

# Sähköasentajan vaatteiden tuotekehitys Varpuke Oy:lle

**Jonna Partanen**

Opinnäytetyö

---



<b>Koulutusala</b> Kulttuuriala	
<b>Koulutusohjelma</b> Muotoilun koulutusohjelma	
<b>Työn tekijä(t)</b> Jonna Partanen	
<b>Työn nimi</b> Sähköasentajan vaatteiden tuotekehitys Varpuke Oy:lle	
<b>Päiväys</b> 1.12.2011	<b>Sivumäärä/Liitteet</b> 63/4
<b>Ohjaaja(t)</b> Ulla Rytönen ja Sirpa Ryyänen	
<b>Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)</b> Varpuke Oy	
<b>Tiivistelmä</b> <p>Opinnäytetyön aiheena oli sähköasentajan vaatteiden tuotekehitys Varpuke Oy:lle. Vaatteisiin kuului takki, housut ja avohaalari, ja ne oli suunnattu pääasiassa voimavirta- asentajille. Työ noudatti Pentti Roution mallia teollisen tuotteen kehittämiseen. Työn tavoitteena oli saada uusiin vaatteisiin lisää liikkumavaraa, jota vanhoista malleista puuttui. Lisäksi mallit täytyi päivittää uudelle SFS- EN ISO 11612 standardille.</p> <p>Suunnittelussa täytyi huomioida standardien SFS- EN 471 ja SFS- EN ISO 11612 asettamat vaatimukset, valmistettavuus tehtaassa, tehtaan työtavat sekä tehtaan lisätarvikkeet ja materiaalit. Lisäksi suunnittelussa käytettiin apuna aikaisemmin saatuja asiakaspalautteita. Takin muutokset tehtiin vanhoja kaavoja muokkaamalla, koska pohjakaava oli pääasiassa toimiva. Suurin muutos siinä oli käden nostovaran lisääminen, joka toteutettiin kiilan lisäämisellä kainaloon. Housut kaavoitettiin alusta asti uudestaan, käyttäen apuna Müller &amp; Sohn kaavajärjestelmää. Avohaalari kaavoitettiin housujen pohjalta. Vaatteista tehtiin muutosten jälkeen koeversiot, joita sovitettiin. Koeversioita tehtiin tarvittaessa useampi.</p> <p>Kaavoitus tehtiin alkuun käsin, mutta myöhemmin kaavat digitoitiin koneelle ja ne leikattiin yrityksen leikkurilla. Kaikki versiot ommeltiin yrityksen tehtaassa, jotta saatiin heti käyttökelpoista palautetta valmistettavuudesta tehtaassa. Uusien mallien tulisi olla tuotannossa keväällä 2012.</p>	
<b>Avainsanat</b> varoitusvaate, työvaate, standardi, ergonomia, sähköasentaja, tuotekehitys	

<b>Field of Study</b> Culture			
<b>Degree Programme</b> Degree Programme in design			
<b>Author(s)</b> Jonna Partanen			
<b>Title of Thesis</b> Product Development of an Electrician's clothes for Varpuke Ltd.			
<b>Date</b>	1.12.2011	<b>Pages/Appendices</b>	63/4
<b>Supervisor(s)</b> Ulla Rytkönen and Sirpa Rynnänen			
<b>Client Organisation/Partners</b> Varpuke Ltd.			
<b>Abstract</b>			
<p>The aim of the thesis was the product development of an electrician's clothes for Varpuke Ltd. The clothes included a jacket, a pair of trousers and a sleeveless overall, which were mainly designed for a power electric technician. The project followed Pentti Routio's model of industrial product development. The main goal was to get more ease, which was missing from the contemporary clothes models. In addition, the main goal was to update the models to respond to the new SFS-EN ISO 11612 standards.</p> <p>In design one had to consider the requirements set by the SFS- EN 471 and SFS- EN ISO 11612 standards on manufacturing and the work methods of the factory as well as on the appurtenances and materials in the factory. Besides the earlier received customer feedback was used in the design. The alterations of the jacket were made by modifying the old patterns, because the master patterns were functional. The most significant alteration was to add more ease in the underarm, which was made by adding a gusset. The trousers were totally reformulated using Müllers &amp; Sohns pattern structure. The sleeveless overall was formulated based on the trousers. After the alterations were made on the clothes the first specimen was made and fitted on. More specimens were made when needed.</p> <p>The pattern drafting was first made by hand, but later the patterns were digitized onto computer and they were cut on the enterprise's cutter. All the versions were sewed in the enterprise's factory in order to get feedback on the possibilities of manufacturing the clothes in the factory. The new models should be in production by the spring of 2012.</p>			
<b>Keywords</b> safety cloth, working cloth, standard, ergonomic, electrician, product development			

# SISÄLTÖ

1 Johdanto.....	6
2 Varpuke Oy .....	8
2.1 Varpuke Oy:n leikkaamon koneisto .....	10
2.2 Varpuke Oy:n tehtaan laitteisto ja työvaiheet.....	12
3 Tuotekehityksen kriteerit .....	15
3.1 Suunnittelussa käytetty tutkimusmenetelmä.....	15
3.2 Oman kehittelyprosessin eteneminen.....	17
4 Sähköasentajan vaatetus.....	20
4.1 Nykyiset Varpukkeen sähköasentajan vaatteiden mallit ja niistä saatu palaute20	
4.1.1 Takki .....	22
4.1.2 Housut.....	26
4.1.3 Avohaalari.....	29
4.2 Lisävarusteet .....	32
4.3 Malleja koskevat standardit .....	33
5 Mallien tuotekehitys .....	37
5.1 Materiaalit ja lisätarvikkeet .....	37
5.2 Kaavoitus .....	40
5.2.1 Takin muutokset .....	41
5.2.2 Housujen muutokset .....	45
5.2.3 Avohaalarin muutokset.....	48
5.3 Mallien ulkoasun suunnittelu.....	49
5.3.1 Takki .....	49
5.3.2 Housut.....	51
5.3.3 Avohaalari.....	53
5.3.4 Valmiit mallit.....	54
6 Pohdinta .....	57
AINEISTOT.....	59
KUVALUETTELO .....	60
LÄHTEET .....	62
LIITTEET	
Liite 1 Takin tuotekortti kuva	
Liite 2 Takin tuotekortin tekstiosuus	
Liite 3 Housujen tuotekortti kuva	
Liite 4 Housujen tuotekortin tekstiosuus	

# 1 Johdanto

Ennen pääsyäni Kuopion Muotoiluakatemiaan, olin töissä Varpuke Oy:llä monivaiheompelijana. Yritys tarjosi minulle töitä mallimestarin tehtäviin heidän palveluksessaan silloisen jäätyä eläkkeelle. Kysyin opinnäytetyöni aiheita Varpuke Oy:ltä ja he antoivat aiheekseni kaavoittaa uudestaan sähköasentajan vaatteet. Uutta ilmettäkin voisin suunnitella, mutta niissä määrin ettei hinta kohoja paljon ja valmistettavuus tehtaassa säilyy. Tämän työn avulla pääsin sisälle Varpuke Oy:n malleihin ja opin kaksi standardia (SFS- EN 471 ja SFS- EN ISO 11612), jotka ovat hyvin tärkeitä tulevassa työssäni. Malleista tietäminen on myös olennaista, koska yrityksellä on yli 2000 mallia, joista 50 on sertifioituja. Sertifioitu vaate on tarkastettu ja se täyttää sille asetetut vaatimukset, sen merkinnässä on CE- merkki ja kutakin vaatetta koskevien standardien numerot (Työterveyslaitos 2010).

Työllä on suuri merkitys Varpuke Oy:lle, koska sähköasentajat ovat heidän suurin asiakasryhmänsä. Uusille malleille on ollut tarvetta SFS- EN ISO 11612- standardin tultua, eli vuodesta 2009. Toivon, että työllä on merkitystä myös Varpuke Oy:n henkilökunnalle, koska istuvampia vaatteita on helpompi myydä, sekä valmistusvaiheessa tulee uutta ja mielenkiintoista vaihtelua. Koska vastaavanlaista työtä ei ole tarjolla oletan, että työstä on hyötyä alan opiskelijoille tai aiheesta kiinnostuneille. Lisäksi standardien käsittely tuo työlle uutuusarvoa.

Tavoitteena oli suunnitella uudet sähköasentajan vaatteet, eli housut, takki ja avohaalari. Vaatteisiin oli tarkoitus saada enemmän liikkumavaraa ja huomioida niissä entistä paremmin asiakkaiden toiveet. Lisäksi vaatteet tuli päivittää uudelle SFS- EN ISO 11612 standardille. Vaatteiden tulee olla tuotannossa keväällä 2012.

Minun roolini oli kaavoittaa ja suunnitella uudestaan sähköasentajan vaatteet, jossa käytin apuna Pentti Roution mallia teollisen tuotteen kehittämiseen. Näitä uusia malleja emme päässeet koekäyttämään, vaikka se oli alussa tarkoituksena. Mutta sovitimme niitä, ja tällä tavalla katsoimme vaateen toimivuutta. Tästä sain käyttökelpoista palautetta, jota pystyin hyödyntämään välittömästi niin kaavoituksessa kuin suunnittelussakin.

Pääasiassa tein kaavoitus- ja suunnittelutyön Varpuke Oy:n leikkaamon tiloissa, missä oli kaikki tarvittavat välineet. Alkuvaiheessa leikkasin tuotteet käsin, mutta lopussa leikkuutin ne yrityksen leikkurilla. Vaatteet valmistettiin yrityksen tehtaassa, jotta sain heti palautetta valmistettavuudesta tehdasolosuhteissa.

