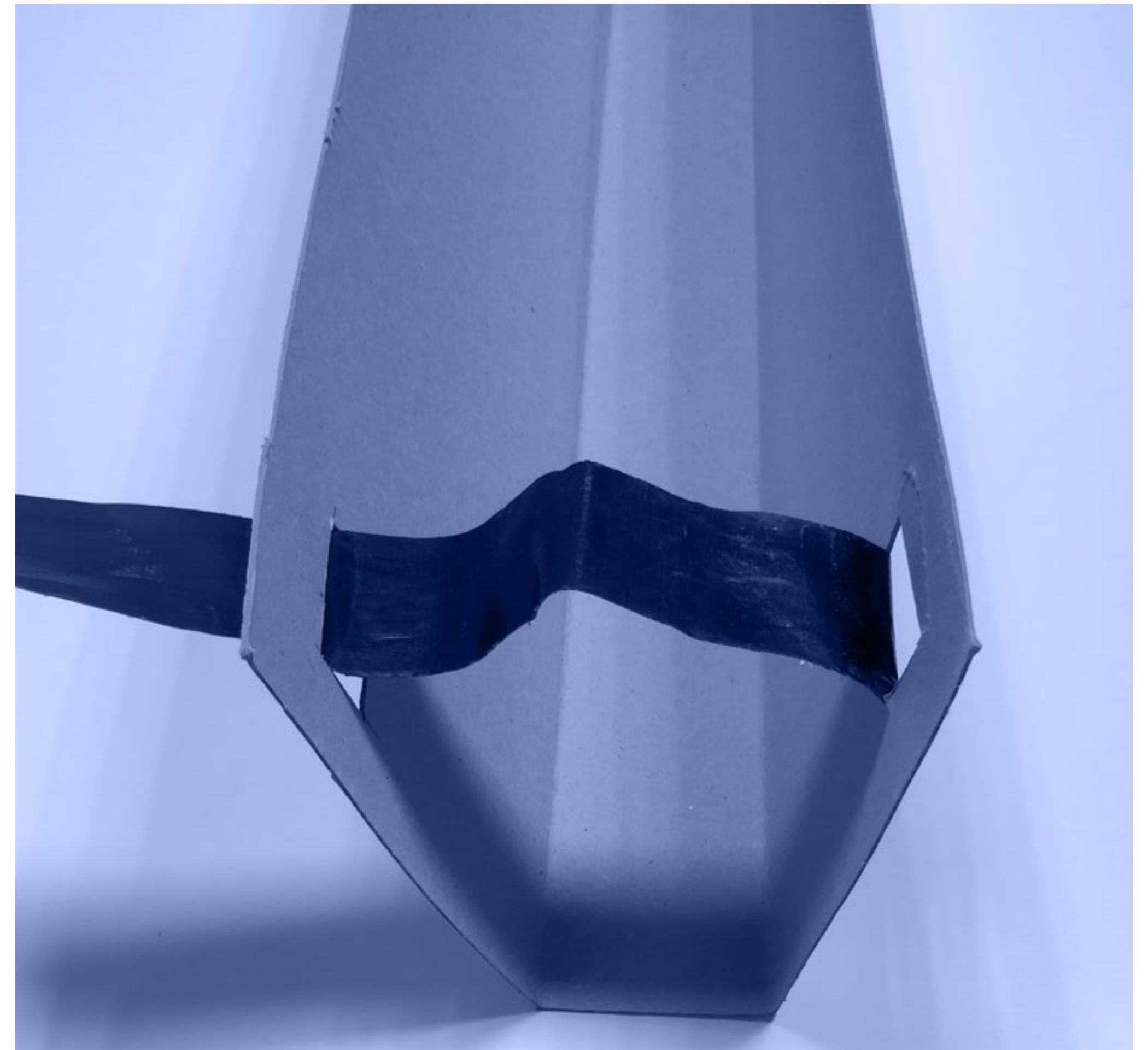
Kuva 41. Toinen proto

Havaittiin, että välineet pysyvät paremmin paikoillaan, kun kiristysremmejä on kaksi kappaletta ja ne kulkevat v-muodossa.



Kuva 42. Proto 3

Tässä mallissa testattiin välineiden kiinnittämistä vaippamaisen kuoren sisään. Kyseisessä mallissa kantohihna oli suoraan yhteydessä remmeihin, joilla kantolaitteen kuori suljettiin/kiristettiin.



