



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

MODERNIN KEILAILUHAMEEN SUUNNITTELU JA VALMISTUS

Case: Suomen naisten keilailumaajoukkueen pelihame

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Tekstiili- ja vaateustekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Riikka Ratia

Lahden ammattikorkeakoulu
Tekstiili- ja vaatetustekniikka

RATIA, RIIKKA:

Modernin keilailuhameen suunnittelu ja valmistus

Case: Suomen naisten keilailumaajoukkueen pelihame

Tekstiili- ja vaatetustekniikan opinnäytetyö, 39 sivua, 12 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä perehdytään tarkasti keilailuun tarkoitetun pelihameen kaavoitukseen ja valmistukseen. Pelihameen suunnittelu on toteutettu keilailun liikesarjojen ehdoilla, jotta suoritukset olisivat teknisesti puhtaita. Pelihameet suunniteltiin ja valmistettiin Suomen Keilailuliiton naismaajoukkueelle, joka keilaa miesten ja naisten yhteisissä MM-kisoissa Las Vegasissa elokuussa 2013. Projektin aikana suunniteltiin ja valmistettiin kaksi erilaista pelihamea.

Teoriaosuudessa tutustutaan tarkemmin keilailuun ja sen tekniseen suoritukseen, jonka avulla kaavoituksen lähtökohdat pystyttiin selvittämään. Erilaisten materiaalien testauksilla saatiin selvitettyä kankaiden kestävyys ja käyttäytyminen pesussa ja käytössä.

Markkinatutkimuksen ja kyselyiden perusteella saatiin tutkittua suurimmat ongelmakohdat ja hameiden puutteelliset osat. Materiaalihankinnoilla oli suuri osa hameen suunnittelussa, jotta haluttu tyyli pystyttiin saavuttamaan. Lopulta saatiin valmistettua teknistä keilailusuoritusta tukeva pelihame.

Asiasanat: keilailu, urheiluvaatteet, tuotekehitys

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Textile and Clothing Technology

RATIA, RIIKKA:

Designing and making of a modern bowling skirt

Case: Game skirt for the Finnish national women's bowling team

Bachelor's Thesis in Textile and Clothing Technology, 39 pages, 12 pages of appendices

Spring 2013

ABSTRACT

The objective of this Bachelor's Thesis was to design a modern bowling skirt, to make patterns for it and also to make the skirt. The design was based on the technical performance of bowling. The game skirts were designed and made for the national women's bowling team of the Finnish Bowling Federation, which will take part in the combined World Championships in Las Vegas in 2013. Two different bowling skirts were designed and produced.

In the theory part the technique of bowling was examined in detail so the starting point for pattern making could be understood. By testing the fabrics properly, the durability and behaviour of different materials was resolved, while considering the wash and use properties of the garment.

Based on market research and enquiries, the problems and shortages of present-day skirts were found out. Materials turned out to have a major role in the skirt's design; they helped to accomplish the desired style of the bowling skirt. The end result was a product that supports the technical performance in bowling.

Key words: bowling, sportswear, product development

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	KEILAILUN LÄHTÖKOHDAT JA VAATIMUKSET	2
2.1	Keilailu harrastuksena	2
2.2	Keilailun historiaa	2
2.3	Naiskeilailu Suomessa	3
2.3.1	Suomen naismaajoukkue	3
2.4	Keilailun idea ja vaatimukset	4
2.4.1	Keilailuvaatteen tekniset vaatimukset	5
2.4.2	Keilailuhameen materiaalivaatimukset	7
2.5	Keilailuasujen markkinatutkimus	8
3	SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	9
3.1	Keilailuhameen luonnokset	9
3.2	Valitun mallin toiveet ja muutokset	10
3.3	Keilailuhameen kaavoitus	11
3.4	Protokappaleet ja pelihameen kaavamuutokset	12
3.5	Mittataulukko	16
3.6	Suomen ristin brodeeraus	17
3.7	Pelihameen materiaalivalinnat	17
4	KANKAIDEN TESTAUKSET	19
4.1	Mittamuutosten määrittäminen pesussa ja kuivauksessa	19
4.2	Värien hankauksenkesto	23
4.3	Värien pesunkesto	25
4.4	Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindale-menetelmällä	26
4.5	Pelihameen hoito-ohjeet	28
5	ALIHANKINTA	30
5.1	Alihankinnan kilpailuttaminen	30
5.2	Sovitut valmistelut	31
6	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on suunnitella ja valmistaa Suomen Keilailuliiton naismaajoukkueen pelihameet. Kyseistä vaatetta käytetään vuoden 2013 naisten ja miesten yhteisissä keilailun MM-kisoissa Yhdysvalloissa. Kaupunki on Henderson, Las Vegasin esikaupunki Nevadan osavaltiossa. Naisten ja miesten yhteiset MM-kilpailut on viimeksi järjestetty vuonna 2003 Malesiassa, joten kilpailut tulevat saamaan suurta huomiota keilailupiireissä (Bowlingdigital 2012a).

Suomen Keilailuliiton sääntöjen mukaan keilaajan on käytettävä siistiä kauluksellista paitaa. Jokaisessa joukkuepelissä tulee kaikilla joukkueen keilaajilla olla samanmallinen ja –värinen pelipaita (Suomen Keilailuliitto 2012). Säännöissä ei ole erillistä mainintaa pelihousuista tai -hameista, mutta kyseisiin MM-kilpailuihin on laadittu erilliset pukeutumissäännöt. Ne vaativat kauluksellisen ja nimellisen pelipaidan lisäksi miehiä pukeutumaan suoriin housuihin ja naisia pukeutumaan joko suoriin housuihin, shortseihin tai hameeseen. Shortsien ja hameenhelman on oltava pidempi kuin sivulla lepäävien sormien päät, jotta asua saa käyttää kilpailutilanteessa. (Bowl 2012)

Suomen Keilailuliitto on antanut tähän saakka maajoukkuepelaajilleen vapauden valita, minkälaisissa housuissa tai hameissa he ovat halunneet pelata. Pelipaidat ovat olleet ainoat, jotka on valmiiksi päätetty malleineen ja väreineen. Aikaisempina vuosina on kisoissa käytetty enimmäkseen valkoisia ja kirkkaan- ja tummansinisiä maajoukkuepaitoja (Puhakka 2012).

Markkinoilla ei erikseen myydä keilailuun tarkoitettuja vaatteita. Opinnäytetyössä selvitetään, miten keilailuhame valmistetaan jo markkinoilla olevia tuotteita paremmin. Omakohtaisten kokemusten ja kyselyiden perusteella pystyttiin määrittämään haastavimmat ja tärkeimmät asiat, joiden pohjalta pelihame on suunniteltu ja valmistettu. Kaavoituksessa käytettiin oppimateriaalina toimineita kirjoja ja aikaisempaa osaamista. Teoriaosuudessa pyritään selvittämään lukijalle keilailun tekninen puoli ja kuinka se on vaikuttanut vaatetukseen. Samalla kerrotaan, mitä eri asioita on huomioitava keilaukseen tarkoitettujen vaatteiden valmistamisessa.

2 KEILAILUN LÄHTÖKOHDAT JA VAATIMUKSET

2.1 Keilailu harrastuksena

Keilailu on laji, joka nykyään mielletään usein illanviettoharrastuksena eli hohto-keilauksena. Lajiin syvemmin perehtyneet tietävät keilailun tarjoavan paljon muutakin kuin hupia. Harrastajilla on mahdollisuus kilpailla eri puolilla Suomea tai ympäri maailmaa Amerikasta Aasiaan asti. Suomessa on yli 120 keilahallia, joista vain muutama toimii pelkästään viihdekeilahallina. Viihdehalleissa ei järjestetä erillisiä paikalliskilpailuja, kuten useimmissa muissa Suomen halleissa (Keilailu 2012a). Suomen Keilailuliitto järjestää lisäksi jäsenilleen valtakunnansarjan pelaaja, joista merkittävimmät ovat naisten ja miesten SM-liigat. Valtakunnansarjaa on mahdollista pelata myös senioreissa ja veteraaneissa (Keilailu 2012b). Keväisin ratkotaan SM-tasolla miesten, naisten, seniorien, veteraanien, nuorien ja juniorien mestaruudet (Keilailu 2012c). Keilailu sopii kaikenikäisille ja sen voi aloittaa minkäikäisenä tahansa.

2.2 Keilailun historiaa

Keilailu on yksi maailmanhistorian vanhimpia lajeja, joka ajan kanssa on muotoutunut nykyiseksi kymmenen keilan lajiksi. Ensimmäiset jäljet lajista ajoittuvat 1930-luvulla tehdyn egyptiläisen hautalöydön perusteella 3200-luvulle eKr. Keiloilla on voinut olla toki jokin muukin merkitys. Historioitsijat ovat päätelleet varmuudella keilailun olevan ainakin tuhat vuotta vanha laji, jonka tavoite on ollut aina sama eli keilojen kaataminen kuulalla. (Olsen 2012)

Euroopassa on keilailusta havaintoja 500-luvulta, jolloin laji yhdistettiin uskonnollisiin menoihin. Keskiajalla lajista tuli enemmän ajanvietettä. Esimerkiksi uskonpuhdistaja Martti Lutherin tiedetään harrastaneen lajia innokkaasti. Keiloja oli siihen aikaan nykyisen kymmenen sijasta yhdeksän ja kaatamiseen käytettiin puista palloa kiven sijasta. Pelimuoto levisi tuhat vuotta myöhemmin Yhdysvaltoihin, jossa se kehittyi nykyiseen muotoonsa 1800-luvulla. (Historia 2009)

Suomi sai kunnian järjestää vuonna 1954 keilailun ensimmäiset MM-kilpailut Ruusulan keilahallissa Helsingissä. Kisoissa oli osanottajia seitsemästä maasta,

mutta Suomi ja Ruotsi voittivat eniten mitaleja (Lindfors 2007). Vuoden 2013 Las Vegasin MM-kilpailuissa osanottajia on 36:ta eri maasta. Maat ovat kilpailleet vuonna 2012 MM-paikoista omissa sarjoissaan, jotka on luokiteltu mantereittain Euroopan, Amerikan ja Aasian mukaan. Jokainen joukkue koostuu miehissä ja naisissa enintään kuudesta pelaajasta (Bowlingdigital 2012b).

2.3 Naiskeilailu Suomessa

Naiskeilailun taso on noussut vuosien aikana maailmalla korkealle. Suomen keilailussa on tapahtunut sukupolvenvaihdos, kun osa aikaisempina vuosina keilanneista maajoukkuenaisista on vetäytynyt keilaradoilta. Silti tämänhetkisistä naiskeilaajista on jokaisella edellytykset nousta lajissaan maailman huippujen rinnalle.

Tänä päivänä Suomessa ja kansainvälisissä kisoissa parhaiten menestynyt naiskeilaajaamme on 39-vuotias Krista Pöllänen. Pöllänen voitti seitsemännen Suomen mestaruutensa keväällä 2012. Voitto oli hänelle kolmas perättäinen. Pölläsen meriittilista on pitkä. Suurimpia saavutuksia ovat Euroopan mestareiden cupin kulta vuosilta 2010 ja 2011 ja EM-masterskulta vuodelta 2010 (Keilailu 2012d).

