

Splittilaudan muotoilu ja valmistusprosessin kehittäminen

case PUSU

Lapin Yliopisto, Taiteiden tiedekunta

Timo Luukkonen
Teollinen Muotoilu
Pro gradu
Kevät 2024

Lapin Yliopisto, Taiteiden tiedekunta

Splittilaudan muotoilu ja valmistusprosessin kehittäminen case PUSU

Timo Luukkonen
Teollinen Muotoilu
Pro gradu -tutkielma
63 sivua
Kevät 2024

Tiivistelmä

Tässä pro gradu -tutkielmassa käsitellään splittilaudan valmistusta muotoilun näkökulmasta. Aihetta tarkastellaan kahdessa eri viitekehyksessä; ensisijaisesti tutkitaan tuotannollisia etuja, joita voidaan saavuttaa lumilaudan valmistuksessa muotoilullisin keinoin, ja tämän lisäksi suoritetaan käyttäjätutkimus, jolla pyritään selvittämään, mitä lasketteluvälineiden ominaisuuksia aktiiviharrastajat pitävät tärkeinä.

Tutkielma on tehty yhteistyössä Jyväskyläläisen Puuppolan Suksi Oy:n kanssa. Tutkielmassa syvennytään tuotantoprosessin eri vaiheisiin, ja pyritään analysoimaan prosessia muotoiluajattelun viitekehyksessä. Lopputuloksena luotiin prototyyppejä uudesta splittilaudasta, jonka avulla tutkitaan muotoilullisia keinoja tuotantoprosessin kehittämiseksi aikaisempaan, tuotannossa olevaan malliin verraten. Näitä prototyyppejä testataan kentällä aidoissa olosuhteissa, ja niissä tehtyjen havaintojen perusteella tehdään kehitysehdotukset seuraavia prototyyppejä varten, konseptiehdotus, ja alustava tuotteistamissuunnitelma.

Valmistusprosessiin löydettiin mahdollisia tapoja löytää tuotannollisia etuja lähestymällä splittilaudan muotoilua uudenaikaisin keinoin. Kyselytutkimus (n=392) antoi myös arvokasta tietoa käyttäjien preferensseistä. Tulokset osoittivat, että käyttäjät arvostavat erityisesti teknisiä ominaisuuksia välineissään, mikä tarjoaa mahdollisia suuntaviivoja tuotekehitykselle ja suunnittelulle.

University of Lapland, Faculty of Art and Design

Designing a Splitboard and Improving the Manufacturing Process Case
PUSU

Timo Luukkonen
Industrial Design
Master's thesis
63 pages
Spring 2024

Abstract

In this master's thesis, the manufacturing of a splitboard is examined from a design perspective. The subject is approached through two different frameworks; primarily investigating the production advantages that can be achieved in snowboard manufacturing through design means, and additionally conducting user research aimed at identifying the features of ski equipment that active enthusiasts consider important.

The thesis is conducted in collaboration with Jyväskylä based ski and snowboard manufacturer Puuppolan Suksi Oy, and it aims to analyze the manufacturing process by examining it within the framework of design thinking. As a result, prototypes of a new splitboard model were created to explore new designs for improving the production process compared to the existing models. These prototypes are also tested in real life scenarios, and based on the observations, new design proposals are made for the next prototypes, conceptual proposal, and preliminary productization plan.

Potential ways to find advantages in the manufacturing process were discovered by approaching splitboard design in new ways. The survey (n=392) provided valuable insights into user preferences. The results indicated that users particularly value the technical features of their equipment, offering potential guidelines for product development and design.

Sisältö

1	Johdanto.....	1
1.1	Tutkimuksen rakenne.....	3
1.2	Tutkimuskysymykset.....	3
1.3	Motivaatio	5
1.4	Käsitteet.....	6
1.5	Vapaalasku.....	7
1.6	Splittilauta	8
2	Metodit.....	10
2.1	Tutkimusmenetelmät	10
2.2	Tuotemuotoilun prosessit.....	12
3	Suunnitteluprosessi	18
3.1	Benchmarking.....	18
3.2	PUSU Pyhä.....	21
3.3	Kohderyhmä	22
3.4	"PUSU Yykeä"	23
3.4.1	Muodonnantoprosessi.....	25
3.4.2	Tekninen suunnittelu	27
4	Lasketteluvälineiden valmistusprosessi.....	29
4.1	Työvaiheet ja välineet	29
4.2	Splittilaudan rakenne	30
4.3	Splittilaudan valmistusprosessi.....	32
5	Prototyypointi.....	34
5.1	Yykeä Proto #1	36
5.2	Yykeä Proto #2	37
5.3	Havainnot valmistusprosessista.....	40
6	Kenttätestaus.....	41

6.1	Prototyypin #1 testaus	43
6.2	Prototyypin #2 testaus	43
6.3	Havainnot ja toimenpiteet	44
7	Tuotteistamissuunnitelma	45
7.1	Lähtöasetelma	46
7.2	Konseptiehdotus	47
7.3	Benchmarking.....	50
8	Kyselytutkimuksen tulokset.....	55
9	Pohdinta.....	60
10	Johtopäätökset	63
11	Viittaukset	64

1 Johdanto

Laskettelu hoidettujen rinteiden ulkopuolella on viime vuosina houkutellut mukaansa yhä useampia laskettelun, ja lumilautailun harrastajia. Vapaaalaskun ytimessä on koskemattomat puuterilumet, seikkailut vuoristossa, sekä unohtumattomat luontokokemukset. Splittilautailu on kasvattanut viime vuosina suosiotaan voimakkaasti. Amerikkalaisen Sport & Fitness Associationin vuoden 2023 tutkimuksen mukaan se on Pohjois-Amerikan viidenneksi nopeimmin kasvava urheilulaji (Sports & Fitness Industry Association SFIA 2023). Tämän takia myös lajiin liittyvien välineiden tuotekehitys on ollut nopeaa; materiaalien, valmistustekniikoiden, ja niiden myötä harrastusvälineiden kehittyessä, lajista on tullut helpommin lähestyttävä suuremmillekin massoille.

Splittilaudalla, tai splitboardilla, tarkoitetaan lumilautaa, joka on mahdollista jakaa kahdeksi sukseksi (Kuva 1), näin mahdollistaen hiihtämisen ylämäkeen tai tasamaalle perinteisen hiihdon tapaan. Tämä mahdollistaa lumilautailijalle liikkumisen myös takamaastossa, tai lumisilla vuoristoalueilla, joissa normaali lumilauta olisi hankala tai mahdoton vaihtoehto. Tutkimuskohteenani on splitboard -tyyppisen lumilaudan valmistukseen ja tuotteistamiseen liittyvät haasteet, joihin koitan löytää ratkaisuja muotoilun keinoin. Tavoitteena on saada aikaan tuloksia, joita voisi soveltaa lasketteluvälineiden valmistuksessa laajemminkin.

Splittilaudan dualistisesta luonteesta johtuen valmistus on monimutkaisempi ja useampia työvaiheita sisältävä prosessi verrattuna esimerkiksi laskettelusuksiin. Lopputuotteen pitää toimia lumilautana, sekä suksina, joista molemmat asettavat omat vaatimuksensa. Tämän lisäksi myös splittilaudan muuntaminen näiden kahden eri toiminnon välillä tulee onnistua mahdollisimman sujuvasti. Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia splittilaudan valmistusprosessia muotoiluajattelun viitekehityksessä, ja tämän perusteella suunnitella uusi prototyyppi, jonka suunnittelun lähtökohtana on pyrkiä optimoimaan tuotantoprosessin tehokkuutta, vähentää kustannuksia, ja parantaa prosessin ekologisuutta. Lopputuloksena syntyvän prototyypin pitää

myös esimerkiksi suorituskyvyn, kestävyuden, ja estetiikan osalta vastata valmistajan laadullisia ja esteettisiä vaatimuksia.



Kuva 1 Splittilaudan prototyyppi lajityypillisessä ympäristössä.

Yhteistyöyrityksenä tutkimuksessa toimii Jyväskyläläinen Puuppolan Suksi Oy, joka on paremmin tunnettu tuotemerkillä PUSU. PUSU valmistaa korkealaatuisia, ekologisesti vastuullisia lasketteluvälineitä, heidän tavoitteenaan on luoda maailman parhaita suksia, mahdollisimman pienellä ympäristöjalanjäljellä (Pusu). Lasketteluvälineiden valmistuksessa puu on edelleen keskeisessä osassa, tämän lisäksi valmistuksessa käytetään mm. erilaisia komposiitteja, joiden suhteen PUSU on tehnyt pioneerityötä Suomalaisen kuituvalmistaja SPINNOVA®n kanssa. Takamaastoihin sijoittuva vapaalasku on ollut PUSUn lasketteluvälineiden keskiössä alusta asti, ja mallistossa on useiden suksimallien lisäksi myös yksi splittilauta.

1.1 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen voi jakaa kahteen pääosioon; produktiiviseen ja tutkimukselliseen osioon. Produktiivisessa osiossa valmistetaan prototyypilautaa, tutustutaan valmistusprosessiin, ja suoritetaan käytännön testausta. Tutkimusosassa tarkastellaan valmistusprosessia muotoilun näkökulmasta, tehdään löydösten perusteella muutokset seuraavan iteraation prototyyppejä varten, ja arvioidaan muutosten vaikutusta valmistusprosessiin.

Lisäksi tehdään käyttäjätutkimusta online-kyselyn muodossa. Kyselyn avulla pyritään selvittämään, mihin ominaisuuksiin lasketteluvälineissä potentiaaliset asiakkaat kiinnittävät huomiota. Tätä tietoa on mahdollista käyttää myös tuotekehitysprosessin tukena.

1.2 Tutkimuskysymykset

Tämän pro gradun tutkimuskysymys on rajattu seuraaviin:

1. Mitä tuotannollisia etuja splittilaudan valmistuksessa voidaan saavuttaa muotoilullisin keinoin?
2. Mihin ominaisuuksiin aktiiviharrastajat kiinnittävät huomiota lasketteluvälineissä?

Ensimmäisen kysymyksen tutkiminen vaati syvällistä tutustumista valmistusprosessiin. Ensin teoreettisesti, tutustuen eri kaupallisten- ja harrastelijavalmistajien julkaisemiin prosessikuvauksiin, sekä tutkimalla yleisesti käytettyjä materiaali, ja rakennevaihtoehtoja. Tämän jälkeen tutustuin valmistusprosessiin käytännössä PUSUn tehtaalla, jossa valmistimme splittilautojen prototyyppejä. Tämän jälkeen analysoin tuotantoprosessia muotoiluajattelun viitekehityksessä, jonka perusteella pyrin luomaan seuraavan iteraation prototyypistä, jonka muotoilulliset ratkaisut tähtäävät valmistettavuuden parantamiseen. Tämän tutkimuskysymyksen ympärille syntyi tutkielman produktiivinen osuus.

Toisen kysymyksen avulla pyritään selvittämään mihin lasketteluvälineiden ominaisuuksiin potentiaaliset asiakkaat kiinnittävät huomiota tällä hetkellä.

Tutkimus on käyttäjätutkimus, ja tehdään online-kyselytutkimuksen muodossa, joka kohdennetaan lajin harrastajille. Kyselystä saatuja tuloksia voidaan käyttää päätöksen teon tukena tuotekehitysprosessissa, ja lisäksi tulosten perusteella voidaan tehdä päätelmiä tämänhetkisistä, ja tulevista trendeistä lasketteluvälinemarkkinoilla.

1.3 Motivaatio

Lumilautailu ja laskettelu ovat olleet olennainen osa elämäni lähes aina. Se on myös suurimpia taustasyitä, miksi olen hakeutunut opiskelemaan muotoilua; tavoitteenani on ollut suuntautua muotoilualalla urheiluvälineiden, ja erityisesti lasketteluvälineiden suunnitteluun. Monissa urheilulajeissa välineiden tekninen kehitys luo lajiin uusia ulottuvuuksia, vaikka esimerkiksi lumilautojen peruskonstruktio on pysynyt samana jo neljän vuosikymmenen ajan, on niiden tekninen kehitys, niin materiaalien kuin suunnittelun osalta, mahdollistanut suoritusten viemisen jatkuvasti seuraaville tasoille, sekä avannut täysin uusia tapoja harrastaa lajeja. Tästä erinomaisena esimerkkinä toimii splittilauta, joka on avannut lumilautailijoille takamaaston laskettelumahdollisuudet tavalla, joka aiemmin oli mahdollista vain suksilla liikkuen. Samalla sisäinen muotoilijani näkee kaikessa aina mahdollisuuksia parantamiseen; miten splittilaudalla liikkumisesta voisi saada käyttäjäystävällisempää, suorituskykyisempää, ja ympäristöystävällisempää? Vaikka splittilaudat ovat kehittyneet huomasti viimeisen vuosikymmenen aikana, on niissä edelleen paljon mahdollisuuksia kehittämiseksi kaikilla osa-alueilla. Erityisesti ympäristöteema on lajin tulevaisuuden kannalta kriittinen; itse harrastevälineiden valmistus ei voi olla osana varsinaisten harrastusmahdollisuuksien katoamiseen ilmaston lämpenemisen myötä, vaan välineteollisuuden pitää olla edelläkävijöitä ilmastonmuutoksen torjumisessa. Nämä teemat olivat ensisijaisena motivaationani, kun lähestyin kotimaista välinevalmistajaa, Puupolan Suksi Oy:tä, jonka tavoitteena on luoda maailman parhaita suksia, mahdollisimman pienellä ympäristöjalanjäljellä. Tämän yhteistyön tuloksena päädyin keskittymään gradussani erityisesti tuotantoprosessiin, tavoitteenani löytää uutta tietoa, jonka avulla on mahdollista edistää näitä tavoitteita.

1.4 Käsitteet

Seuraavassa kappaleessa käsitellään joitain tämän tutkimuksen kannalta oleellisia käsitteitä, joita esiintyy harvemmin yleiskielessä.

Nousukarvat

Vapaaalaskuksissa ja splittilaudoissa käytettävät nousukarvat, eli skinit (Eng. climbing skins), koostuvat nailonista ja/tai mohairista. Nousukarvat kiinnitetään suksien pohjiin lisäämään pitoa, mahdollistaen jyrkkienkin mäkien nousun. Karvoja käytetään estämään liukumista taaksepäin, mutta ne sallivat edelleen eteenpäin liukumisen, helpottaen huomattavasti rinteiden nousua. Rinteen huipulla kiipeilykarvat poistetaan, jotta laskettelija voi laskeutua rinteiden alas. Nousukarvoissa on liimapinta toisella puolellaan, jolla ne kiinnitetään suksen pohjaan, ja ne ovat uudelleenkäytettävät. (Kai 2016, 1)

Freeride

Suomeksi vapaaalasku on hoidettujen rinteiden ulkopuolella takamaastossa tapahtuvaa suksilla tai laudalla laskettelua (Treeline.fi 2022) . Aihetta avataan laajemmin kappaleessa 1.5

Freestyle

Freestyle-lumilautailu on lumilautailun tyyliä, joka keskittyy erilaisten temppujen tekemiseen hyppyreistä tai luonnonmuodoista. Useimmiten harrastetaan hiihtokeskusten snowparkeissa, mutta myös takamaastoissa on mahdollista laskea freestyle -tyylisesti.

1.5 Vapaalasku

Vuonna 2013 julkaistussa Vapaa Lasku -kirjasta löytyy seuraava lajimäärittely:

”Vapaalasku on harjoite, jossa lasketaan vapaavalintainen reitti lumilaudalla tai suksilla. Laskutapa ja -tyyli on vapaa.

Vapaalaskussa ei ole sovinnaisia sääntöjä, joita olisi pakko noudattaa. Niiden sijaan on hyväksi havaittuja käytäntöjä, joissa otetaan huomioon luonnon asettamat rajat.”

(Verkasalo, Henttonen and Arponen 2013)

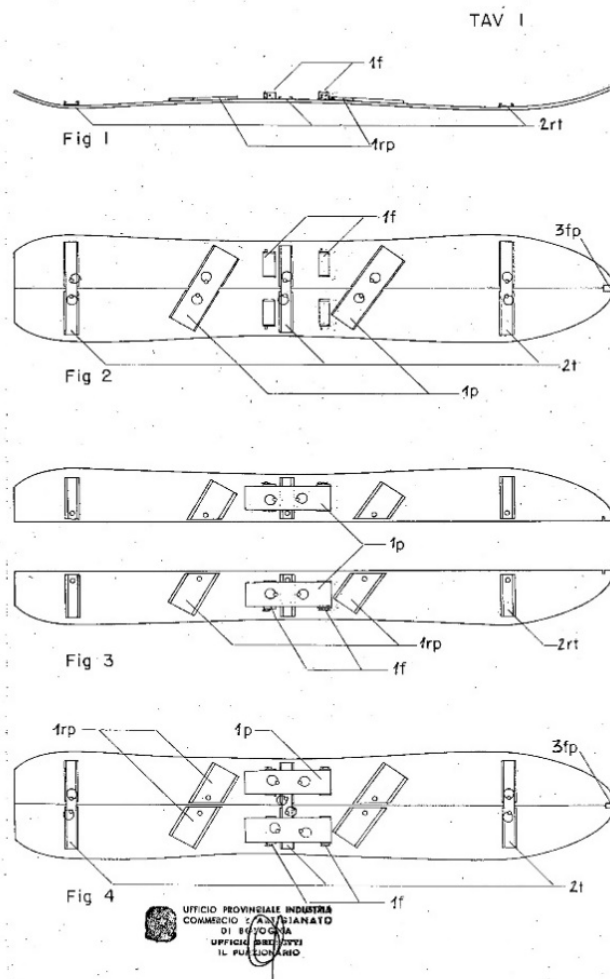
Tähän määritelmään on saatu kiteytettyä lajin olennaisimmat lähtökohdat. Lajissa ei ole objektiivisesti mitattavia suorituksia, vaan kyseessä on kokemuksellisuuteen ja estetiikkaan pohjautuva laji. Suksilla on liikuttu perinteisesti vuorilla ja tuntureilla koko niiden tunnetun historian ajan, jo aikaisimmissa historiankirjoituksissa, jossa suksia esiintyy, mainitaan pohjiin kiinnitetyt eläintenkarvat pidon aikaansaamiseksi (Formenti, Ardigò and Minetti 2005, 1561-1569). Näihin samoihin periaatteisiin myös nykyaikainen takamaastoissa tapahtuva vapaalasku perustuu.