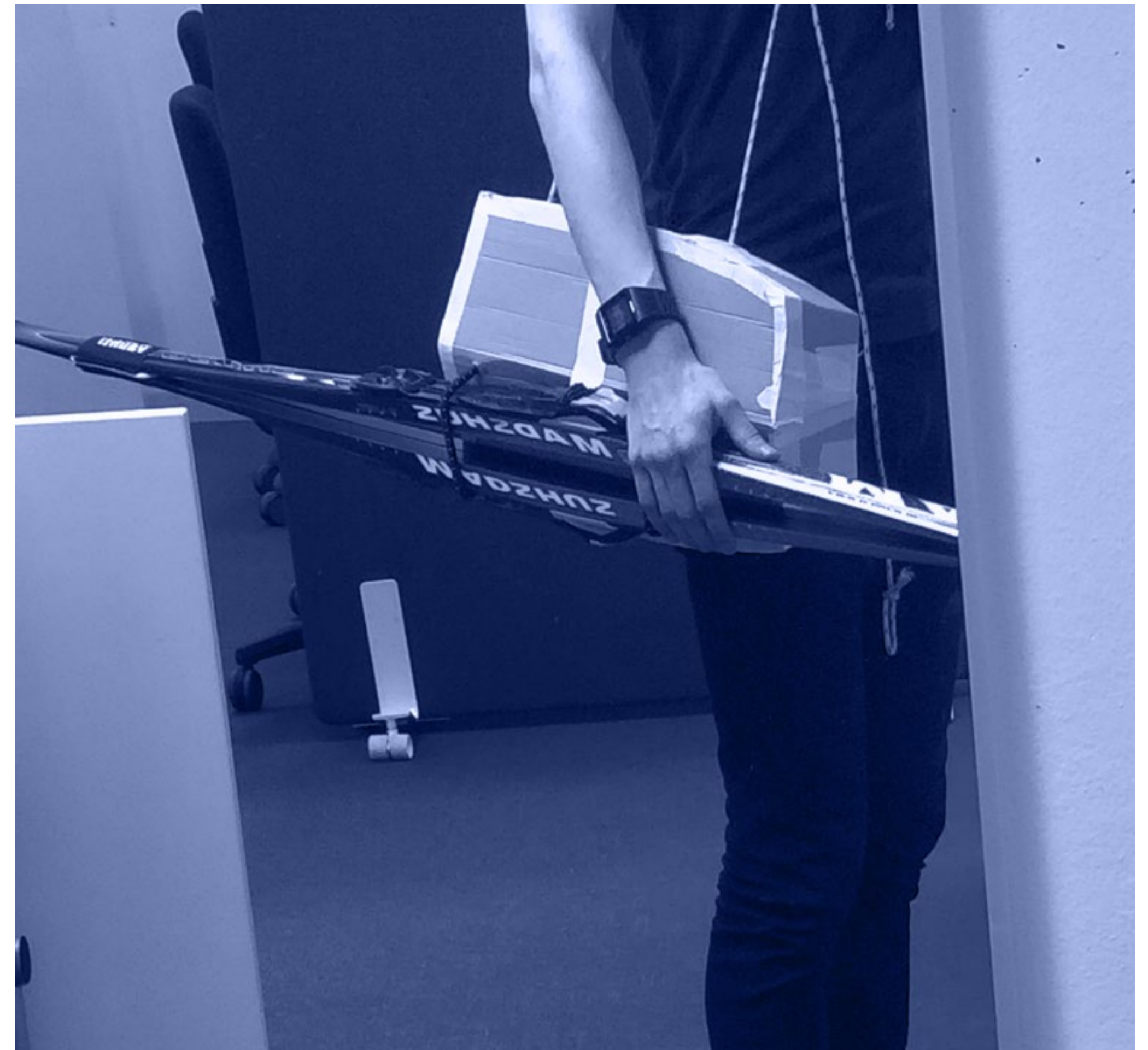
Kuva 43. Kolmas proto

Lähikuva kantolaitteen kuoren sulkemismekanismista. Kuoren sulkeva remmi on myös kantoremmi.



Kuva 44. Proto 4

Kyseisessä mallissa välineet kiinnitetään kantolaitteen ulkopintaan kuminyöreillä, joiden päät asetetaan hahloihin, jotka ikään kuin lukitsevat nyörien päät. Kantolaitteen laatikkomainen säiliöosa mitoitettiin siten, että sinne mahtuvat monet sekä takki. Välineiden kiinnittämiseen tarkoitettuun pintaan tehtiin puoleen väliin kulma, jolla pinta jaettiin kahtia. Näin pintaan saatiin selvät alueet valineiden kiinnittämiseksi. Lisäksi kulmalla saatiin kantolaitteen säiliösalle enemmän tilavuutta.



Kuva 45. Neljäs proto

Kyseistä mallia voidaan kantaa olalla sekä selässä.



Kuva 46. Proto 5

Tässä mallissa jatkettiin edellisen mallin ideaa siten, että edellisessä mallissa käytetty laatikkomainen säliö osakorvattiin pussimaisella osalla. Tällä tavoin kantolaitteesta saatiin tehtyä kevyempi sekä ilmeeltään että painoltaan. Välineiden kiinnittäminen kyseisessä mallissa toteutettiin samalla tavalla kuin aiemmassakin mallissa. Tässä mallissa välineiden kiinnittämiseen tarkoitetun pinnan jakavalla kulmalla on myös jäykistävä tarkoitus.



Kuva 47. Viides proto

Malleja testaamalla voitiin arvioida idean toimivuutta.

## 7.3. Käyttäjättestaus

Käyttäjättestausta aloitettaessa oli saatava aikaiseksi riittävän pitkälle suunniteltu sekä riittävän yksityiskohtainen proto, jotta välttyttäisiin väärinymmärryksiltä. Toisaalta joissain tapauksissa tällaiset väärinymmärrykset voivat myös olla hyödyllisiä, sillä väärinymmärrystä tarkastellessa havaitaan se, kuinka käyttäjät näkevät ja ymmärtävät tuotteen. (Hyysalo 2006).

Käyttäjättestausta lähdettiin toteuttamaan jututtamalla hiihtäjiä Lahden urheilukeskuksen laduilla. Kohdehenkilöt valikoituivat sattumanvaraisesti, osittain sen perusteella, ketkä olivat halukkaita tes-

taamaan ja arvioimaan esitteillä ollutta mallia. Käyttäjättestauksessa käytettiin kahta erilaista toteutustapaa: ensimmäisessä kohdehenkilölle esiteltiin tilanne ja taustat nopeasti, jonka jälkeen esiteltiin mallin toiminnot ja ideat niiden takana. Tämän jälkeen kohdehenkilöt saivat vapaasti testata mallia itse ja kertoa mielipiteitään ja ajatuksiinsa mallista, jotka kirjattiin ylös. Käyttäjättestauksen toisessa toteuttamistavassa kohdehenkilöille esiteltiin nopeasti tilanne ja taustat. Tämän jälkeen kohdehenkilölle annettiin malli, jonka jälkeen kohdehenkilöltä kysyttiin, kuinka hän



Kuva 48. Käyttäjättestausta varten valmistettu proto

Käyttäjättestausta varten valmistettiin aiempia protoja yksityiskohtaisempi malli. Tässä mallissa välineet kinnitetään kuminyöreillä kuoriosaan, jonka takapuolella on pussimainen osa, joka on tarkoitettu varusteiden kuljettamiseen. Kyseisen mallin kuoriosaa valmistettiin kapalevystä.

käyttäisi mallia sekä kuinka se hänen mielestään toimii. Tällä tavalla kyettiin tarkastelemaan sitä, kuinka helposti tuote on ymmärrettävissä ja kuinka intuitiivinen se on käyttää.

Käyttäjätestauksen ensimmäisen toteutustavan tulokset olivat suurimmaksi osaksi mallia: -Sulla on hyvä aihio tossa, tolle on varmasti kysyntää. Tämän tyyppisistä vastuksista ei varsinaisesti ollut prosessin kannalta muuta merkitystä kuin se, että saatiin varmistusta sille, ollaanko suunnittelun kannalta oikeilla jäljillä. Kaiken kaikkiaan käyttäjätestauksen ensimmäisessä osassa esiin nousseita

piirteitä, joista pidettiin olivat:

- kompakti ja helposti liikuteltava paketti
- jalankulkijoiden huomioon ottaminen,
- ei tarvetta ylimääräisille reppuille,
- suksien ja sauvojen nopea ja helppo kiinnittäminen sekä helppokäyttöisyys.