Tietoa standardeista sain SFS- käsikirjasta ja tarkemmista standardiohjeista, jotka löytyivät Varpuke Oy:ltä. Lisäksi hain tietoa internetistä ja kirjallisuudesta, sekä sain erittäin tärkeää palautetta yrityksen henkilökunnalta. Aikaisemmin kerätyt asiakaspalautteet sain myös Varpukkeelta. Koska olen töissä yrityksessä, sain heidän sisäistä tietoa koko ajan, esimerkiksi mallien ompeluun liittyviä asioita sekä sertifiointiin liittyvää tietoa. Lisäksi pidimme palavereita henkilöstöpäällikkö Ritva Ronkaisen ja toimitusjohtaja Yrjö Ronkaisen kanssa.

## 2 Varpuke Oy

Varpuke Oy (kuva 1, s.9) sijaitsee Varpaisjärvellä, jonka ovat perustaneet Maila Ronkainen ja hänen sisarensa Sisko Rönkkö vuonna 1978. Tällöin yritys valmisti vaatteita alihankintana valmistajien tilausten mukaan pääasiassa Venäjälle. Vuosien saatossa painopiste on siirtynyt työ- ja suojavaatteiden omaan tuotantoon. Alussa työntekijöitä ei ollut yrittäjien lisäksi kuin kaksi. Parhaimpina aikoina heitä oli jopa 38, mutta nyt heitä on kaikkien, mm. lamoista johtuvien alamäkien jälkeen kuitenkin 24. (Ronkainen 6.9.2011.)

2000- luvulla osakekanta siirtyi Mailan lapsien Yrjö Ronkaisen ja Ritva Ronkaisen omistukseen. Yrjö toimii yrityksen toimitusjohtajana, sekä on vastuussa markkinoinnista ja myynnistä. Ritva puolestaan hoitaa henkilöstöön ja tuotantoon liittyvät asiat. (Ronkainen 6.9.2011.)

Varpuke Oy:n tehdas sijaitsee Varpaisjärven kylällä, jossa on myös tehtaanmyymälä. Tehdasrakennus on valmistunut vuonna 1980. Tätä ennen tehdas sijaitsi Kivimäen tilalla n. 9 km kylältä. Samalla Kivimäen tilalla sijaitsee leikkaamon rakennus tänä päivänäkin. Leikkaamossa on myös brodeerauslaitteisto. (Ronkainen 6.9.2011.)

Avainlipputuotteen merkki myönnettiin Varpuke Oy:lle vuonna 2009. He leikkaavat ja valmistavat vaatteet Varpaisjärvellä Suomessa, mutta materiaalit tulevat ulkomailta, koska vaadittavia materiaaleja ei enää valmisteta Suomessa. Vaate on siis materiaaleja vaille kotimainen. Lisäksi Varpuke Oy valittiin vuonna 2010 Suomen vahvimpien yritysten joukkoon. (Ronkainen 6.9.2011.)

Tuotannon pääpaino on palosuojatuissa vaatteissa, koska perustyövaatteiden valmistus Suomessa on lähes kannattamatonta. Se johtuu siitä, että kaikki muut työvaatevalmistajat Suomessa valmistuttavat vaatteet ulkomailta, jolloin vaateen hinta on huomattavasti halvempi. Näin ollen Varpuke Oy on keskittynyt palosuojattujen vaatteiden kehittelyyn ja niiden markkinointiin. Hyville ja



kestäville asuille on kysyntää ja niistä ollaan valmiita myös maksamaan. (Ronkainen 6.9.2011.)

Nykyisin Varpuke Oy:n merkittävimpiä asiakkaita ovat sähköverkkoyhtiöt sekä konepajat. Myös aluepelastuslaitokset sekä maanpuolustusvoimat ovat merkittäviä palosuojattujen asujen käyttäjiä. (Ronkainen 6.9.2011.)

Yrityksen kantavia arvoja ovat kotimaisuus, laatu ja hyvä palvelu. Tuotteiden valmistaminen asiakkaan toiveiden mukaan tuo asiakkaille lisäarvoa, jota he arvostavat. Asujen käytettävyys, huolto ja pidempi käyttöikä tekevät tuotteista hyvin kilpailukykyisiä muihin markkinoilla oleviin vaatteisiin verrattuna. (Ronkainen 6.9.2011.)



KUVA 1 Varpuke Oy:n logo

## 2.1 Varpuke Oy:n leikkaamon koneisto

Leikkaamossa on käsikäyttöinen kankaan laakauskone ja sähkökäyttöinen leikkuri. Lisäksi kankaille on riittävästi säilytystilaa. Käytössä on myös piirturi, jolla saa tulostettua kaavoja tietokoneelta.

Kankaan laakauskone on käsin liikuteltava, mutta siinä on sähkökäyttöinen kankaan leikkaava terä. Lisäksi koneessa kulkee rullat, jotka auttavat kankaan kulkemista sujuvasti pöydälle. Kuvassa 2 nähdään kuinka kangas kulkee koneessa.



KUVA 2 Varpuke Oy:n laakauskone

Laakauspöydälle voi tehdä 7,50 m pituisen laa'an. Laaka tarkoittaa pöydälle vaakatasoon levitettyä kangasta, jonka pituus on määrätty leikkuusuunnitelmassa. Riippuen kankaasta, niitä voi laittaa päällekkäin yleensä enintään 30 kerrosta. Kuitenkin esimerkiksi paksua vanua laakatessa, voidaan laittaa päällekkäin vain viisi kerrosta.

Yrityksen käytössä on leikkuri nimeltään Gerber cutter GTxL (kuva 3, s.11). Leikkuri on hankittu Varpukkeelle vuonna 2008. Siinä on Windows-pohjainen käyttöjärjestelmä, jonka ansiosta toiselta koneelta voi siirtää leikkuusuunnitelmia suoraan leikkurille. Tietokoneella on jatkuva reaaliaikainen näyttö, josta näkyy käyttöparametrit, kuten imun teho, leikkuunopeus, mikä kappale on leikkattavana ja milloin seuraava siirto on tulossa. (Gerber Technology Solution.)



KUVA 3 Varpuke Oy:n leikkuri Gerber Cutter GTXL

Leikkuun aikana paineilma pitää kankaat tiukasti paikallaan, minkä vuoksi leikkuutulos on tarkkaa. Leikkurissa on pystysuuntainen veitsi, joka sahaa kappaleet kankaasta. Koneessa on automaattinen terän teroitus, joka eliminoi turhat katkokset. Leikkuri pystyy leikkaamaan kasaan imettynä maksimissaan 2,50 cm paksua laakaa. Yhdellä siirrolla leikkuri leikkaa 1,70 m pitkän ja 1,70 m leveän osan laa'asta, jonka jälkeen se siirtää automaattisesti leikatut kappaleet jakelupöydälle (kuva 4) ja jatkaa tarvittaessa leikkuuta. Maksimi leikkaavuusnopeus on 46m/min.



KUVA 4 Leikkurin kappaleiden jakelupöydän pääty

## 2.2 Varpuke Oy:n tehtaän laitteisto ja työvaiheet

Varpuke Oy:n tehtaassa on monenlaisia ja monenikäisiä koneita ja laitteita. Koneita on kuitenkin uusittu tarpeen mukaan, ja niitä uusitaan koko ajan. Seuraavaksi kerron koneista työvaiheittain taulukossa yksi.

TAULUKKO 1 Varpuke Oy:n koneet ja niiden työvaiheet

Kone, merkki	Työvaihe
3-lankainen ylikuottelukone, Brother	Koneella huolitellaan pienten kappaleiden reunat, ennen kun vaate kasataan.
Monineula (max.12 neulaa) ketjutikkikone, Renown (kuva 5, s.13)	Koneella ommellaan 50 mm leveät heijastimet.
Monineula (max.12 neulaa) ketjutikkikone	Koneella ommellaan 50 mm leveät kuminauhat, sillä voi myös säätää kuminauhan kireyttä.
Monineula lukkotikkikone, Pfaff (kuva 6, s.13)	Koneella ommellaan 25 mm leveät kuminauhat.
1 neula lukkotikkikone, Juki (8kpl)	Koneilla valmistetaan paikkataskut ja huput, lisäksi kiinnitetään tarrat ja merkit yms. pienemmät vaiheet. Ommellaan mm. lahjevetoketjut ja kiinnitetään vuorimiehustaan.
2 neula lukkotikkikone, Juki (2kpl) ja Brother (2kpl)	Koneella valmistetaan housuntaskut ja osa paikkataskuista, lisäksi tehdään korttitaskut.
3-lankainen ylikuottelu + ketjutikki, Juki	Koneella kootaan vaate ja vuori, eli ommellaan kaikki rakenteelliset saumat.
Trenssaus kone (kuva 7, s.14)	Kaikkien rasitukselle alttiiden kohtien trenssaus, esimerkiksi taskunsuut ja –kannet.
Painonappi kone (kuva 8, s.14)	Koneella kiinnitetään painonapit.
Liinavaate- napinläpikone	Koneella ommellaan napinlävet.
Napin kiinnityskone	Kone ompelee napin kiinni vaatteeseen.