Vapaalasku on nostanut suosiotaan tasaisesti jo pidemmän aikaa (Mitsui 2013), ja lisäksi harrastajamääriin toi omalta osaltaan 2020 alkaneen koronapandemian myötä aiheutuneet hiihtokeskusten sulkeutumiset (Valle, ym. 2022). Vaikka lajissa ei olekaan suoritusta mittaavia elementtejä, on välineillä, ja niiden ominaisuuksilla lajissa merkittävä vaikutus. Materiaalien, tuotekehityksen, valmistustekniikoiden, ja harrastajamäärien myötä välineiden saatavuus, hinta, ja lähestyttävyyys, ovat kaikki auttaneet osaltaan lajin pariin suurempia massoja. Yksi merkittävistä innovaatioista, joka on osaltaan vahvistanut harrastajamäärien kehitystä, on takamaastossa liikkumiseen suunniteltu lumilauta; splitboard, eli Suomeksi *splittilauta*.

1.6 Splittilauta

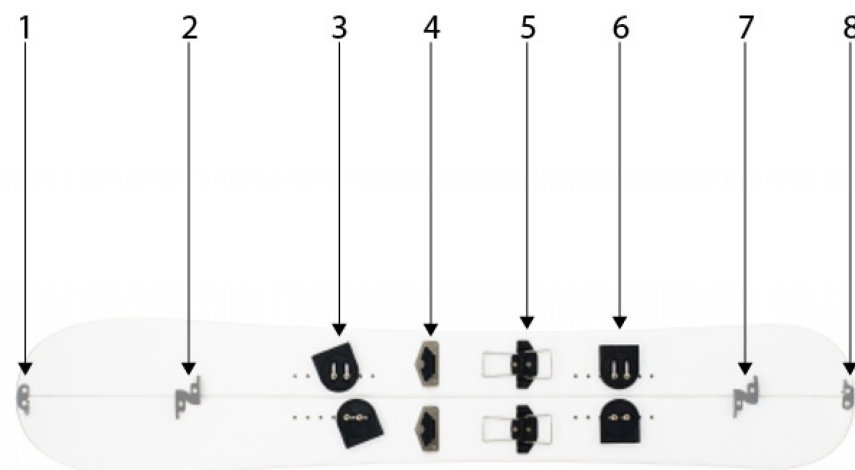
Englanniksi Splitboard, on lumilauta, joka voidaan jakaa kahdeksi sukseksi. Suksia käytetään yhdessä nousukarvojen kanssa rinteiden nousuun takamaastossa. Normaaliin lumilautaan nähden pääasialliset erot ovat lautaa pitkin keskellä kulkevat lisäkantit hiihtotilaa varten, sekä kiinnikkeet laudan nopeaan muuttamiseen tilasta toiseen (The House 2015). Splittilautoissa käytettävät siteet on myös suunniteltu toimimaan molemmissa tiloissa.

Vaikka välineissä on tapahtunut kehitystä teknisten ominaisuuksien suhteen etenkin 2010-luvulla, on splittilaudan peruskonstruktio pysynyt samanlaisena kuin se alkuperäisenä esiteltiin vuonna 1990 Kuva 2:ssa näkyvässä patenttihakemuksessa.



Kuva 2 Alkuperäinen Nicolò Maresin splittilaudan patentti vuodelta 1990. (Freeride Alliance 2020)

Lauta halkeaa keskeltä kahdeksi sukseksi, jotka laskumoodissa kiinnitetään toisiinsa kiinteästi asennetuilla kiinnikkeillä. Splittilaudassa käytettävät siteet eroavat myös jonkin verran normaalissa lumilaudassa käytettävistä. Vaikka peruskonstruktio on samanlainen, on splittilaudan siteissä lisäksi myös pikakiinnikkeet, joilla ne saadaan muutettua laskumoodin ja hiihtomoodin välillä. Tämän takia, myös itse laudassa pitää olla vastakappaleet siteille, niin lasku, kuin hiihtomoodille. Laudoissa olevien vastakappaleiden kiinnikepisteet ovat vuosien varrella standardisoituneet. Itse siteiden ja vastakappaleiden välillä on muutamia erilaisia järjestelmiä, mutta ehdottomasti käytetyin on Yhdysvaltalaisen Voilén kehittämä kiinnikestandardi. Lisäksi splittilauta tarvitsee myös järjestelmän, jolla kaksi puolisko kiinnitetään toisiinsa; tällä hetkellä käytössä on useita erilaisia järjestelmiä, mutta lähes kaikki noudattavat samaa perusrakennetta, joka on esitetty kuvassa 3. Järjestelmä muodostuu kahdesta pääkiinnikkeestä (2 & 7), sekä kahdesta, laudan kärjestä ja perästä löytyvästä lisäkiinnikkeestä (1 & 8), näiden lisäksi myös kuvassa on myös Voilé -standardin mukaiset siteiden kiinnikkeet laskemista varten (3 & 6) joihin kiinnitettävät siteet auttavat lautaa pysymään yhtenä kappaleena laskemisen ajan, sekä kiinnikkeet siteille nousua varten (4), sekä kantapäiden korotuspalat jyrkempiin nousuihin (5). Tavalliseen lumilautaan verrattuna nämä kaikki lisäävät rakenteen kompleksisuutta, joka korreloi suoraan valmistusprosessin monimutkaisuuden kanssa.



Kuva 3 Modernin splittilaudan osat numeroituina.

2 Metodit

2.1 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa käytetään yhdistelmää laadullisista, ja määrällisistä tutkimusmenetelmistä. Valmistusprosessia tutkittaessa käytettävä tutkimusmenetelmä on laadullinen tapaustutkimus, jossa syvennytään yhden lasketteluvälinevalmistajan splittilaudan tuotantoprosessiin. Tapaustutkimuksessa ei pyritä laajoihin yleistyksiin, vaan luotetaan siihen, että tarkka ja havainnollinen kuvaus tutkimuskohteesta tarjoaa mahdollisuuden oppia ilmiöstä uutta ja soveltaa tietoa myös muissa yhteyksissä (Kallinen ja Kinnunen).

Kyselytutkimus

Tutkielman osana tehdään lisäksi käyttäjätutkimus. Tämän lähestymistavan tavoitteena on ymmärtää käyttäjien käyttäytymistä, asenteita ja mieltymyksiä tiettyä tuotetta tai palvelua kohtaan keräämällä suoraan käyttäjiltä itseltään näkemyksiä, ja mielipiteitä. (Puusa ja Juuti 2020).

Kyselyt ovat helppo ja kustannustehokas tapa kerätä dataa suurelta määrältä ihmisiä (Lazar;Feng ja Hochheiser 2017). Kyselytutkimus tehtiin käyttäen Webropol -palvelua, joka on teknisesti monipuolinen, ja helppokäyttöinen kyselyalusta. Otanta on myös olennainen osa kyselytutkimusta. Yleensä ei ole käytännöllistä eikä taloudellista kerätä tietoja jokaiselta yksittäiseltä henkilöltä tietyssä populaatiossa, vaan populaatiosta on valittava otos. (Bowling 2002) Tässä tapauksessa otantaa pystyttiin rajaamaan melko hyvin valitsemalla missä kyselyä jaettiin vastattavaksi. Tässä tapauksessa kyselyn linkkiä jaettiin asian harrastajien käyttämissä sosiaalisen median keskustelualustoilla. Kysely on suunnattu harrastajille, jotka kiinnittävät huomiota harrastusvälineidensä ominaisuuksiin, ja vertailevat niitä keskenään, tästä syystä kyselyssä ei myöskään pyritty selittämään, tai avaamaan käsitteitä tai termejä, vaan oletettiin että vastaajilla on nämä perustiedot jo hallussaan. Mahdollisimman suuren vastausmäärän saavuttamiseksi kysely pyrittiin pitämään mahdollisimman lyhyenä ja yksinkertaisena (Lazar;Feng ja Hochheiser 2017), ja suunniteltiin niin, että vastaaminen veisi keskimäärin alle 5 minuuttia.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mihin ominaisuuksiin lasketteluvälineissä ihmiset kiinnittävät huomiota, ja onko eri välineiden, laskettelusukset, lumilauta, splittilauta, kesken eroja tämän asian suhteen. Kyselyn tuloksia on mahdollista käyttää päätöksenteon tukena suunniteltaessa uusia tuotteita, ja niiden ominaisuuksien painotuksia. Kyselyn varsinainen sisältö koostui lasketteluvälineiden ominaisuuksista, joita valmistajat yleisimmin ilmoittavat välineiden markkinointimateriaaleissa. Nämä ominaisuudet ovat osittain esteettisiä, ja markkinoinnillisia, ja osittain teknisiä parametrejä. Ominaisuudet, joiden tärkeyttä lasketteluvälineen osalta vastaajia pyydettiin arvioimaan, olivat seuraavat:

- Ekologisuus
- Keskileveys
- Kääntösäde
- Materiaalit
- Merkki
- Paino
- Pituus
- Profiili (camber, rocker, hybridi...)
- Tehokantti (effective edge)
- Ulkonäkö

Edellä mainitut ominaisuudet valikoitiin kyselyyn johtuen PUSUn painotuksista suksibrändinä; kyseiset tekniset parametrit tuodaan esille heidän tuotesivuillaan (Pusu), joskin niitä on hiukan pyritty yksinkertaistamaan kyselyn liiallisen monimutkaisuuden välttämiseksi. Tämän lisäksi ekologisuuteen ja materiaaleihin liittyvät arvot ovat tärkeässä osassa PUSUn brändiä (Pusu), joten oli luonnollista ottaa myös nämä arvot mukaan kyselyyn.

Kyselyissä ensimmäisissä kysymyksissä kysyttiin vastaajien taustatietoja, jossa kysyttiin vastaajien ikää, ja sukupuolta (Spiel;Haimson ja Lottridge 2019). Vastaajien harrastuneisuutta kartoitettiin kysymällä, kuinka pitkään vastaajat olivat harrastaneet laskettelua. 4. kysymys oli varsinaisen kyselysisällön ensimmäinen kysymys. Kysymykseen; *Mitä seuraavista lasketteluvälineistä omistat, tai olet harkinnut ostavasi?* jonka vaihtoehdot

olivat; laskettelusukset, lumilauta, ja splittilauta. Vastaaja pystyi valitsemaan näistä yhden tai useamman vaihtoehdon. Valittujen vaihtoehtojen perusteella vastaajaa pyydettiin vastaamaan viisi asteisella Likert-asteikolla kysymykseen; *Kuinka tärkeinä pidät seuraavia ominaisuuksia lasketteluksissa/lumilaudassa/splittilaudassa?* Eri ominaisuudet esitettiin kysyjille satunnaistetussa järjestyksessä, jonka käytetty kyselyalusta mahdollisti. Jos vastaaja valitsi kysymys nro. 4:ssä useamman välineen, tuli hänen vastata samoihin kysymyksiin jokaisen valitseman lasketteluvälineen osalta erikseen.

Lopuksi kyselyssä oli vielä avoin vastausmahdollisuus kysymykseen; *Lopuksi voit halutessasi tiivistää ajatuksesi aiheesta parilla lauseella.* Jossa tekstikenttään saattoi vastata vapaasti. Tämä tekstikenttä, ei ollut pakollinen, muista kentistä poiketen. Vapaan tekstikentän vastaukset syötettiin ChatGPT-3.5 -tekoälyohjelmalle, jota pyydettiin tekemään kaikista vastauksista yhteenveto. ChatGPT:n tyyppiset kielimallit sopivat erinomaisesti yhteenvetojen luomiseen syötetystä tekstistä. Se pystyy tiivistämään tekstin sisällön, tunnistamaan keskeiset käsitteet ja luomaan ymmärrettäviä ja selkeitä yhteenvedon pätkiä.

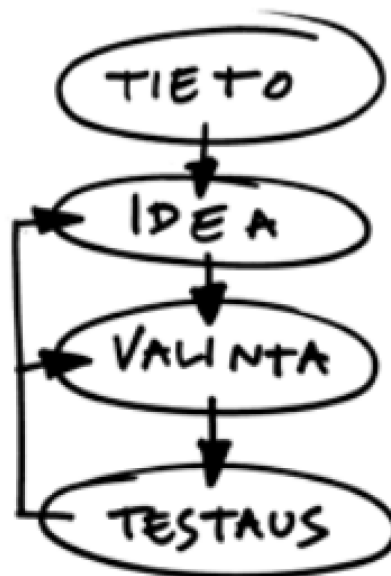
2.2 Tuotemuotoilun prosessit

Tuotemuotoiluprosessia on pyritty kuvaamaan useissa eri tutkimuksissa, ja ne pyrkivät tuomaan rationaalisia käytäntöjä riskialttiina ja epäselvänä pidettyyn tapahtumaan (Kettunen 2013, 9). Todellisuudessa se, miten tuotteesta on tullut sellainen kuin se on, jää usein mysteeriksi (Kettunen 2013, 10). Prosessimalleilla on kuitenkin mahdollisuus luoda kehys, josta voi ottaa tukea kehitysprosessin eri vaiheissa, ja dokumentoidun tuotekehitystoiminnan tarkoitus on myös nopeuttaa ja auttaa tulevissa tuotekehitysprojekteissa (Ulrich and Eppinger 2020, 2-3). Dubberly on koonnut kirjaansa -How do you design? (Dubberly 2005) yli sata erilaista muotoilu- ja tuotekehitysprossin kuvausta, joten tarvittaessa työkaluja erilaisiin tuotekehitysprosesseihin on tarjolla kosolti. Olen valinnut esiteltäväksi kaksi varsin lineaarista mallia, mutta

jotka kuvaavat osiltaan hyvin tässä tutkielmassa esiteltyä tuotekehitysprosessia.

Kettunen (2000, 49-50) esittelee viisi erilaista tuotekehityksen lähtökohtaa, joihin voi käyttää apuna määrittämään tuotekehitysprosessia sen alkuvaiheissa. Kettusen esittelemät tuotekehityksen lähtökohdat ovat: Käyttäjälähtöinen tuotekehitys, teknologialähtöinen tuotekehitys, suunnittelijälähtöinen tuotekehitys, tuotantolähtöinen tuotekehitys ja kustomoidut tuotteet. Tämän tutkimuksen kohteena olevan tuotekonseptin alkuperäinen idea on suunnittelijälähtöinen, mutta nopeasti mukaan tuli myös tuotantolähtöinen viitekehitys. Kettusen esittelemä neljävaiheinen (Kuva 4) prosessi (Kettunen 2000, 60) esittelee yksinkertaistetun ja helposti lähestyttävän, lineaarisen mallin, jonka vaiheet ovat: tieto, idea, valinta ja testaus.

Ensimmäinen vaihe, on tiedon kerääminen, ja sen tuloksena on muotoilubriefin määrittely. Ideoinnissa ongelma jaetaan pienempiin osiin, ja niiden ratkaisemiseen käytetään erilaisia tekniikoita. Valinnan vaiheessa ideoita karsitaan ja kehitetään eteenpäin. Valittua konseptia testaamalla pyritään varmistumaan siitä, että se vastaa tavoitteita.



Kuva 4 Muotoiluprosessin malli (Kettunen 2000).

Kahdesta viimeisestä vaiheesta johtaa nuoli takaisin ideointiin eli valinnan ja testauksen jälkeen voidaan tarvittaessa palata ideoimaan kohdetta uudelleen (Kettunen 2013, 15).

Ulrichin ja Eppingerin esittelemä (2020, 15) kuusivaiheinen tuotekehitysmalli (Kuva 5) kuvaa tämänkaltaista tuotekehitysprosessia osuvasti, määrittäen sen tarkasti, mutta jättäen sijaa myös erilaisista lähtökohdista tapahtuvalle tuotekehitykselle



Kuva 5 Ulrichin ja Eppingerin perinteinen tuotekehitysmalli (Ulrich and Eppinger 2020)

Vaihe 0: Suunnittelu

Suunnitteluvaihe edeltää tuotekehitysprojektin hyväksyntää ja tuotekehitysprosessin aloittamista, Sen perustana ovat yrityksen strategia, markkinatavoitteet ja siinä on myös otettu huomioon viimeaikaiset teknologian kehitysaskleet. Se koostuu tuotekehitystehtävän määrittelystä, joka koostuu kohderyhmän määrittelystä, tuotekehityksen taloudellisten tavoitteiden määrittelystä, tuotteeseen liittyvistä olettamuksesta ja rajoituksista.

Vaihe 1: Konseptisuunnittelu

kun käyttäjien tarpeet ovat määriteltä, niiden ratkaisemiseksi kehitetään vaihtoehtoisia konsepteja. Konsepteista valitaan yksi tai useampia jatkokehitykseen ja testaukseen. Konsepti on pääpiirteittäin ennen

kuvaustuotteesta, joka sisältää muodon, toiminnallisuuden ja tuotteen perusolemuksen.

Vaihe 2: Tuotteen arkkitehtuurin suunnittelu

Kun tuotekonsepti tai tuotekonseptit ovat valittu, tuotteen pääpiirteet ja komponentit jaetaan osiin. Yleensä tässä vaiheessa tuotteen yleisilme, ja osien toiminta on määriteltä, kuten myös lopullinen kokoonpano.

vaihe 3: Yksityiskohtien suunnittelu

Tässä vaiheessa määritellään tuotteen muoto, materiaalit, valmistustekniikka ja valmistustekniset toleranssiarvot. Myös tuottajan standardiosat hankitaan alihankintana, ja niiden toimittajat päätetään. Tuotannon työkalut suunnitellaan, ja niiden lopullisen geometrian sisältävät 3D-tiedostot tuodaan. Kaksi tätä vaihetta ohjaavaa arvoa ovat tuotantokustannukset, ja robusti suunnittelu.