Pöllänen ei ole ainoa kovan luokan pelaaja Suomen naismaajoukkueessa. MM-kisoihin lähtevä Piritta Maja, omaa sukua Kantola, on keilannut naisten maajoukkueessa vuodesta 2000 lähtien ja saavuttanut Pölläsen tavoin monia arvokisamitaleja (Keilailu 2013e). Maja on keilannut pitkään porilaisessa keilaseura Giantsissa, joka on usean vuoden ajan hallinnut joukkueena naisten SM-liigaa. Majan suurimpia saavutuksia on Ballmasters Open -kilpailun voitto vuodelta 2001. Ballmasters Openissa kilpailevat samassa sarjassa naiset ja miehet, mukaan lukien ammatillaiskeilaajat, ja sen on pystynyt vuosien varrella voittamaan vain kaksi naiskeilaajaa.

2.3.1 Suomen naismaajoukkue

Las Vegasin MM-kisoissa keilaavat suomalaiset maajoukkuenaiset (KUVA 1) valitsi 14.3.2013 päävalmentaja Jaana Puhakka (Keilailu 2013f). Jokainen heistä on ehtinyt edustaa Suomea EM- tai MM-tasolla joko nuorten tai naisten joukkueissa. Kaikki maajoukkuenaiset ovat myös saavuttaneet jonkin arvokisamitalin.

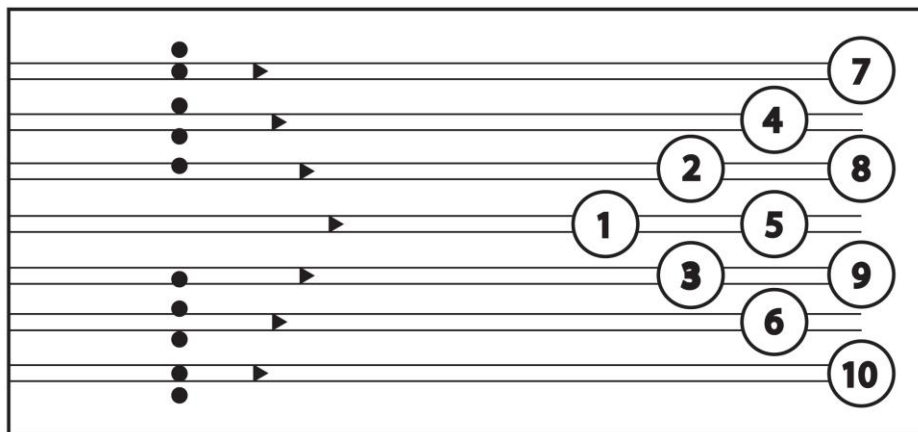
Pisimpään maajoukkuekuvioissa ovat mukana olleet Krista Pöllänen ja Piritta Maja (Keilailu 2013).



KUVA 1. Suomen naismaajoukkue (Keilailu 2013)

2.4 Keilailun idea ja vaatimukset

Keilailun perusajatuksena on saattaa 3,0-7,3 kiloa painava keilapallo radalle ja kaataa sen avulla kymmenen keilan muodostama keilapatteri (KUVIO 1). Lähimpänä oleva ykköskeila sijaitsee rajaviivasta 60 jalan eli 18,3:n metrin päässä. (Suomen Keilailuliitto 2011, 4)



KUVIO 1. Keilapatteri ylhäältä katsottuna (Hauskala S. 2013)

Keilaajalla on kaksi mahdollisuutta kaataa kaikki kymmenen keilaa. Jos kaikki kymmenen keilaa kaatuvat ensimmäisellä heitolla, puhutaan kaadosta. Mikäli ensimmäisellä kerralla jää pystyyn keiloja ja ne kaadetaan toisella heitolla, on kyseessä paikko. Yhteen sarjaan keilataan kymmenen ruutua. Kymmenennessä ruudussa saa pelaaja ylimääräisen heiton, mikäli tämä kaataa kaikki keilat ensimmäi-

sellä tai toisella heitolla (KUVIO 2). Kilpailusarjojen määrän päättää järjestävä seura. Yleisin sarjamäärä kilpailuille on Suomessa kuusi sarjaa.

1		2		3		4		5		6	
9	/	7	2		X		X	⑥	2	8	/
17		26		52		70		78		97	

7		8		9		10				
9	-	9	/	8	/	X	7	2		
106		124		144		163				

KUVIO 2. Esimerkki pistelaskusta

Hyvän keilaajan ominaisuuksiin kuuluvat tarkkuus, taito ja vahva psyyke. Keilailu ei ole fyysisesti raskas laji, joten hyvä peruskunto riittää lajin harrastamiseen. Kilpailutapahtumat voivat kestää tunnista kahdeksaan tuntiin ja keilaajan suorituksen väliset tauot vaihtelevat pelitavasta riippuen puolesta minuutista viiteen minuuttiin (Suomen Keilailuliitto 2011, 2). Kaikki kilpailut perustuvat samaan kaavaan eli tarkoituksena on kaataa mahdollisimman paljon keiloja. Kilpailut ovat pääosin yksilökilpailuja. SM-liiga pelataan joukkuepeleinä, jossa naiset kilpailevat nelinajoukkueissa ja miehet viismiehisjoukkueissa. Myös pari- ja triopelejä pelataan esimerkiksi kansainvälisissä arvokilpailuissa.

2.4.1 Keilailuvaatteen tekniset vaatimukset

Keilailusuoritus koostuu liikesarjasta (KUVIO 3), johon kuuluu vain muutama sekunti. Hyvä vaatetus tuo mukavuutta ja helpottaa liikkeiden suorittamista. Kyseessä ei ole voimistelua muistuttava liikesarja, mutta vaatteen tulee joustaa ja hengittää. Vaatteen tarkoitus ei ole eristää lämpöä, koska säännölliset liikesuoritukset pitävät keilaajan lihakset lämpimänä.



KUVIO 3. Keilailun liikesuoritus viiden askeleen vauhdilla (Hauskala S. 2013)

Keilailuhameen tekniset vaatimukset korostuvat viiden askeleen liikesuorituksessa useimmiten kolmannen askeleen ja viidennen liukuaskeleen yhteydessä (KUVIO 4). Jokaiselle keilaajalle korostetaan lajin opetuksen alusta lähtien kolmannen askeleen tärkeyttä ja sen ottamista pitkänä. Pitkä askel tuottaa usein vaikeuksia hameetta keilailussa käyttäville, jotka ovat ostaneet vaateen valmiina kaupasta. Kolmannen askeleen ottaminen on vaikeaa, koska kapea hame hankaloittaa liikumista ja pitkän askeleen ottaminen on käytännössä mahdotonta. Golfin tavoin keilailunkin onnistunut suoritus koostuu hyvästä ajoituksesta ja teknisesti oikein suoritetuista liikkeistä. Monelle harrastajakeilaajalle on tärkeintä saavuttaa korkea pistemäärä, mutta opiskelemalla lajin tekniikkaa he voisivat tehdä suorituksesta paljon helpomman (Järvilä 2012).



Kolmas askel

Viides askel

KUVIO 4. Liikesarjan kolmas ja viides askel (Hauskala S. 2013)

Viides askel on pitkä liukuaskel (KUVIO 4), jossa oikeakätisen keilaajan vasen polvi koukistuu ja oikea jalka heilahtaa vasemmalle tukijalan taakse. Hameelta

vaaditaan heilahduksessa tilaa reisien seudulla ja hyvää istuvuutta, varsinkin jos keilaaja asettuu pieneen kumaraan (KUVIO 5). Lantio työntyy samalla eteen, jotta asento pysyy koko ajan ryhdikkäänä (Järvilä 2012). Jotta liikesarja tapahtuisi luontevasti, on pelihameen istuttava varsinkin vyötäröltä. Muutoin hame nousee ylöspäin ja aiheuttaa epämukavuutta kävelyn aikana.



KUVIO 5. Liikesarjan neljäs askel ja loppuasento (Hauskala S. 2013)

2.4.2 Keilailuhameen materiaalivaatimukset

Keilailu saattaa näyttää katsojasta helpolta ja vaatimattomalta suoritukselta, mutta on fyysisesti ja henkisesti rankkaa lajia tosissaan harrastaville. Kaikki keilahallit eivät pysty tarjoamaan jäähdyttävää ilmastointia, jolloin kuumuus leviää massatapahtumissa katsomosta itse radoille. Peliasun hengittävyys on tärkeää, sillä kuumuus voi haitata keskittymistä. Käsien hikoaminen on lisäksi monille keilaajille ongelma kilpailun aikana. Kuumuus on yleistä varsinkin pienemmissä halleissa, jotka on rakennettu kellarikerrokseen maan alle.

Keilailuhametta käyttävät naiset eivät useinkaan käytä hameen alla sukkahousuja, minkä takia pelihameen yhteyteen halutaan myös shortsit, jotta reidet eivät hankaisi kävellessä yhteen. Shortsien tulee hengittää ja istua hyvin, ja ne eivät saa nousta ylös keilatessa. Hamekankaalta edellytetään enemmän joustavuutta shortsien myötäillessä enemmän ihoa. Myynnissä olevien pelihameiden shortsiosa on usein valmistettu kankaasta, joka on mukava ihoa vasten muttei kestä kulutusta. Valmistettavassa pelihameessa tulee siis ottaa huomioon shortsikankaan hankauk-

senkesto, jotta kangas ei kulu puhki reisien kohdalta.

Pelihameen joustavuus korostuu kolmannella askeleella, sillä väljästikin kaavoitettu hame voi joutua venytykseen sen aikana. Materiaalin on oltava siksi joustavaa, jotta askeleet jatkuisivat sulavasti loppuun saakka eikä kävely keskeytyisi hameen vastustukseen. Kankaiden joustavuus saadaan aikaiseksi elastaanikuidulla, jota käytetään kankaiden loimi- tai kudesuunnassa. Elastaanikuitu kestää venytystä ja se palautuu takaisin omaan mittaansa jopa kolminkertaisen venytyksen jälkeen. Elastaanikuitua myydään sekoitteena kankaina, neuleina tai verkkoina. Sitä sekoitetaan luonnon- tai tekokuituihin kehräämällä ja muutaman prosentin määrä elastaanikuitua saa tuotteen joustamaan. Elastaanin kauppanimistä tunnetuin on Lycra. (Boncamper 2004, 312-315)

2.5 Keilailuasujen markkinatutkimus

Kaupan valmiit shortsihameet on usein kaavoitettu naisellisiksi ja istuviksi. Näitä kyseisiä hameita käytetään usein vähäistä jalkojen liikettä vaativissa urheilulajeissa kuten golfissa. Juoksuun tarkoitettut hameet on valmistettu erittäin joustavista sekoitteista ja ne voivat olla varsin lyhyitä. Markkinoilla on myös ulkoiluun soveltuvia housuhameita. Niiden materiaalit on suunnattu enemmän ulko- kuin sisäkäyttöön. Golfhameet ovat tyyliltään kauniita ja siistejä, minkä vuoksi useat naiset ostavat niitä pelihameikseen. Hameita joutuu joskus modifioimaan joko lyhentämällä niitä tai suurentamalla halkioita liikkuvuuden parantamiseksi.