KUVA 5 Heijastimen ompeluun tarkoitettu kone



KUVA 6 Kuminauhan ompeluun tarkoitettu kone



KUVA 7 Trenssaus kone



KUVA 8 Painonappien kiinnitys kone

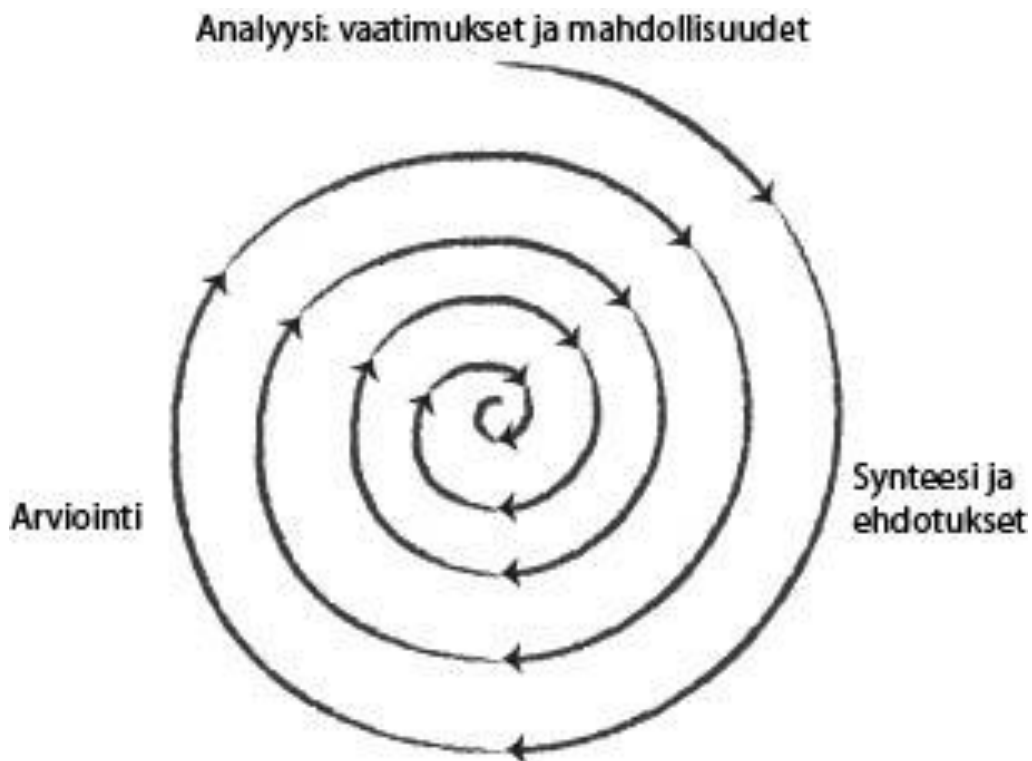
### 3 Tuotekehityksen kriteerit

Suunnittelulle oli asetettu selkeät ja jossakin määrin erittäin tarkat kriteerit. Standardit (luku 4.3) määrsivät aika pitkälle ulkoasun suunnittelun ja kaavoituksen. Materiaalit asettivat myös tietyt rajoitukset suunnittelulle, koska ne oli hankittu jo etukäteen, ja erilaisia materiaalivaihtoehtoja on saatavilla vähän tämänhetkisiltä markkinoilta (luku 5.1). Lisätarvikkeita (luku 5.1) oli Varpuke Oy:n varastossa, joita sain käyttää vapaasti, mutta varastoa ei laajennettu mielellään, koska se lisäisi kustannuksia. Näihin kustannuksiin liittyivät myös Varpuke Oy:n tehtaan nykyiset työtavat ja koneet. Tarkoittaen sitä, että jo aikaisemmin opitut tavat eivät vaadi lisäkoulutusta, kun taas uudet vievät aikaa oppimiselle ja aika on rahaa. Tietysti työtapoja voisi muuttaa, jos siihen olisi ollut riittävän hyvät perusteet, kuten työvaiheen helpottuminen. Työtä ohjasivat myös sähköasentajan työhön liittyvät laajat liikeradat (kuten kyykistyminen, kurottaminen ylös ja eteen, jalan nosto), jotka oli huomioitava suunnittelussa.

#### 3.1 Suunnittelussa käytetty tutkimusmenetelmä

Suunnittelussa käytin apuna Pentti Roution mallia teollisen tuotteen kehittelyyn. Tämän mallin peruslogiikan kertoo hyvin kaavio yksi sivulla 16. ”Hankkeen alkuvaiheita leimaa vaatimusten analyysi, keskivaiheita suunnittelun synteesi ja loppuun kuuluu ehdotusten arviointi.” (Routio 2004.)

Analyysiin valitsin uuden tuotteen suunnittelun vanhoille asiakkaille, tarkoittaen tässä tapauksessa uudistettua tuotetta. Tämä strategia edellyttää, että on käytettävissä tarvittavat tekniset innovaatiot tai, että ne pystytään luomaan. Ne on lisäksi muokattava markkinatutkimuksen osoittamalla tavalla ja otettava lisäksi huomioon yrityksen nykyinen tai kehitettävissä oleva tuotantokapasiteetti. (Routio 2004.)



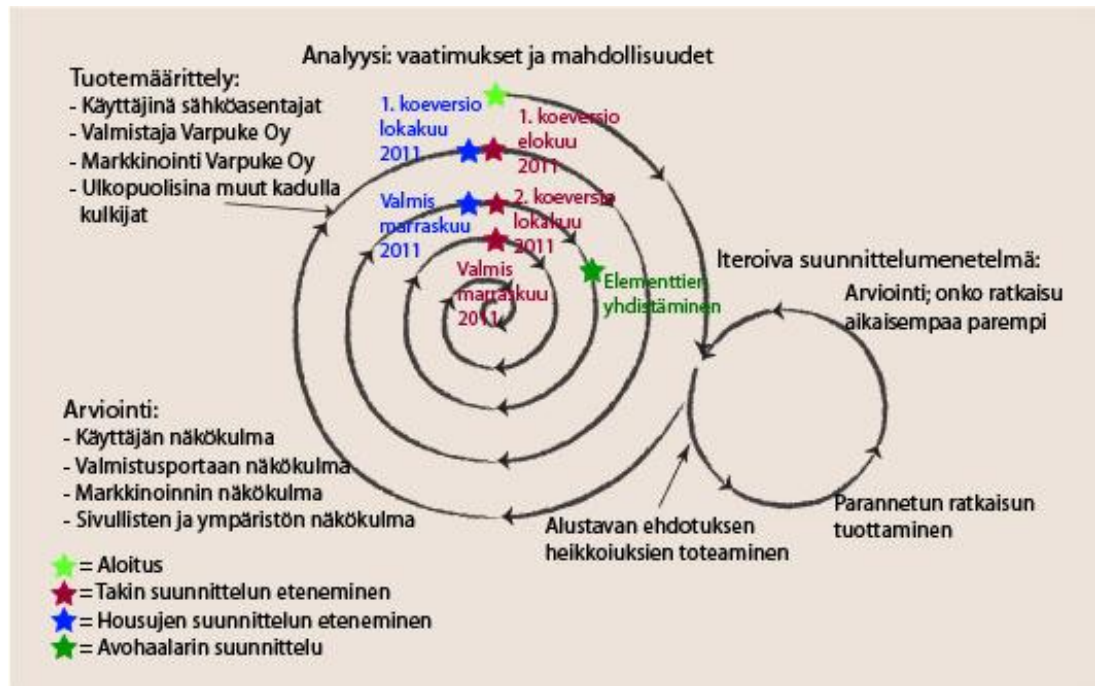
KAAVIO 1 Pentti Roution malli teollisen tuotteen kehittelyyn (Routio 2004.)

Suunnittelumenetelmäksi, eli synteetiksi selkeä valinta oli iteroiva suunnittelumenetelmä, koska tässä suunnitelma laaditaan peräkkäin useana versiona, joista ensimmäisen version ei oletetakaan vielä olevan paras mahdollinen. Tämän jälkeen suunnitelmaa parannellaan pienin asteittaisin muutoksin, mikä johdosta tätä metodia sanotaan myös "inkrementaaliseksi". Parantelua jatketaan, kunnes suunnitelma lopulta saavuttaa "tydyttävän" tason.

(Routio 2004.)



### 3.2 Oman kehittelyprosessin eteneminen



KAAVIO 2 Oman kehittelyprosessin etenemisen kuvaus

Yllä olevasta kaaviosta kaksi käy ilmi oman kehittelyprosessini eteneminen. Aloitin oman suunnittelun tuotemäärittelyllä. Käyttäjinä ovat sähköasentajat, tarkemmin sanottuna voimavirta-asentajat. Valmistuksen ja markkinoinnin hoitaa Varpuke Oy itse. Ulkopuolisina ovat kaikki muut kadulla kulkijat, jotka havaitsevat vaatteiden ansiosta, että pylväässä tai mastossa on työmies. Tästä kulkijalle tulee turvallisuuden tunne.

Tästä jatkoin analyysiin, jossa mietin edellä mainittujen asioiden lisäksi tuotteen mahdollisuuksia. Jos tuotteesta saadaan tehtyä oikeasti hyvä niin, että se päällä on hyvä tehdä töitä, niin kyllä tuotteella on mahdollisuuksia markkinoilla Varpuke Oy:n asiakaspalvelun ansiosta. Asiakaspalvelusta kerron tarkemmin luvussa 4.1.

Iteroivassa suunnittelumenetelmässä kävin läpi periaatteessa koko kuvion, mutta pienemmässä mittakaavassa. Ensiksi analysoin nykyiset mallit käymällä läpi niiden hyvät ja huonot puolet, joista kerron luvuissa 4.1.1 – 4.1.3. Tämän

jälkeen kehittelin ja suunnittelin uusia parempia vaihtoehtoja, minkä jälkeen niistä keskusteltiin muiden kanssa. Paras vaihtoehto valmistettiin.

Tämän jälkeen olisin pyytänyt palautetta mahdolliselta koekäyttäjältä. Oliko vaate toimiva, miellyttikö ulkonäkö ja oliko väljyyttä riittävästi. Lisäksi tässä vaiheessa olisi pitänyt kysyä myös kestävyydestä. Koska tuotteelle on tarkka kohderyhmä, ei suunnittelussa tarvinnut ottaa huomioon muita tuotteen käyttäjiä.