Vaihe 4: Tuotetestaus ja jatkojalostus

Tuotetestaus ja -jatkojalostusvaiheessa useita valmistustekniikan läpikäyneitä tuotteita testataan. Tuotteiden testauksessa käytetään alfa prototyyppijä, jotka voivat olla vastaavia osia kuin aiotulla valmistustekniikalla tehdyt, muttei välttämättä samalla valmistustekniikalla toteutettuja osia. Beta prototyyppit koostuvat yleensä suunnitellulla valmistustekniikalla tehdyistä osassa osista, joita tulevassa tuotantovaiheessa käytetään. Beta-prototyyppijä testataan tuotteiden oikeassa käyttöympäristössä ja niiden on tarkoitus ratkaista tuotteen vastaavuus käyttäjien tarpeisiin.

Vaihe 5: Tuotannon ylösajo

Tuotteen valmistus aloitetaan, ja tuotantoon liittyvät tekijät, kuten työntekijöiden kouluttaminen tuotantoon ja jäljellä olevat tuotannon ongelmat ratkaistaan. Joissakin tapauksissa tuotannon ylösajon aikaiset tuotteet toimitetaan koekäyttäjille, joilta halutaan tuotearviointeja sen mahdollisista virheistä. Jatkuva tuotanto alkaa, kun tuotteessa tai sen tuotannossa ei ole suurempia virheitä. (Ulrich and Eppinger 2020)

Vaikka edellä kuvattu tuotekehitysprosessi vaikuttaa ensinäkemältä raskaalta ja yksityiskohtaiselta, antaa se selkeän rungon prosessille, jonka yksityiskohtia voidaan modifioida käsillä olevien tarpeiden, tai lähtökohtien mukaan.

Kotro (2005, 192) haastaa lineaarisen tuotekehitysmallin hobbistista tietämystä (Hobbyist Knowing) käyttävissä organisaatioissa, jollainen myös tässä tutkielmassa esitelty organisaatio - eli allekirjoittanut sekä yhteistyöyritys PUSU - tässä tapauksessa on. Hobbistinen tietämys viittaa tilanteiden ymmärtämiseen konkreettisten aktiviteettien, ja tiettyihin sosiaalisiin ja fyysisiin tilanteisiin ja käytäntöihin osallistumisen kautta. Vaikka hobbistinen tietämys ei korvaa perinteisiä muotoiluprosesseja, on sen mahdollista toimia sosiaalisen luonteensa vuoksi ratkaisuna esteisiin, jotka vaikeuttavat käyttäjäkeskeisten suunnittelumenetelmien käyttöä. Näitä vaikeuksia ovat muun muassa käyttäjäyhteisöjen tunnistaminen ja niihin pääsy, sekä niissä sisäänrakennettu ja konkreettinen tieto (Kujala 2003). Caskey ja Schumacher (2012) tuovat esiin, kuinka usein yhteisöt ajavat innovaatioita urheiluvälineteollisuudessa, ja Baldwin et al. (2006) esittävät mallin, kuinka käyttäjien innovaatioista syntyy kaupallisia tuotteita. He määrittelevät useita käyttäjä -kategorioita, kuten käyttäjä -innovoijat, sekä käyttäjä -valmistajat. Maastopyöräilijöiden kehittämien innovaatioiden tutkimuksessa havaitaan, että käyttäjä -innovoijat lähes poikkeuksetta hyödyntävät "paikallista" tietoa - tietoa, joka on jo heidän hallussaan tai jonka he itse ovat tuottaneet - sekä tarpeen määrittämiseen että innovaatioidensa kehittämiseen. (Lüthje;Herstatt ja von Hippel 2005). Kotron mukaan tuotekehitys pitäisi nähdä ennemmin Schönin (1991) mallin mukaisesti reflektiivisenä. Schönin mukaan ammatillinen tietämys ymmärretään liian usein erikoistuneena, tieteellisenä, ja standardisoituna prosessina, huomioimatta kuinka muotoilija on reflektiivisessä keskustelussa tilanteen kanssa, muovaten, ja tehden itsestään osan tilannetta. Schönin esittelemä reflektiivinen ajattelu on prosessi, jossa ammattilainen tarkastelee omaa toimintaansa, oivalluksiaan ja päätöksiään kriittisesti ja systemaattisesti. Tämä tapahtuu käytännön tilanteissa, joissa ammattilainen kohtaa monimutkaisia ja epäselviä ongelmia. Reflektiivinen ajattelu voi tapahtua sekä ennen toimintaa, sen aikana, että sen jälkeen.

Tässä tutkielmassa esitellyn tuotemuotoiluprojektin osalta tuotemuotoiluprosessin voi nähdä yhdistelmänä edellä esiteltyjä malleja, jossa tietämystä tuotetaan niin reflektiivisesti, kuin hobbistisen tietämyksen avulla, ja varsinaista tuotekehitystä voidaan kuvata perinteisempien tuotemuotoiluprosessien avulla.

3 Suunnitteluprosessi

Harrastevälineiden kohdalla tuotekehityksen lähtökohta on usein suunnittelijan hobbistinen näkemys (Junttila 2015, 8): suunnittelija kuuluu itse tuotteen kohderyhmään, ja omaa siksi hyvän käsityksen tuotteen kohderyhmästä (Kotro, *Hobbyist knowing in product development* 2005, 31).

Ensimmäisen prototyypin suunnitteluprosessi alkoi pohtimalla, minkälainen splittilauta sopisi valmistajan tämänhetkiseen tuotelinjastoon täydentämään nykyistä valikoimaa. PUSUn tuotelinjastossa oli useiden suksimallien lisäksi yksi lumilauta, jota oli myös tarjolla splittilautana. Halusin prototyypin eroavan selvästi nykyisestä mallista, niin kohderyhmältään kuin yleisluonteeltaan. Tällä hetkellä tuotannossa oleva Pyhä -splittilauta on luonteeltaan helposti lähestyttävä, ns. *freestyle* -henkinen, jossa laudan helppo käsiteltävyys, ketteryys ja anteeksiantavuus ovat ominaisuuksina suurimmassa painoarvossa. Henkilökohtaisesti preferoin taas vauhdikkaampaan, isompiin ja jyrkempiin mäkiin suunniteltuja, jäykempiä freeride -tyylisiä lumilautoja, eli hyvinkin vastakkaisen tyyllisiä nykyisen Pyhä -splittilaudan suhteen. Tältä pohjalta oli helppoa alkaa suunnittelemaan prototyyppiä omien preferenssieni pohjalta, ns. hobbistista tietämystä (Kotro, *Hobbyist knowing in product development* 2005, 6) hyväksi käyttäen.

3.1 Benchmarking

Suunnittelun lähtökohdaksi tein taulukon *freeride* kategoriaan kuuluvista splittilautoista, ja niiden teknisistä parametreista. Kyseiset lumilaudat valikoituivat benchmarkingiin pääsääntöisesti kahdella perusteella; joko ne ovat saaneet yleisesti kiitettäviä arvioita ominaisuuksistaan, tai olen henkilökohtaisen kokemuksen perusteella löytänyt niistä toivottavia ominaisuuksia, useimmat taulukon splittilautoista täyttävät nämä molemmat perustelut. Taulukko 1 on kooste näistä lumilautoista, ja niiden merkittävimmistä mitoista, jotka määrittävät paljon niiden laskuominaisuuksia ja tuntumaa. Taulukossa on lisäksi myös PUSUn tuotannossa oleva Pyhä -splittilautamalli.

	Koko	Effective edge	Sivuleikk aus	Keula (mm)	Keskileveys (mm)	Perä (mm)	Taper (mm)	Setback (mm)	Weight (g)
Jones Solution	158	1176	8,5	294	249	281	13	20	
Jones Solution (16)	161		9,1	292	250	290	2	35	
Rossignol XV	159	1170	8	300	255	290	10	30	3300
Weston Backwoods	157	1180	7,5/6,7/7,8	308	256	290	18	10	2880
Weston Backwoods	160	1210	7,7/6,9/8	312	259	294	18	10	3020
Salomon Super 8	157	1175	7,9	309	260	300	9		
Salomon Super 8	160	1200	8,1	315	264	305	10		
Korua Escalator +	157	1200	av. 8,2	310	259	286	24	20	
Season Pass	158	1164	7,8	301	259	295	6	20	
Pusu Pyhä	158		8,5	298	250	296	2		3120

Taulukko 1 Referenssilautojen teknisten parametrien vertailutaulukko

Seuraavaksi selvennän taulukossa esiintyviä termejä ja mittoja, sekä sitä kuinka ne vaikuttavat lumilaudan ominaisuuksiin.

Koko on Lumilaudan kokonaismitta, mitan ilmoittamisessa on valmistajien kesken eroavia käytäntöjä; osa ilmoittaa kokonaismitan välineen muotoa noudattaen, ns. material length, osa taas ilmoittaa efektiivisen mitan kannan ja kärjen välillä (Koppa 2022). Tämä luo eroja suksien ilmoitetun, ja käytännön mitan välille, mutta on kuitenkin hyvin suuntaa antava.

Effective edge on kantan mitta laudan keulan ja perän leveimpien kohtien välillä mitattuna, tämä tarkoittaa siis alustaan kontaktia ottavaa kanttia käännöksessä. Pääsääntöisesti pidempi mitta tuo vakautta, lyhyempi nopeampaa käännöksiin siirtymistä (SnowboardingProfiles.com 2023).

Sivuleikkaus määrittää laudan käänntösäteen, eli kuinka tiukasti lauta kääntyy, jos sillä suoritetaan täydellinen leikkaava käännös. Pääsääntöisesti lyhyempi mitta auttaa tekemään nopeampia käännöksiä, pidempi mitta pidempiä kaarroksia (Nordt, Springer and Kollár 2002).

Keulan & perän leveys mitataan laudan keulan ja perän leveimmästä kohdasta. Vapaaalaskussa yleisesti käytetyissä ns. direktionaalisissa lumilaudoissa perä on kapeampi, parantaen laskuominaisuuksia, kun lasketaan ensisijainen jalka menosuuntaan.

Taper on keulan ja perän leveyden erotus. Pääsääntöisesti suurempi taper -mitta luo parempia ominaisuuksia syvänlumen laskussa. Twin -tyyppisessä laudassa taper on yleensä 0mm, eli keula ja perä ovat yhtä leveitä. Directional

tyyppisessä laudassa taas perä on tyypillisesti keulaa kapeampi, eli taper mitta enemmän kuin 0mm.

Setback on siteiden kiinnityspisteiden keskikohdan erotus laudan keskikohdasta taaksepäin. Directional tyyppisissä, vapaalaskuun tarkoitetuissa laudoissa on yleensä jonkin verran setbackia, jolla saadaan laskijan painopistettä taaksepäin, joka parantaa mm. syvän lumen laskuominaisuuksia.

Paino vaikuttaa laudan vakauteen, suurempi paino luo pääsääntöisesti vakaampia laskuominaisuuksia, ja vähentää värinöitä epätasaisella alustalla. Toisaalta keveys on splittilaudassa toivottavaa hiihto-ominaisuuksien parantamiseksi, kevyttä suksea on huomattavasti mukavampi hiihtää ylämäkeen.

Näiden taulukossa esiintyvien mittojen lisäksi lumilaudan ominaisuuksiin vaikuttavat myös monet muut muuttujat, joista tärkeimpiä ovat laudan jäykkyys, materiaalivalinnat, muoto, pohjan profiili jne. Taulukossa 1 esitetyistä mitoista on kuitenkin mahdollista päätellä lumilaudan yleisluonnetta, miten se käyttäytyy käänöksissä, erilaisissa lumiolosuhteissa, ja minkälaiseen käyttöön se on oletettavasti suunniteltu.

3.2 PUSU Pyhä

PUSUn tuotesivuilla tuotannossa olevaa Pyhä -splittilautaa kuvataan mm. seuraavasti:

”Pyhä Splitboard on vakaa ja leikkisä, johtuen tuplacamberin ja pituussuunnan flexin combosta. Pituussuunnan flexi on pystytty jättämään varsin rennoksi koska tuplacamber painaa laudan vakaasti rinteeseen...

...Kevyt käsiteltävyys jättää laskijalle enemmän taiteellisia vapauksia piirtää haluamansa jäljet tuoreelle lumelle.”

(Pusu n.d.)

Näiden kuvausten perusteella Pyhä on melko helposti lähestyttävä, ja pituussuunnassa jäykkyydeltään rento lauta. Tuplacamber viittaa pohjan profiiliin, joka tekee laudasta hyvin kelluvan, ja käännöksissä anteeksiantavan. Myös matala taper -luku, ja kääntösäde viittaavat helppoon hallittavuuteen. Koska lumilauta on aina kompromissi eri ominaisuuksien välillä, halusin suunnitella mallin, jossa painopiste olisi hyvin vastakkaisissa ominaisuuksissa: hyvässä vauhtikestävyudessa, kanttipidossa ja vakaudessa.

3.3 Kohderyhmä

Splittilaudan suunnittelussa on olennaista miettiä, millaiselle kohderyhmälle kyseinen lumilauta on suunniteltu. Lumilautailun sisällä on useita erilaisia alaryhmiä, joiden välinepreferenssit määrittyvät laskutyylin, taitotason, tai harrastusympäristön mukaan. Kohderyhmän määrittely nojaa tässä tapauksessa Kotron (2005) esittelemiin hobbismin teorioihin. Vaikka hobbismi ei korvaa perinteisiä suunnittelumenetelmiä, on mahdollista, että hobbismi voi auttaa, sen sosiaalisen luonteen vuoksi, löytämään tekijöitä, jotka haittaavat käyttäjäkeskeisten suunnittelumenetelmien käyttöä. Tällaisia vaikeuksia ovat käyttäjäyhteisöjen tunnistaminen, ja niihin pääseminen sekä niiden sisältämän ja ilmentämän tiedon hahmottaminen (Kujala 2003).

Kohderyhmä määrittyi osittain omien preferenssieni mukaan, olosuhteet ja laskutavat, josta omaan näkemykseni mukaan parhaiten hobbistista tietoa. Toinen merkittävä tekijä oli PUSUn tämänhetkinen mallisto; pyrin määrittelemään kohderyhmän hyvin erilaiseksi, kuin millaiseksi oletan PUSUn Pyhä -splittilaudan kohderyhmän. Lopulta päädyin määrittämään kohderyhmälle seuraavat ominaisuudet:

- 1) Laskijan perustaidot opeteltu ns. perinteisen tyypisillä camber -profiilin laudoilla. Tämä yleensä viittaa myös pitkään kokemukseen.
- 2) Preferenssi suoraviivaisen, vauhdikkaan laskemisen puolella.
- 3) Vaativammat laskupaikat ensisijaisena kohteena.
- 4) Laskuvälineeltä vaaditaan vakautta ja luotettavuutta vaihtelevissa olosuhteissa.

Laajempaa demografista käyttäjämäärittelyä ei tässä tapauksessa lähdetty toteuttaman. Myöskään aiheeseen liittyviä tutkimuslähteitä ei ollut nopean kirjallisuuskatsauksen perusteella tarjolla. Olisi mielenkiintoista toteuttaa laajempaa käyttäjä- ja markkinatutkimusta aiheeseen liittyen, mutta toistaiseksi resurssit eivät anna myöten tarkempaa analyysiä varten.

3.4 ”PUSU Yykeä”

Suunnitteluprosessin lopputuloksena esittelin PUSUlle ensimmäisen iteraation, työnimellä Yykeä, joka on linjassa PUSUn tyypillisen nimeämismallin kanssa, josta on maininta ski.fi -verkkosivuston haastattelussa:

”Kun oli hiihtoreissu tiedossa, niin mietittiin minkälaisia laskuja ja lunta on luvassa. Sitten kehitettiin suksi sitä reissua varten. Suunnittelun määritteli mielikuva siitä, mitä reissulla halutaan laskea.”

(Ski.fi 2021)

Tätä samaa ajatusmallia käytin myös tämän prototyypin suunnittelussa. Nimi viittaa Norjan Lyngenin - Suomeksi Yykeän – niemimaalle, jonne tämäntyyppinen lautamalli parhaiten mielestäni sopisi. Tyypillinen lasku, jota Lyngenissä lähdetään hakemaan, sisältää niin kovavauhtisia jyrkkiä kuruja, mutta myös puurajan alapuolella loivempia metsäisiä rinteitä. Molemmissa olosuhteissa hyvin toimivan lumilaudan suunnittelu on haastavaa, joten tässä tapauksessa kannattaa lähteä kokeilemaan tavallisesta poikkeavia ratkaisuja. Listasin keskeisimmät ominaisuudet, jotka määrittelivät teknistä suunnitteluprosessia, ominaisuudet olivat seuraavat:

- ”Perinteinen”, jämäkkä freeride lauta.
- Tykkää kovasta vauhdista, mutta on tarpeeksi ketterä myös kuruissa ja puurajassa
- Jäykähkö flex 8/10
- Nose rocker / Early rise
- Reilu taper

Ehdotin profiiliksi vapaalaskulaudoissa tyypilliseksi muodostunutta hybridiprofiilia, joka on esitetty Kuva 6. Vapaalaskulaudoissa tyypillisessä profiilissa on jalkojen alla perineinen camber profiili, ja keulassa, sekä mahdollisesti perässä, käänteinen rocker -profiili.