Esiin nousseita mahdollisia kehityskohteita ja uusia ideoita oli pussiosan irrotettavuus siten, että pussiosan voisi ottaa mukaan hiihtämään, jos se olisi vyömäinen tai reppumainen. Tämän lisäksi ehdotettiin, että kantolaitteeseen sijoitettaisiin sotilasvarusteissa yleisesti käytettäviä

**MOLLE-punoksia** (Modular



Kuva 49. MOLLE-punos (Finn-Savotta 2020)

MOLLE-punoksessa nylonremmistä ommellaan nauhakuja, joihin voidaan kiinnittää mm. lisätaskuja tai irtoremmejä.



Lightweight Load-carrying Equipment), joita voitaisiin hyödyntää kiinnityspisteinä ylimääräisille irtoremmeille sekä lisätaskuille. Molle-punoksien käyttämisestä kuitenkin päätettiin luopua, sillä niiden käyttäminen saattaisi heikentää käytettävyyttä. Toinen syy punoksista luopumisen taustalla on se, että tuotteesta haluttiin suunnitella mahdollisimman yksinkertainen, jonka kanssa punoksien ja lisätaskujen lisääminen on ristiriidassa.

Käyttäjätestauksen toisen osan päätelmänä voitiin sanoa, että kohdehenkilöt, joilla mallia testattiin, ymmärsivät tuotteen toiminnot melko hyvin, vaikka esimerkiksi suksien ja sauvojen kiinnitysmekanismit olivat esitel-

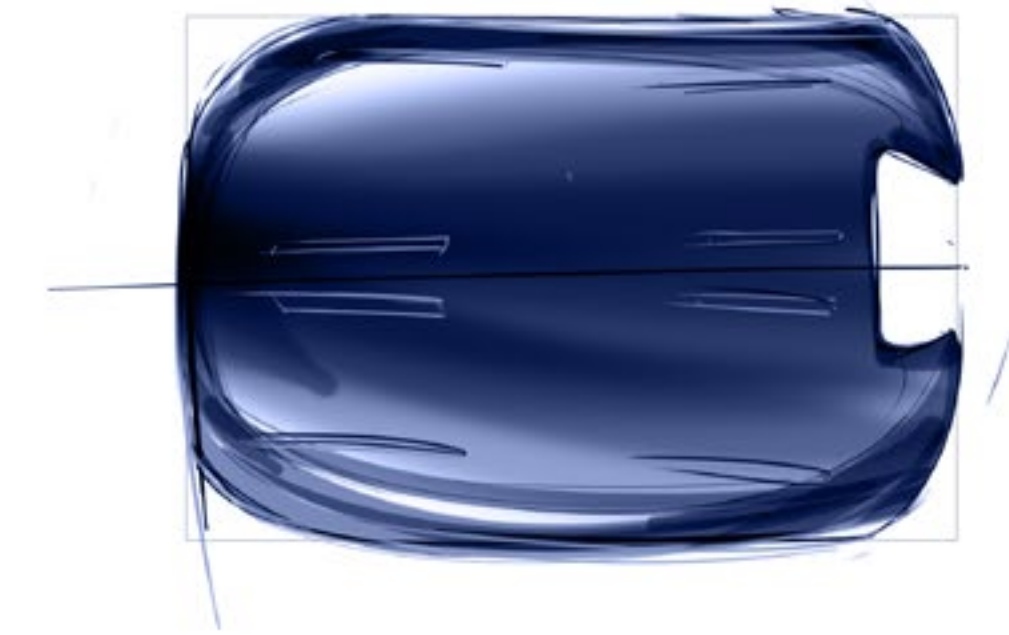
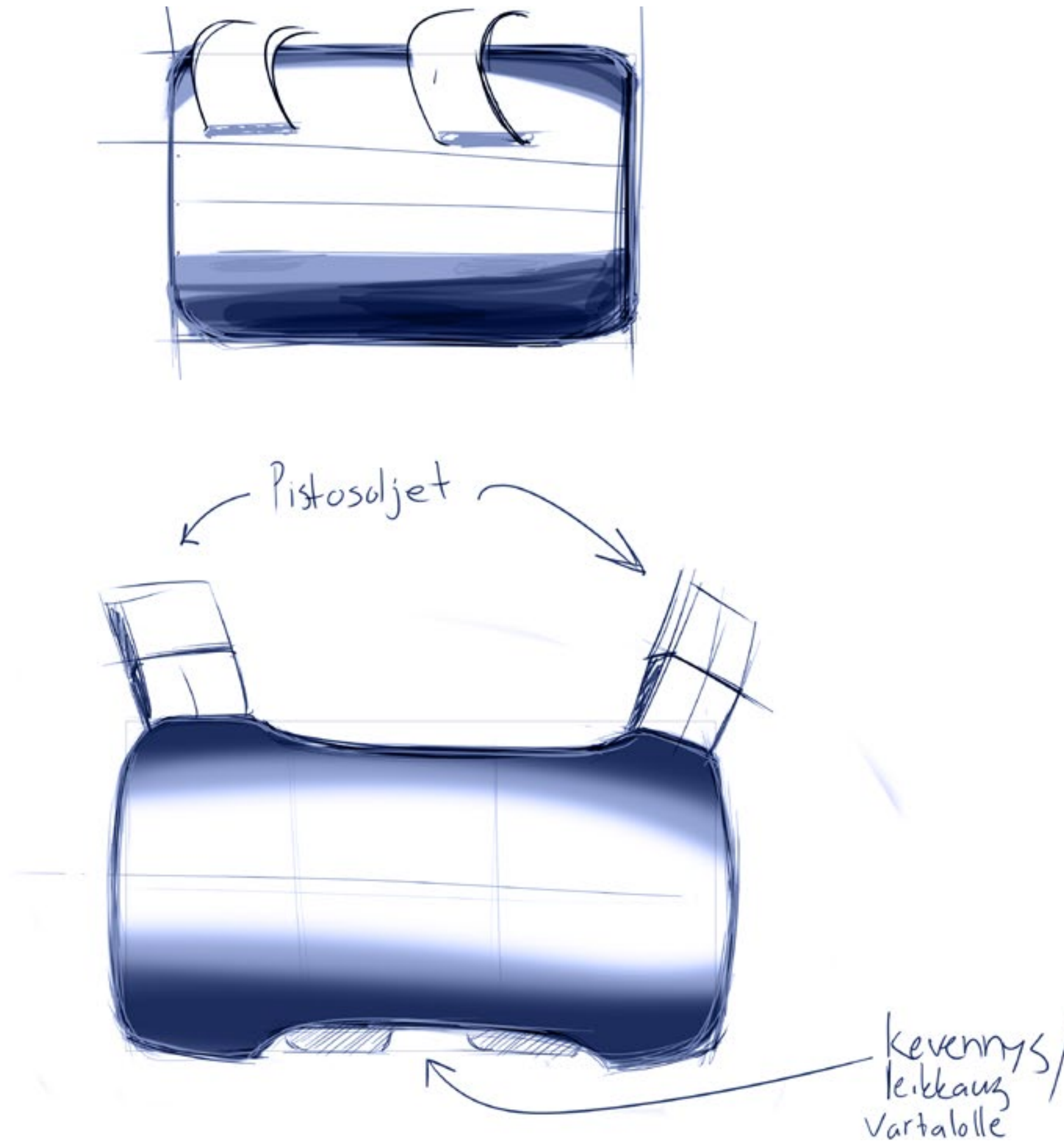
lyssä mallissa sellaiset, joilla toimintoja kyettiin vain demonstroimaan.