Arvioinnissa kysyin myös valmistusportaan näkökulman, eli kävin tehtaassa ja kysyin, oliko työn valmistaminen mahdollista niin kuin itse ajattelin. Uusia laitteita ei hankittu yhden mallin takia, joten työ suunniteltiin käytössä olevien laitteiden mukaan. Materiaalit oli myös hankittu jo varastoon, joten suunnittelu tehtiin niiden pohjalta. Yleensä tuotteita valmistetaan asiakkaille heidän tilaamansa määrä, mutta joitakin perusmalleja, kuten varoituspuseroita ja hitsaajan haalareita, on aina varastossa. Siispä varastotilaakaan ei vaadittu paljon. Tässä osiossa siis arvioin vain tuotteen valmistettavuutta tehtaassa.

Markkinoinnin näkökulmaa ei niinkään tarvinnut edes arvioida, koska tuote tehtiin asiakaspalautteen mukaan. Tulen kysymään myöhemmin onko tuotetta helppo myydä, mutta olettaisin tuotteen sopivan hyvin valikoimaan, koska se tehtiin asiakkaiden toiveiden mukaan. Mahdollisia asiakkaita on olemassa, mutta hinta ratkaisee aika monessa asiakasyrityksessä. Mallin jäljittely tulee olemaan helppoa, koska vaatetta ei voi pitää salassa. Kaavoja toki yritetään pitää salassa, mutta jos joku haluaa ne, niin hän saa ne vaikka purkamalla vaateen osiin. Vaate tulee sopimaan markkinoille, koska se päivitettiin uudelle standardille. Nykypäivänä työvaatteelta vaaditaan myös mukavuutta ja istuvuutta, joita uusilla malleilla tavoittelin.

Arvioin myös mitä muut ulkopuoliset ajattelevat vaatteista. Kysyin satunnaisilta tuttavilta, mitä mieltä he olivat vaatteista ja millä alalla he olisivat henkilön olevan. Uskon, että vaate luo turvallisuuden tunnetta, koska se viestittää selkeästi, että se on varoitusvaate.

Jos tuote ei ollut hyvä tämän kaiken jälkeen, seurasi toinen kierros. Kaikki kehiteltävät vaatteet olivat valmiita viimeistään kolmen kierroksen jälkeen, kuten esitin kaaviossa kaksi (s.17) kirkkaan vihreällä tähdellä.

## **4 Sähköasentajan vaatetus**

Varpuke Oy:n valikoimassa sähköasentajan vaatteisiin kuuluvat housut, takki ja avohaalari. Käyttäjältä vaaditaan eri luokan varoitusvaatteita, sen mukaan missä hän työskentelee. Jos tekee asennustöitä erittäin vilkkaasti liikennöidyllä alueella, voidaan vaatia jopa luokan kolme vaatetus. Luokista kerron tarkemmin luvussa 4.3.

### **4.1 Nykyiset Varpukkeen sähköasentajan vaatteiden mallit ja niistä saatu palaute**

Varpuke Oy on kerännyt aktiivisesti palautetta asiakkailtaan, jotta asuja saadaan kehitettyä vastaamaan entistä paremmin asiakkaan tarpeita. Palautetta on kerätty asiakaskäynneillä, sekä Verkosto 2011- messuilla Tampereella 2. – 3.2.2011. Messuosastolla kävi lähes 200 asentajaa. Minä sain nämä, ja kaikki aikaisemmin, esimerkiksi sähköpostilla saadut palautteet Yrjö Ronkaiselta (Ronkainen 6.6.2011). Kappaleissa 4.1.1 – 4.1.3 kerron keskeisemmät palautteet, jotka koskevat tätä työtä eniten. Palautteista osa oli ristiriitaisia keskenään, joten en voinut miellyttää kaikkia asiakkaita, vaan tein vaatteista mielestäni monipuolisimmin asiakkaita palvelevia.

Varpuke Oy on muista työvaatevalmistajista poikkeava, koska he tekevät tuotteet lähes kokonaan asiakkaan toiveiden mukaan. Yritykseltä voi tilata mittatilaustuotteita suuremmilla muutoksilla, tai sitten yksinkertaisemmilla muutoksilla, kuten hihoista ja lahkeista voidaan tehdä lyhyempiä tai pidempiä. Asiakas voi halutessaan saada vaatteeseen erilaisen taskun ja eri paikkaan kuin alkuperäisessä mallissa. Jos perusmalli on sertifioitu, niin siihen ei voi lisätä enää mitään, mutta aina voi ottaa ylimääräisiä asioita pois. Tämän vuoksi sertifiointivaiheessa täytyy miettiä kaikki mahdolliset vaihtoehdot, mitä asiakas mahdollisesti voisi toivoa. Nämä toiveet määritämme sen mukaan mitä palautetta

olemme saaneet asiakkailta. Tällöin voimme toteuttaa asiakkaan toiveet mahdollisimman hyvin. (Ronkainen & Ronkainen 2.9.2011.)

Materiaalivalinnoissa menetellään samankaltaisesti kuin mallin suunnittelussa. Sertifiointivaiheessa täytyy listata kaikki mahdolliset kankaiden valmistajat, jotka täyttävät kyseisen standardin ehdot. Kankaiden saamisessa on toisinaan paljon ongelmia, joten vaihtoehtoja täytyy olla, jotta varmistetaan standardin mukaisen kankaan saatavuus. Varpuke Oy ei voi tilata varastoon satoja metrejä kangasta ilman varmuutta tuotteen ostajasta, koska siihen ei ole yksinkertaisesti varaa tänä päivänä. (Ronkainen & Ronkainen 2.9.2011.)

#### **4.1.1 Takki**

Takki (kuvat 9 ja 10, s.23) on sertifioitu Varpuke Oy:n omalle mallinumerolle 02078, joka kattaa standardit EN 471 ja EN 531. Eli malli on varoitusvaate, joka on valmistettu paloturvallisista materiaaleista. Takki on luokan kaksi varoitusvaate, joista kerron enemmän luvussa 4.3.

1. Takissa on selässä 3 cm syvät selkälaskokset, jotka antavat hyvin väljyyttä ja liikkumavaraa.
2. Siinä on pystykaulus, jonka sisäpuoli on pehmeämpää huopakangasta.
3. Etuvetoketjun molemmin puolin ovat pystyvetoketjutaskut, joiden pituus on 17 cm. Lisäksi pystyvetoketjutaskujen vieressä on kannelliset paikkataskut, kannessa on tarrakiinnitys.
4. Oikeassa rintataskussa on pystyssä muovinen henkilökorttitasku, jonka vieressä on vielä kannellinen kännykkätasku.
5. Vasemmassa rintataskussa on kynätasku ja lenkkisomiste, johon voi laittaa meisseleitä tai muita työkaluja.
6. Etuvetoketjun molemmin puolin alhaalla on vetoketjulliset taskut.
7. Helma on takaa pidempi ja siinä on kuminauhat sivuilla noin 10 cm matkalla.
8. Hihansuissa on resorit.
9. Kuvassa yhdeksän näkyvä punainen merkki oikeassa alataskussa on paloturvallisen vaateen merkki.



KUVA 9 Varpuke Oy:n sertifioidu malli nro. 02078



KUVA 10 Malli nro. 02078 takaa

Takista saatu asiakaspalaute:

- Vatsan kohdalle muodostuu pussi (kuva 11), etenkin silloin kun on valjaat päällä ja tämä haittaa työntekoa.
- Hihat ovat ahtaat ja kiristävät olkapäistä, etenkin kun nostaa käsiä ylöspäin (kuva 12).
- Hihat ovat osalle liian lyhyet, etenkin silloin kun kurottaa johonkin.
- Osa toivoo hihansuuhun resorin ja osa toivoo siitä suoraa mallia, jossa olisi lisäksi jokin kiristys.
- Kaulus pitäisi olla suurempi, takaa korkeampi ja edestä matalampi, jotta se ei hankaa leukaa.
- Osa toivoo kauluksesta suurempaa, kuitenkin niin, että se on lähempänä kaulaa päantieltä.
- Kaulukseen toivotaan pehmeämpää kangasta nykyiseen nähden. Osa taas toivoo jonkin muun kankaan, johon ei tarttuisi kaikki roskat.
- Selkälaskoksia ja pystyvetoketjutaskua keuhutaan.

(Ronkainen 6.6.2011.)



KUVA 11 Vatsan kohdalle ja osin selkään muodostuva pussi



KUVA 12 Kiristys olkapäällä ja kainalossa



### Oma analyysi nykyisestä takin mallista

Takin taskujen rakenteet ovat hyvät ja ne on sijoitettu järkevästi puseroon valmistuksenkin kannalta. Mielestäni ulkoasu kaipaa kuitenkin jotain uudistusta, koska se vaikuttaa liiankin yksinkertaiselta. Ulkoasuun voisi tuoda ilmettä joillakin pienillä yksityiskohdilla, kuten heijastimien avulla. Liikkumavaraa takissa ei ole oikeastaan ollenkaan. Hiha on kaavoitettu niin, että jos käden nostaa ylös, nousee takki mukana (kuva 12, s.24). Tästä seuraa se, että takki jää siihen mihin se nousi, johtuen helmakuminauhoista. Kun huomioidaan sähköasentajan laajat liikeradat, mielestäni hihat ovat suhteettoman kapeat ja osalle käyttäjistä aivan liian lyhyet.

Selkälaskokset ovat jossakin työssä varmasti hyvät, koska ne antavat hyvin väljyyttä selkään ja käsille. Kuitenkin asiakkailta on tullut palautetta, että vatsan kohdalle muodostuu pussi (kuva 11, s.24). Uskoisin, että tämä pussi johtuu juuri näistä selkälaskoksista, jotka ulottuvat helmakaitaleeseen asti. Laskokset avautuvat kun eteen taskuihin laittaa tavaraa, ja kaikki selässä oleva väljyys siirtyy eteen vatsan kohdalle.