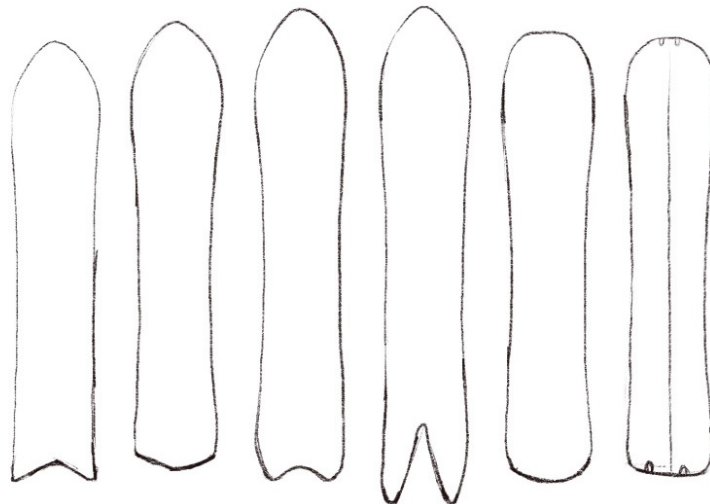
Kuva 6 Ehdotettu profiilin perusmuoto

Näiden ominaisuuksien yhdistelmällä pyritään saavuttamaan kohderyhmälle olennaiset ominaisuudet, samalla antaen laudalle uniikkeja ominaisuuksia, joilla erottautua markkinoilla.

3.4.1 Muodonantoprosessi

Lumilautojen muotoilu on uudistunut 2010-luvulta eteenpäin voimakkaasti. 1990-luvun lopulta lähtien markkinoita hallitsivat pääasiallisesti twintip - tyyppiset laudat, jotka hakivat muotokielensä ja estetiikkansa rullalautailun puolelta. Japanilaisten pienbrändien vaikutus surffihenkisten puuterilautojen popularisoitumiseen on ollut näkyvimpiä muutoksia viimeisen vuosikymmenen aikana (Kennedy 2020). Uutta, innovatiivista muotoilua on tuonut Euroopan ja Yhdysvaltojen markkinoille etenkin uudet merkit, kuten 2012 perustettu Korua Shapes, tai 2010 aloittanut Jones Snowboards.

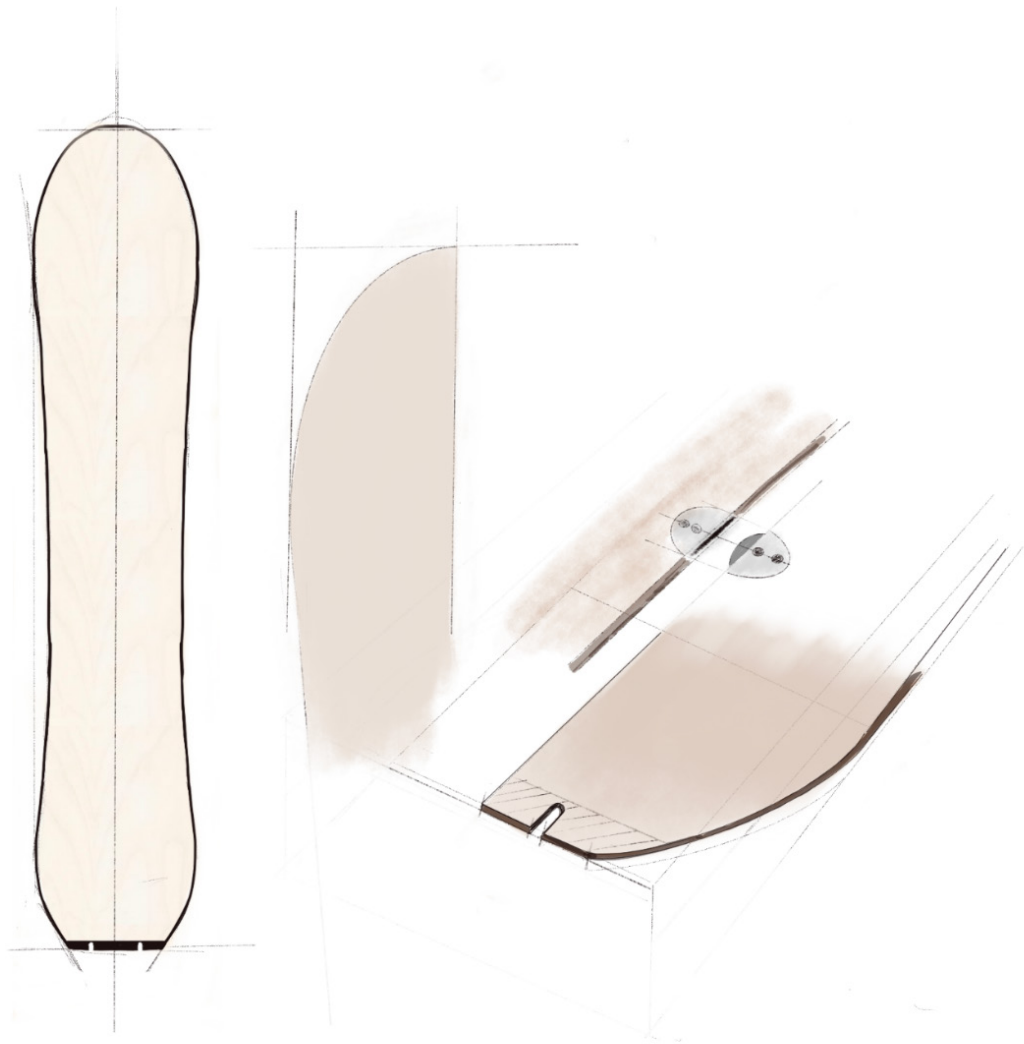
Lumilaudan muotoa määrittävät osiltaan sen tekniset ominaisuudet, mutta esimerkiksi keulan ja perän muotoilussa voi käyttää paljonkin mielikuvitusta, riippumatta teknisistä rajoitteista. Osalla muotoilullisista keinoista pyritään saavuttamaan tiettyjä ominaisuuksia; esimerkiksi perän swallowtail -evillä pyritään ketterään käyttöön syvässä lumessa, tai pitkällä terävällä keulalla hyvää kelluvuutta. Aloitin muodonantoprosessin tekemällä nopeita luonnoksia (Kuva 7), joissa pyrin kokeilemaan erilaisia muotoja mahdollisimman laajasti.



Kuva 7 Luonnoksia

Suunnitellun laudalle suunnitellun luonteen johdosta päädyin lopulta varsin konservatiiviseen directional -muotoon, joka palvelee laudan käyttötarkoitusta, ja viittaa lajin alkuvuosien muotokieleen. Modernimpia nyansseja muotoilussa

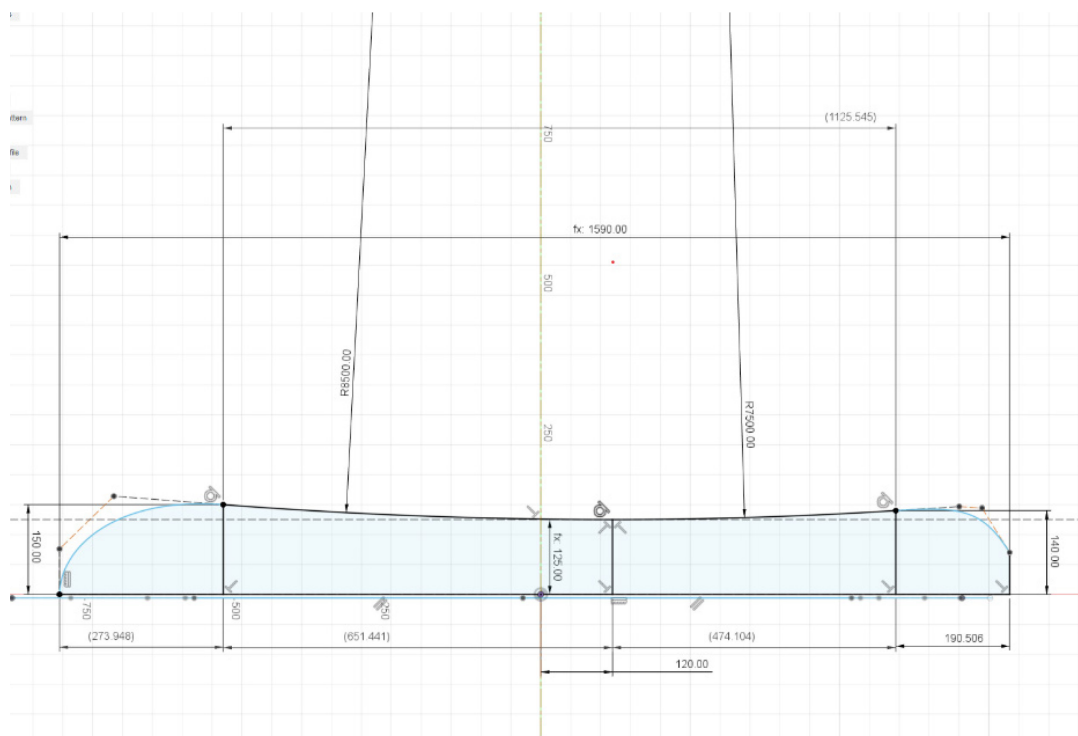
edustavat verrattain matalat keulan ja perän profiilit. Pintamateriaalina suunniteltiin käytettäväksi koivuviilua, joka kotimaisena puulajina sopi hyvin PUSUn brändiin. Tein Kuvassa 8 esitetyn, pidemmälle viedyn konseptipiirroksen, jonka perusteella päätimme edetä PUSUn kanssa prototyypin valmistukseen.



Kuva 8 Lopullinen splittilaudan konseptipiirros

3.4.2 Tekninen suunnittelu

Varsinainen tekninen suunnittelu ja mallintaminen, jossa määritellään laudan numeeriset ominaisuudet ja mitat, tehtiin Autodeskin Fusion 360 -ohjelmalla. Ohjelmassa luotuja malleja käytetään CNC-jyrsimellä, jonka avulla valmistetaan laudan ydin, sekä laminoinnissa käytettävä muotti. Referenssinä käytettiin valmiiksi mallinnettua Pyhä -splittilautaa, jonka parametrejä muokkaamalla oli mahdollista määrittää osa ominaisuuksista. Tekniset parametrit määrittävät osan laudan lopullisesti ulkoasusta, mutta laudan varsinaista muotoa määritteli edellisessä luvussa esitelty muodonantoprosessi. Vaikka laudassa on teknisesti useita perinteisiä elementtejä, on mukana myös varsin moderneja, jopa kokeellisia ominaisuuksia. Kuva 9 käy ilmi laudan kääntösäde, joka on muuttuva totutusta poikkeavalla tavalla; kääntösäde on pidempi keskikohdasta eteenpäin, ja huomattavasti lyhyempi keskikohdasta taaksepäin. Tällä pyritään saavuttamaan vakautta vauhdikkaassa laskussa, jolloin paino käännoksissä on edempänä, ja ketterämpää käyttäytymistä matalammissa vauhteissa, jossa painopistettä on mahdollista siirtää taaksemmas.



Kuva 9 Prototyypin CAD-mallinnusta Fusion 360 -ohjelmalla

Toinen epätyypillinen ratkaisu teknisissä ominaisuuksissa liittyy laudan jäykkyyteen. Useimmat directional -tyyppiset lumilaudat ovat jäykimpiä keskiosastaan, jonka jälkeen jäykkyys vähenee kohti perään ja keulaa, useimmissa tapauksissa perä on selvästi jäykempi kuin keula. Tässä tapauksessa haluttiin jäykkyyttä enemmän keulaan, jotta lauta olisi vakaa kovissa nopeuksissa, ja taas perästä hiukan löysempi, jotta lauta olisi ketterämpi hitaammissa nopeuksissa.

4 Lasketteluvälineiden valmistusprosessi

Lasketteluvälineiden valmistus on edelleen nykypäivänäkin vahvasti käsityötä, jopa kaikista suurimmissa lumilautatehtaissa pääosa työstä tehdään ihmisten toimesta käsityönä (The Burton Blog 2016). Eri osien kokoonpano on hienovaraista ja huolellisuutta vaativaa työtä, ja materiaalien heterogeenisien ominaisuuksien takia, vaatii erityistä osaamista, jotta lopputuloksena on mahdollisimman tasalaatuinen tuote. Tämän inhimillisen tekijän takia myös pienemmät valmistajat ja tehtaot ovat edelleen merkittävässä osassa välinevalmistuksessa. Pienten valmistajien kyky innovoida, tuottaa kustomoitavampia tuotteita, sekä uusien markkinointikanavien käyttö antavat niille mahdollisuuden tehdä kannattavaa liiketoimintaa (Caskey 2015).

4.1 Työvaiheet ja välineet

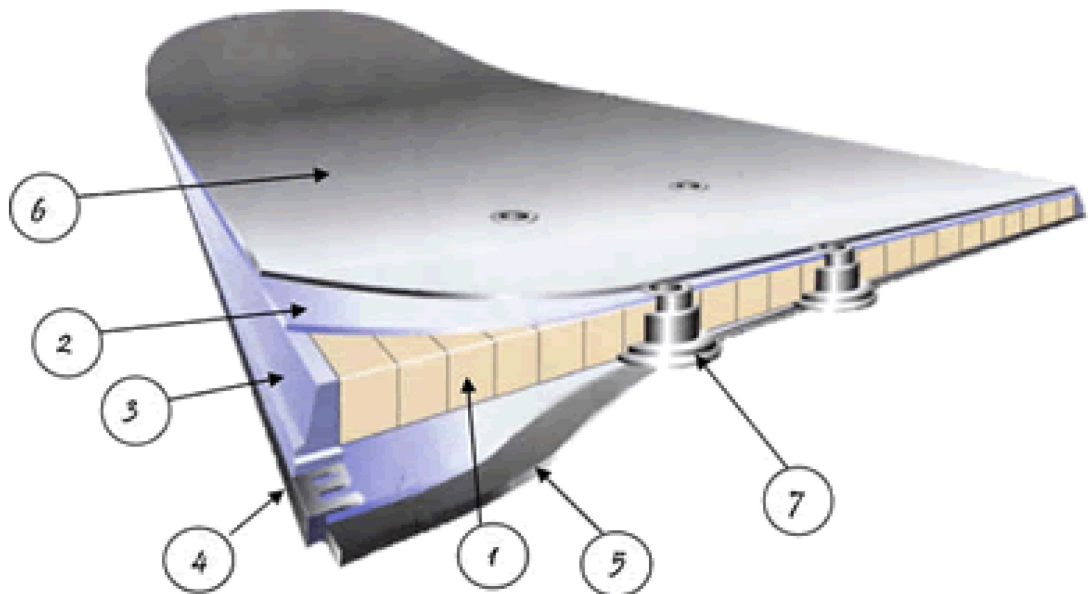
Olenaisia työkaluja lasketteluvälineiden valmistuksessa ovat prässi ja muotti. Prässiin laitettavan muotin avulla eri komponentit laminoidaan toisiinsa, näin luodaan tuotteelle sen lopullinen profiili ja rakenne. Laminoinnissa käytetään lähes poikkeuksetta kiinneaineena epoksia, joka luo vahvan liitoksen eri komponenttien välille. Samaa muottia voidaan käyttää lähes loputtomia kertoja uudelleen, mutta eri malleilla on yleensä omat muottinsa, koska eri mallien profiilit usein poikkeavat toisistaan. Prässin avulla luodaan muottiin tarvittava paine, jotta eri komponentit kiinnittyvät toisiinsa hyvin, ja esim. ylimääräinen ilma saadaan puristettua pois väleistä, onnistuneen prässäyksen lopputuloksena on mahdollisimman tasainen ja vahva laminaatti.

Merkittävin ero laskettelusuksien ja lumilautojen valmistuksessa on lumilautojen tarvitsemat insertit (Kuva 10), joihin siteet, ja splittilautojen kohdalla muut tarvikkeet kiinnitetään. Suksien kohdalla siteet ruuvataan kiinni suoraan puuytimeen, mutta lumilaudoissa siteet kiinnitetään laudan rakenteessa oleviin kierreinsertteihin. Kierreinsertit lisäävät valmistusprosessiin useita tarkkuutta vaativia työvaiheita, ja materiaalikustannuksia. Normaalissa lumilaudassa inserttejä on siteitä varten tyypillisesti 20kpl, splittilaudassa määrä on tyypillisesti 30–38 kpl riippuen

millaisia kiinnikkeitä käytetään. Osa valmistajista käyttää siteiden kiinnitykseen kiskojärjestelmää, joka korvaa 20kpl inserttejä neljällä kiskolla.

4.2 Splittilaudan rakenne

Seuraavaksi on tarpeen tutustua lumilaudan ja splittilaudan tyypilliseen rakenteeseen, jotta voimme avata valmistusprosessia yksityiskohtaisemmin. Tyypillinen lumilauta koostuu kuvassa 10 esitetyistä keskeisimmistä elementeistä, ja näiden elementtien luoma kokonaisuus vaikuttaa suoraan laudan suorituskykyyn ja tuntumaan. Erona tyypilliseen lumilautaan, splittilauta koostuu kahdesta osasta, joka mahdollistaa sen käyttämisen myös suksina, mutta perusrakenne on periaatteessa sama.



Kuva 10 Tyypillinen lumilaudan rakenne pääosiltaan (Snowboard Pas Cher 2024)

Kuvan 10 numeroinnin selitykset:

- 1. Ydin** on useimmiten puuta. Ytimessä voidaan käyttää yhden, tai useamman puun yhdistelmiä luomaan haluttuja ominaisuuksia. Ydin määrittää vahvasti laudan jäykkyysofiilia, tuntumaa, ja taivutuskestävyyttä.
- 2. Komposiittikerrokset** suojaavat ydintä, ja määrittävä myös osaltaan laudan tuntumaan ja jäykkyyttä. Yleisimmin käytetään lasikuitua, hiilikuitua, kevlaria, tai näiden yhdistelmistä valmistettuja komposiitteja. PUSU käyttää ensimmäisenä lasketteluvälinevalmistajana sellupohjaista SPINNOVA kuitua.
- 3. Sidewallit** ovat useimmiten ABS:ä, uretaania, tai muuta vastaavaa komposiittia, voidaan tehdä myös esim. puusta. Tehtävänä suojata laudan ydintä sivusta tulevilta osumilta ja kosteudelta, sekä vaimentaa värinöitä.
- 4. Kantit** on tehty teräksestä, ja ne luovat pidon käänöksissä kovalla alustalla.
- 5. Pohjamateriaali** on tyypillisesti sintrattua polyetyyleeniä, tämä on laudan olennaisin osa luiston kannalta.
- 6. Pintamateriaali** suojaa laudan ydintä, ja on estetiikan kannalta olennaisin osa. Pintamateriaalina voidaan käyttää erilaisia polymeerejä, puuviilua tai kuituja.
- 7. Insertit** ovat metallista valmistettuja kiinnikkeitä, jotka mahdollistavat siteiden ym. tarvikkeiden kiinnittämisen lautaan. Insertit kiinnitetään kuvan mukaisesti ytimeen.