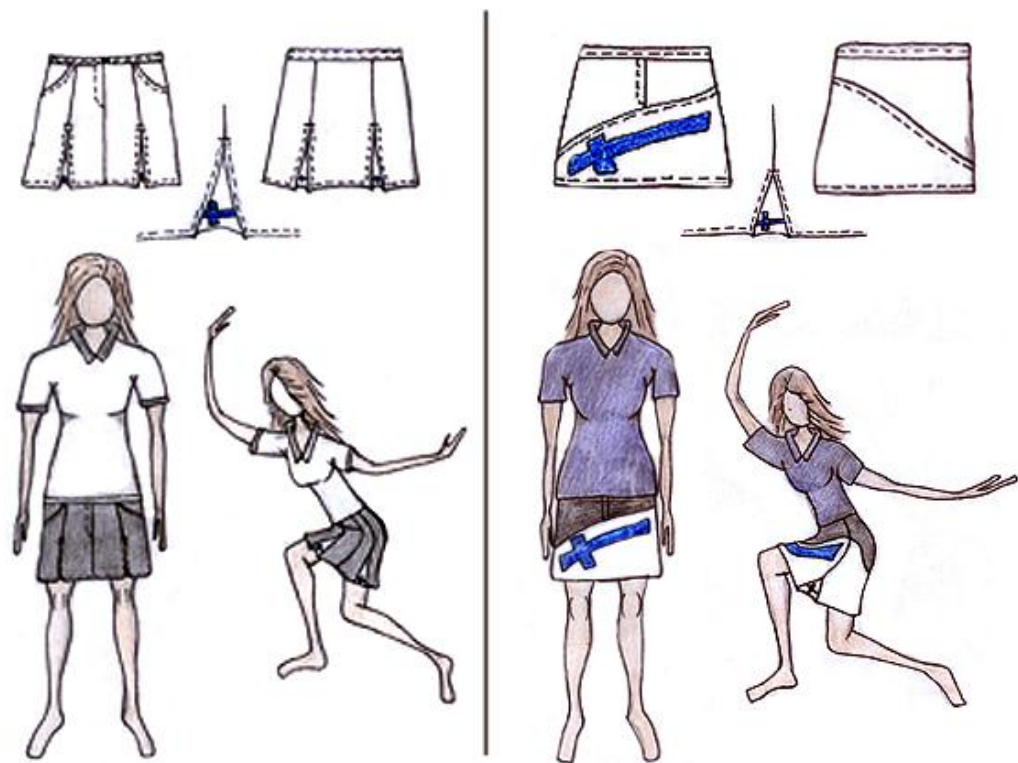
Hameet on usein suunniteltu alkamaan vyötäröltä, mistä aiheutuu monille naisille ongelmaa keilattaessa. Hameen vyötärö nousee kävellessä entisestään ylemmäs ja alla olevat shortsit sen mukana. Hametta joutuu tästä johtuen kiskomaan alaspäin, kun vyötärö ei pysy samassa kohdassa koko liikesarjan ajan. Alla olevat shortsit on kaavoitettu vyötärökaitaleeseen asti, jolloin kiskottaessa hametta alaspäin eivät shortsit istu oikein. Golfhameet kaavoitetaan usein tyköistuviksi ja siksi hameen helman väljyyteen ei ole kiinnitetty huomiota. Tästä johtuen pitkien askelten ottaminen golfhameessa on käytännössä vaikeaa. Housuhameet taas ovat usein liian pitkiä, vaikka väljyysvarat sopisivatkin keilailuun.

3 SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Projekti aloitettiin markkinatutkimuksella. Tutkimuksen perusteella tehtiin kyselyjä keilailua harrastaville ja mietittiin mitkä ominaisuudet tulisi pelihameessa tuoda esille. Piirrettyjen luonnosten pohjalta valittiin malli, josta ensimmäinen protokappale valmistettiin. Tässä luvussa kerrotaan opinnäytetyön toiminnallisen osuudesta ja keilailuhameen muodostumisesta valmiiksi vaatteeksi.

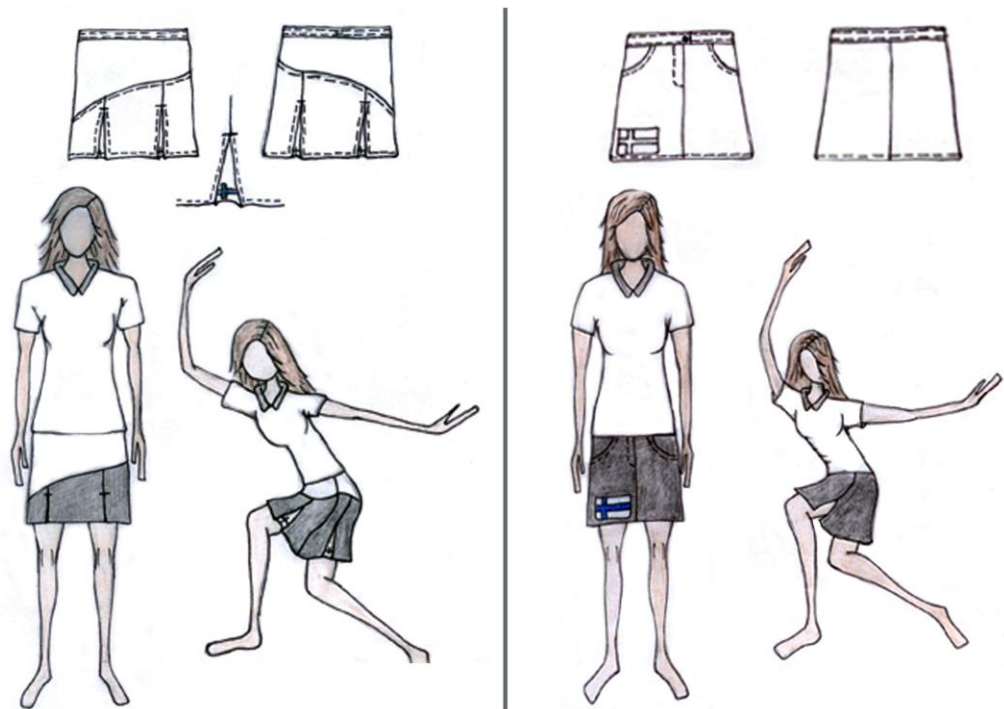
3.1 Keilailuhameen luonnokset

Suunnitellut luonnokset esiteltiin tapaamisessa projektin vastuuhenkilönä toimivalle naisten maajoukkuevalmentaja Jaana Puhakalle. Luonnokset toteutettiin piirtämällä, jotta tulevan pelihameen tyyli ja muodot olisi hahmotettavissa. Samalla pystyttiin miettimään hameen toimivuutta loppuasennossa. Tärkeimmät yksityiskohdat piirrettiin erikseen. Pelihameiden teemana oli suomalaisuus, jota tuotiin esille erilaisin ratkaisuin (KUVIO 6). Luonnoksiin ei sisältynyt ehdotelmia värimaailmasta, vaan siitä päättäminen annettiin Puhakalle. (Puhakka 2012)



KUVIO 6. Ehdotettuja luonnoksia

Jokaiseen pelihameeseen suunniteltiin liikkuvuuden aikaan saamiseksi halkioita tai laskoksia. Luonnostelun aikana syntyi idea brodeerata Suomen lippu laskospohjaan tai toteuttaa lippu jotenkin muutoin. Joissain luonnoksissa oli enemmän yksityiskohtia kuten taskuja, joihin ei keilailussa ole normaalisti suurempaa tarvetta (KUVIO 7). Luonnoksista ei selvinnyt vyötärölinjan korkeutta, mutta tapaamisessa kerrottiin vyötärön alkavan ylemmän lantion korkeudelta. Luonnokset olivat yksinkertaisia ja eri hamemallien yhdistämisestä puhuttiin tapaamisen aikana. (Puhakka 2012)

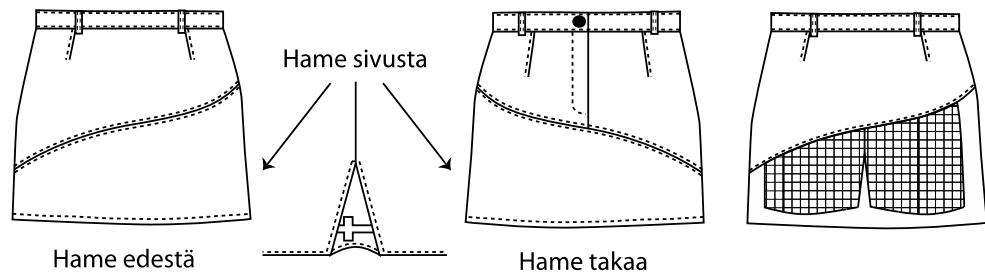


KUVIO 7. Ehdotettuja luonnoksia

3.2 Valitun mallin toiveet ja muutokset

Puhakan toiveena oli kaksi malliltaan samanlaista pelihameetta, joista toisessa käytettäisiin kahta eri väriä ja toinen olisi yksivärinen. Väreiksi valikoituivat tummansininen ja valkoinen, koska ne tulisivat mitä todennäköisimmin sopimaan kisoissa käytettäviin pelipaitoihin. Yksivärinen pelihame valmistettaisiin tummansiniseksi. Valituksi tulleeseen malliin ei ollut suunniteltu vyölenkkejä, jotka päätettiin lisätä. Mallin laskokset siirrettiin keskeltä hameen sivuille, jolloin niiden

määrä väheni neljästä kahteen. Laskospohjaan brodeerattava Suomen lippu päätettiin jättää siniristiksi valkoisen kankaan toimiessa pohjana. Myös vetoketjun paikkaa päätettiin kokeilla hameen takana aikaisemmin markkinatutkimuksissa tehtyjen havaintojen perusteella. Pelihameen mitaksi valittiin luonnoksissa esitetty mita, jolloin hame ylettyisi polvien yläpuolelle. Eteen ja taakse lisättiin muotolasokset. (Puhakka 2012) Mallimuutokset on nähtävissä kuviossa 8.