#### **4.1.2 Housut**

Housut (kuvat 13 ja 14, s.27) on sertifioitu Varpuke Oy:n omalle mallinumerolle 02080, joka kattaa standardit EN 471 ja EN 531. Eli vaate on varoitusvaate, joka on valmistettu paloturvallisista materiaaleista. Housut on luokan yksi varoitusvaate, joista kerron luvussa 4.3.

1. Housuissa on takana vyötäröllä 50 mm leveä kuminauha, joka pitää housut hyvin paikallaan.
2. Housuissa on edessä vinot sivutaskut.
3. Molemmissa lahkeissa on reisitaskut, joista vasen on kannellinen. Kannessa on tarrakiinnitys, sekä taskun päällä on kynätasku ja puhelintasku.
4. Vyötäröllä vasemmalla puolella on kannellinen irrotettava riippumallinen matkapuhelintasku, jossa on tarrakiinnitys.
5. Takana on kaksi paikkataskua, oikeanpuoleinen on kannellinen, jossa on tarrakiinnitys.
6. Lahkeissa on neonkeltainen somistepala kahden heijastimen välissä.
7. Vyötärökaitaleessa on vasemmalla puolella paloturvallisen vaateen merkki.
8. Edessä lahkeen sisäpuolella ovat alhaalta täytettävät polvitaskut, jotka on tarkoitettu polvisuojuksille.



KUVA 13 Varpuke Oy:n sertifioitu malli  
nro. 02080

KUVA 14 Malli nro. 02080 takaa

#### Housuista saatu asiakaspalaute:

- Housujen kuminauhakiristys takana on hyvä.
- Housujen lahkeiden sisäsauma kuluu liian nopeasti.
- Reisitaskut eivät kestä, koska kangas repeää.
- Pitäisi olla myös riipputaskullinen malli, jossa taskut ovat edessä.
- Isommat ja pidemmät vyölenkit, nykyiset eivät kestä. Taakse toivotaan yksi leveämpi vyölenkki.
- Polvitaskuista toivotaan erilaisia versioita, uutena päälle ommeltu sivustatäytettävä vaihtoehto.

(Ronkainen 6.6.2011.)

### Oma analyysi nykyisestä housujen mallista

Housujen malli on erittäin suora, ja itse kutsun niitä puikuloiksi, koska mielestäni sana kuvaa hyvin housuja. Jalalle ei ole lähes lainkaan nostovaraa, joten ne kiristävät haaroista (kuva 15). Lisäksi huomasin, ettei niillä voi kyykistyäkään kovin hyvin, koska ne laskeutuvat takaa erittäin paljon (kuva 16). Taskurakenteet näissäkin ovat hyvät ja lahkeen somistepala on hyvä ratkaisu valmistuksen kannalta, koska heijastimen ompelulla saa kiinnitettyä samalla somistepalan lahkeeseen.



KUVA 15 Jalan nostovaran tarve



KUVA 16 Kyykistyminen

### **4.1.3 Avohaalari**

Avohaalari (kuvat 17 ja 18, s.30) on sertifioitu Varpuke Oy:n omalle mallinumeroille 02079, joka kattaa standardit EN 471 ja EN 531. Eli vaate on varoitussvaate, joka on valmistettu paloturvallisista materiaaleista. Avohaalari on luokan yksi varoitussvaate, joista kerron enemmän luvussa 4.3.

1. Mallin selkäosa on valmistettu joustavasta materiaalista, joka antaa liikumavaraa. Takana vyötäröllä on 50 mm leveä kuminauha, joka pitää haalarit oikealla paikallaan.
2. Edessä vyötäröllä on kuminauha, joka on 25 mm leveä.
3. Sivulla vyötäröllä on vinot sivutaskut.
4. Etuvetoketjun molemmin puolin ovat kannelliset rintataskut, joissa on tarrakiinnitys. Oikeanpuoleisessa taskussa on pystyssä muovinen henkilökorttitasku, jonka vieressä on kannellinen kännykkätasku. Vasemman puoleisessa taskussa on kynätasku ja lenkkisomiste.
5. Molemmissa lahkeissa on pohjalaskokselliset reisitaskut. Oikean puoleisen taskun sisällä on pienempi tasku, jossa on tarkoitus pitää mittaa tai puukkoa. Vasemman puolen reisitaskussa on tarrakiinnitteinen kansi.
6. Takana on molemmilla puolilla paikkataskut, oikeanpuoleinen on kannellinen.
7. Lahkeissa on 38 cm pitkät vetoketjut.
8. Lahkeissa on neonkeltainen somistepala kahden heijastimen välissä.
9. Oikealla puolella vyötäröllä on riippumallinen matkapuhelintasku.
10. Edessä lahkeen sisäpuolella ovat alhaalta täytettävät polvitaskut, jotka on tarkoitettu polvisuojuksille.
11. Olalla on 3,50 cm syvä jatkolaskos.
12. 16 cm pitkät vetoketjulliset sivuaukot, aukosta on tarkoitus päästä alla olevien housujen taskuille.



KUVA 17 Varpuke Oy:n sertifioima malli nro. 02079



KUVA 18 Malli nro. 02079 takaa

#### Avohaalarista saatu asiakaspalaute:

- Selkäjoustosta pidetään, mutta niskasta päntie saisi olla suurempi, kuitenkin niin etteivät olkaimet kapene.
- Olkaimiin toivotaan lisäksi säätömahdollisuutta.
- Olkapäiden jatkolaskos painaa olkaa.
- Reisitaskuihin halutaan eri versioita. Osa haluaisi ne etulahkeen puolelle ja osa haluaisi pitää ne sivulla, mutta laittaa ne hieman vinoon, jotta tavarat pysyisivät paremmin taskuissa.
- Kuminauha edessä ei ole tarpeen, koska takakuminauha riittää.
- Sivuaukkojen vetoketjut ovat liian lyhyet, koska niistä ei pääse omille taskuille.
- Pitkät lahjevetoketjut olisivat hyvät kesähaalareissakin.

(Ronkainen 6.6.2011.)

### Oma analyysi nykyisestä avohaalarin mallista

Haalarin housuosa on todella kapea ja suoran mallinen, ja siinä ei ole huomioitu jalan nostovaraa ollenkaan. Tämä on verrattavissa housujen nostovaraan kuvaan 15 (s.28). Edessä oleva vyötärökuminauha näyttää jo päällepäin siltä, ettei se ole hyvän tuntuinen päällä. Näyttää, että etukuminauha todella kiristää ja varmasti nostaa housuja vyötärölle, mikä ei välttämättä tunnu hyvältä. Taskuratkaisut näissäkin on hyvät, mutta niiden paikkoja täytyy miettiä hieman uudestaan, jotta voisi toteuttaa edes osan asiakkaiden toiveista.

## 4.2 Lisävarusteet

Koska voimavirta- asentaja joutuu kiipeämään erilaisiin mastoihin ja pylväisiin, täytyy hänellä olla käytössään turvaljaat. Kuvissa 19 ja 20 on kaksi erilaista mallia valjaista. Kuvan 19 valjaista on monenlaisia variaatioita, joissa nauhat kulkevat ylävartalolla erilailla. Osa asentajista pitää mieluummin kuvan 20 kaltaisia pienempiä valjaita. Lisäksi lähes jokaisessa työtilanteessa täytyy olla myös suojakypärä, suojakäsineet ja turvakengät.



KUVA 19 Turvaljaat, jotka kulkevat myös ylävartalolla.



KUVA 20 Perinteiset kiipeilyvaljaat, joita osa sähköasentajista käyttää.



### 4.3 Malleja koskevat standardit

Tässä osiossa esittelen sähköasentajan vaatteisiin liittyvät standardit, mutta vain niiltä osin, jotka koskevat tätä työtä. Standardeja ovat SFS- EN 471, joka käsittelee varoitusvaatteelta vaadittavat ominaisuudet. Lisäksi uusi standardi SFS- EN ISO 11612, joka korvaa standardin SFS- EN 531. Näiden standardien erona on paljon erilaisia vaatimuksia kuten se, että kankaanrepäisylujuus lasketaan 20N:stä 10N:iin ja se, että takin ja housujen täytyy mennä päällekkäin 20 cm kaikissa työasunnoissa. Uudessa standardissa on myös enemmän standardin sisäisiä luokkia haettavissa, kuten voi hakea valokaarisuojauksen tai suojauksen sulametalliroiskeilta. Sertifiointivaiheessa täytyy olla tiedossa mitä kaikkea ollaan hakemassa, jotta voi täyttää kaikki kyseiselle suojaukselle asetetut vaatimukset. Standardi SFS- EN ISO 11612 vaaditaan, koska henkilö on tekemisissä sähköä kanssa, joka voi sytyttää vaaratilanteessa vaatteiden tuleen.

#### SFS- EN 471 standardi

”Standardissa määritellään vaatimukset suojavaatetukselle, joka ilmaisee käyttäjänsä läsnäolon visuaalisesti tekemällä hänet näkyväksi vaarallisissa tilanteissa kaikissa valaistusolosuhteissa päivällä ja ajoneuvon valojen valaisemana pimeällä.” Standardi määrittelee materiaalien väri- ja heijastavuusvaatimukset, minimipinta-alavaatimukset sekä vaatimukset materiaalien sijoittelusta suojavaatetukseen. (SFS- EN 471, 41.)

Standardissa SFS- EN 471 en pystynyt itse vaikuttamaan materiaaleihin, koska nämä oli jo hankittu Varpuke Oy:lle. Fluoresoivan kankaan väri vaihtoehdot ovat standardissa keltainen, oranssi tai punainen, joita voin mallin suunnittelussa hyödyntää (SFS- EN 471,41). Kuitenkin yleisimmät värit ovat keltainen ja oranssi, ja Varpukkeella onkin käytössä vain nämä värit. Heijastimille on myös tarkat vaatimukset, joista kerron tässä luvussa myöhemmin, mutta nämäkin oli jo hankittu Varpuke Oy:lle ja kaikki ovat standardien mukaisia.