4.3 Splittilaudan valmistusprosessi

Seuraavaksi kuvataan tyypillistä splittilaudan valmistusprosessia sarjatuotannon näkökulmasta, oletetaan että esimerkiksi muotti ym. valmistukseen tarvittavat työkalut ovat jo kyseiselle mallille valmiina. Eri työvaiheissa, ja niiden järjestyksessä on variaatioita valmistajien kesken, johtuen käytössä olevien työvälineiden ja tekniikoiden eroista. Tässä esiteltävässä valmistusprosessissa pääasialliset työvaiheet on esitetty Taulukko 2:

1	Ytimen leikkaus muotoon	Valmiiksi liimattu, raakamuotoon leikattu puuydin leikataan CNC-jyrsimellä lopulliseen muotoonsa.
2	Inserttien paikkojen poraus	Siteiden yms. kiinnitykseen käytettäville kierreinserteille porataan reiät, sekä alapuolelle syvennys insertin aluslevylle.
3	Ytimen profilointi	Ytimen sivuprofiili, eli paksuus eri kohdissa, tehdään käyttäen kyseisellä laudalle tehtyä jigiiä, sekä tasohöylää.
4	Sidewallien kiinnitys	Sidewallit voidaan joko liimata valmiista komposiittimateriaalista puuytimeen, tai valaa kaksikomponenttimateriaalista, joka jähmettyessään kiinnittyy ytimen kylkiin.
5	Pohjan leikkaus muotoon	Pohjamateriaalin leikkaaminen lopulliseen muotoonsa voidaan tehdä joko jyrsimellä käyttäen tarkoitukseen tehtyä jigiiä, tai esim. CNC-jyrsimellä, tai muulla leikkurilla.
6	Kanttien kiinnitys pohjaan	Metallikantit leikataan oikean mittaisiksi, ja taivutetaan oikeaan muotoon, jigin tai pohjamateriaalin muotoa mukailleen. Lisäksi kantit kiinnitetään pohjamateriaaliin esim. liimaamalla.
7	Inserttien kiinnitys ytimeen	Insertit kiinnitetään ytimeen, 2. kohdassa tehtyihin reikiin.

8	Laminointi	Aiemmin työstetyt komponentit laminoidaan valmiiksi kerrosrakenteeksi käyttäen prässä ja muottia.
9	Lopulliseen muotoon leikkaaminen	Laminoidusta laudasta leikataan vanne, ja/tai pistosahalla ylimääräiset pintamateriaalit ja kuitukerrokset. Lopuksi muoto viimeistellään hiomalla.
10	Inserttien paikantaminen	Insertit pitää etsiä pintamateriaalin alla, joko magneetilla, tai muulla vastaavalla keinolla, sekä merkitä poraamista varten.
11	Inserttien esiin poraaminen	Pintamateriaalin poraaminen, esim. pylväsporakoneella, jotta kierreinsertit saadaan esiin.
12	Pintamateriaalin pintakäsittely	Pintamateriaalin käsittely esim. lakkaamalla.
13	Kiinnikkeiden asennus.	Splittilaudan kiinnikkeiden asennus. Osalle malleista pitää valmistuksen aikana lisästä omat insertit, osa kiinnitetään poraamalla läpi laudasta.
14	Viimeistely	Viimeistelyssä esim. pohja hiotaan, kantit teroitetaan, ja tehdään viimeiset kosmeettiset viimeistelyt, kuten tuotemerkkaus.

Taulukko 2 Splittilaudan valmistuksen työvaiheet

Verratessa valmistusprosessia esim. suksien valmistukseen, jää suksien ollessa kyseessä pois inserttien reikien poraus, kiinnitys, sekä paikantaminen ja esiin poraus pintakerroksen alta laminoinnin jälkeen, sekä kiinnikkeiden asennus. Splittilautaan verrattuna valmistusprosessin työvaiheiden kokonaismäärä tippuu yhdeksään (9) neljäntoista (14) sijaan. Tämä nostaa työ määrän myötä splittilaudan valmistuskustannuksia, jota on vaikea siirtää suoraan myyntihintaan.

5 Prototyyppi

Lähdin suunnittelemaan ensimmäistä prototyyppiä osittain taulukossa 1 esitettyjen benchmarkingin, ja niihin perustuvien olettamien perusteella, sekä omien preferenssieni pohjalta, ns. hobbistista tietämystä (Kotro, 2005, s.6) hyväksi käyttäen. Siinä missä PUSUn tuotannossa oleva Pyhä -splittilautamalli on, osittain taulukkoon 1 viitaten, luonteeltaan helposti lähestyttävä, ja profiililtaan varsin moderni, asetin itse tavoitteeksi luoda tuntumaltaan perinteisen *freeride* -tyyppisen laudan, joka sisältää nykyaikaisia, jopa edistyksellisiä ominaisuuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että prototyypistä tulisi voimakkaammin *directional* -tyyppinen, sekä jäykempi.

Numeraaliset arvot, joiden perusteella lautaa lähdettiin suunnittelemaan, esiintyvät Taulukko 3. Taulukon arvot toimivat suunnittelun lähtökohtana, ja lopulliset arvot määrittävät varsinaista 2D-mallia piirtäessä, jolloin eri arvojen vaikutukset toisiinsa saattavat vaatia yhteensovitusta.

Koko (mm)	Effective edge (mm)	Sivuleikkaus (m)	Keula	Keskileveys (mm)	Perä (mm)	Taper (mm)	Setback (mm)
1590	1180	8	298	250	286	12	40

Taulukko 3 Ensimmäisten prototyyppien alustavat parametrit

Fusion 360 -ohjelmalla tehtiin lopulliset CAD-piirrokset, ytimen muodosta ja profiilista, sekä muotista, jolla lumilauta laminoidaan lopulliseen muotoonsa. Lopulliset suunnitelmat käytiin vielä läpi PUSUn toimesta, jonka jälkeen CAD-kuvista tehtiin g-koodit, jotka syötetään CNC-jyrsimelle.

Prototyypin valmistusta varten matkustin PUSUn tehtaalle Jyväskylään, jossa oli määrä valmistaa 2–3 kpl erilaisia versioita suunnittelemani splittilaudasta. Suunnitelmana oli osallistua valmistusprosessin eri vaiheisiin käytännön tasolla, jolloin pystyisin ymmärtämään mahdollisimman tarkasti ja monipuolisesti valmistusprosessin ongelmakohdat, ja kehitysmahdollisuudet. Pysin dokumentoimaan prosessin eri vaiheita muistiinpanojen ja valokuvien avulla, jolloin pystyin analysoimaan prosessia jälkeenpäin löytääkseni mahdollisia muotoiluratkaisuja, joiden avulla olisi mahdollista keventää valmistusprosessia.

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa raakamuotoiltiin CNC-jyrsimellä splittilaudan ydin, sekä ytimen profiiliin, pohjan, ja kanttien muotoiluun käytettävät jigat, sekä osat muottia varten. Nämä valmistuksessa käytettävät työkalut ovat varsin suuritöisiä valmistaa, mutta näitä voidaan uudelleen käyttää valmistuksessa toistuvasti, joten näiden valmistustyökalujen valmistukseen ei tässä tutkielmassa kiinnitetä huomiota, vaan keskityn varsinaisen tuotteen valmistusprosessiin. Toisessa vaiheessa valmistettiin muut splittilaudan osat; pohja, kantit, pinta, sidewallit ja kuitukerrokset. Nämä kaikki valmistettiin tehtaalla tavanomaisen prosessin mukaisessa järjestyksessä ja metodein. Lopuksi kokonaisuus laminoitiin muotin avulla prässissä, ja viimeisteltiin. Valmistusprosessia kuvataan tarkemmin kappaleessa 3.

5.1 Yykeä Proto #1

Ensimmäiseen prototyyppiin valittiin alkuperäisen suunnitelman mukaisesti pintamateriaaliksi koivuviilu, ja ytimeksi PUSUn tyyppillisesti käyttämä haapa-koivu yhdistelmä. Lasikuidun sijaan ytimen ylä- ja alapuolella käytettiin SPINNOVA® kuitua, jota PUSU käyttää joissain suksimalleissaan. Pintaviilua ja SPINNOVA® kuitua lukuun ottamatta splittilaudassa käytettiin samoja materiaaleja ja valmistusprosesseja kuin tuotannossa oleva Pyhä -mallissa. Pintaviilu ja, sekä kuitumateriaalit eivät eronneet valmistusprosessin ja metodien osalta Pyhä -splittilaudassa käytössä olevista, joten tämän avulla pystyin observoimaan tehtaalla käytössä olevia metodeja, ja prosessia. Lopputuloksena valmistui Kuva 11 näkyvä ensimmäinen prototyyppi.



Kuva 11 Yykeä prototyyppi #1

Valmistuksenprosessin aikana sain tehtyä huomioita käytössä olevista metodeista, ja mahdollisista ongelmakohtista. Erityistä huomiota kiinnittivät inserttien asentaminen, paikallistaminen, ja esiinporaaminen laminoinnin jälkeen. Lisäksi sidewallien valmistus, ja kiinnittäminen oli monivaiheinen prosessi. Jokainen näistä työvaiheista olivat aikaa vieviä, ja vaativat erityistä tarkkuutta. Useimmissa näistä työvaiheista oli mahdollista tehdä virheitä, joiden lopputuloksena on epäkurantti tuote.

Ytimen kylkiin kiinnitettävät sidewallit sisälsivät myös useita työvaiheita, ja tekevät rakenteesta monimutkaisemman. Markkinoilla on joitain lasketteluvälineitä, joissa ei ole erillistä sidewallia, kuten PUSUn Kelo -suksi, mutta kyseinen ratkaisu on ehdottomasti poikkeus valtavirrasta. Sidewallin pois jättäminen yksinkertaistaa rakennetta ja valmistusprosessia, mutta luo samalla useita uusia ongelmia, erityisesti koskien lasketteluvälineen kestävyyttä ja pitkäikäisyyttä.

Viimeistelyvaiheessa splittilaudan pintaviilu lakattiin ruiskulakkaamalla. Pintakerroksen ollessa puuviilu, on lakkaus, tai muunlainen käsittely välttämätön, jotta pinta kestää sille suunniteltua käyttöä. Lakkaus on aikaa vievä ja monivaiheinen prosessi, lisäksi lakkaus ja kuivatus vaativat omat tilansa.

5.2 Yykeä Proto #2

Toinen prototyyppi valmistettiin samaan aikaan ensimmäisen kanssa. Tähän versioon tehtiin muotoilullisia valintoja, jotka poikkesivat tehtaan tuotannossa olevasta linjasta. Merkittävimpänä erona Kuva 12 näkyvä splittilaudan pinta, jossa erillisen pintaviilun sijaan pintakerrokseksi on jätetty läpinäkyvä SPINNOVA® kuitu. Lisäksi splittilautaan ei tehty lainkaan erillisiä sidewalleja, vaan kyljissä on esillä puuydin. Tästä syystä laudassa ei käytetty tyyppillistä haapa-koivu -yhdistelmä ydintä, vaan koko ydin on valmistettu saarnista. Haapa on suhteellisen kevyt puulaji; haavan tiheys on 450 kg/m^3 , ja sen iskulujuus on n. 39 kJ/m^2 . Saarni on huomattavasti tiheämpi, arvoltaan 650

kg/m³ ja lujempi, iskulujuuden ollessa parhaimmillaan jopa 245 kJ/m² (Puuinfo 2020). Erityisesti heikon iskulujuutensa takia haapa ei olisi kestävä materiaali laudan kyljissä ilman erillistä sidewall-materiaalia, joten tässä prototyypissä päädyttiin käyttämään kokonaan saarnista tehtyä ydintä, joka kestää erityisesti sivulta tulevia osumia paremmin. Kokonaan saarnista tehty ydin on myös huomattavasti jäykempi, ja kimmoisampaa, joten ydinmateriaali vaikuttaa huomattavasti laudan ominaisuuksiin ja tuntuun.



Kuva 12 Yykeä, prototyyppi #2

Pintamateriaaliksi jätetty SPINNOVA® -kuitu ei tarvitse erillistä pintakäsittelyä, vaan se on laminoinnin jälkeen kyllästynyt epoksilla, jonka tuloksena on kova ja kestävä pinta. SPINNOVA® kuidun käytöstä pintakerroksena ei kuitenkaan ole vielä pitkän aikavälin testausta, joten täyttää varmuutta sen ominaisuuksista

pitkäaikaisessa käytössä ei toistaiseksi ole tiedossa. Tällä pintamateriaalin valinnalla on siis mahdollista saavuttaa tuotannollisia etuja poistamalla valmistusprosessista kokonaan pintakäsittely, eli tässä tapauksessa lakkaus.

Muut pintamateriaalin tuomat tuotannolliset hyödyt liittyvät materiaalin läpikuultavuuteen. Lumilaudan laminoinnissa ytimeen kiinnitetyt insertit jäävät pintamateriaalin alle. Laminoinnin jälkeen, insertit pitää ensin paikantaa, joka vaatii erityistyökaluja ja työskentelymetodeja, joita kuvataan kappaleessa 5, jonka jälkeen insertit täytyy porata esiin pintamateriaalin alta. Splittilaudan tapauksessa inserttejä voi olla jopa 30–38 kpl, joten työ vaatii aikaa ja tarkkuutta. Läpikuultavan pintamateriaalin ansiosta insertit ovat valmiiksi näkyvillä, joten paikantamista ei tarvitse erikseen tehdä, lisäksi hyvän näkyvyyden ansiosta virheiden mahdollisuuden voi olettaa pienenevän varsinaisessa inserttien esiin poraamisessa.

Erillisten sidewallien jättäminen pois laudan rakenteesta poistaa myös valmistusprosessista useita aikaa vieviä työvaiheita, yksinkertaistaen prosessia. PUSUlla on mallistossaan Kelo -suksimalli, jossa on käytössä vastaava rakenne, jossa puumateriaali on laskuvälineen kyljissä esillä. Kelo -suksen tuotesivujen mukaan reunojen kestävyys on kuitenkin taattu luonnonmukaisella ja perinteikkäällä pellavaöljy-tervakäsittelyllä (Pusu n.d.), joten vaikka sidewalleihin liittyvät työvaiheet jäävät pois, joudutaan vastaavasti lisäämään työvaihe, jossa puiset kyljet käsitellään. Splittilaudassa kyljet joutuvat iskujen, yms. rasituksen kohteeksi, erityisesti hiihtäessä on tyypillistä, että suksia huomattavasti leveämmät laudan puolikkaat osuvat toisiinsa usein, aiheuttaen kylkiin kohdistuvia iskuja ja hankausta. Edellä mainituista syistä splittilaudan rakenne, jossa ei ole erillistä sidewall -rakennetta, ei todennäköisesti tulisi olemaan tarpeeksi pitkäikäinen tyypillisessä käytössä.

5.3 Havainnot valmistusprosessista

Tässä esitetyt valmistusprosessin työvaiheet ovat karkeita yleistyksiä, ja tässä tutkimuksessa ei paneuduta työvaiheiden sisältöön tuotantoteknisellä tarkkuudella. Splittilaudan tuotantoprosessin eri vaiheita ei voida suoraan verrata toisiinsa, johtuen niiden hyvin erilaisista sisällöistä. Kokonaisuutena voidaan kuitenkin todeta, valitsemalla erilaisia materiaaleja, ja rakenteellisia ratkaisuja, voidaan eri työvaiheiden määrää vähentää, tai osaa työvaiheiden sisällöstä voidaan helpottaa. Taulukossa 4 on vertailtu kappaleessa 4.1 määritellyjä splittilaudan valmistusprosessin työvaiheita.

Proto #1	Proto #2
Ytimen leikkaus muotoon.	Ytimen leikkaus muotoon.
Inserttien paikkojen poraus	Inserttien paikkojen poraus
Ytimen profilointi	Ytimen profilointi
Sidewallien kiinnitys	
Pohjan leikkaus muotoon	Pohjan leikkaus muotoon
Kanttien kiinnitys pohjaan	Kanttien kiinnitys pohjaan
Inserttien kiinnitys ytimeen	Inserttien kiinnitys ytimeen
Laminointi	Laminointi
Lopulliseen muotoon leikkaaminen	Lopulliseen muotoon leikkaaminen
Inserttien paikantaminen	
Inserttien esiin poraaminen	Inserttien esiin poraaminen
Pintamateriaalin pintakäsittely	
Kiinnikkeiden asennus.	Kiinnikkeiden asennus.
Viimeistely	Viimeistely

Taulukko 4 Prototyyppien valmistuksen työvaiheiden vertailu.

Vertailusta käy ilmi, että Proto #2:n kohdalla valmistusprosessin työvaiheiden määrä laski 3:lla. Prosentuaalisesti kyse on 21% vähennyksestä työvaiheiden määrässä. Työvaiheiden kokonaismäärä ei luonnollisesti kerro vielä oleellisesti varsinaisen työmäärän vähenemisestä, koska työvaiheet eivät ole keskenään suoraan vertailukelpoisia.