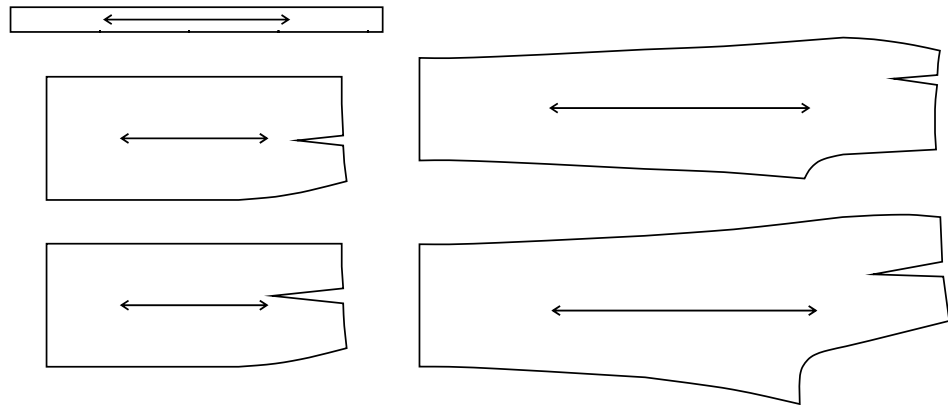


KUVIO 8. Luonnoksista muokattu pelihame

Keilahameen materiaaliksi haluttiin joustava kangas, jotta saavutettaisiin siisti ja ryhdikäs ulkonäkö. Ensimmäinen toive materiaaliksi oli puuvilla sen hengittävyysden takia. Shortsikankaaksi kelpuutettiin teknisesti valmistettu ohut kangas. Pelihamaiden rypistyminen on ollut ongelmallista kisamatkoilla. Tämä tulisi huomioimaan materiaalia valittaessa. (Puhakka 2012)

3.3 Keilailuhameen kaavoitus

Pelihameen kuosittelussa käytettiin mallina hameen ja housujen peruskaavoja (KUVIO 9). Hameen ja shortsien vyötäröä laskettiin aluksi kahdeksan senttimetriä, koska tarkoituksena on valmistaa lantiolta alkava pelihame. Hameen pituudeksi kaavoitettiin 40 senttimetriä ja shortsien pituudeksi 30 senttimetriä. Halkion leveydeksi kaavoitettiin 10 senttimetriä ja pituudeksi 15 senttimetriä. Kuosittelussa hameen etu- ja takakappaleet yhdistettiin, jonka jälkeen piirrettiin haluttu muoto kaarelle. Hameen muotoa ei muutettu, koska laskoksen arveltiin antavan tarvittavan muodon. Hameen peruskoon vyötärökaitale jätettiin viiden senttimetrin levyiseksi.



KUVIO 9. Hameen ja housujen perusmalli, 1:10

3.4 Protokappaleet ja pelihameen kaavamuutokset

Ensimmäisen protokappaleen sovituksessa (KUVA 2) päätettiin hametta lyhentää helmasta kaksi senttimetriä ja etumuotolaskoksista luovuttiin kokonaan. Shortseja jouduttiin pidentämään kuusi senttimetriä ja ulkonäkösyystä päätettiin kaavoittaa shortsien lahkeeseen kaitale samasta materiaalista kuin hameen alaosa. Jos hameen helma nousisi keilatessa, ei shortsikangas näkyisi. Vyötärölinjaa laskettiin kaksi senttimetriä. Housuissa normaalisti käytettävä vetoketjuhalkio päätettiin valmistaa yksinkertaisemmin.

Laskos oli kaavoitettu liian lyhyeksi ja sen seurauksena ajatus tuoda lisää väljyyttä hameeseen ei toteutunut halutulla tavalla. Laskosta pidennettiin heti kuusi senttimetriä, jotta se antaisi lisää liikkumavaraa reiden seudulle. Laskospohjan työtappaa päätettiin myös muuttaa. Samalla päätettiin luopua toisen laskoksen käytöstä, koska hameen pelättiin avautuvan liikaa sivuille. Hameen kaarevaa saumaa oikeastiin ulkonäöllisistä syistä ja väljyyttä lisättiin hameen sivusaumaan, jotta hame ei kiristäisi lantion leveimmällä kohdalla. Takamuotolaskoksen pituutta lyhennettiin lisäksi kaksi senttimetriä. Toinen protokappale valmistettiin kahdesta erivärisestä kankaasta koossa 38.



KUVA 2. Ensimmäinen protokappale

Toisessa protokappaleessa (KUVA 3) todettiin laskoksen pituus hyväksi, mutta se päätettiin kaavoittaa ja valmistaa ulkonäkösyistä lopulliseen muotoon samoin kuin ensimmäisessä protokappaleessa. Shortsien ompelutapaa muutettiin. Seuraavaan protokappaleeseen valmistettiin shortsien saumat katesaumana, jotta huolittelukoneen jälki ei näkyisi hameen alta. Takamuotolaskoksista luovuttiin ja korvaavaa muotoa haettiin kaavoittamalla etu- ja takakappaleen yläosa kaarevammaksi. Samaa kaarevuutta tuotiin myös vyötärökaitaleeseen, jotta hame istuisi paremmin lantiolta. Tähän asti vyötärökaitaleen reuna ei ollut mukailnut lantiota.

Takana oleva vetoketju päätettiin lisäksi siirtää sivulle ja valmistaa yksipuoleisena vetoketjuhalkiona. Tämä helpottaisi myös pukeutumista, jos pelihameen yhteydessä käytettäisiin vyötä. Koska laskos on sijoitettu hameen vasemmalle puolelle, on vetoketjun paikka poikkeuksellisesti hameen oikealla puolella. Naisten pukeutumisessa hameen vetoketju valmistetaan normaalisti joko vasempaan sivusaumaan tai takasaumaan (Ylönen & Häkkinen 2007, 94). Vyötärökaitaleen kiinnitys vaihdettiin kahteen nappiin, jotta se tukisi hameen istuvuutta paremmin. Vyötäröä

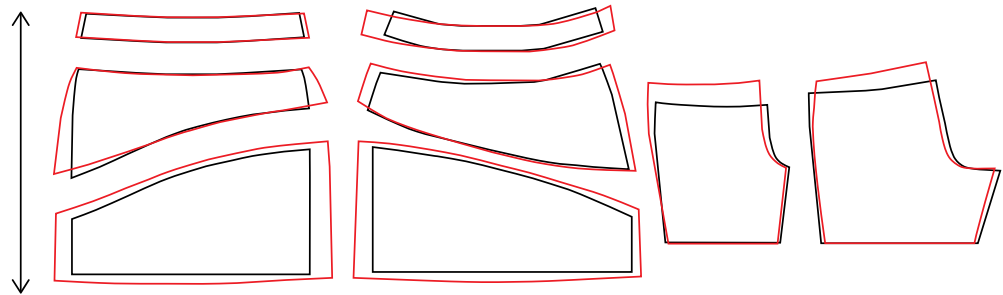
alennettiin vielä viisi senttimetriä, jotta se kohdistuisi lantion seudulle paremmin. Shortseja kavennettiin kaksi senttimetriä, jotta ne olisivat enemmän ihonmyötäiset.



KUVA 3. Toinen protokappale

Kolmas protokappale ei tuonut ulkonäöllisesti suuria muutoksia valmistettavaan pelihameeseen. Shortsien vyötärön alentaminen alensi huomattavasti myös etu- ja takakappaleen istumakorkeutta, eivätkä shortsit enää istuneet kunnolla (KUVIO 10). Tästä johtuen hame myös kiristi sovitettaessa. Katesaumojen saumavarat oli lisäksi kaavoitettu liian pieniksi, jonka seurauksena ilmeni kiristystä myös shortsien sisäsaumassa. Tästä johtuen protokappaleen kiristävät osat vaikuttivat myös pelihameen istuvuuteen (KUVA 4). Vaikeasta työtavasta johtuen katesaumoista luovuttiin ja shortsit päätettiin valmistaa yksinkertaisemmin. Shortsien takasauma oli kaavoitettu liian alas, minkä takia se kiskoi kävellessä hametta alaspäin. Hameen etu- ja takakappaleita päätettiin kellottaa muutamalla senttimetrillä, jotta hame ei kiristäisi lantiolta. Kaavamuutokset kolmannen protokappaleen ja lopulli-

sen keilailuhameen välillä on esitetty kuviossa 10, missä viimeisimmät kaavat on esitetty punasella.



KUVIO 10. Kaavamuutokset kolmannen protokappaleen ja lopullisen pelihameen välillä, 1:10



KUVA 4. Kolmas protokappale

Laskoksen pohjaan brodeerattu Suomen lippu asettui paremmin, kun laskospohja tuettiin kokonaan tukikankaalla. Ulkonäöllisesti laskos toimi paremmin ensimmäisen ja kolmannen proton kaavoitustavalla ja laskoksen avautuessa erottui bro-

deeraus hyvin. Lopulliseen pelihameeseen valmistettiin oikealle puolelle tavallinen halkio, joka ylettyi kaarevaan saumaan asti. Hameen helma on tarkoitus saada aukeamaan sivulle päin, jotta hame olisi enemmän tasapainossa. Sovitusmallina toimineella keilaajalla ei ollut ongelmia liikesuorituksen kolmannen askeleen kanssa ja hameessa oli hänestä hyvin liikkumavaraa jaloille. Kolmannessa protokappaleessa tehtiin perusmitoitukseen muutoksia, joiden seurauksena sovitusmallin päällä oleva kolmas protokappale on hänelle liian pieni (KUVA 4).

3.5 Mittataulukko

Pelihameen kaavoituksessa käytettiin Finatexin laatimaa naisten vaatetuksen mittataulukon N-2001 mittoja, joita on kuvattu taulukossa 1. Finatexin mittataulukko on laadittu vuosina 1999-2001 tehtyjen mittausten perusteella. Tutkimus käsitti 1550 suomalaista naista, jotka jaettiin iältään kahteen ryhmään eli 15-64-vuotiaisiin ja yli 64-vuotiaisiin naisiin. (Finatex 2001, 3-4)

Tässä opinnäytetyössä on käytetty ensimmäistä ikäryhmää. Vartalotyyppikoodiksi valittiin C, jossa mitat perustuvat leveään lantion mittoihin. Pituusluokaksi valittiin 164, johon kuuluvat 162,0–165,9 senttimetriä pitkät naiset (Finatex 2001, 4). Ensimmäinen protokappale valmistettiin koossa 40, mutta kaksi seuraavaa koossa 38. Kaavoittaessa kiinnitettiin erityistä huomiota ylemmän lantion ja alemman lantion ympärysmittoihin, koska vyötärökaitale ei asettunut normaalisti vyötärölle.