Varoitusvaatteet jaetaan näkyvien materiaalien mukaan kolmeen suojausluokkaan, joista luokka kolme on näkyvyydeltään paras ja luokka yksi huomaamattomin. Tietyn luokan täyttävässä vaatetuksessa, sen pienimmässä valmistettavassa koossa, tulee olla vähintään taulukon kaksi mukainen määrä fluoresoivaa materiaalia ja heijastavaa materiaalia, eli materiaalia joka näkyy valoisalla. Luokan yksi vaatteissa voidaan käyttää myös pelkästään yhdistettyä materiaalia. (SFS- EN 471, 43.)

TAULUKKO 2 Näkyvien materiaalien minimipinta-alavaatimukset (m<sup>2</sup>) (SFS-EN 471, 44)

<b>Materiaalityyppi</b>	<b>Luokka 3</b>	<b>Luokka 2</b>	<b>Luokka 1</b>
<b>Fluoresoiva taustamateriaali</b>	0,80	0,50	0,14
<b>Heijastava materiaali</b>	0,20	0,13	0,10
<b>Yhdistetty materiaali</b>	-	-	0,20

Taustamateriaalin tulee olla tasaisesti jakautunut vaatteen etu- ja takaosaan suhteessa 50% ±10%.

Standardin SFS- EN 471 mukaiset mallinvaatimukset

- 1) Fluoresoivan taustamateriaalin on kierrettävä vartalo sekä hihat ja lahkeet.
- 2) Heijastinnauhan leveyden tulee olla vähintään 50mm. Se saa olla korkeintaan ±20 asteen kulmassa vaakatasoon nähden. Heijastinnauhojen välissä tulee olla vähintään 50mm ja alemman nauhan alareunan on oltava vähintään 50 mm etäisyydellä alareunasta.
- 3) Takin vartalon heijastimissa on kolme vaihtoehtoa:
  - a. Vartaloa tulee kiertää kaksi heijastinnauhaa. Lisäksi molempien olkapäiden yli tulee kulkea heijastinnauhat, jotka liittyvät edessä ja takana ylempään vartaloa kiertävään nauhaan.

TAI

b. Vartaloa tulee kiertää yksi heijastinnauha sekä molempien olkapäiden yli tulee mennä heijastinnauhat, jotka yhdistyvät edessä ja takana vartaloa kiertävään nauhaan.

TAI

c. Takeissa vartaloa on kierrettävä kaksi heijastinnauhaa.

4) Takissa hihoja on kierrettävä kaksi heijastinnauhaa.

5) Avohaalareissa ja vyötäröhousuissa lahkeita on kierrettävä kaksi heijastinnauhaa.

6) Luokan kaksi ja kolme avohaalareissa vartaloa tulee kiertää yksi heijastinnauha.

7) Heijastinnauhoissa tai yhdistetyssä materiaalissa kiinnityksen tai saumojen kohdalla olevien aukkojen leveys saa olla korkeintaan 50 mm nauhan suunnassa mitattuna. Yhdessä vartaloa kiertävässä saa olla aukkoja yhteensä 100 mm, hihaa tai lahjetta kiertävässä nauhassa yhteensä 50 mm.

(SFS- EN 471, 44.)

### SFS- EN ISO 11612

”Tämän kansainvälisen standardin tarkoitus on antaa vähimmäisvaatimukset kuumuudelta ja tulelta suojaavalle vaatetukselle, jota voidaan käyttää hyvin monen tyyppisissä töissä.” Useat tämän standardin suojausominaisuudet sisältävät kolme suojaustasoa, taso yksi on tarkoitettu alhaiselle riskitasolle ja taso kolme korkealle riskitasolle. (SFS- EN ISO 11612, 10.)

Standardissa määritellään tarkasti materiaalin vaatimukset, lämmönkestävyys lämpötilassa  $180 \pm 5$  asteessa, liekin leviäminen, pesunkeston liittyvät muutokset, murtolujuus, repäisyjujuus, saumalujuus, neulosten puhkaisulujuus ja ergonomiset vaatimukset (SFS- EN ISO 11612, 22- 28). Koska Varpuke Oy:llä oli jo materiaalit, niin en voinut vaikuttaa niihin. Enkä käsittele näitä asioita standardiin liittyen niin tarkasti.

Kuumuudelta ja tulelta suojaavien pukujen on peitettävä kokonaan ylä- ja alavartalo, kaula, käsivarret ja jalat. Puvun tulee olla yksiosainen, koko- tai umpi-

haalari, tai kaksiosainen eli takki ja housut. Kaksiosaisessa vaihtoehdossa takin tulee olla niin pitkä, että se peittää vähintään 20 cm housujen yläreunasta. Tämän vähimmäispeiton tulee säilyä kaikissa käytön aikana esiintyvissä asennoissa ja liikkeissä. (SFS- EN ISO 11612, 18.)

Kokonaisuuteen voi suunnitella niin sanottuja lisäsuojavaatteita, kuten hupun, säärystimet, kaulasuojaimen tai esiliinan, mutta myös näiden tulee täyttää standardin vaatimukset (SFS- EN ISO 11612, 20). Standardissa ei vaadita, mutta suositellaan ottamaan huomioon suunnittelussa seuraavia seikkoja:

1) Jos käytetään suojakäsineitä, hihojen ja käsineiden tulisi mennä ja pysyä päällekkäin siten, että käyttäjän työskennellessä ei synny kohtia, joihin kuumat aineet voivat kerääntyä ja, että kuumuus, liekit tai muut kuumat aineet eivät pääse vaatteen sisään.

2) Housujen lahkeiden tulisi peittää jalkineet, myös kävellessä ja kiivetessä.

3) Kaikki vaateiden aukot tulisi voida sulkea ja siten estää kuumuuden, liekin tai kuuman aineen pääsy vaatteiden sisälle. Edessä olevat aukot tulisi voida sulkea koko pituudeltaan riittävällä päällekkäin menolla.

4) Tulisi käyttää pikaliittimiä, jotta hätätilanteessa vaate voidaan riisua nopeasti.

5) Jos vaatteessa on laskoksia, niiden alaosiin ei saa kerääntyä kuumaa ainetta. Tämä voidaan välttää ompelemalla esim. vinot pohjaompeleet.

6) Jos vaatteessa on huppu, se tulee suunnitella niin, että se pysyy paikallaan ja liitoskohta pysyy yhtenäisenä eri työliikkeissä ja – asennoissa. Jos hupussa on visiiri, huppu tulisi tutkia visiirin kanssa ja selvittää, vaikeuttaako se aistien toimintaa (näkeminen ja kuuleminen) niin paljon, että siitä on vaaraa käyttäjälle.

(SFS- EN ISO 11612, 40.)

## 5 Mallien tuotekehitys

Tuotekehityksen aloitin tutustumalla käytettävissäni oleviin materiaaleihin ja lisätarvikkeisiin. Tämän jälkeen kävin läpi asiakaspalautteet, jonka jälkeen kaavoitin mallit uudestaan. Kaavoituksen jälkeen suunnittelin ulkoasua, johon halusin tuoda vähän uutta ilmettä mahdollisuuksien puitteissa.

### 5.1 Materiaalit ja lisätarvikkeet

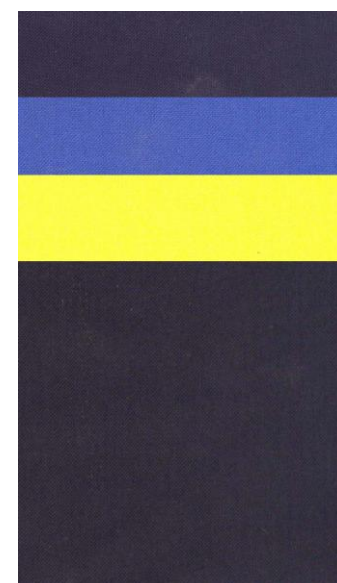
**Foreman Flamestop** (kuva 21) on palosuojattu kangas, eli kangas voi syttyä palamaan, mutta tuli sammuu ja ei etene kankaalla. Kangas täyttää vaatimukset standardeille SFS – EN ISO 11611, SFS – EN ISO 11612 A1, B1, C1, D1, E1 ja F1 ja SFS – EN 471. (Novelties, 2011.)



KUVA 21 Foreman Flamestop

Koostumus: Pinta Polyesteriä ja kankaan sisäpuoli Puuvillaa  
Valmistaja: Concordia Textiles, Belgia  
(Concordia Textiles.)

**TenCate Tecasafe® - XA 1** (kuva 22) on palosuojattu kangas, kuten edellä mainittu Flamestop. Tässä kankaassa palosuojaus on kuidussa itsessään, joten se kestää huomattavasti paremmin kulutusta. Keltainen täyttää standardin SFS – EN 471:n vaatimukset, lisäksi kaikki täyttävät EN ISO 11612 A1,A2,B1,C1,E2 ja EN ISO 11612 E2 standardien vaatimukset. (Ten Cate Protect bv.)



KUVA 22 TenCate Tecasafe® - XA 1

Koostumus: PPAN-fr 55 % ja Puuvillaa 45 %

Paino: 320 g/m<sup>2</sup> ±5 %

Valmistaja: Ten Cate Protect bv, Alankomaat Hollanti  
(Ten Cate Protect bv.)

**Kaulushuopakangas** (kuva 23) ei ole paloturvallinen, mutta koska se on vaatteen sisäpuolella, se on hyväksytty paloturvalliseen vaatteeseen.

Koostumus: 100 % Polyesteri

Paino: 350g /m<sup>2</sup>

Markkinointi: Intermedius Oy



KUVA 23 Kaulushuopakangas

**Selän joustokangas** (kuva 24) ei ole myöskään paloturvallinen, mutta avohaalaria täytyy käyttää aina takin kanssa, joten jousto osuus on suojassa.