Kuva 50. Käyttäjätestaus

## 8. Lopullinen konsepti

Seuraavassa osiossa esitellään opinnäytetyönä suunniteltu konsepti maastohiihtovälineiden ja -varusteiden kuljettamiseen. Konsepti esitellään ensiksi pääpiirteineen ja tärkeimpine toimintoinen. Tämän jälkeen käydään läpi konseptissa käytettäviä materiaaleja sekä perusteluja, miksi näihin materiaaleihin on päädytty. Materiaalien jälkeen tarkastellaan valmistusmenetelmiä, joita konseptin valmistamisessa voitaisiin käyttää, sekä perusteluja näille valinnoille.



Kuva 51. Variaatioita kuoren ulkomuodosta

Kantolaitte koostuu pussiosasta ja kuoriosasta. Pussiosa kiinnittyy kuoreen kahdella kiinnitysremmillä.



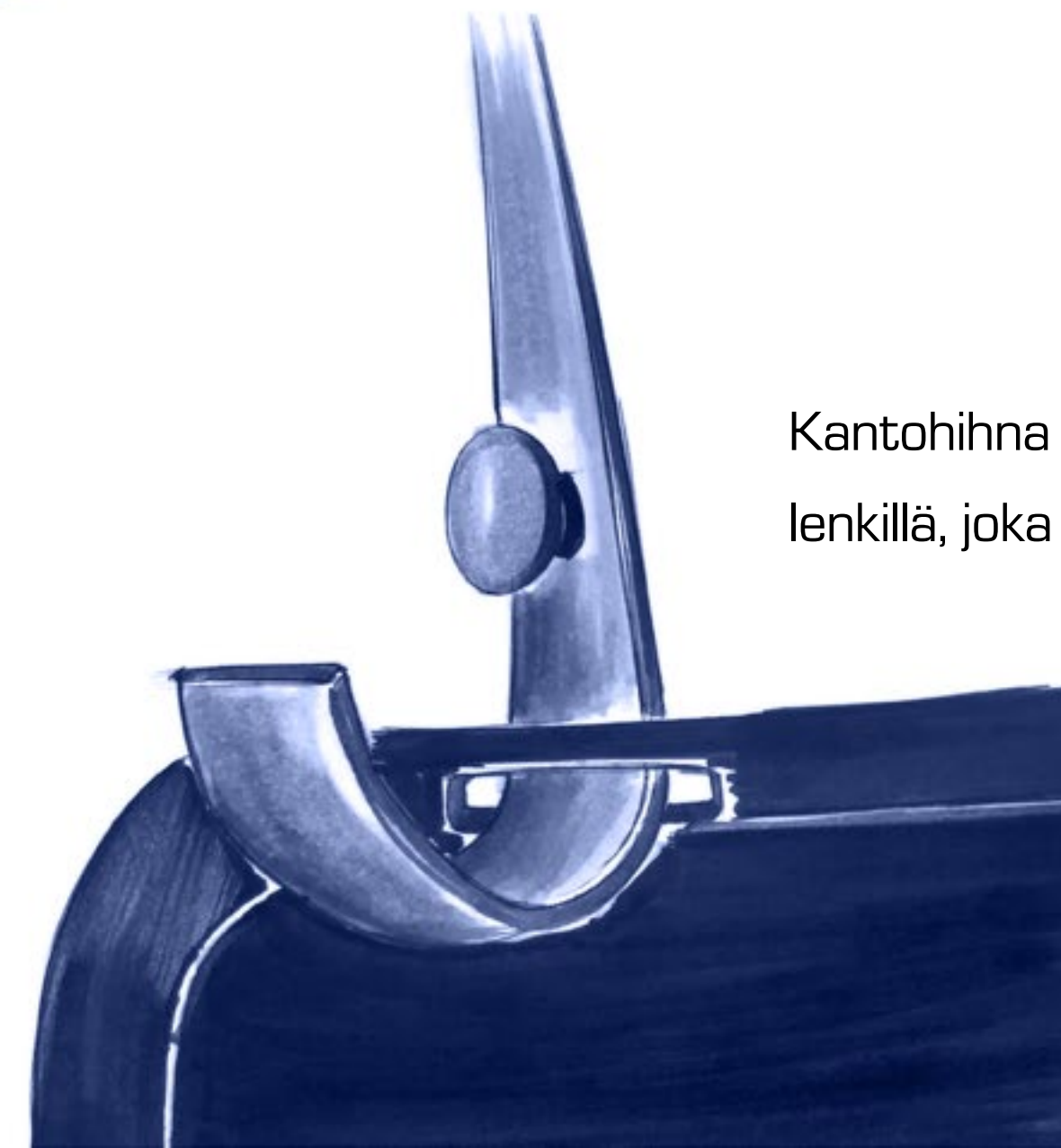
Varusteet kiinnitetään kantolaitteen kuoreen kiinnittämiseen tarkoitetuilla remmeillä.