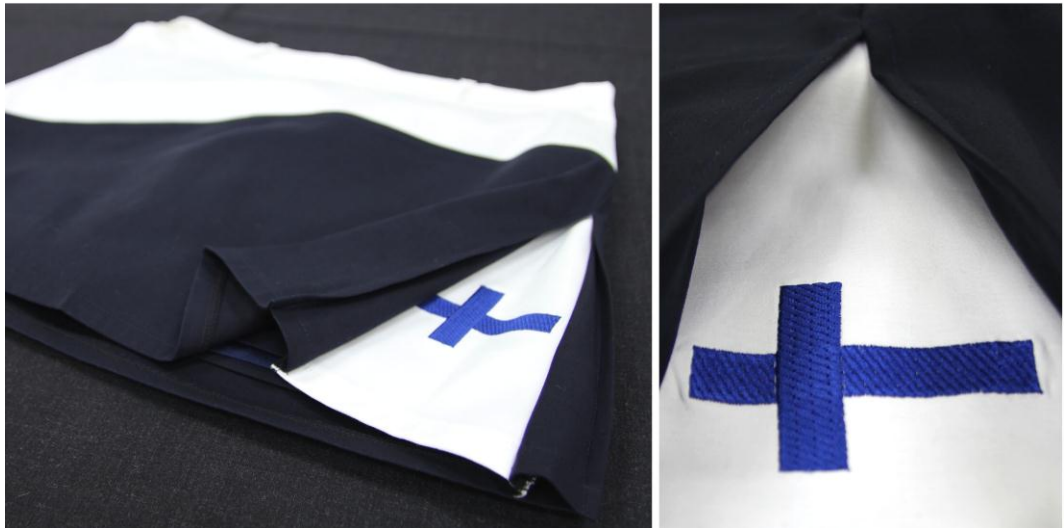
TAULUKKO 1. Pelihameessa käytettävät mitat

PELIHAMEEN MITTATAULUKKO								
KOKO	34	36	38	40	42	44	46	48
Vyötärön ympäryys	84,0	88,0	92,0	96,0	100,0	104,0	108,0	112,0
Hameen leveys	97,0	101,0	105,0	109,0	113,0	117,0	121,0	125,0
Hameen pituus	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5
Hameen helman leveys	102,0	106,0	110,0	114,0	118,0	122,0	126,0	130,0
Shortsien pituus	32,0	32,5	33,0	33,5	34,0	34,5	35,0	35,5
Lahkeen leveys	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0	64,5

3.6 Suomen ristin brodeeraus

Brodeerattava Suomen siniristi tehtiin Tajima DG/ML by Pulse - brodeerausohjelmalla, jollainen löytyy Lahden ammattikorkeakoulusta. Tuotantoon tulevat hameet brodeerataan koulun tarjoamalla Tajiman brodeerauskoneella, koska alihankkijalla ei kyseistä konetta ole yrityksessään. Suunnitelma päätettiin kustannussyistä pitää mahdollisimman yksinkertaisena. Muotoa ja näköä tuotiin pelkästään tikin muodostamalla kuviolla (KUVA 5).

Brodeerauksessa käytettiin laskospohjassa kahta erilaista tukikangasta. Liimattava tukikangas asetettiin laskospohjaan koko pituudelta, koska kokeiluissa tikki veti kangasta kasaan loimen suuntaisesti. Toinen tukikangas oli paksua paperimaista tukikangasta, jota käytetään normaalisti brodeerauksessa. Pesutesteissä valittu lanka ei päästänyt väriä.



KUVA 5. Valmis brodeerattu Suomen siniristi

3.7 Pelihameen materiaalivalinnat

Materiaaliksi valittiin erilaisten testauksien jälkeen Eurokankaasta ostettu Mallorca-stretch -kangas, joka oli koostumukseltaan puuvillan ja elastaanin sekoite. Elastaanin osuus oli vain kolme prosenttia. Kangas oli kaikista kokeiltavista hamekankaista ohuinta, mistä johtuen valittu kangas oli myös muita kankaita joustavampi. Valittu valkoinen puuvilla ei värjäntynyt pesussa muiden kankaiden kanssa, mutta kutistumista tapahtui enemmän kuin tummansinisessä. Ongelma

toistui kaikkien valittujen valkoisten kankaiden kanssa. Eroavuuksien syyksi arveltiin tuotannossa tapahtuvaa värjäämistä tai muita prosesseja. Puuvillan tiedetään kestävän hyvin jopa 60 lämpöasteen vesipesua ja sen vaurioituminen kloorivalkaisussa on vähäistä. Puuvilla rypistyy helposti, mutta kovan lämmönkestävyyden ansiosta se voidaan silittää jopa 200-asteisessa lämmössä (Boncamper 2004, 112). Valitut tummansininen ja valkoinen puuvillasekoite olivat rakenteeltaan täysin samanlaista kangasta, mutta suurta kutistumista ei tapahtunut tummansinisessä kankaassa. Valkoisen kankaan kutistuminen tullaan ottamaan huomioon hoito-ohjeissa, sillä venyttäminen märkänä esti kangasta kutistumasta kuivuessa. Kankaat on valmistettu Kiinassa.

Shortsikankaaksi valittiin tekninen CoolMax-kangas, jota markkinoidaan erittäin hengittävänä ja kosteutta läpäisevänä kankaana. Se on 100-prosenttista polyesteriä, mutta rakenteeltaan kevyempää kuin normaali polyesterikangas. CoolMax on tarkoitettu urheiluvaatteisiin ja sitä on valmistettu jo vuodesta 1986 lähtien (Invisita 2012). Urheiluun tarkoitettu kangas sopii parhaiten pelihameen shortsikankaaksi, koska se hengittää, kestää kulutusta ja on miellyttävä ihoa vasten. Materiaali on ostettu lahtelaisesta Kangastukku Wexler Oy:stä.

4 KANKAIDEN TESTAUKSET

Kangasmateriaalit testattiin Lahden ammattikorkeakoulun testaustiloissa Suomen Standardisoimisliiton laatimia standardeja mukaillen. Ilmankosteus testauslaboratoriossa oli testauksien hetkellä 17 prosenttia ja lämpötila 20 astetta.

Testauksessa oli yhteensä kymmenen erilaista kangasta. Teknisiin kangas oli shortseihin käytettävä CoolMax -materiaali. Materiaali on kokonaan polyesteriä ja se oli yksi kolmesta testattavasta kankaasta, joka ei ollut sekoite. Erilaisia sekoitekankaita olivat polyesteri/elastaani -kangas ja normaalit puuvilla/elastaani -kankaat, joissa elastaanin osuus vaihtelee kahdesta prosentista kuuteen prosenttiin. Kaikille kankaille ei ole suoritettu samoja testejä, mutta jokaisen testatun materiaalin tulokset on ilmoitettu. Polyesterisekoitteita testattiin puuvillakankaiden värjäytymisen varalta.

Testituloksia verrattiin Euratexin vuonna 2006 laatimiin minimiarvoihin. Arvot ovat suosituksia, jotka kankaiden tulisi testeissä saavuttaa riippuen vaateen käyttötarkoituksesta tai materiaalista. Esimerkiksi housut, hameet, neuleet, urheiluvaatteet, uima-asut ja takit ovat saaneet omat minimiarvonsa. (Euratex 2006)

4.1 Mittamuutosten määrittäminen pesussa ja kuivauksessa

Testi suoritettiin standardi SFS-EN ISO 5077 mukaellen. Testattavat materiaalit pestiin 40 lämpöasteen pesuvedessä testauslaboratorion Electrolux Wasgator -pesukoneessa (KUVA 6), jotta voitaisiin määrittellä jälleenmyyjien antamien hoito-ohjeiden täsmällisyys. Jotkin testattavat kankaat pestiin myös 30-asteisessa pesuvedessä, jotta mittamuutosten erot voitaisiin selvittää eri lämpötiloissa. Suurin osa jälleenmyyjistä lupasi kankaittensa kestävän 40 asteen pesun. Joidenkin järjestelmistä ei löytynyt minkäänlaisia hoito-ohjeita. Myös 60 asteen pesu oli osalla sallittua.

Testatuksi tuli myös kolmen erilaisen kangasnäytteen yhteensopivuus pesussa, kun pelihameeseen käytettävät kankaat ommeltiin yhteen kuteen suuntaisesti ja pestiin samassa koneessa muiden näytteiden kanssa. Testauksen tarkoituksena oli selvittää valkoisen kankaan värjäytymisen riski, kun se on lähellä tummaa kangasta. Tähän testaukseen käytettiin erillisiä testaustilkkuja. Kangasnäyte koostui

aina tummansinisestä, valkoisesta tai teknisestä kankaasta, ja ne pestiin 40 asteen pesuvedessä. Kaikki kankaat testattiin muutamasta hoito-ohjeesta poiketen 40 asteessa, jotta tiedettäisiin mitä kankaalle tapahtuu, jos se vahingossa pestään ohjeita korkeammassa lämpötilassa.



KUVA 6. Testauksessa käytetty Electrolux Wasgator -pesukone

Mittamuutosten testaus aloitettiin leikkaamalla jokaisesta näytekankaasta 50x50 senttimetrin pala, johon merkittiin alkumitat loimi- ja kudesuunnassa. Testin tarkoitus oli määrittää kankaan kutistuvuus tai venyvyys kyseisissä suunnissa (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2008). Suurin mittamuutos oli odotettavissa kankaan joustavuudesta johtuen kuteen suunnassa. Koepaloja oli jokaista lämpötila kohden vain yksi, ja valkoiset kankaat pestiin samassa tummien kankaiden kanssa.

Jokainen kangaspala kuivattiin pesun jälkeen vaakatasossa, jonka jälkeen ne mitattiin pituus- ja leveyssuunnassa. Muutokset määritettiin seuraavaa kaavaa käyttäen:

$$\frac{x_t - x_0}{x_0} \times 100,$$

missä x_0 alkuperäinen mitta ja x_t on käsittelyn jälkeen mitattu mitta. Jokainen tulos ilmoitettiin prosentteina, jossa tuloksien keskiarvo on pyöristetty lähimpään

0,5 prosenttiin (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2008). Tuloksiin on merkitty kankaan keskimääräinen mittamuutos prosentteina pituus- ja leveysuunnassa. Tulokset on verrattavissa Euratexin antamiin minimiarvoihin. Vaatteiden arvot on määritelty pesun ja kuivumisen jälkeen ja kaikki tulokset on esitetty taulukoissa 2 ja 3 (Euratex 2006, 54).

40 asteen pesussa testattu valkoinen Twill-stretch -kangas esiintyy ainoastaan tässä testissä. Pesussa tapahtunut kutistuma kuteen suunnassa oli pientä, mutta kangas oli valkoisista ainoa, joka imi itseensä väriä ja keräsi nöyhtää pesun aikana. Kankaan kutistuvuus oli suurempaa loimen suunnassa. Tummansinisistä kankaista joustopuuvilla-twill keräsi itseensä eniten nöyhtää.

Valitut kankaat testattiin kummassakin lämpötilassa (LIITE 1 ja LIITE 2). Teknistä kangasta ei ollut tarvetta testata kuin korkeammassa lämmössä, koska sen mittamuutokset olivat vähäiset 40 asteen pesussa. Polyesterin on todettu pitävän muotonsa, jonka vuoksi kankaalla on hyvä muoto- ja mittapysyvyys (Boncamper 2004, 282). CoolMax -kankaasta tuli pesun jälkeen erittäin sähköinen. Tämä johtuu polyesterikuidun alhaisesta kosteudensisällöstä, mikä lisää kankaan staattista sähköisyyttä (Boncamper 2004, 282-283).