Koostumus: 100 % Polyesteri

Valmistaja: Foxwear



KUVA 24 Selkäjoustokangas

**Villaresori** (kuva 25) ei ole paloturvallinen kangas.

Koostumus: Polyesteri / Villa

Valmistaja: Ten Oy



KUVA 25 Villaresori

**3M™ heijastin** (kuva 26) on paloturvallinen.

Heijastimen leveys: 50 mm

Tuotekoodi: 8935 Silver

Valmistusmaa: Saksa



KUVA 26 3M™ heijastin

**OPTI vetoketjut** (kuva 27):

- 8 mm spiral ketju
- 6 mm spiral ketju



**Vetoketjun vedin** (kuva 27)

KUVA 27 OPTI vetoketjut ja Varpuke-vedin

**Pyöreä kuminauha** (kuva 28),  $\varnothing$  5 mm  
Kaksi reikäinen muovinen kuminauhan  
**kiristin**, käytetään hupun pääläen kiristykseen.



KUVA 28 Pyöreä kuminauha ja kiristin

Pyöreä polyesterinen **nyöri** (kuva 29),  
käytetään hypyn etureunan kiristykseen.



KUVA 29 Polyesteri nyöri

**Tarranauha** (kuva 30)

- Leveys 30 mm, käytetään hupun etureunassa.
- Leveys 20 mm, käytetään taskun kansissa ja etulissassa.



KUVA 30 Tarranauha leveys 30 mm

**Henkilökorttitasku** (kuva 31):

- tarranauhan leveys 10 mm
- muovi VA- Varuste Oy
- ripsinauhan leveys 12 mm
- 10 mm leveä tarranauha



KUVA 31 Henkilökorttitasku

**Kuminauha** (kuva 32), leveys 50 mm. Käytetään  
housujen vyötäröllä ja avohaalarin selässä vyötäröllä.



KUVA 32 Kuminauha leveys 50 mm

Muovinen neljä reikäinen **nappi** (kuva 33),  $\varnothing$  18 mm. Käytetään housuissa edessä ja takin helman kiristystampeissa.



KUVA 33 Muoviunen nappi

## 5.2 Kaavoitus

Vanhoissa Varpuke Oy:n sähköasentajan malleissa ei ollut riittävästi väljyyttä tai jos oli, niin se oli väärässä kohdassa. Kaavoituksessa täytyi kuitenkin ottaa huomioon se, että vaatteet valmistettiin tehtaassa, joten mitään äärimmäisen pikkutarkkaa työtä ei voinut tehdä, koska hintaa olisi tullut lisää. Takin ja avohaalarin kaavoitin tekemällä vanhoihin kaavoihin muutoksia, koska peruskaava oli mielestäni hyvä. Tulostin kaavat piirturilla koneelta ulos ja tein muutokset kaavoihin käsin. Koin sen varmemmaksi tavaksi tehdä kuin, että olisin tehnyt kaavat koneella. Housut kaavoitin kokonaan uudestaan, koska niiden pohjakaava oli mielestäni huono, niin ei kannattanut lähteä muokkaamaan vanhoja kaavoja. Lopuksi digitoin valmiit kaavat koneelle, jossa käytin apuna Varpuke Oy:n laitteita. Digitointi tarkoittaa kaavojen kopioimista piirtopöydän kautta koneelle sähköiseen muotoon.

Vanhoissa malleissa oli ilmennyt paljon parannettavaa. Koska voimavirta-asentajien täytyy kiivetä mastoihin ja erilaisiin pylväisiin, heillä täytyy olla myös aina käytössä aikaisemmin mainitsemani turvavaljaat. Kaavoituksessa täytyi ottaa huomioon käyttäjän laajat liikeradat, joita nykyisissä malleissa ei ollut otettu huomioon eli väljyyksiä ei ollut riittävästi. Esimerkiksi housut painoivat polvitaiteesta ja ratkesivat haaroista, koska niissä ei ollut otettu huomioon kiipeämisasentoa.

Pesulat ovat myös esittäneet toiveita huoltotoimien helpottamiseksi. Koska Varpuke Oy:llä on ollut vetoketjujen kanssa suuria ongelmia, niin niiden vaih-



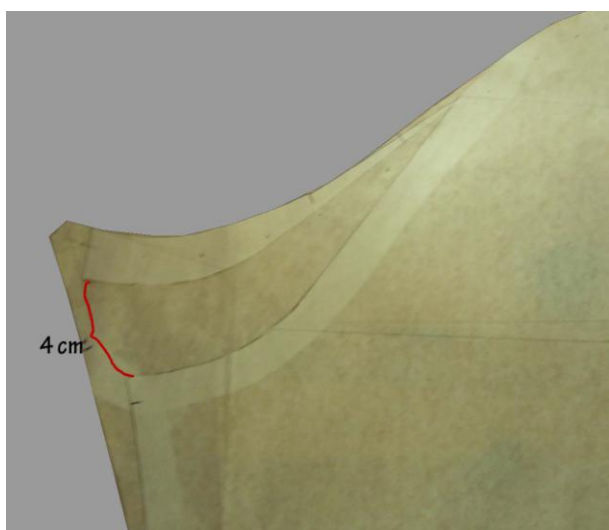
taminen täytyisi tehdä helpommaksi. Hampaallisista vetoketjuista on lähtenyt irti hampaita ja tämän vuoksi onkin siirrytty nykyisiin spiraali vetoketjuihin. Lisäksi vetoketjuissa on ollut huonot vetimet.

Uudella kaavoituksella pyrin poistamaan nämä kaikki ongelmat. Lisäksi mallit täytyi päivittää niin, että ne täyttivät SFS- EN ISO 11612 standardin mukaiset vaatimukset. Raportoinnissa en voinut näyttää kokonaisia kuvia kaavoista, koska tämä oli Varpuke Oy:n toive.

### 5.2.1 Takin muutokset

Takista saadun palautteen perusteella aloin muokata sitä. Peruspiirteiltään takki oli hyvä, joten päätin muokata vanhoja kaavoja, enkä kaavoittanut sitä täysin uudestaan. Pääasiassa keskityin hihan parantamiseen sekä vatsan kohdalla olevan pussin poistamiseen.

Hihaan lisäsin käden nostovaraa 4 cm (kuva 34), mutta vastaavasti miehustaa levitin kainalosta vain 1 cm ja nostin olkaa 0,7 cm (kuva 35). Koska kyseessä ei ollut peruskaava, vaan jo olemassa oleva valmiskaava en tehnyt suurempia muutoksia.



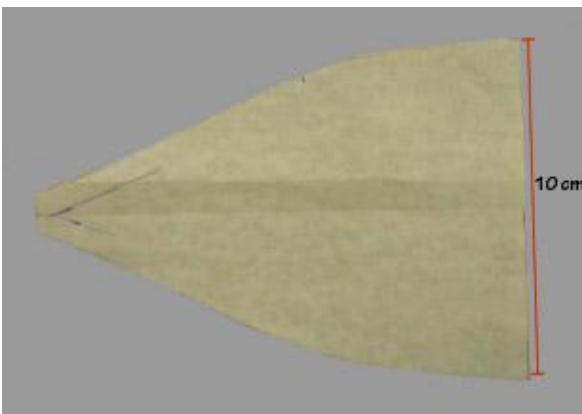
KUVA 34 Hihan muokkaus



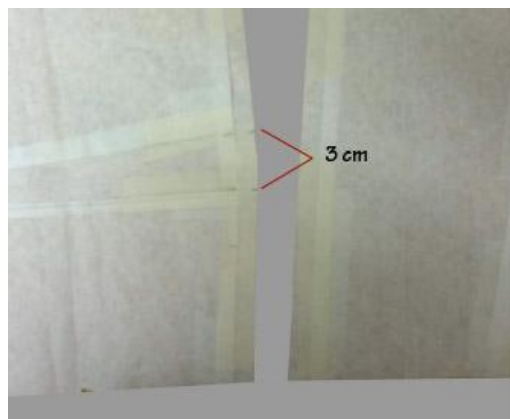
KUVA 35 Kädentien muokkaus

Tulin kuitenkin siihen tulokseen, ettei tämä käden nostovara riitä, koska kiipeämisasennossa käsi menee lähes ääriasentoon ylös. Halusin kuitenkin hihaan näyttävän hyvältä myös ala-asennossa. Tutkin alan kirjallisuutta jossa kehoitettiin laittamaan lisälaskos kainaloon (Mäkinen, Antikainen, Ilmarinen, Tammela & Hurme 1996, 128), mutta en halunnut lisätä laskosta, vaan päädyin laittamaan kainaloon niin sanotun sämpylän.

Sämpylä (kuva 36) on erillinen kappale, joka tulee kainaloon hihaan ja miehustan väliin. Tällä sain lisättyä puuttuvan väljyyden kainaloon. Sämpylään olisin halunnut joustavaa materiaalia, mutta sellaista ei ollut saatavilla kuin resorina, eikä toimeksiantaja oikein innostunut tästä ajatuksesta. Koska se olisi tuonut lisää kustannuksia, kun täytyisi leikata joka kerta yksi kangas enemmän ja materiaalina paloturvallinen resori on huomattavasti kalliimpaa kuin muu takin materiaali. Siispä jouduin tyytymään samaan materiaaliin kuin muu takki. Tämän takia en laittanut sämpylään kuin 10 cm korkeutta, jotta siitä ei kerry kainaloon liikaa kangasta käden ollessa ala-asennossa.