Samat kiinnitysremmit käyvät sekä suksien, että sauvojen kiinnittämiseen.



Kantohihna kiinnitetään kuoriosaan lenkillä, joka suljetaan kiinnitysnastalla.



Kuva 52. Kantolaitteen toimintoja



Kuva 53. Lopullinen konsepti

## 8.1. Käyttö ja toiminnot

Lopullinen konsepti koostuu neljästä erilaisesta pääkomponentista, jotka ovat: kuoriosan, pussiosan, kiinnitysremmit ja kantohihna. Kantolaitteessa ideana on kiinnittää sukset ja sauvat kiinnitysremmeillä kiinni kantolaitteen kuoriosaan. Suksien ja sauvojen kiinnittämiseen tarkoitettut remmit on suunniteltu siten, että kaikki remmit ovat samanlaisia, jonka ansiosta samaa remmiä voidaan käyttää joko suksien tai sauvojen kiinnittämiseen.

Loput varusteet, kuten monet, juomapullo ja vaihtovaatteet, on tarkoitus kuljettaa kuoriosan takapuolelle kiinnittyvään pussiosaan.

Pussiosa kiinnittyy kuoriosaan kahdella kiinnitysremmillä. Pussin sulkemismekanismina käytetään vedenpitävää vetoketjua. Pussiosan kokoa voidaan säätää kahdella kiristettävällä remmillä. Nämä remmit ovat samat remmit, joita käytetään pussiosan kiinnittämiseksi kuoriosaan. Näiden remmien sulkemis- ja säätömekanismina käytetään pistosolkia, joilla remmi voidaan katkaista esimerkiksi pakkaamisen helpottamiseksi. Pistosoljilla voidaan myös säätää remmin pituutta.

Kantohihnana toimii kaksipistehihna, jossa on pikasäätöominaisuus. Hihnan toimintaperiaattees-



Kuva 54. Lopullinen konsepti 2

Pussiosa kiinnittyy kuoriosaan kahdella remmillä. Kiinnitysmekanismissa suunnittelussa on otettu vaikutteita MOLLE-punoksista.

sa inspiraationa toimi sotilaskäyttöön ja toiminnallisen ammunnan harrastajien käyttöön suunnitellut aseiden hihnat, sillä tällaisten hihnojen suunnittelussa on kiinnitetty huomiota erityisesti helppokäyttöisyyteen, kestävyyteen ja yksinkertaisuuteen.

Kantohihnan pikasäätöominaisuus toimii siten, että kantohihnan soljesta lähtee remmi, josta vetämällä kantohihna pienenee eli kiristyy. Kun kantohinnan solkea vedetään ikään kuin taaksepäin, hihna löysyy eli pitenee. Tällä säätömekanismilla pyritään siihen, että kantolaitetta olisi mahdollisimman helppo säätää myös käytön aikana.

Kantohihna kiinnittyy kuoreen siten, että hihnan pää tekee lenkin kuoreessa olevan aukon kautta, jon-

ka jälkeen lenkki suljetaan kiinnitysnastalla. Kantohihnalle on kuorisosassa kuusi erilaista kiinnityspistettä. Useilla eri kiinnityspistevaihtoehtojen avulla käyttäjä voi valita omille mitoilleen sopivimman yhdistelmän.



Kuva 55. Kantoremmin pituuden säätömekanismi.



Kuva 56. Kantolaitteen rakenne

Kuva 57. Pussiosa

Pussiosan kuoriosaan kiinnittävät remmit toimivat myös pussiosan kokoa säätävinä remmeinä. Remmit voidaan avata pistosoljilla pakkaamisen/purkamisen helpottamiseksi.







Kuva 58. Lopullinen konsepti 3

Kantohihna kiinnitetään kuoriosaan pujottamalla hihnanpäät kuoriosassa sijaitsevien aukkojen läpi. Tämän jälkeen päät kiinnitetään hihnassa sijaitseviin kiinnitysnastoihin.



Kuva 59. Käyttäjäkuva



Kuva 60. Kantaminen

Olalla kantaminen on ensisijainen kantotapa.

## 8.2. Valmistusmateriaalit

Kuoriosan valmistusmateriaaliksi valittiin 3mm **ABS-levy**, sillä sen ominaisuudet, kuten pakkasen sieto, iskujen kesto ja hyvä pinnan laatu, olivat sopivimmat kyseiseen käyttötarkoitukseen. (Thompson 2017, 138). Kuoriosaan valittiin kova materiaali, koska tarvittiin kova, tasainen pinta, jota vasten sukset ja sauvat voidaan kiinnittää. Lisäksi kova, tasainen pinta on myös helppo pitää puhtaana, kun esimerkiksi kuljetetaan liisterivoideltuja perinteisen hiihtotyylin sukset. Voidejäämät voidaan helposti pyyhkiä kuoresta voiteenpoistoaineen kanssa. Kuoriosa toimii myös tukirankana kantolaitteen pussi-

osalle. Myös kierrätyksen näkökulmasta katsottuna ABS on hyvä vaihtoehto, sillä se on täysin kierrätettävissä (Thompson 2017, 140.)



Kantolaite voidaan ripustaa roikkumaan säilytyksen ajaksi, sen päässä sijaitsevasta ripustuslenkistä.

Kuva 61. Lopullinen konsepti 4

Pussiosan valmistusmateriaaliksi valittiin 3mm vahvuinen **neopreeni**. Neopreeni eli klooributadieenikumi (CR) on synteettinen kumimateriaali, jota käytetään muun muassa urheiluvälineolosuudessa (Thompson 2017, 220). Syynä neopreenin valinnalle oli sen vedenkestävyys, joustavuus, kimmoisuus ja puhdistettavuus. Neopreeni kestää myös melko hyvin siihen kohdistuvia teräviä iskuja, joka tarkoittaa, että siihen ei tule kovinkaan helposti rekiä. Valmistusmateriaalia valittaessa vaihtoehtona neopreenille oli **cordura**, sillä se on yleisesti käytetty materiaali rinkoissa ja repuissa. Cordura on myös suunniteltu kestämään kulutusta ja se voidaan kä-

sitellä vettä hylkiväksi (Invista 2020.)