Jälleenmyyjällä ei ollut kankaasta hoito-ohjeita. Kangas on tarkoitettu urheiluvaatteisiin, joten sitä täytyy pystyä pesemään vesipesussakin. Polyesterin hoito-ohjeissa suositellaan huuhteluaineen käyttöä, joka vähentää sähköistymistä (Boncamper 2004, 287).

TAULUKKO 2. Mittamuutosten määrittelyn tulokset 30 asteen pesussa

Kankaan nimi/väri	Materiaali	Muutos ka. loimi/kude (%)	Euratex ka. loimi/kude (%)
Mallorca-stretch/tummansininen	CO 97% EL 3%	-0,5 / -2,0	-2,0 / -2,0
Mallorca-stretch/valkoinen	CO 97% EL 3%	-2,0 / -7,0	-2,0 / -2,0
CoolMax/tummansininen	PES 100%	ei määritelty*	-3,0 / -3,0
CoolMax/musta	PES 100%	ei määritelty*	-3,0 / -3,0
Matan Tekstiili/tummansininen	CO 95% EL 5%	ei määritelty*	-2,0 / -2,0
Matan Tekstiili/valkoinen	CO 97% EL 3%	ei määritelty**	-2,0 / -2,0
Joustopuvilla-twill/tummansininen	CO 98% EL 2%	-1,0 / -0,5	-2,0 / -2,0
Asustekangas/valkoinen	PES 100%	-3,5 / -4,0	-2,0 / -2,0
Twill-stretch/valkoinen	CO 97% EL 3%	ei määritelty*	-2,0 / -2,0
Housukangas-stretch/musta	PES 62% RL 32% EL 6%	0,0 / -2,5	-2,0 / -2,0

*Ei tarvetta pestä pienemmässä lämpötilassa

** Testiin ei ollut riittävästi kangasta

TAULUKKO 3. Mittamuutosten määrittelyn tulokset 40 asteen pesussa

Kankaan nimi/väri	Materiaali	Muutos ka. loimi/kude (%)	Euratex ka. loimi/kude (%)
Mallorca-stretch/tummansininen	CO 97% EL 3%	-0,5 / -2,0	-2,0 / -2,0
Mallorca-stretch/valkoinen	CO 97% EL 3%	-1,5 / -7,0	-2,0 / -2,0
CoolMax/tummansininen	PES 100%	0,0 / 0,0	-3,0 / -3,0
CoolMax/musta	PES 100%	-2,5 / 0,0	-3,0 / -3,0
Matan Tekstiili/tummansininen	CO 95% EL 5%	-3,5 / -2,5	-2,0 / -2,0
Matan Tekstiili/valkoinen	CO 97% EL 3%	ei määritelty*	-2,0 / -2,0
Joustopuvilla-twill/tummansininen	CO 98% EL 2%	0,0 / -1,0	-2,0 / -2,0
Asustekangas/valkoinen	PES 100%	-2,5 / -3,5	-2,0 / -2,0
Twill-stretch/valkoinen	CO 97% EL 3%	-2,5 / -3,5	-2,0 / -2,0
Housukangas-stretch/musta	PES 62% RL 32% EL 6%	1,0 / -1,0	-2,0 / -2,0

* Testiin ei ollut riittävästi kangasta

Yhteen ommeltut kangasnäytteet testattiin 30 ja 40 lämpöasteen pesuvedessä. Testauksen tarkoitus oli selvittää, päästääkö tummansininen kangas väriä valkoiseen, ja tuleeko se näkymään esimerkiksi yhdyssaumoissa. Alhainen pesulämpötila voi olla haitallista joillekin värjätyille puuvilloille. Tämä voi aiheuttaa värien valumista, mutta ongelmaa ei ilmennyt pesun aikana (Boncamper 2004, 112). Valkoinen Mallorca-stretch -kangas ei värjäntynyt kummassakaan testissä. Tummansininen kangas oli haalistunut korkeammassa pesulämmössä, kun sitä vertasi alkuperäiseen kankaaseen. Valkoinen kangas oli kutistunut enemmän 40 asteen pesussa, mutta kutistuma ei ollut suurta. Kummankin kankaan hoito-ohjeisiin oli merkitty 40 asteen varovainen ohjelma.

Pesutestien avulla selvitettiin pelihameen materiaaliksi sopivat kankaat. Yhtenä vaihtoehtona pidetty puuvilla/elastaani -sekoite oli joustavuudeltaan hyvä, mutta tummansinisessä kankaassa näkyvät nöyhtä erottui enemmän, kuin Mallorca-kankaassa. Kyseisen tummansinisen kankaan elastaanin määrä oli viisi prosenttia. Jälleenmyyjä antoi hoito-ohjeeksi 30 asteen pesun. Kovemmassa lämpötilassa pestyn kangasnäytteen tummansininen väri haalistui samalla tavalla kuin Mallorca-stretch -kangas. Kankaiden jälleenmyyjänä toimi Matan Tekstiili Helsingistä. Kaikki kankaat arvioitiin harmaa-harmaa -asteikon avulla (LIITE 3) ja niitä verrattiin alkuperäisiin kangastilkkuihin.

4.2 Värien hankauksenkesto

Värien hankauksenkeston määrittelyssä mukailtiin SFS-EN ISO 105-X12 standardia. Tarkoituksena oli määrittää tekstiilin värien hankauksenkesto kuivaa ja märkää hankauskangasta vasten. Hankauskankaita oli yhteensä neljä kappaletta, joista kaksi kuivia ja kaksi märkiä. Kankaat asetettiin hankaustappiin, joka liitettiin testauslaitteeseen (KUVA 7). Värien kesto määriteltiin koneen antaman alaspäin kohdistuvan 9 N:n voiman ja kymmenen kertaa tapahtuvan edestakaisen liikkeen avulla (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2002). Tämän jälkeen puuvillaiset hankauskankaat arvosteltiin harmaa-asteikon avulla, jossa arvosanat olivat asteikolla 1-5 (1=huono, 5=erinomainen).

Testin avulla saatiin selvitettyä voiko valkoiseen kankaaseen tarttua väriä tummistakankaista käytön aikana. Tulokset on luettavissa taulukossa 4, jossa Euratexin

minimiarvot on annettu erikseen kuivalle ja märälle (Euralex 2006, 39). Euralex vaatii kaikilta vaatteilta minimiarvosanaksi 4 kuivalla ja 3-4 märällä. Taulukossa 4 on esitetty testattujen kuivien ja märkien koepalojen keskiarvo. Kuiviin hankauspaloihin oli tarttunut vähiten väriä. Useisiin märkiin hankauspaloihin oli tarttunut jonkin verran nöyhtää.



KUVA 7. Crockmeter-hankauslaite

TAULUKKO 4. Värien hankauksenkeston tulokset

Kankaan nimi/väri	kuiva ka.	märkä ka.	Euralex (kuiva)	Euralex (märkä)
Mallorca-stretch/tummansininen	4-5	3-4	4	3-4
CoolMax/tummansininen	5	5	4	3-4
CoolMax/musta	5	5	4	3-4
Housukangas-stretch/musta	4-5	3-4	4	3-4
Matan Tekstiili/tummansininen	4-5	4	4	3-4
Joustopuuvilla-twill/tummansininen	5	3-4	4	3-4

Kaikki kankaisiin tarttunut nöyhtä oli irrotettavissa joko käsin tai esimerkiksi tararullaa käyttäen (LIITE 4). Kaksi joustavinta puuvillaa suoriutui odotetuin arvosanoin, mutta parhaimman arvosanan sai kuivista tummansininen joustopuuvilla-twill. Mallorca selviytyi märkätestistä kilpailijoitaan huonommin, mutta erot olivat pieniä. Vähäisen joustavuutensa vuoksi pelihametta ei valmisteta joustopuuvilla-twill -kankaasta.

4.3 Värien pesunkesto

Tässä testissä on toimittu standardi SFS-EN ISO 105-C06 soveltaen ja sen tarkoituksena on määrittää, päästävätkö tavalliset kotitaloustekstiilit väriä, kun niitä pestään koti- ja pesulapesun ohjelmia käyttäen (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2010).

Kankaat testattiin 40-asteisessa pesuvedessä testauslaboratorion Gyrowash -pesukoneessa (KUVA 8). Jokaisesta testattavasta kankaasta leikattiin näytetilkku, joka yhdistettiin kahteen samankokoiseen valkoiseen testikankaaseen. Toinen testikankaista oli puuvillaa ja toinen polyesteriä. Jokainen tilkku laitettiin sen jälkeen omaan kannelliseen tölkkiin, johon lisättiin kankaan painon mukaan laskettu saippualliuosmäärä ja 10 kappaletta teräskuulia. Teräskuulien ja saippualliuoksen tehtävänä oli vastata pesukoneissa tapahtuvasta vaatteisiin kohdistuvasta mekaanisesta vaikutuksesta. Jokaista näytettä pestiin 30 minuuttia, jonka jälkeen ne huuhdeltiin kädenlämpöisessä vedessä. Näytteet asetettiin kuivumaan ritilälle niin, että kankaat osuivat toisiinsa vain lyhyiltä sivuiltaan. Valkoiset testikankaat arvioitiin kuivumisen jälkeen harmaa-asteikolla alkuperäisiin testikankaisiin (LIITE 5), jossa arvosanat numeroitiin 1-5 (1=huono, 5=erinomainen). (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2010)



KUVA 8. Gyrowash-pesukone ja kannelliset tölkit

Jokaista tulosta verrattiin Euratexin suositusarvoihin. Taulukossa 5 on jokaisen kangasnäytteen saama arvo puuvilla- ja polyesteritestikankaissa ja viimeisenä Euratexin antama minimisuositusarvo. Euratex on huomionnut erikseen vaatteet, joissa valkoinen tai vaalea kangas joutuu kosketuksiin tumman kankaan kanssa. Näissä tuloksissa arvojen täytyy olla 4-5 tai parempi eikä tummista väreistä saa tarttua väriä vaaleisiin. Tämä koskee kaikkia vaatteita riippumatta niiden käyttö-tarkoituksesta (Euratex 2006, 38). Kangasnäytteisiin tarttunut nöyhtä on peräisin testattavien materiaalien leikkausreunoista, jonka toivotaan olevan vähäistä valmiissa pelihameessa. Pelihameen nöyhtäytyminen voidaan todennäköisesti estää huolittelemalla jokaisen kappaleen leikkaussaumat, jolloin kangas ei pääse rispaantumaan.