6 Kenttätestaus

Käyttäjätestien avulla tuotteesta voidaan löytää käyttöön liittyviä ongelmia jo tuotekehityksen varhaisessa vaiheessa. Tuotteen prototyyppiä on kannattaakin testata mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta käytettävyydestä saatava hyöty on mahdollisimman suuri tuotekehitysprosessille. Perinteisillä tuotekehitysmenetelmillä käyttäjäpalaute saadaan tuotekehitysprojektin loppuvaiheessa, tai vasta kun tuote on jo lanseerattu, ja siitä saadaan asiakaspalautetta. Tällöin muutosten tekeminen tuotteeseen voi olla kallista ja aikaa vievää. Joissain tapauksissa muutokset tehdään vasta tuotteen seuraaviin myyntiversioihin, sillä muutosten tekeminen jo tuotannossa olevaan versioon ei välttämättä ole mahdollista, tai se vie kohtuuttomasti resursseja. Käytettävyydestä ongelmia tuotteen käytettävyydessä voidaan löytää jo tuotekehitysprosessin varhaisessa vaiheessa, jolloin niihin voidaan puuttua ajoissa. Kun käyttäjätestaus suoritetaan aidossa käyttöympäristössä, voidaan eläytyä tuotteen käyttöön paremmin, ja saadaan luotettavampia ja yksityiskohtaisempia havaintoja. Myös käyttäjätestin observoinnista tulevat havainnot ovat rikkaampia ja monipuolisempia. (Häkkinen, et al. 2016).

Lasketteluvälineiden kohdalla aidossa käyttöympäristössä tapahtuva käyttäjätestaus on erityisen tärkeässä roolissa johtuen välinesuunnittelun monimutkaisesta luonteesta; lasketteluväline on harvoin osiensa summa, vaan sen sijaan kokonaisuus voi yllättää tekijänsä odottamattomilla ominaisuuksilla. Tämän takia lasketteluvälineiden kehitykseen liittyy tyypillisesti paljon yritys ja erehdys -tyyppistä nopeaa testausta ja prototyyppia. Kuva 13 Prototyypin testaamista sen suunnittelussa käyttöympäristössä.



Kuva 13 Prototyypin testaamista sen suunnitellussa käyttöympäristössä

6.1 Prototyypin #1 testaus

Testasin Proto #1 mallia asianmukaisesti sille suunnitellussa käyttöympäristössä, eli Norjan Yykeän, niemimaalla. Kolmen testipäivän aikana pääsin koeajamaan lautaa monipuolisissa olosuhteissa. Ensimmäisenä päivänä lautaa jäisellä, tuulenpakkaamalla seinämällä, jossa vaadittiin erityisesti vakautta, hyvää vaimennusta, ja kanttipitoa. Toisen päivän olosuhteet olivat täysin päinvastaiset, ja vuorossa oli noin puoli metriä pehmeää, tuoretta lunta. Kolmas testipäivä sisälsi lumena osalta näitä molempia, mutta erityisesti maaston osalta loivempaa, puurajan alapuolista laskemista, jossa testattiin erityisesti laudan ketteryyttä, ja käännösnopeutta. Ensimmäisen testirupeaman huomioidut lumilaudan ominaisuuksista olivat seuraavat:

- Erittäin vakaa, ja hyvin vaimennettu.
- Tehokas kanttipito.
- Syvässä lumessa käännöksissä havaittavissa ”sukeltamista”.
- Erittäin ketterä tiheässä maastossa.
- Ylämäessä verrattain painava.

Tämän jälkeen lautaa testattiin useampaan otteeseen hiihtokeskusolosuhteissa, jossa oli mahdollista saada huomattavasti enemmän toistoja, ja kokemusta erityisesti hankalammissa lumiolosuhteissa, jotka tässä tapauksessa tarkoittivat jäisiä rinnepohjia, sekä kovaa epätasaista lunta. Rinnetestien perusteella em. huomioidut saivat vahvistusta. Erityisesti laudan vaimennus ja vakaus olivat tasolla, jota en ollut aiemmin itse kokenut muissa vastaavissa lumilaudoissa. Tämä sai toisinaan jopa miettimään, voiko lauta olla liian vaimennettu, johtaen tunnottomuuteen.

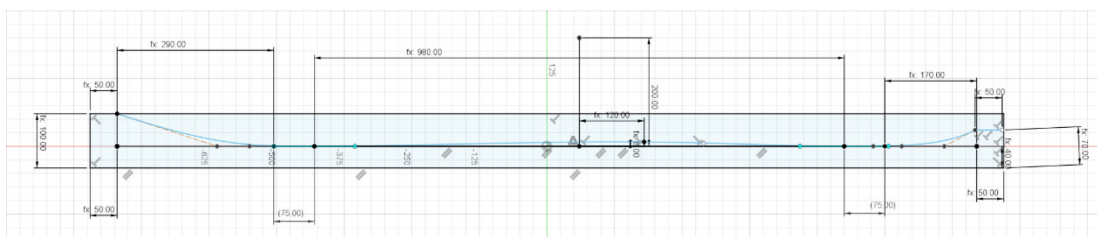
6.2 Prototyypin #2 testaus

Prototyyppi #2 oli PUSUn työntekijän koelaskettavana. Vaikka kahden prototyypin materiaaleissa oli eroja, olivat havainnot splittilaudan laskuominaisuuksista hyvin samansuuntaiset; keulaan tarvitaan enemmän muotoa, ja kokonaisuudessaan lauta tuntuu hiukan kankealta.

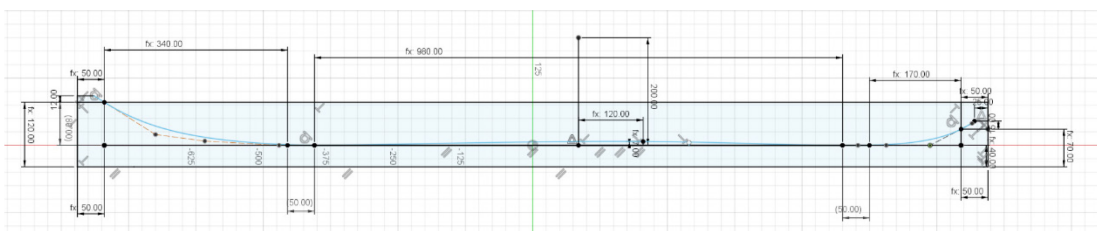
Näiden testien, ja niistä saatujen kokemusten ja havaintojen perusteella ryhdyttiin suunnittelemaan seuraavaa iteraatiota.

6.3 Havainnot ja toimenpiteet

Ensimmäisillä prototyypeillä suoritetujen testien tuottamien kokemusten perusteella aloitettiin suunnittelemaan muutoksia seuraaville prototyypeille. Kokonaisuudessaan splittilaudan jäykkyyttä haluttiin vähentää, sekä keulaan tuoda voimakkaampaa muotoa, jotta testeissä havaittua keulan sukeltamisesta päästään eroon. Jäykkyyttä lähdettiin vähentämään ohentamalla ytimen paksuutta koko laudan pituuden osalta noin 10%, laudan balanssi jäykkyyden suhteen säilyisi näin saman kaltaisena. Keulan ongelmia syvässä lumessa lähdettiin korjaamaan useammallakin eri muutoksella, ytimen ohentaminen keulan osalta itsessään auttaa oletettavasti jo hiukan ongelman ratkaisussa, lisäksi keulan profiilia pitää muokata, ja kiinnittää enemmän huomiota profiilin syvän lumen ominaisuuksiin. Keulan rockerin pituutta lisättiin 100mm. Profiilia muutettiin korkeammaksi ja jyrkemmäksi. Muutokset tehtiin CAD-piirustuksiin, kuvassa X ensimmäisten prototyyppien profiili, ja kuvassa XX uusi profiili tehtyjen muutosten jälkeen. Muutosten saattamiseksi prototyypeiksi, laudan muotti, sekä profiilin jigi pitää jyrsiä uudelleen, jonka jälkeen voidaan tehdä seuraavat prototyypit uudella profiililla.



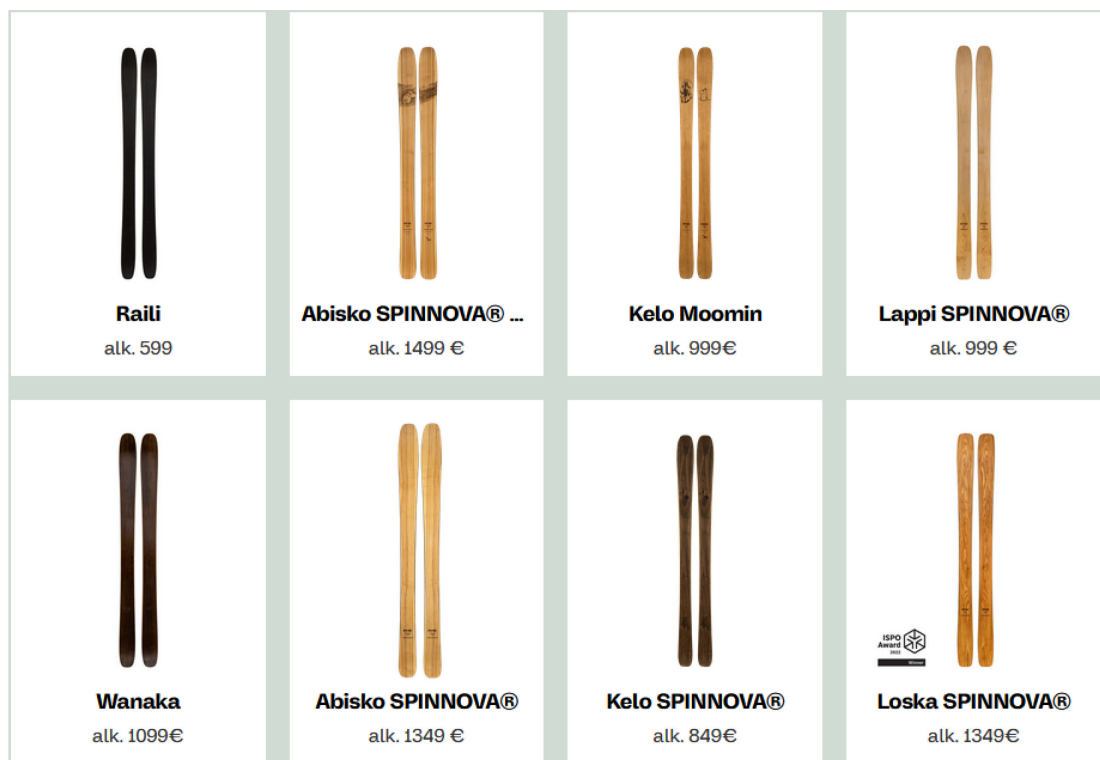
Kuva 14 Ensimmäisten prototyyppien profiili



Kuva 15 Uusi profiili muutosten jälkeen

7 Tuotteistamissuunnitelma

PUSUn suksissa ja lumilautoissa on johdonmukainen, yhtenäinen ilme; kaikissa tuotteissa on pintamateriaalina aito puuviilu. Tämä tekee tuotteista yksilöllisiä, ja hyvin tunnistettavia. PUSU käyttää eri malleissaan eri puulajeista valmistettuja pintaviiluja, joilla on erilaisia esteettisiä ja teknisiä ominaisuuksia. Kuvassa 12 on PUSUn vuonna 2024 myynnissä oleva mallisto, joista kaikissa pintamateriaalina puuviilu. Ski.fi:n (2021) haastattelussa tuotekehityksestä vastaava Ahvenainen sanoo mm. ”Puu on klassisen kaunis, vuodesta toiseen hieno, eikä mene pois muodista. Enkä varmasti osaisi tehdä hienompaa grafiikkaa, kuin mitä puissa kasvaa”. (Ski.fi 2021) Mm. tästä voidaan päätellä, että puu on materiaalina yrityksen viestinnässä isossa roolissa, ja se on merkittävä osa PUSUn identiteettiä.



Kuva 16 PUSUn suksimallistoa (Pusu n.d.)

7.1 Lähtöasetelma

Tällä hetkellä tuotannossa olevassa, PUSUn Pyhä -splittilaudassa (Kuva 17) käytetään pintaviiluna mattalakattua satiinipähkinää, jossa on luonnostaan voimakas syiden kuviointi ja väritys. Tämä luo jokaiselle lumilaudalle yksilöllisen, koristeellisen, ja arvokkaan ulkonäön. PUSUn tuotekehityksestä vastaava Jani Ahvenainen mainitsee koristeellisen pinnan kääntöpuolena osalle potentiaalisista asiakkaista syntyvän mielikuvan, jossa kauniiseen, koristeelliseen laskuvälineeseen ei osata yhdistää teknisiä ominaisuuksia ja korkeaa suorituskyyä. Haasteena on siis kyetä luomaan PUSUn muuhun tuotelinjastoon esteettisesti sopiva, joka pystyisi samaan aikaan viestimään tuotteen korkeaa teknistä suorituskyyä.



Kuva 17 PUSU Pyhä -splittilauta (Pusu)

7.2 Konseptiehdotus

Konsepti on likimääräinen kuvaus uudesta tuotteesta, sen muodosta, tekniikasta ja käyttäjän siitä saamasta hyödystä (Kettunen 2000, 56). Kappaleessa 5.3 tehtyjen havaintojen perusteella pyrin suunnittelemaan konseptin splittilaudasta, jossa muotoilun kautta saavutettaisiin helpotusta valmistusprosessiin verrattuna nykytilanteeseen, tämän kuitenkin vaikuttamatta negatiivisesti splittilaudan suorituskykyyn. Samalla muotoilullisilla ratkaisulla olisi myös tärkeää tarjota lisäarvoa loppukäyttäjälle, ja huomioida, että se sopii estetiikaltaan, tai muilta osin luonteeltaan valmistajan tuotelinjastoon.

Ensisijaisena ehdotuksena olisi valmistaa splittilautamalli, jossa käytetään pintamateriaalina SPINNOVA® -kuitua. Kyseisellä ratkaisulla saavutetaan valmistajan näkökulmasta seuraavia etuja:

- Vähentää ja helpottaa valmistusprosessin työvaiheita.
- Vähentää ympäristökuormitusta.
- Madaltaa materiaalikustannuksia.
- Tuo esiin splittilaudan puuytimen.
- Korostaa splittilaudan rakenteen teknisempiä ominaisuuksia.

Asiakkaalle lisäarvoa tuovat mm. seuraavat ominaisuudet:

- Keventää splittilaudan rakennetta
- Pintamateriaali ei vaadi lainkaan hoitoa

Mahdolliset haasteet:

- Läpikuultava pinta tuo esiin splittilaudan rakenteessa esiintyvät mahdolliset esteettiset virheet.
- Eroaa osittain valmistajan nykyisestä tuotelinjasta esteettisesti.

Kuvassa 18 Ensimmäiset prototyyppi splittilaudat. Vasemmalla Proto #2 pintamateriaalina SPINNOVA® -kuitu, oikealla Proto #1 pintamateriaalina koivuviilu. Vaikka pintamateriaalina ei olekaan valmistajalle totuttuun tapaan puuviilu, on läpikuultavan pintakerroksen takaa näkyvä puuydin suurin esteettinen elementti, joka antaa jokaiselle laudalle yksilöllisen ulkonäön. Tältä osin siis laudassa noudatetaan muuhun PUSUn mallistoon yhtenevää estetiikkaa. Proto #2:ssa tehtiin kokeilu myös tuotemerkkauksen suhteen, PUSUn logo, mallinimi, sekä muut tiedot lasermerkattiin suoraan ytimeen, pintakerroksen alle. Tämä teki markkauksesta epäselviksi ja sumeiksi. Vastakohtana pinnan rosoisuudelle, tuotemerkkausten merkitys kasvaa laatua korostavina elementteinä.



Kuva 18 Ensimmäiset prototyyppi splittilaudat. Vasemmalla Proto #2 pintamateriaalina SPINNOVA® -kuitu, oikealla Proto #1 pintamateriaalina koivuviilu.

Koska Proto #2:ssa ei käytetty erillisiä sidewalleja, on niiden vaikutusta läpikuultavan pintamateriaalin ulkonäköön hankala arvioida. Tyypillisen mustan sidewallin voidaan kuitenkin olettaa vaikuttavan ulkonäköön huomattavasti. Tämän suhteen olisi mielenkiintoista tehdä prototypointia eri väristen sidewall materiaalien vaikutuksesta lopulliseen ulkonäköön. Tein esimerkin vuoksi konseptista 3D-mallinnuksen, jotta sidewallin värin vaikutusta ulkonäköön voisi arvioida etukäteen. Kuva 19 oikealla olevassa konseptissa sidewallit ovat mustat, kuten useimmissa PUSUn malleissa tällä hetkellä. Vasemmalla sidewallina käytettyyn polyuretaaniin ei ole lisätty pigmentti, jolloin väri jää luonnollisesti vaalean ruskean väriseksi, tämän värin ansiosta sidewallin ja puun välinen raja ei ole niin silmiinpistävä lumilaudan päältä katsottuna. Sidewallin värin lisäksi myös läpikuultava pintamateriaali himmentää materiaalien rajausta, tehden lopputuloksesta visuaalisesti miellyttävämmän. Sidewall materiaalin luonnonmukainen väri lisää myös tuotteen ympäristöystävällistä estetiikkaa.



Kuva 19 3D-mallinnus konseptista, oikealla mustat sidewallit, vasemmalla materiaalin luonnollinen väri.

Kyselytutkimuksesta, jonka tuloksia esitellään tarkemmin kappaleessa 8, saatiin hyödyllistä dataa, jota voidaan käyttää päätöksenteon tukena määritellessä seuraavien prototyyppien ominaisuuksia, esimerkiksi splittilaudan paino nousi ominaisuuksien kolmanneksi tärkeimmäksi ominaisuudeksi keskileveyden kanssa, samalla keskiarvolla, potentiaalisten asiakkaiden määritellessä kyselyssä splittilaudan tärkeimpiä ominaisuuksia. Näitä tärkeämmiksi nousivat splittilaudan pituus ja profiili, ulkonäön jäädessä splittilaudan vähiten tärkeäksi ominaisuudeksi.