Välineiden kiinnittämiseen käytetään 19mm leveää **polypropeeniremmiä**, pussiosan säätöremminä 25mm polypropeeniremmiä ja kantohihnassa 40mm leveää polypropeeniremmiä.

Polypropeeniremmi soveltuu hyvin ulkokäyttöön sen hyvän veden- ja homeenkeston ansiosta (Inka Oy 2019).

Esitetyt materiaalivalinnat ovat vain ehdotuksia ja niiden tutkimata pitää vielä jatkaa.



Pussiosan säätöremmien sulkemismekanismina käytetään 25mm pistosolkea. Pistosolkeja käyttämällä säätöremmit saadaan helposti pois pussinsuuaukon tieltä, esimerkiksi pakkaamisen helpottamiseksi.

Pussiosan suuaukon sulkemismekanismina käytetään 6mm **TruZip**-vetoketjua, joka on hampaaton, vedenpitävä vetoketju. TriZip-vetoketut valmistetaan ekstruudatusta **TPU**:sta (Thermoplastic polyurethane) ja ne ovat vedenpitäviä 1m syvyyteen asti.

Välineiden kiinnitysremmien sulkemismekanismina käytetään Tacticaltrimin valmistamia **G-Hook**-solkeja. Kyseisten solkien avulla välineiden kiinnitysrem-

mien pituutta voidaan säätää samalla komponentilla, jolla itse kiinnityskin tapahtuu.



Kuva 65. Pistosolki (Itwnexus 2020)



Kuva 66. Kiinnityskoukku (Tacticaltrim 2020)



Kuva 67. Hampaaton ja vedenpitävä vetoketju (TruZip 2020)

## 8.3. Valmistusmenetelmät

Kuoriosan valmistusmenetelmänä voisi tulla kyseeseen tyhjiömuovaus, sillä tämä valmistusmenetelmä antaa enemmän vapauksia kuoren ulkomuodon suunnittelulle, kun verrataan esimerkiksi laserleikkaamiseen ja taivuttamiseen. Tyhjiömuovausta voidaan hyödyntää myös kuoriosan rakenteen jäykistämiseksi vaadittavien muotojen tuottamiseen. Tyhjiömuovaus on myös hyvä valmistusmenetelmä, koska sillä kyetään tuottamaan suurehkoja sarjoja, mutta esimerkiksi ruiskuvaluun verrattuna muottien suunnittelu- ja valmistuskustannukset ovat huomatta-

vasti pienemmät (Thompson 2007, 30).

Pussiosan valmistamisessa voitaisiin hyödyntää ultraääniompe-lua, jossa tekstiilit ikään kuin hitsataan yhteen ultraäänen avulla. Näin saadaan aikaiseksi sauma, jossa ei ole neulan luomia reikiä tai lankaa, joka yhdistää tekstiilit toisiinsa. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi tässä tapauksessa pussiosa on täysin vedenpitävä (Tompson 2007, 302).

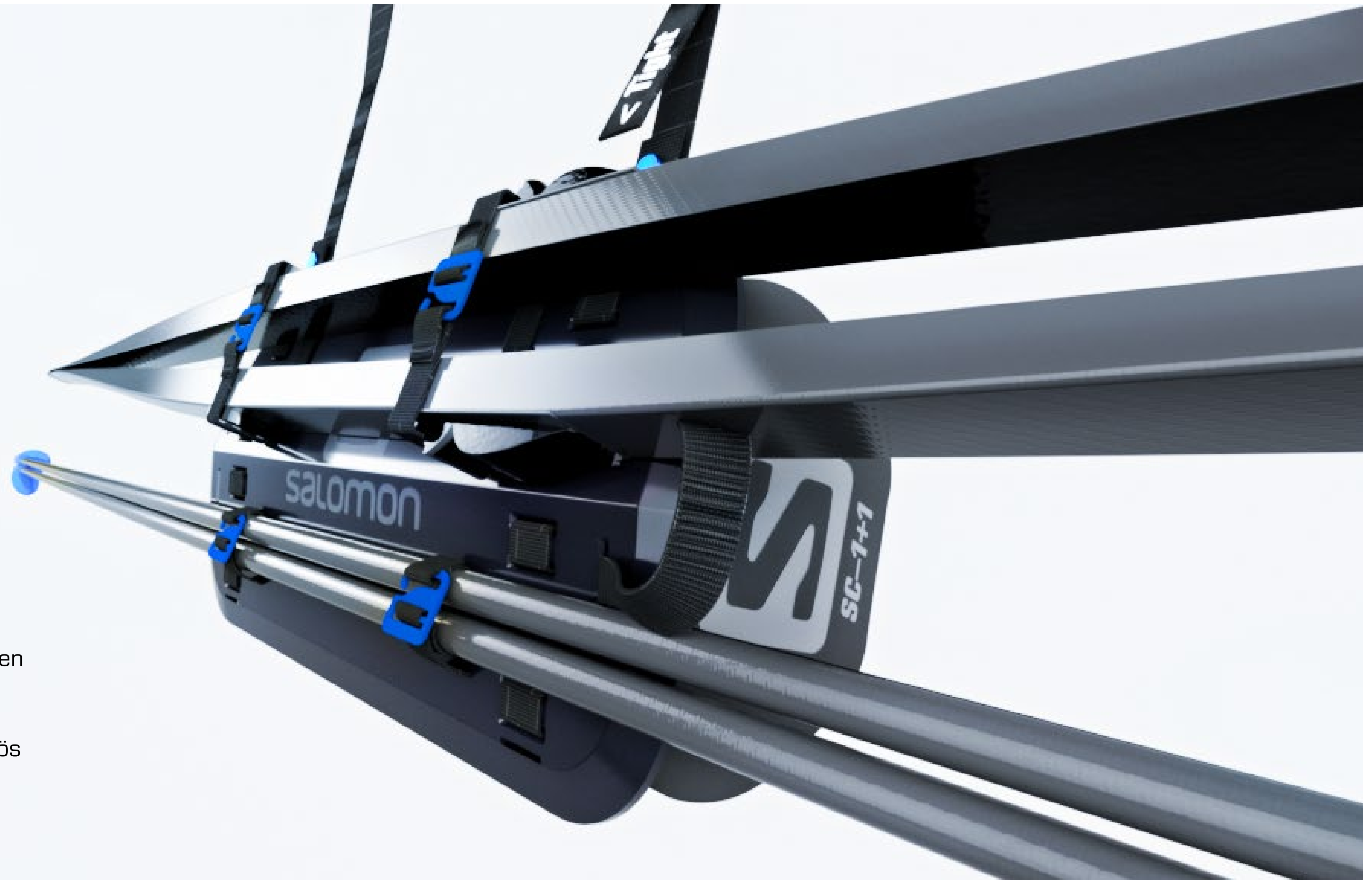
Esitetyt valmistusmenetelmät ovat vain ehdotuksia ja niiden tutkimista pitää vielä jatkaa.