TAULUKKO 5. Värien pesunkestotestauksen tulokset

Kankaan nimi/väri	Materiaali	Testikangas CO/PES	Euratex
Mallorca-stretch/tummansininen	CO 97% EL 3%	5/5	4-5
CoolMax/tummansininen	PES 100%	5/5	4-5
CoolMax/musta	PES 100%	5/5	4-5
Housukangas-stretch/musta	PES 62 RL 32% EL 6%	5/5	4-5
Matan Tekstiili/tummansininen	CO 95% EL 5%	5/5	4-5
Joustopuuvilla-twill/tummansininen	CO 98% EL 2%	5/5	4-5

4.4 Kankaiden hankauksenkestävyyden määrittäminen Martindalemenetelmällä

Hankauksenkestävyyden määrittelyn tarkoituksena oli testata kankaiden kestävyys nyppyyntymistä ja nöyhtäytymistä vastaan 7 000 kierrosukuun asti. Pelihameen shortseissa käytettävä kangas joutuu kaikista eniten hankauksen kohteeksi, kun reidet osuvat kävellessä yhteen. Testissä mukailtiin SFS-EN ISO 12945-2 standardia ja siinä käytettiin Lahden ammattikorkeakoulun hankauksenkestoa mittavaa Nu-Martindale 404 -konetta (KUYVA 9). Koepaloja oli yhtä kangasta kohden kolme. Testi voitaisiin lopettaa jo 5 000 kierrokseen, jos testattavan materiaalin arvosana on tuolloin 4-5. Kankaita verrattiin tietyn kierrosmäärän jälkeen alkupe- räiseen kangastilkkuun ja arvio kankaiden visuaalisesta muuttumisesta merkittiin

Suomen Standardisoimisliiton antaman taulukon mukaisesti (LIITE 6). Arvosteluasteikko oli arvosanoin 1-5 (1=tiheästi nöyhtänyt ja/tai voimakkaasti nyp-pyyntynyt pinta, 5=ei muutoksia pinnassa). (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2000)



KUVA 9. Nu-Martindale 404 -kone

Euratexin laatimissa minimivaatimuksissa kudotuilta kankailta vaaditaan 2 000 hankauskierroksen jälkeen arvosanaksi 4 (Euralex 2006, 52), joka kuvataan standardissa kevyesti nöyhtänyt pinta ja/tai osittain muodostuneita nyppejä. Testauksessa käytettiin vain viittä eri materiaalia. Tulosten arvosanaksi laskettiin kaikkien annettujen arvosanojen keskiarvo ja ne löytyvät taulukosta 6.

TAULUKKO 6. Hankauskestävyyden tulokset

Kankaan nimi/väri	125	500	1000	2000	5000	Euratex (min.2000)
Mallorca-stretch/tummansininen	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
Mallorca-stretch/valkoinen	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
CoolMax/tummansininen	5	5	4-5	4-5	4-5	4
Matan Tekstiili/tummansininen	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
Matan Tekstiili/valkoinen	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4

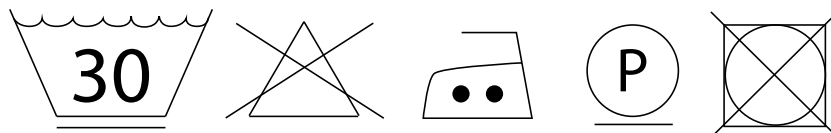
Tässä testissä haluttiin selvittää nimenomaan Mallorca-stretch -kankaiden kestävyys. Pesutestien jälkeen päätettiin keilahame valmistaa näistä kankaista, jos hankautestauksessa ei ilmenisi ongelmia. Toisena vaihtoehtona olleet puuvil-

la/elastaanikankaat otettiin testiin mukaan vertailukohteiksi. Kankaiden ulkonäkö ei suuresti muuttunut testin aikana eikä pinnalle muodostunut näkyviä nyppyjä. CoolMax-kangas testattiin poikkeuksellisesti nurjalta puolelta, koska nurjat puolet hankaavat kävellessä toisiaan vasten. Hankauskohta erottui koepaloista, mutta kangas on kestävyydeltään hyvää eikä näkyviä nyppyjä muodostunut.

4.5 Pelihomeen hoito-ohjeet

Pelihomeelle asetettavat hoito-ohjeet muokattiin Eurokankaan Mallorca-stretch -kankaiden ohjeista. Kaikki kankaat olivat asiakkaan mieleen ja myös pesutestit olivat kummallakin tummalla kankaalla hyvät. Miinuksena oli valkoisen Mallorca-kankaan kutistuminen pesussa, mutta asia voidaan korjata pesemällä kangas ennen pelihameen valmistusta. Jos esipesua ei suoriteta, tulee vaateen valkoista osaa venyttää pesun jälkeen ja höyrysilittää. Kangas palautuu sitä kautta samoihin mittoihin kuin tummansininen kangas pesun jälkeen.

Koska valkoinen kangas on lianarka, tullaan jokainen pelihame käsittelemään tekstiilisuojasuihkeella, joka estää likaa tarttumasta kankaaseen. Suihke suojaa tekstiilejä muodostamalla molekyyli-verkon kuitujen ympärille ja sen luvataan kestävän muutamia pesukertoja (Softcare 2013a). Tämä molekyyli-verkko voisi teoriassa toimia pesussa myös estona valkoisen kankaan kutistumiselle. CoolMax-kankaan sähköisyyttä voidaan estää sähköisyydenpoistoaineella, jonka luvataan myös kestävän muutamia pesukertoja (Softcare 2013b). Sähköistyminen haittaa tuskin hameen käyttöä, sillä shortsit kaavoitetaan ihonmyötäiseksi. Vaarana on hameosan tarttuminen shortseihin keilatessa. Se tuskin aiheuttaa ongelmia heittosuoritukseen, mutta voi vaikuttaa ulkonäköllisesti pelihameen istuvuuteen. Hoito-ohjemerkinnot on esitetty kuviossa 11.



KUVIO 11. Pelihomeen hoito-ohjemerkinnot

Puuvilla kestää hyvin orgaanisia liuottimia, joita käytetään kuivapesussa ja tahranpoistossa. Hametta ei saa höyrysilittää liian kauan, koska puuvillakuitu voi kellastua. Puuvilla kestää UV-säteilyä, mutta pitkäaikainen altistuminen auringolle alentaa kuidun kestävyyttä ja kellastuttaa sitä (Boncamper 2004, 108-109). UV-säteily on tosin haitallista elastaanikuidulle, jonka vuoksi pelihametta ei suositella kuivattavaksi ulkona suoraan auringon valossa. Huuhteluaineen käyttöä suositellaan, vaikka puuvillakangas sisältää elastaanikuitua (Boncamper 2004, 315). Näin saadaan staattinen sähköisyys pois shortsikankaasta. Pelihametta ei ole kaavoitettu istumaan samalla tavalla kuin esimerkiksi stretch-farkkuja. Siksi huuhteluainetta voidaan sallia pieni määrä.

5 ALIHANKINTA

Kaikki pelihameet päätettiin valmistaa alihankkijalla kevään kiireellisestä aikataulusta johtuen. Sopivia tarjoajia haluttiin etsiä ensimmäiseksi Lahden seudulta. Alihankkijoita löytyi Lahdesta kolme, joista valittiin suositusten kautta lahtelaisen Ulla Kaasalaisen UNQ-Designs -ompelimo.

5.1 Alihankinnan kilpailuttaminen

Ensimmäinen mahdollinen alihankkija oli Vesijärvenkadulla sijaitseva Stefa Oy. Yritys on erikoistunut laukkujen suunnitteluun ja valmistukseen, sekä erilaisiin liikelahjoihin ja terveydenhuollon sairaalatekstiileihin (Stefa Oy 2013). Yritys tekee enemmän työtä nahan ja muiden paksujen materiaalien parissa, ja aikaisemmin tehdyn vierailun perusteella konekanta on firmassa kohtalainen. Yrityksestä saatavien tietojen avulla pystyttiin miettimään paras mahdollinen alihankkija. Näiden tietojen perusteella valmiin protokappaleen hinnoittelu päätettiin jättää tekemättä.

Toisena vaihtoehtona oli ateljee ompelimo Felda, jonka liike sijaitsee Ahtialassa. Felda on erikoistunut naisten vaatteisiin ja se valmistaa erilaisia vaatteita juhlapuvuista tavallisiin paitoihin ja housuihin. Ompelimossa on mahdollisuus suunnitella ja teettää yhtenäisiä asuja esimerkiksi urheiluseuroille (Puurtinen 2010). Yritystä pidettiin hyvänä vaihtoehtona ja sitä harkittiin mahdollisena alihankkijana, jos muita firmoja ei löytyisi lähempää Lahtea. Yritys ei ehtinyt saada hinnoiteltavakseen valmista protokappaletta.

Kolmas vaihtoehto oli UNQ-Designs -ompelimo Hirsimetsäntiellä. Yritys on erikoistunut uima-asujen sekä erilaisten t-paitojen ja huppareiden valmistamiseen ja se tekee alihankintana Nurmi Design –tuotteita (UNQ-Designs 2013). Nurmi Design Oy on tunnettu kestävästä vaatteistaan, jotka on usein suunniteltu ekologisen ja eettisen näkökulman kannalta (Nurmi Design Oy 2013). UNQ-Designs -ompelimo sai suosituksia muilta alan ammattilaisilta ja se oli ainoa yritys joka sai hinnoiteltavakseen viimeisen protokappaleen.

5.2 Sovitut valmistelut

Alihankkijan kanssa sovittiin 14 pelihameen valmistamisesta. Projektin aikataulu on viimeistään 2013 vuoden heinäkuu. Työ tulee sisältämään ainoastaan keilailuhameiden ompelemisen, koska kaikki muu ylimääräinen työ toisi hameeseen lisää hintaa. Kaava-asetelmat laaditaan Lahden ammattikorkeakoulun Gerber-kaavaohjelmalla ja valmiit asetelmat tulostetaan koulun piirturilla. Ennen hameiden ompelemista kaikki kaavat leikataan valmiiksi koululla ja samalla kiinnitetään jokaiseen vyötärökaitaleeseen kuuluvat tukikankaat. Kun kaavat on eroteltu, brodeerataan Suomen siniristi jokaiseen laskospohjaan koulun brodeerauskoneella.

Valmistukseen tarvittavat vetoketjut ja napit ostetaan Kangakauppa Wexleriltä ja brodeeraukseen ja vyötärökaitaleisiin käytettävät tukikankaat ostetaan koululta. Ulla Kaasalaisen tekemä tarjous yhden hameen ompelusta on 22 euroa. Hinta ei sisällä arvonlisäveroa. Alihankkijaa varten pelihameesta valmistettiin rakennekuvat (LIITE 7) ja valmistuskaavio (LIITE 8).

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja valmistaa moderni keilailuhame naisten keilailumaajoukkueelle. Markkinoilla olevissa hameissa on ollut tutkimusten ja kokemusten perusteella vaikea keilata ja monesti maajoukkue on valinnut toiseksi peliasuksi shortsit tai pidemmät housut. Keilailu on muuttunut teknisesti vuosien aikana paljon ja markkinoilla olevissa hameissa on vaikea keilata oikean tekniikkasuorituksen ehdoilla. Pelihameen suunnittelu ja tuotekehittely oli näin lajia harrastavana mielekäästä ja kiehtovaa, ja se herätti paljon kysymyksiä. Kuinka hyvin vaatteiden tuotekehittely on pysynyt vuosien aikana kehityksessä mukana vai tarjotaanko nykyään vain sitä minkä kulutus ja kysyntä on suurinta? Keilailuhameiden suurin ongelma on ollut usein sama, eli hameiden kiristävyys ja liikkumavaran vähäisyys.