7.3 Benchmarking

Edellisessä kappaleessa esiteltiin konseptiehdotus, jossa splittilaudan pintamateriaalina käytetään läpikuultavaa kuitukerrosta. Tämä ratkaisu tuo esiin mm. splittilaudan ytimen, jota ei normaalisti ole lainkaan näkyvissä, myös sidewallit näkyvät pinnasta tavallisesta poikkeavasti. Tämä antaa splittilaudalle erityisen ulkonäön, jossa pääosassa on tuotteen vähemmän viimeistellyt "sisuskalut". Vastaavia esteettisiä ratkaisuja on markkinoilla useammalla eri lasketteluvälinevalmistajalla, tämän lisäksi esimerkkejä voi löytää myös täysin eri kategorian tuotteista. Yhteistä näille on kuitenkin rouhea, karunkaunis, tai "raaka" tyyli, jota tuodaan vahvasti esille myös tuotteen markkinoinnissa, ja monesti myös mallinimessä. Näkyvimpänä esteettisenä elementtinä on materiaalien, sekä mahdollisten työstöjälkien esiintuminen käsittelemättä, joka luo esineelle orgaanisen, yksilöllisen ulkonäön ja luonteen. Useammassa markkinoilta löytyvästä esimerkistä kyse on myös erikoismallista, tai rajoitetusta erästä, jolla pyritään korostamaan tuotteen ainutlaatuisuutta. Seuraavaksi esittelen esimerkkejä tuotteista, joissa kyseinen estetiikka on tuotu esiin.

Furberg Big Mountain Split

Kuvan 20 Furberg Big Mountain splitin valmistaja on erityisesti splittilautoihin erikoistunut Norjalainen Furberg, joka on käyttänyt lumilautoissaan läpikuultavaa pintamateriaalia pitkään. Valmistaja ei erikseen mainitse markkinointimateriaaleissaan pintaan liittyvistä esteettisistä seikoista, mutta pintamateriaalin mainitaan olevan teknisiltä ominaisuuksiltaan erittäin kestävä, ja estävän lumen tarttumista pintaan.



Kuva 20 Furberg Big Mountain split (Furberg n.d.)

Völkl M6 Mantra 100 years ltd 2024

Völkl julkaisi yrityksen 100 vuotisen historian kunniaksi erikoismallin M6 Mantra suksesta, jossa on suurelta osin läpikuultava pintamateriaali. Erikoismallia on tarjolla rajoitettu 1923 kpl erä, sen jälleenmyyntihinta on tavallista mallia korkeampi. (Kuva 21)



Kuva 21 Völkl M6 Mantra 100 years ltd 2024 (Völkl 2024)

Genelec Raw -sarjan kaiuttimet

Suomalainen kaiutinvalmistaja Genelec on julkaissut suosituimmista tuotteistaan koostuvan Raw -sarjan, jossa alumiinista valmistettu kaiutinkotelo on jätetty viimeistelemättä, tuoden esiin materiaalin luonnollisen, karun kauniin pinnan joka näkyy Kuva 22 Genelec Raw -kaiuttimet (Genelec 2024)(Genelec 2024).



Kuva 22 Genelec Raw -kaiuttimet (Genelec 2024)

Genelec markkinoi myös viimeistelemättömiä kaiuttimia ympäristöystävällisempänä vaihtoehtona, lainaus Genelecin tuotesivuilta: *”Olemme sitoutuneet edistämään kestäväää kehitystä ja yhtenä osoituksena siitä ovat Genelec RAW -kaiuttimet. RAW-sarjan kaiuttimia yhdistää erinomainen äänenlaatu, rouhea estetiikka ja pienempi ympäristökuormitus.”* (Genelec 2024)

Cinelli Mash Work

Polkupyörävalmistaja Cinellin, valmistama, Mash Work -runkomalli, on valmistettu teräksestä, ja on viimeistelyä ainoastaan kirkaslakalla, jolloin teräksen luonnolliset epätasaisuudet, ja esimerkiksi hitsausaumojen aiheuttamat värinmuutokset jäävät näkyville (Kuva 23). Valmistajan sanojen mukaan kyseisellä ”Raw” -viimeistelyllä kunnioitetaan teräsputkia valmistavaa Columbusta, jonka materiaalista pyörän runko on valmistettu. (MashSF 2015)



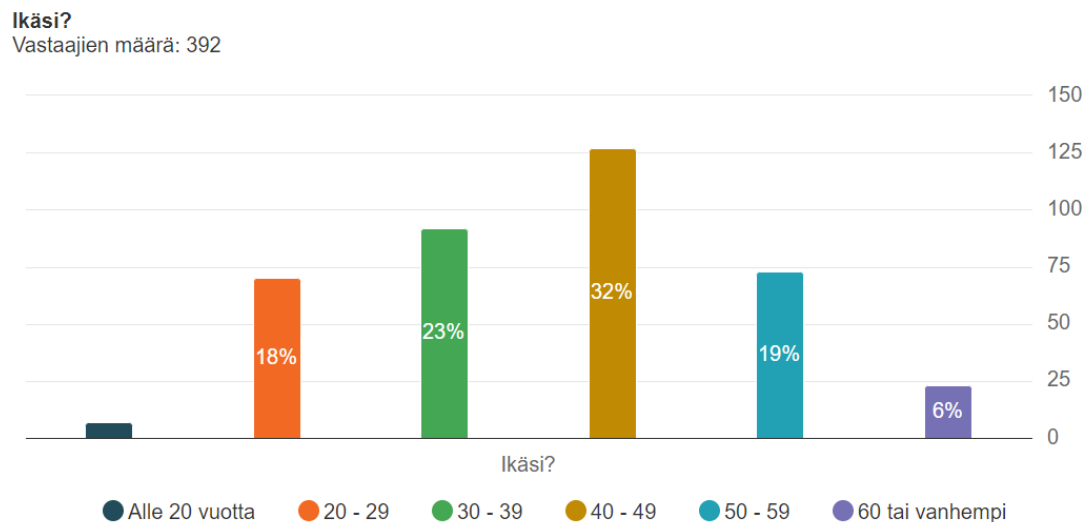
Kuva 23 Cinelli Mash Work (MashSF 2015)

Yhteenvedona edellä mainituista esimerkeistä voidaan havainnoida, että tämän tyyppistä ”raakaa” -esteettistä tyylisuuntaa voidaan käyttää tuotteen markkinoinnissa monin eri tavoilla; tavallista ekologisempaa vaihtoehtona, korostamaan tuotteen valmistusmateriaaleja, tai luomaan tuotteelle poikkeuksellisen, eksklusiivisemmän ulkonäön.

8 Kyselytutkimuksen tulokset

Lasketteluvälinemarkkinoilla tapahtuu jatkuvaa kehitystä niin teknologian, kuin asiakkaiden preferenssien osalta. Kyselylomakkeella suoritettun käyttäjätutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään, mihin ominaisuuksiin lasketteluvälineissä potentiaaliset asiakkaat tällä hetkellä kiinnittävät huomiota, ja onko eri välineiden; laskettelusuksien, lumilautojen, ja splittilautojen, välillä eroja siinä, mitä ominaisuuksia pidetään tärkeinä.

Kyselyyn vastasi vuorokauden aikana 392 henkilöä, joista suurin ikäryhmä oli 40 – 49 vuotiaat (32%), ja toiseksi suurimpana ikäryhmänä 30 – 39 vuotiaat (23%) Kuva 28 . Vastaajista 79% oli miehiä, ja 91% oli harrastanut laskettelua yli 10 vuotta.



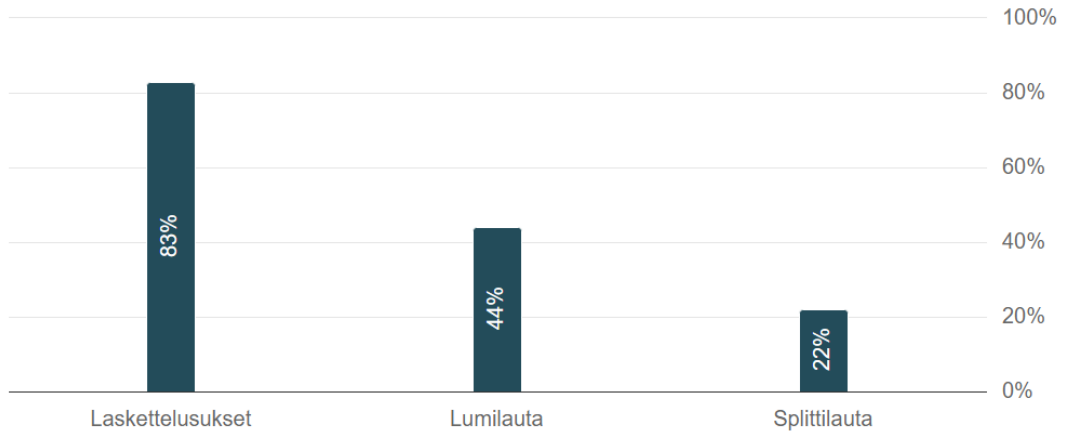
Kuva 24 Vastaajien ikäjakauma

Taustakysymysten jälkeen vastaajien tuli valita; *mitä seuraavista lasketteluvälineistä omistat, tai olet harkinnut ostavasi?* Kysymykseen oli mahdollista valita vastaukseksi useampi vaihtoehto. Kuva 25 Kyselyn vastaajien valitsemat lasketteluvälineet jakauma eri välineiden kesken.

Kuva 25 Kyselyn vastaajien valitsemat lasketteluvälineet.

Mitä seuraavista lasketteluvälineistä omistat, tai olet harkinnut ostavasi?

Vastaajien määrä: 392, valittujen vastausten lukumäärä: 582

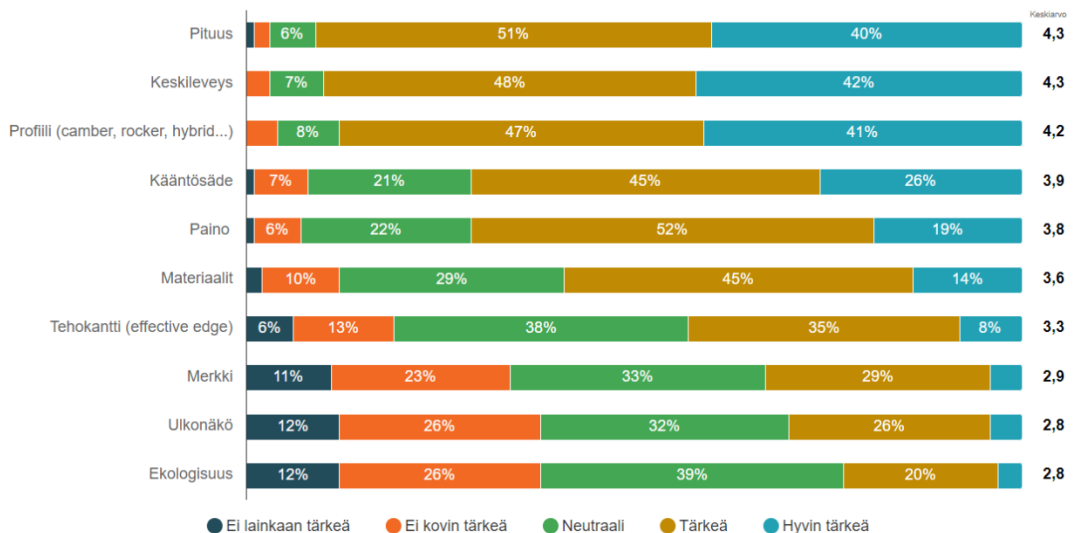


Kuva 25 Kyselyn vastaajien valitsemat lasketteluvälineet.

Laskettelusuksien kohdalla vastauksia oli suurin määrä: 326 kpl. Ominaisuuksia vertaillessa tärkeimmiksi keskiarvon perusteella arvioitiin suksien *pituus*, ja *keskileveys* keskiarvolla 4,3. Kolmanneksi tärkeimmäksi arvioitiin suksen *profiili* keskiarvolla 4,2. Vähiten tärkeäksi ominaisuudeksi valikoitui *ekologisuus* keskiarvolla 2,8 (Kuva 26).

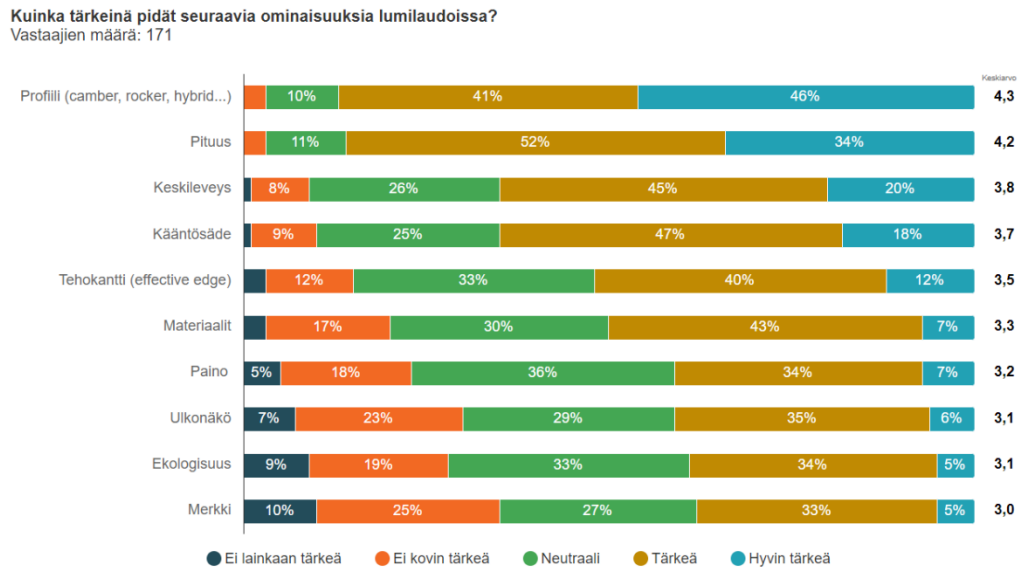
Kuinka tärkeinä pidät seuraavia ominaisuuksia laskettelusuksissa?

Vastaajien määrä: 326



Kuva 26 Laskettelusuksien ominaisuuksien vertailu tärkeysjärjestyksessä (n=326)

Lumilautojen osalta vastaajia oli toiseksi eniten: 171 kpl. Tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi lumilaudan *profiili* keskiarvolla 4,3. Toiseksi tärkeimmäksi lumilaudan *pituus* keskiarvolla 4,2 ja kolmanneksi tärkeimmäksi *keskileveys* keskiarvolla 3,8. Lumilautojen osalta vähiten tärkeäksi ominaisuudeksi valikoitui *merkki* keskiarvolla 3,0 (Kuva 27)

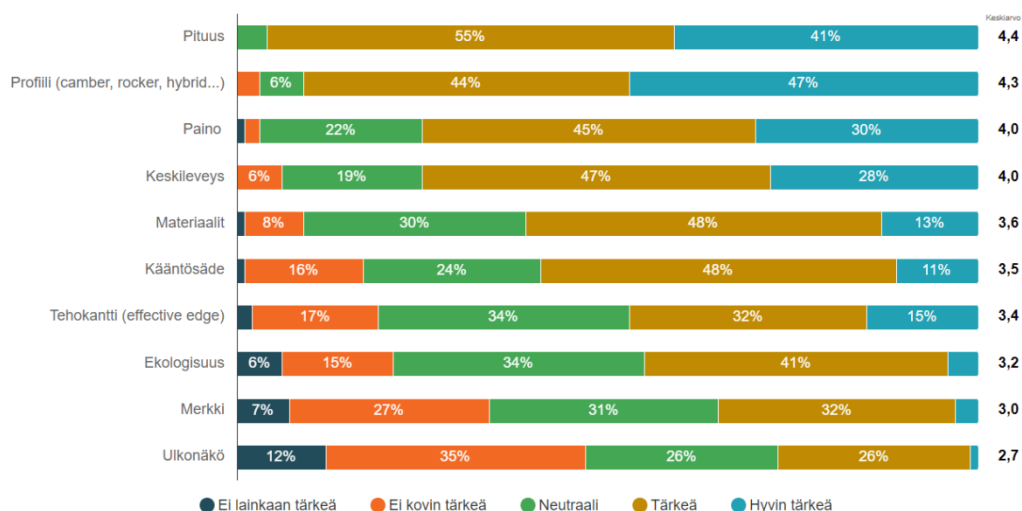


Kuva 27 Lumilautojen ominaisuuksien vertailu tärkeysjärjestyksessä (n=171)

Splittilautojen kohdalla vastauksia tuli vähiten: 85 kpl. Tärkeimpinä ominaisuuksina sen osalta oli *pituus*, keskiarvoltaan 4,4. Toiseksi tärkeimpänä profiili, keskiarvolla 4,3 ja kolmanneksi, molemmat keskiarvolla 4,0 valittiin *paino*, ja *keskileveys*. Vähiten tärkeäksi splittilaudan ominaisuudeksi arvioitiin ulkonäkö keskiarvolla 2,7 (Kuva 28).

Kuinka tärkeinä pidät seuraavia ominaisuuksia splittilautoissa?

Vastaajien määrä: 85



Kuva 28 Splittilautojen ominaisuuksien vertailu tärkeysjärjestyksessä (n=85)

Lopuksi vastauslomakkeessa oli vapaa tekstikenttä, johon vastaajat pystyivät kertomaan aiheesta vapaasti. Tekstikentän kysymys oli: *Lopuksi voit halutessasi tiivistää ajatuksesi aiheesta parilla lauseella.* Vastauksia tähän annettiin 103 kpl. Vapaamuotoiset vastaukset syötettiin ChatGPT-3.5 tekoälyohjelmalle, jonka avulla aineistoa analysoitiin, ja siitä tehtiin yhteenveto.