Kuva 68. Kantolaitteen kuori



Kuva 69. Lopullinen konsepti 5



Kuva 70. Lopullinen konsepti 7

Suksien ja sauvojen kiinnittämiseen käytetään samanlaisia remmejä. Remmien sulkemismekanismina käytettävillä koukuilla voidaan myös säätää hihnan pituutta kiinnitettävän välineen mittojen mukaiseksi.



## 9. Arviointi

Opinnäytetyö aloitettiin hieman normaalia aikataulua jäljessä, sillä aiheen etsimiseen ja valintaan käytettiin liikaa aikaa. Takamatka saatiin kuitenkin kurottua kiinni jo prosessin alkupäässä. Syynä tälle se, että aihealue oli opinnäytetyön tekijälle jo entuudestaan tuttu. Näin ollen aihealueeseen tutustuminen sekä analyysivaihe sujui nopeasti. Tämän jälkeen opinnäytetyö eteni koko ajan aikataulussa, aina prosessin loppuun saakka.

Vaikka opinnäytetyö tehtiin hankkeeseen, se ei vaikuttanut työn toteuttamiseen millään tavalla. Työn toteuttaminen itsenäisesti sujui pääsääntöisesti hyvin, sillä ohjausta saatiin yleensä silloin, kun sille oli tarvetta. Välillä kuitenkin tuli tilanteita, joissa olisin

halunnut käydä enemmän keskustelua ryhmässä, liittyen esimerkiksi suunnittelussa tehtäviin linjanvetoihin, kuten muodonantoon. Itse prosessissa kaikkein eniten ylätti käyttäjäkyselyn suuri vastajamäärä. Olen ollut muotoiluopintojeni aikana mukana toteuttamassa useita käyttäjäkyselyjä, mutta kertaakaan aikaisemmin ei ole vastauksia kertynyt yli 100 kappaletta alle vuorokaudessa.

Opinnäytetyön lopputulos on kantolaite maastohiihtovälineille ja -varusteille. Opinnäytetyön tekijänä olen lopputulokseen tyytyväinen. Koen että lopputulos vastaa analyysivaiheen peruusteella laadittuja design drivereita. Kantolaite tarjoaa uudenlaisen ja erilaisen tavan kuljettaa hiihtämi-

seen tarvittavia välineitä ja varusteita kotoa suorituspaikalle. Vaikka tuotteesta tehtyihin visualisointeihin on istutettu Salomonin logot, tuotetta ei ole suunniteltu Salomonille. Salomonin tuotegrafiikkaa hyödynnettiin siihen, että tuotteen visualisoinneissa saataisiin aikaisiksi uskottavampi ja aidompi vaikutelma.

Opinnäytetyön aikana olen oppinut itsenäisemmäksi muotoilijaksi. Tällä tarkoitan sitä, että olen oppinut tekemään päätöksiä ja linjanvetoja tarpeen tullen myös itsenäisesti, omiin näkemyksiini pohjaten. Prosessin aikana syven-

sin myös tietämystäni materiaaleista ja valmistustekniikoista.

Arviointia kirjoitettaessa kantolaitteesta ei ole vielä valmistettu mockup-tasoista mallia (pintatarkka malli, jossa toiminnot), mutta sellainen on tarkoitus valmistaa opinnäytetyön julkaisuseminariin.

# Lähteet

## Painetut lähteet:

Hyysalo S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Helsinki: Taideteollisen korkeakoulun julkaisu.

Launis M. & Lehtelä J. 2011. Ergonomia. Helsinki: Työterveyslaitos.

Thompson R. 2017. The Materials Sourcebook for Design Professionals. Lontoo: Thames & Hudson.

Thompson R. 2007. Manufacturing processes for design professionals . Lontoo: Thames & Hudson.

## Elektroniset lähteet:

Hiihtoliitto. 2020. Säännöt. (viitattu 15.3. 2020). Saatissa: <https://www.hiihtoliitto.fi/maastohiihto/kilpailutoiminta/saannot/>

Inka Oy. 2019. Polypropeeniremmit. (viitattu 30.3. 2020). Saatavissa: <http://www.inka.fi/nauhat/polypropeeninauhat/>

Invista Oy. 2020. Cordura classic fabric. (viitattu 30.3. 2020). Saatavissa: <https://www.cordura.com/en/Fabrics/classic-fabric>

ISPO. 2020. ISPO Munich 2020 Mottos. (viitattu 2.3. 2020). Saatavissa: <https://www.ispo.com/en/munich>

Liikenneturva. 2014. Pitävät kengät auttavat pysymään pystyssä liukkailla. (viitattu 15.3. 2020). Saatavissa: <https://www.liikenneturva.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/pitavat-kengat-auttavat-pysymaan-pystyssa-liukkailla#80ed9477>

Muoviyhdistys. 2020. Ulkoilman kesto. (viitattu 15.3. 2020). Saatavissa: <http://www.muoviyhdistys.fi/2016/07/19/osa-12-muovien-modifiointi/>

Suomen Latu. 2020. Varusteet kuntoon. (viitattu 15.3. 2020). Saatavissa: <https://www.suomenlatu.fi/ulkoile/lajit/hiihto/varusteet-kuntoon.html>

Vepsäläinen A. 2015. Tapaus : Muotoilija 2025 : hypoteesi muotoilijan ammatillisesta tulevaisuudesta. (viitattu 15.3. 2020). Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015060913000>

## Kuvalähteet:

Kuva 3. Hovding Sverige AB. 2020. Polkupyöräkypärä (viitattu 31.3. 2020). Saatavissa: <https://hovding.com/wp-content/uploads/2019/09/out1.jpg>

Kuva 4. Salomon. 2020. Suksipussi (viitattu 18.3. 2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/extend-1pair-165-20-skiba\\_\\_LC1169200.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/extend-1pair-165-20-skiba__LC1169200.jpg)