Pelihameen tärkeimpiä vaiheita oli kaavoitus. Oikealla kaavoituksella saatiin liikkumisvaraa ja käveleminen oli sulavampaa. Materiaaliksi ei tarvinnut valita kaikista joustavinta sekoitetta, koska valmis pelihame ei joutunut samanlaiseen venytykseen, kuin aikaisemmin tutkitut hameet. Kaavoittaminen oli hankalaa, mutta protokappaleiden avulla pystyi helpoiten hahmottamaan shortsihameen ongelmakohdat. Valmiiden pelihameiden käyttöä on esitetty kuvissa 10, 11 ja 12. Kummankin pelihameen kustannukset on kerrottu taulukossa 7.

Markkinatutkimuksen ja pelaajien henkilökohtaisten kokemusten perusteella saatiin selville joidenkin markkinoilta ostettujen vaatteiden haalistuneen jo ensipesussa tai nyppyyntyneen käytössä nopeasti. Vaatteiden kestävyys on keilauksessa usein vaihtelevaa, sillä osa vaateista kuluu helposti käyttökelvottomiksi, kun taas toiset kestävät paremmin käyttöä. Kankaiden testauksilla selvitettiin erilaisten materiaalien kestävyys pesussa ja käytössä, joka kasvatti paljon materiaalituntemusta. Keilauksessa vaatteita ei tarvitse uusia joka vuosi ja usein seurat pitävät samoja pelipaitoja käytössään yli kaksi vuotta. Materiaalitestauksien avulla pystytään ennakoimaan käytössä tapahtuvat muutokset. Pelihameen käyttöikä on vaikea arvioida. Shortsikankaan hyvä hankauksenkestävyys antaa pelihameelle pidemmän käyttöiän, mutta hamekankaan pesunkesto on ratkaiseva tekijä. Valmiiseen pelihameeseen suihkutettava lianesto kestää muutaman pesun, jonka jälkeen pelihameen valkoinen osa on alttiimpi tahroille. Kankaat nöyhtäytyivät pin-

nasta hankauksenkestävyyttä mitattaessa, jolloin aktiivisessa käytössä hameen pintaan voi helposti kiinnittyä irtolikaa. Tämä on odotettavissa vasta pidemmän käytön jälkeen ja usein keilailuhameetta voi hoitaa tuulettamalla sen vähäisestä käytöstä johtuen. Kokonaan tummansinisestä kankaasta valmistetun pelihameen ulkonäkö säilyy oletetusti parempana kuin kaksivärisen hameen.

Keilaukseen tarkotettujen vaatteiden suunnittelu ja valmistaminen voi tulevaisuudessa olla kannattavaa. Suurimpia kuluttajia olisivat naiset johtuen vähäisestä tarjonnasta. Miehillä on suurempi tarjonta, mutta moni on varmasti halukas saamaan mittatilauksena persoonallisia housuja tai pelipaitoja. Keilailuvaatteiden kehittämistä voi jatkaa myös vaatetusfysiologian osalta, jos vaatteen halutaan toimivan muulla tavoin. Liikesuorituksen aiheuttamia vaivoja, kuten selkäkipua, voi yrittää helpottaa esimerkiksi lämpöä keräävillä materiaaleilla. Olisi tärkeää teettää markkinakyselyjä, koska tuotekehittelyä kaipaavia vaatteita voi olla maailmalla enemmänkin.



KUVA 10. Valmis yksivärinen pelihame (Mononen, E. 2013)



KUVA 11. Valmis kaksivärinen pelihame (Mononen, E. 2013)



KUVA 12. Pelihameen brodeeraus (Mononen, E. 2013)

TAULUKKO 7. Yksivärisen ja kaksivärisen pelihameen arvonlisäverottomat kustannukset

Pelihameen kustannukset (yksivärinen)			
Kangas	Hinta (€/m)	Menekki (m)	Yhteensä
Mallorca-stretch/sininen	14,90	0,69	10,28 €
Mallorca-stretch/valkoinen	14,90	0,30	4,47 €
CoolMax/tummansininen	8,50	0,60	5,10 €
Tukikangas	1,00	0,17	0,17 €
Kangaskustannukset yht.			20,02 €
Muut kustannukset	Hinta (€/kpl)	Menekki (kpl)	Yhteensä
Vetoketju	0,20 €	1	0,20 €
Napit	0,08 €	2	0,15 €
Brodeeraus	3,10 €	1	3,10 €
Alihankinta			22,00 €
Muut kustannukset yht.			25,45 €
Pelihameen kustannukset yhteensä			45,47 €

Pelihameen kustannukset (kaksivärinen)			
Kangas	Hinta (€/m)	Menekki (m)	Yhteensä
Mallorca-stretch/sininen	14,90	0,39	5,81 €
Mallorca-stretch/valkoinen	14,90	0,40	5,96 €
CoolMax/tummansininen	8,50	0,50	4,25 €
Tukikangas	1,00	0,17	0,17 €
Kangaskustannukset yht.			16,19 €
Muut kustannukset	Hinta (€/kpl)	Menekki (kpl)	Yhteensä
Vetoketju	0,20 €	1	0,20 €
Napit	0,08 €	2	0,15 €
Brodeeraus	3,10 €	1	3,10 €
Alihankinta			22,00 €
Muut kustannukset yht.			25,45 €
Pelihameen kustannukset yhteensä			41,64 €

LÄHTEET

Boncamper, I. 2004. Tekstiilioppi, kuituraaka-aineet. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Euratex. 2006. Recommendations concerning characteristics and faults in fabrics to be used for clothing. Euratex Technical Clothing Group. Proposal March 2006.

Finatex Tekstiili- ja vaateusteollisuus Ry. 2013. Naisten vaatetuksen mittataulukko N-2001 [viitattu 25.3.2013]. Saatavissa: <http://www.finatex.fi/media/N-2001.pdf>

Hauskala, S. 2013. A B C Keilailuaapinen aloitteleville [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/html/koulutus/Keilailusuoritus.pdf>

Historia. 2009. Kuka keksi keilailun? [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: <http://historianet.fi/arkielama/kulttuuri/kuka-keksi-keilailun>

Invista. 2012. COOLMAX Fabric [viitattu 24.4.2013]. Saatavissa: <http://www.invista.com/en/brands/coolmax.html>

Järvilä, S. 2012. A B C Keilailuaapinen aloitteleville [viitattu 10.3.2013]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/html/koulutus/Keilailusuoritus.pdf>

Keilailu. 2012a. Keilahallit [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/keilahallit.php>

Keilailu. 2012b. Valtakunnansarjat [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/html/valtasarjat/sarjat1213.asp>

Keilailu. 2012c. SM-kilpailut [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/sm-kisat.php>

Keilailu. 2012d. Pöllänen Krista [viitattu 7.8.2012]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/kkpelaajat.php?id=12080390543C23C>

Keilailu. 2013e. Maja Piritta [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa: <http://www.keilailu.fi/pelaajaesittelyt.php?id=0710101337450978>

Keilailu. 2013f. Maajoukkuevalintoja [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.keilailu.fi/uutiset.php?id=130314123945ECB0&kategoria=muut>

Keilailu. 2013g. Impola Hannele [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.keilailu.fi/pelaajaesittelyt.php?id=0712181132242C18>

Keilailu. 2013h. Kovanen Nina [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.keilailu.fi/pelaajaesittelyt.php?id=071218104705E81F>

Keilailu. 2013i. Sanna Pasanen keilasi PM-hopeaa [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.keilailu.fi/uutiset.php?id=1111191724519747>

Keilailu. 2013j. Pöntinen Marjo [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.keilailu.fi/pelaajaesittelyt.php?id=090526131210FEDC>

Lindfors, J. 2007. Keilailun MM Suomessa 1954 [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa:
http://yle.fi/elavaarkisto/artikkelit/keilailun_mm_suomessa_1954_14706.html#media=14713

Nurmi Design Oy. 2013. Nurmi Design Oy [viitattu 29.4.2013]. Saatavissa:
<http://www.nurmidesign.fi>

Olsen, J.R. 2012. Egypti – 3200 eaa.: Keilailua jo faraiden aikaan [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: <http://historianet.fi/jesper-rovsing-olsen/egypti-3200-eaa-keilailua-jo-faraiden-aikaan>

Puhakka, J. 2012. Valmentaja. Suomen Keilailuliitto. Haastattelu 14.6.2012.

Puurtilinen, J. 2010. Yrityksen toiminta [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa:
<http://www.felda.fi/yinfo.htm>

Puurtilinen, J. 2010. Kokonaispalvelua vaatealan yrityksille [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: <http://www.felda.fi/yinfo.htm>

SFS-EN ISO 5077. 2008. Tekstiilit. Mittamuutosten määrittäminen pesussa ja kuivauksessa. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. Saatavissa:
<http://www.sfs.fi>

SFS-EN ISO 105-X12. 2002. Tekstiilit. Värinkestot. Osa X12: Värien hankauksenkesto. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://www.sfs.fi>

SFS-EN ISO 105-C06. 2010. Tekstiilit. Värinkestot. Osa C06: Värien pesunkesto koti- ja pesulapesussa. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://www.sfs.fi>

SFS-EN ISO 12945-2. 2000. Tekstiilit. Kankaiden nöyhtäytymis- ja nyppyyntymisalttiuden määrittäminen. Osa 2: Muunnettu Martindale-menetelmä. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. Saatavissa: <http://www.sfs.fi>

Softcare. 2013a. Softcare Textile Protector – tekstiilisuoja [viitattu 4.4.2013]. Saatavissa: <http://www.softcare.fi/verkkokauppa/tuote/10>

Softcare. 2013b. Softcare Antistatic – sähköisyydenpoistoaine [viitattu 4.4.2013]. Saatavissa: <http://www.softcare.fi/verkkokauppa/tuote/11>

Stefa Oy. 2013. Info [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: <http://www.stefa.fi/index1.html>

Suomen Keilailuliitto 2010/2011. Keilailun ohjaajan vihko.

Suomen Keilailuliitto 2012. Kilpailusäännöt [viitattu 2.8.2012]. Saatavissa: http://www.keilailu.fi/doc/Kilpailusaannot_2012-13.pdf

UNQ-Designs. 2013. Yritys [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: <http://www.unqdesigns.fi/yritys/>

Ylönen, H. & Häkkinen, R. 2005. Vaatetusalan ammattitekniiikan käsikirja. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

Www.bowl.com. 2012. Rules [viitattu 27.3.2013]. Saatavissa: http://www.bowl.com/USBC_Queens/Queens_Home/Rules/

Www.bowlingdigital.com. 2012a. WTBA News [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa: <http://www.bowlingdigital.com/bowl/node/11310>

Www.bowlingdigital.com. 2012b. 2013 World Championships [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa: <http://www.bowlingdigital.com/bowl/node/11696>

LIITTEET

Mittamuutosten määrittämistestin 30 asteen pesunäytteet

LIITE 1