Yhteenveto vapaamuotoisista vastauksista

Monet vastaajat korostavat välineiden valinnassa käyttötarkoitukseen sopivien ominaisuuksien merkitystä. Esimerkiksi vapaalaskussa korostetaan keveyttä ja kellutettavuutta, rinteessä jäykkyydellä ja tehokkaalla kantilla on suurempi rooli, ja parkkilautailuun tarvitaan joustavuutta ja reagointikykyä. Jokainen laskija näkee tärkeimmät ominaisuudet ja valintakriteerit hieman eri tavalla riippuen omasta kokemuksestaan, laskutyylistään ja mieltymyksistään. Useat vastaajat mainitsevat, että välineiden valinnassa joudutaan usein tekemään kompromisseja eri ominaisuuksien välillä riippuen siitä, missä ja miten usein lasketaan.

Monet vastaajat tuovat esiin laadukkaiden ja kestävien välineiden tärkeyden turvallisen ja nautinnollisen laskukokemuksen kannalta. Vaikka vastaajat

painottavatkin suorituskykyä ja teknisiä ominaisuuksia, jotkut korostavat myös brändiä ja ulkonäköä. Merkillä saattaa olla merkitystä ja hyvännäköisillä välineillä on mukavampi laskea. Myös kokemus ja harrastuneisuus vaikuttavat valintoihin; pitkän harrastuskokemuksen omaavat laskijat saattavat suosia tiettyjä merkkejä tai malleja, ja tekevät valintansa enemmän omaan kokemukseen ja tuntemukseen perustuen. Vaikka ekologisuus nähdään positiivisena asiana, se ei ole välttämättä ensisijainen valintakriteeri lasketteluvälineitä hankittaessa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että lasketteluvälineiden valinnassa huomioidaan monia eri tekijöitä, ja valinta on usein yksilöllinen ja riippuu käyttäjän tarpeista, mieltymyksistä ja kokemuksesta.

9 Pohdinta

Lasketteluvälineiden valmistus on edelleen vahvasti käsityötä, ja tämä antaa mahdollisuuksia eri kokoisille, ja taloudellisesti erilaisilla alueilla toimiville valmistajille mahdollisuuden tehdä kannattavaa liiketoimintaa. Syvempi tutustuminen valmistusprosesseihin tämän tutkielman tiimoilta on antanut mahdollisuuden tutustua tähänhetkiseen lasketteluvälineiden valmistukseen yhden valmistajan näkökulmasta. Tutkimusprosessin aikana kävi ilmi, että valtavia eroja valmistustavoissa eri valmistajien kesken ei ole, vaan useimmat valmistajat noudattavat keskenään hyvin samankaltaisia, hyväksi havaittuja valmistustekniikoita ja materiaaleja riippumatta valmistajan kokoluokasta. Tähän vaikuttaa suurelta osin alan hobbistinen luonne, jota Kotro kuvailee useissa tutkimuksissaan, mainiten erityisesti esimerkkinä laskettelun (Kotro 2007), jossa lajityhteisöllä ja sen sisällä liikkuvalla tiedolla on suuri vaikutus tuotekehitykseen. Lasketteluvälineiden valmistuksessa tämä näkyy erityisesti verkkoyhteisöinä, jossa harrastelijat jakavat tietoja omasta välinevalmistuksestaan, sekä lisäksi isompien, teollisessa mittakaavassa toimivien valmistajien, avoimuutena omien valmistus ja tuotekehitysprosessiensa suhteen. Tämä antaa kaikille valmistajille mahdollisuuden päästä helposti käsiksi suureen määrään tietoa erilaisista valmistusmetodeista, työkaluista, ja materiaaleista, internetistä löytyvän yhteisövetoisten tietolähteiden avulla. Pienvalmistajien tuotannolliset edut alalla ovat innovaatiokyvykyys, mahdollisuus kustomointiin, sekä kyky nopeaan kehitystyöhön (Caskey 2015), ja tämä tekee alasta erittäin kiinnostavan teollisen muotoilijan näkökulmasta.

Tämä tutkimus sanallistaa, ja tuo esiin splittilaudan suunnittelua ja valmistusta tavalla, jota ei suomenkielisessä tutkimuskirjallisuudessa ole aiemmin tehty. Tutkimuksessa avattiin, ja analysoitiin erään valmistajan prosessia muotoilun näkökulmasta, sekä tehtiin uusia muotoilullisia avauksia materiaaliteknisestä näkökulmasta; tietävästi SPINNOVA®n kehittämää kuitumateriaalia ei ole testattu aiemmin splittilaudan pintamateriaalina. Tutkimuksen tärkeimpänä panoksena on tuoda esiin konkreettisia käytäntöjä ja keinoja, joilla valmistusta voidaan kehittää muotoilun avulla, nykyisestä tilanteesta poikkeavilla tavoilla.

Tämä pyrkimys avaa uusia mahdollisuuksia lasketteluvälineiden suunnittelussa ja valmistuksessa, ja voi samalla edistää koko alaa kohti kestävämpiä ja innovatiivisempia ratkaisuja. Tutkimuksessa löydettiin muotoilullisia keinoja, joilla voidaan saavuttaa etuja valmistusprosessissa lähtötilanteeseen verrattuna.

Tutkimuskysymysten tiukempi rajaus heti alusta lähtien olisi helpottanut tutkimuksen fokusointia sen oleellisimpiin sisältöihin. Tutkimuksen alkuvaiheessa tapahtunut rajauksen puute saattoi aiheuttaa hajanaisuutta tutkimuksen lähestymistavassa ja analyysissä. Käytännössä tämä saattoi johtaa siihen, että tutkimuksen tulokset eivät olleet niin selkeitä tai yksiselitteisiä kuin ne olisivat voineet olla tiukemman ja selkeämmän tutkimuskysymyksen määrittelyn avulla. Tulevaisuudessa vastaavissa tutkimuksissa olisi suositeltavaa määrittää tutkimuskysymykset ja rajaukset mahdollisimman selkeästi ja täsmällisesti jo alkuvaiheessa. Tämä auttaisi tutkimuksen suunnittelussa ja toteutuksessa sekä mahdollistaisi tutkimuksen keskittymisen olennaisiin aiheisiin ja selkeämpien tulosten saavuttamisen.

Kyselytutkimuksesta saadut tulokset vahvistivat osittain ennakkokäsityksiä etenkin laskettelusuksien koskevan kyselyn osalta; potentiaalisille asiakkaille tärkeimpinä ominaisuuksina olivat suksien pituus ja keskileveys, joka oli odotettavissa. Lumilautojen osalta tärkeimpinä ominaisuuksina pidettiin profiilia ja pituutta, hiukan yllättäen merkin jäädessä vähiten merkittäväksi. Splittilautojen osalta kaksi tärkeintä ominaisuutta olivat samat kuin lumilautojen osalla, mutta paino nousi kolmanneksi tärkeimmälle sijalle, joka oli yllätys, ottaen huomioon, että useimpien splittilautojen kohdalla valmistajat jättävät edelleen tarkan painon ilmoittamatta. Kokonaisuutena kyselytutkimuksesta saatu data antaa mielenkiintoisen näkökulman valmistajalle siitä, mitkä ominaisuudet eri lasketteluvälineiden osalta saattavat houkuttaa potentiaalisia asiakkaita tällä hetkellä.

Alkuperäisenä tavoitteena oli tuottaa tutkimuksen aikana useampi iteraatio prototyypeistä, jolloin lopputulos olisi ollut jo hyvin lähellä valmista, tuotantovalmista tuotetta. Samalla olisi ollut mahdollisuus tehdä kenttätestausta vielä useammalla erilaisella prototyypillä, jolloin erilaisten

muotoilullisten ratkaisujen erot olisivat tulleet selvemmin eroon käytännön olosuhteissa. Tämän tutkimuksen osalta aikatauluhaasteet estivät syvemmälle luotaavien tutkimusasetelmien toteuttamisen. Tässä tutkimuksessa ja sen tuloksissa keskitytään tuotemuotoiluun, ja sen avulla luotavaan lisäarvoon valmistusprosessin näkökulmasta. Lopputulemana on tuloksia, joiden pohjalta olisi luontaista jatkaa seuraavien prototyyppien valmistamisella, kenttätestauksella, sekä kohderyhmien haastattelulla muotoiluavauksia koskien. Tätä kautta saataisiin lisätietoa tässä tutkimuksessa esitettyjen ehdotusten ja löydösten verifioimiseksi.

10 Johtopäätökset

Ensimmäinen tutkimuskysymys tässä gradussa oli; *mitä tuotannollisia etuja splittilaudan valmistuksessa voidaan saavuttaa muotoilullisin keinoin?* Vastauksena voidaan todeta, että muotoilullisilla valinnoilla on mahdollista vaikuttaa tuotteen valmistettavuuteen lasketteluvälinevalmistuksessa, ja näillä valinnoilla on tyypillisesti myös vaikutuksia valmistettavan tuotteen teknisiin ominaisuuksiin, estetiikkaan, sekä tuotteesta syntyviin mielikuviin. Nämä vaikutukset tuotteen – tässä tapauksessa splittilaudan – eri ulottuvuuksiin voidaan ottaa myös hyötykäyttöön tuotteistamisessa, jolloin muotoilullisilla keinoilla on mahdollista luoda kokonaisvaltainen, eheä tuote, jonka fyysiset ulottuvuudet tukevat sille asetettuja ennakkokäsityksiä ja mielikuvia. Tutkimuksessa pyritään ymmärtämään ja tulkitsemaan syvällisesti valmistusprosessia muotoiluajattelun kontekstissa, ja hakemaan tietoa aiheeseen liittyvistä prosesseista ja sisäisistä lainalaisuuksista sellaisella tavalla, että tutkimuksen tuloksilla voitaisiin osoittaa olevan laajempaa merkitystä ja siten jonkinlaista yleistettävyyttä tai siirrettävyyttä.

Toiseen tutkimuskysymykseen; *Mihin ominaisuuksiin aktiiviharrastajat kiinnittävät huomiota lasketteluvälineissä?* Pyrittiin löytämään vastaus käyttäjätutkimuksen avulla. Online-kyselytutkimus (n=392) antoi mielenkiintoisia näkökulmia tuotekehityksen näkökannalta, ja osittain vahvisti ennako-oletuksia, mutta antoi myös yllättäviä tuloksia. Eri lasketteluvälineiden välillä oli odotetusti eroja tärkeimpien ominaisuuksien osalta, mutta merkin, ulkonäön, ja ekologisuuden jäädessä jokaisen lasketteluvälineen kohdalla viimeisille sijoille, voisi päätellä, että kyselytutkimukseen vastanneet aktiiviharrastajat suhtautuvat hyvin teknisesti ratkaisukeskeisesti harrastusvälineisiinsä. Tämän kyselyn tulos antaa osviittaa siitä mitkä ominaisuudet juuri tällä hetkellä ovat käyttäjien mielestä tärkeimpiä, mutta siitä ei vielä tämän perusteella voida vetää suoria johtopäätöksiä, vaan tuloksia voi pitää suuntaa antavina. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella voisi jatkaa uusien prototyyppien valmistamista, sekä niiden testaamista. Myös käyttäjätutkimusta aiheesta, edistyneempien menetelmien avulla voisi tuoda mielenkiintoista dataa vähemmän tutkitusta aihepiiristä.

11 Viittaukset

- Baldwin, Carliss, Crisstoph Hienerth, ja Eric von Hippel. 2006. "How user innovations become commercial products: a theoretical investigation and case study." *Research Policy* 1291-1313.
- Bowling, Ann. 2002. *Research Methods in Health. Investigating Health and Health Services*. Buckingham: Open University Press.
- Caskey, Kevin, R. 2015. "Competitive strategies for small manufacturers in high labor cost countries: Boutique ski manufacturers in the US." *Competitiveness Review* 38.
- Caskey, Kevin, R, ja Jens Schumacher. 2012. "How User Community Sponsorship Can Impact the Creation, Adoption and Disse-." *International Journal of Business, Humanities and Technology* 10-12.
- Dubberly, Hugh. 2005. *How do you design?* . San Fransico : Dubberly Design Office.
- Formenti, Federico, Luca P Ardigò, ja Alberto E Minetti. 2005. "Human locomotion on snow: determinants of economy and speed of skiing across the ages." *Proceedings. Biological sciences* 1561–1569.
- Freeride Alliance. 2020. *Freeridealliance.com*. 29. 8. Haettu 27. 1 2024. <https://www.freeridealliance.com/2020/10/29/history-of-the-splitboard/>.
- Furberg. ei pvm. "Furberg Snowboards." *THE BIG MTN SPLIT*. Haettu 27. 1 2024. <https://www.furbergsnowboards.com/snowboards-splitboards/the-big-mtn-split>.
- Genelec. 2024. "RAW." <https://www.genelec.fi>. Haettu 27. 1 2024. <https://www.genelec.fi/raw>.
- Häkkinä, Jonna, Mira Alhonsuo, Lasse Virtanen, Juho Rantakari, Ashley Colley, ja Timo Koivumäki. 2016. "MyData Approach for Personal

- Health – A Service Design Case for Young .” *System Sciences* Volume: 49.
- Junttila, Jyri. 2015. *3D-suunnittelun hyödyntäminen PK-yrityksen tuotekehityksessä.*
- Kai, Carl. 2016. "Portable Climbing Skins Device." 1.
- Kallinen, Timo, ja Taina Kinnunen. ei pvm. *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja.* Leikannut Jaana Vuori. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto . Haettu 17. 02 2024. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>.
- Kennedy, Tristan. 2020. *The Evolution of the Snowboard.* Haettu 27. 1 2024. <https://www.boardsportsource.com/the-evolution-of-the-snowboard/>.
- Kettunen, Ilkka. 2013. *Mielekkyyden muotoilu.* Kuusamo: Aatepaja.
- . 2000. *Muodon Palapeli.* Helsinki: WSOY.
- Koppa, Luke. 2022. *How to Think about Ski Length.* 4. 8. Haettu 29. 12 2023. <https://blisterreview.com/recommended/how-to-think-about-ski-length>.
- Kotro, Tanja. 2005. *Hobbyist knowing in product development.*
- Kotro, Tanja. 2007. "USER ORIENTATION THROUGH EXPERIENCE: A STUDY OF HOBBYIST KNOWING IN PRODUCT ." *Human Technology* 155.
- Kujala, Sari. 2003. "User involvement: A review of the benefits and challenges." *Behaviour and Information Technology* 22 1-6.
- Lazar, Jonathan, Jinjuan, Heidi Feng, ja Harry Hochheiser. 2017. *Research methods in human-computer interaction.* Cambridge: Todd Green.
- Lüthje, Christian, Cornelius Herstatt, ja Eric von Hippel. 2005. "User-innovators and "local" information: the case of mountain biking." *Research Policy* 951-965.
- MashSF. 2015. *PRE-ORDER 2015 CINELLI MASH WORK FRAME SET.* 10. 5. Haettu 27. 1 2024. <https://www.mashsf.com/news/pre-order-2015-cinelli-mash-work-frame-set>.

- Mitsui, Evan. 2013. *CBC News*. 13. 2. Haettu 28. 12 2023. <https://www.cbc.ca/news/canada/popularity-of-backcountry-skiing-worries-some-in-industry-1.1313223>.
- Nordt, Alison, A, George, S Springer, ja László, P Kollár. 2002. "Simulation of a turn on alpine skis." *Sports Engineering*.
- Pusu. ei pvm. *Pusu.ski - Valmistajan nettisivut*. Haettu 27. 1 2024. <https://pusu.ski/tuote/pyha/>.
- Puuinfo. 2020. *Puutieto - Puulajit*. 23. 4. Haettu 27. 1 2024. <https://puuinfo.fi/puutieto/puulajit/>.
- Puusa, Anu, ja Pauli Juuti. 2020. *Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät*. Gaudeamus.
- Schön, Donald, A. 1991. *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Ashgate Publishing Ltd. .
- Ski.fi. 2021. *Pusu eli Puuppolan Suksi – suksisepän tarina*. 24. 11. Haettu 27. 1 2024. <https://www.ski.fi/laskettelu/pusu-eli-puuppolan-suksi-suksisepan-tarina/>.
- Snowboard Pas Cher. 2024. *Structure D'un Snowboard*. Haettu 27. 1 2024. <https://www.snowboardpascher.com/content/9-structure-d-un-snowboard>.
- SnowboardingProfiles.com. 2023. *The Right Gear for the Perfect Ride*. 12. 12. Haettu 29. 12 2023. <https://snowboardingprofiles.com/what-is-the-effective-edge-of-a-snowboard>.
- Spiel, Katta, Oliver, L Haimson, ja Danielle Lottridge. 2019. "How to do better with gender on surveys: a guide for HCI researchers." *Interactions* 62-65.
- Sports & Fitness Industry Association SFIA. 2023. "Topline Participation Report."

The Burton Blog. 2016. *In Good Hands: The Art of Building a Snowboard*. 22. 5. Haettu 30. 12 2023. <https://www.burton.com/blogs/the-burton-blog/good-hands-art-building-snowboard/>.

The House. 2015. *The House*. 30. 10. Haettu 28. 12 2023. <https://www.the-house.com/learn/understanding-splitboards/>.

Treeline.fi. 2022. *Treeline.fi*. 9. 1. Haettu 28. 12 2023. <https://treeline.fi/blogs/treeline-blog/aloittelijan-opas-vapaaalaskun-aloittamiseen>.

Ulrich, Karl T, ja Steve D Eppinger. 2020. "Product design and development." 2-3.

Valle, Esteban A, Andrew P Cobourn, Spencer JH Trivitt, Jordy Hendrikkx, Jerry D Johnson, ja David C Fiore. 2022. "Perceptions Among Backcountry Skiers During the COVID-19 Pandemic: Avalanche Safety and Backcountry Habits of New and Established Skiers." *Wilderness & Environmental Medicine* 429–436.

Verkasalo, Matti, Jarkko-Juhani Henttonen, ja Kai Arponen. 2013. *Vapaa lasku tieto, taito turvallisuus*. Riika: Kustannus OY Vapaaalasku.

Völkl. 2024. "M6 MANTRA 100 YEARS LTD 2024." *Völkl.com*. Haettu 27. 1 2024. <https://volkl.com/en-fi/p/m6-mantra-100-years-ltd-2024>.