Kuva 5. Swix. 2020. Sauvojen säilytysputki (viitattu:18.3. 2020). Saatavissa: [https://d3d4to3qraukqq.cloudfront.net/pub/Lajittelemattomat+tuotekuvat/SWIX/ST\\_2019/SWIX\\_Swix\\_sw18\\_sauvatuubi\\_56492829-4.jpg?c=system\\_1024x](https://d3d4to3qraukqq.cloudfront.net/pub/Lajittelemattomat+tuotekuvat/SWIX/ST_2019/SWIX_Swix_sw18_sauvatuubi_56492829-4.jpg?c=system_1024x)

Kuva 8. Newton-Syms T. 2019. Toimintaympäristö (viitattu: 19.3. 2020). Saatavissa: <https://search.creativecommons.org/photos/65d4444a-0fbb-4aa0-bfb4-452134ea4344>

Kuva 11. Rex. 2020. Suksikiinnike (viitattu: 18.3. 2020). Saatavissa: <https://rex.fi/application/files/6614/4551/6873/743.jpg>

Kuva 12. Salomon. 2020. Maastohiihtosukset (viitattu: 18.3.2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-race-carbon-skate\\_\\_L40888600\\_02.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-race-carbon-skate__L40888600_02.jpg)

Kuva 13. Salomon. 2020. Maastohiihtosauvat (viitattu: 18.3. 2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-race-click\\_\\_L40875000.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-race-click__L40875000.jpg)

Kuva 14. Salomon. 2020. Esimerkki vapaan hiihtotyylin kilpamonosta (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-lab-carbon-skate-prolink\\_\\_L39931400.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/s-lab-carbon-skate-prolink__L39931400.jpg)

Kuva 15. Salomon. 2020. Esimerkki perinteisen hiihtotyylin kilpamonosta (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: <https://www.salomon.com>

Kuva 16. Urheilujakone. 2020. Esimerkki monojen päälle asetettavasta suojasta (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: [https://www.urheilujakone.fi/image\\_view.php?name=7/laajakuva\\_\\_38384274507\\_1.jpg](https://www.urheilujakone.fi/image_view.php?name=7/laajakuva__38384274507_1.jpg)

Kuva 17. Vauhti. 2020. Juomavyö (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: <https://mk0vauhtiqke3ympavo.kinstacdn.com/wp-content/uploads/2017/10/juomapullo2-1.png>

Kuva 18. Fischer Sports. 2020. Varustevyö (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: [https://www.fischersports.com/media/image/a0/23/40/z10319\\_waistbelt\\_1280x1280@2x.jpg](https://www.fischersports.com/media/image/a0/23/40/z10319_waistbelt_1280x1280@2x.jpg)

Kuva 19. Salomon. 2020 (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/outspeed-down-jkt-m\\_\\_LC1186400.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/900x900/outspeed-down-jkt-m__LC1186400.jpg)

Kuva 20. Rossingol. 2020 (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: <https://www.rossignol.com>

Kuva 21. Varusteleka. 2020. Plate carrier (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: <https://www.varusteleka.fi/pictures/27783c.jpg>

Kuva 22. Salomon. 2020. Lisävaruste kokoontaitettavien sauvojen kantamiseen (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: [https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/2000x2000-G/custom-quiver\\_\\_L39283200\\_2.jpg](https://www.salomon.com/sites/default/files/products-images/2000x2000-G/custom-quiver__L39283200_2.jpg)

Kuva 49. Finn-Savotta. 2020. MOLLE-punos (viitattu: 23.3. 2020). Saatavissa: <https://finn-savotta.fi/products/sa-yleistasku-pieni/>

Kuva 62. Etra. 2019. ABS-levy (viitattu: 30.3. 2020). Saatavissa: <https://cdn.etra.fi/images/23601425/fi/web?1532427312000>

Kuva 63. Shelbyoutdoor. 2020. Neopreeni (viitattu: 30.3. 2020). Saatavissa: [https://www.shelbyoutdoor.co/images/support/NEO2\\_2012\\_2.jpg](https://www.shelbyoutdoor.co/images/support/NEO2_2012_2.jpg)

Kuva 64. Inka Oy. 2020. Polypropeeniremmi (viitattu: 30.3. 2020). Saatavissa: <https://i1.wp.com/www.inka.fi/wp-content/uploads/2015/12/Vakiotuote-6724-polypropeeniremmi-inka-oy.jpg?w=300>

Kuva 65. Itwnexus. 2020. Pistosolki (viitattu: 30.3. 2020). Saatavissa: [http://eu.itwnexus.com/sites/default/files/imagecache/product-main/WSR\\_0.jpg](http://eu.itwnexus.com/sites/default/files/imagecache/product-main/WSR_0.jpg)

Kuva 66. Tacticaltrim. 2020. Kiinnityskoukku (viitattu: 30.4. 2020). Saatavissa: <https://www.tacticaltrim.de/media/image/product/62179/md/tg-hook-metall-25mm-schwarz~4.jpg>

Kuva 67. TruZip. 2020. Hampaaton ja vedenpitävä vetoketju (viitattu: 30.3. 2020). Saatavissa: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0061/9098/9396/files/tru-zip-stop-1080x720\\_1080x.jpg?v=1573106160](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0061/9098/9396/files/tru-zip-stop-1080x720_1080x.jpg?v=1573106160)

Kuvio 2. ISPO. 2020. ISPO 2020 motot (viitattu: 18.3. 2020). Saatavissa: <https://www.ispo.com/en/munich/segments#ispo-munich-2020-mottos-315071>

# Liitteet

Liitteisiin on lisätty jälkeen päin kuvia Kantolaitteen mockupin muotista sekä remmeistä.



Kuoriosan muotti tyhjiömuovausta varten on valmistettu mdf-levystä.



Kantohihnan säätömekanismia on päästy testamaan ja se on todettu toimivaksi.



Pussiosan kiinnitys- ja säätöremmi. Remmin pituutta voidaan säätää pistosoljen pituussäädöllä.





Välineiden kiinnitysremmit. Kiinnitysremmejä on muutettu siten, että remmin lenkipää on valmistettu leveästä kuminauhasta. Kuniauhan avulla kiinnitysremmeihin saadaan aikaiseksi kiristämistä helpottavaa liikkumavaraa.