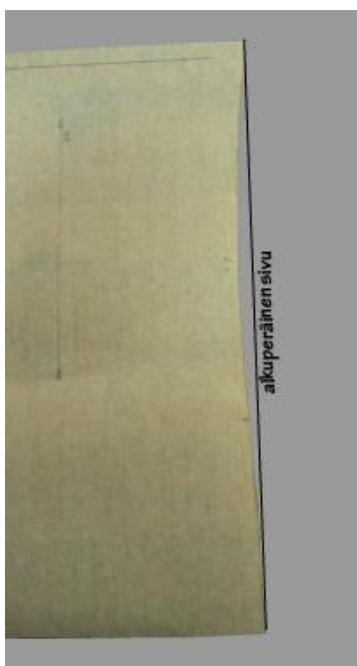
KUVA 36 Sämpylän puolikas kaava



KUVA 37 Kyynärpäälaskoksen muokaus

Sämpylän lisäksi laitoin hihaan lisää pituutta 5 cm ja levitin hihansuuta 2 cm. Ylimääräinen pituus ei haitannut, koska hihansuissa on resorit. Hihansuihin voidaan laittaa resorikangasta, koska näitä samoja resoreita käytetään muuhinkin paloturvallisiin takkimalleihin, joten niitä voidaan leikata kerralla enemmän varastoon. Kyynärpään kohdalle lisäsin 3 cm laskoksen tuomaan lisää

tilaa kyynärpäälle, joka nähdään kuvassa 37 sivulla 42. Tämän vuoksi hiha muodostuu kolmesta kappaleesta.



KUVA 38 Sivun muokkaus

Vatsan kohdalla olevaa pussia lähdin poistamaan vähän sivusaumoista, kuitenkin niin, että poikittaisiin leikkaussaumoihin tulevat heijastimet eivät tule keskenään vinoon asentoon sivusauman kohdalla. Molemmista sivuista poistin yhteensä 2 cm (kuva 38). Selässä olevat laskokset olivat pieni ongelma, koska väljyyttä täytyi saada jostakin, mutta luultavasti pussi johtui juuri näistä laskoksista. Kun takin päälle tulee valjaat ja etutaskuissa on tavaraa, laskokset aukeavat ja väljyys siirtyy eteen. Päätin poistaa takaa väljyyttä niin, että niskasta lähti 1 cm, mutta helmasta ei lähtenyt ollenkaan. Etureunasta en uskaltanut ottaa kuin 1 cm pois, jotta pääntie tai helma ei kaventunut liikaa.

Kaikilla kavennuksilla sain pienennettyä pääntietä 2 cm, ja näin kaulus tulee lähemmäksi kaulaa. Korotin kaulusta takaa 2 cm ja edestä annoin olla ennallaan. Lisäksi pidensin kauluksen yläreunaa niin, että pää mahtui hyvin kauluksen sisään, eikä kaulus hangannut leukaan (kuva 39). Vanhan takin kauluksen sisällä oleva materiaali oli paksuhkoa huopakangasta, joka ei kestänyt kunnolla pesukertoja, vaan se kovettui ja siitä katkeili lankoja. Tähän olemme miettineet eri vaihtoehtoja, mutta paloturvallisen pehmeän kankaan löytäminen on vaikeaa. Paloturvallinen fleece olisi erittäin hyvä vaihtoehto, ja tällä hetkellä sitä ollaan hankkimassa Varpuke Oy:lle. Kuitenkaan sitä ei ole saatu vielä, joten käytämme vanhaa huopakangasta.



KUVA 39 Uuden kauluksen puolikas kaava

Ensimmäisen sovituksen tein kotona omalle miehelleni, jotta pääsin jatkamaan työtä mahdollisimman pian. Tässä sovituksessa ei ollut vielä taskuja eikä heijastimia, tarkastin vain kaavoituksen oikean suunnan.

Kuvassa 40 nähdään kuinka sämpylä auttoi käden nostamisessa, eikä takki liikkunut mukana. Mutta pientä kiristystä näkyi vielä olkapäällä. Lisäksi ylimääräinen kulma muodostui hihan ja sämpylän kohdalle sivusaumaan. Ylimääräisen kulman poistin ottamalla 1 cm pois molemmista hihan reunoista ja sämpylän hihan puoleisesta reunasta. Olkapään kiristystä vähensin jatkamalla sämpylää olalle päin 3 cm. Näiden muutosten jälkeen kokeilimme uudestaan takkia (kuva 41).



KUVA 40 Ensimmäinen koeversio



KUVA 41 Toinen koeversio

Vielä näiden sovitusten jälkeen keskustelimme Yrjö Ronkaisen kanssa kuinka saamme pussin pois vatsan kohdalta. Mietittyämme ratkaisua ehdotin, että selkälaskoksia lyhennetään niin, että ne jäävät vain yläselän osalle, jolloin ne

olisivat vain toisesta heijastimesta ylöspäin. Näin väljyys jäisi hartioille, mutta pussi häviäisi vatsan kohdalta. Tämän ratkaisun myös toteutin takkiin.

Varpuke Oy:llä oli jo aikaisemmin hyväksi havaittu hupun malli, joka oli aikaisemmin suunniteltu Maanpuolustusyhdistykselle kenttäasuun. Tässä hupussa oli ollut ajatuksena se, että kypärä mahtuu hyvin hupun alle, mutta sitä voi käyttää myös ilman kypärää kiristysmekanismin ansiosta. Käytin tätä mallia sen vuoksi, koska se on ollut hyvä. Lisäksi sen vuoksi, että ompelijat tietävät jo tämän mallin ja heidän ei tarvitse opetella uutta ompelutapaa.

### 5.2.2 Housujen muutokset

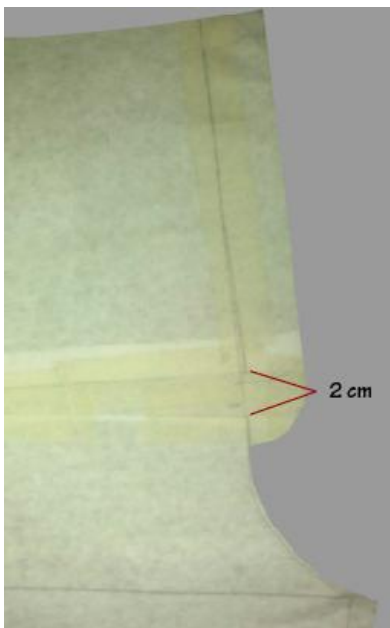
Nykyisten housujen kaava oli mielestäni todella huono, ja siksi päätin kaavoittaa ne aivan uudestaan. Housun peruskaavan piirtämiseen käytin apuna saksalaista Müller & Sohn kaavajärjestelmää. Valitsin tämän, koska se oli minulle jo entuudestaan tuttu. Peruskaavaan mitat sain Varpuke Oy:ltä, mitkä näkyvät taulukossa kolme.

TAULUKKO 3 Housun peruskaavan piirtämisessä apuna käytetyt perusmitat

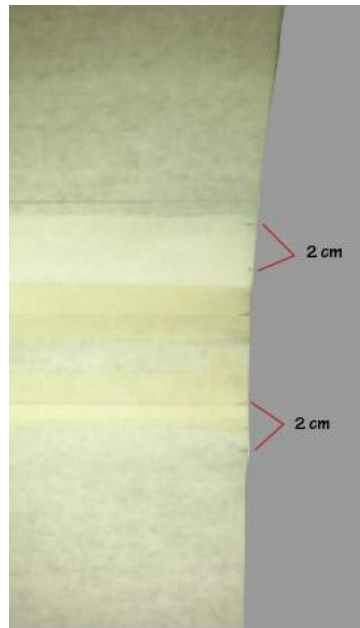
	1/1	1/2	1/4
<b>Vyötärön ympärysmitta</b>	88 cm	44 cm	22 cm
<b>Lantion ympärysmitta</b>	104 cm	52 cm	26 cm
<b>Lahkeen ympärysmitta polven kohdal- ta</b>	52 cm	-	-
<b>Lahkeensuun ympärysmitta</b>	50 cm	25 cm	12,50 cm
<b>Istumakorkeus</b>	32 cm	-	-
<b>Lantion korkeus</b>	8,20 cm	-	-
<b>Lahkeen sisäpituus</b>	83 cm	41,50 cm	-
<b>Polven korkeus</b>	33,20 cm	-	-
<b>Etu kpl:n leveys</b>	25 cm	-	-
<b>Taka kpl:n leveys</b>	27 cm	-	-

Piirrettyäni peruskaavan siinä oli jo mielestäni riittävästi väljyyttä. Lisäksi mitailin koon 50 kokoista miestä, jotta sain vähän selvyyttä, olinko oikeilla jäljillä. Joitakin mittoja otin myös vanhoista housuista.

Aloitin kuosittelun eli kaavan muokkaamisen sillä, että käänsin etukappaletta 2 cm sivulle päin (kuva 42). Näin housuihin tuli lisää tilaa eteen. Tämä oli oikeastaan oma havaintoni, jonka tein pidettyäni miesten housuja jalassani. Tällöin ymmärsin sen, kuinka sain miesten housuun väljyyttä eteen.

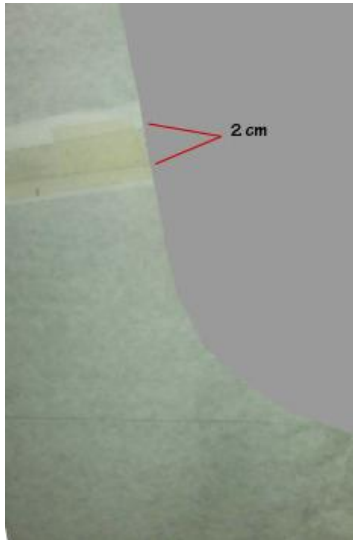


KUVA 42 Housun etukappale



KUVA 43 Polven laskokset

Lisäksi toin polvelle tilaa, laittamalla polven ylä- ja alapuolelle 2 cm:n laskokset, jotka voi nähdä kuvassa 43. Näin polvea voi paremmin koukistaa ja nostaa. Kuvassa 44 (s.47) nähdään kuinka käänsin takakappaletta myös 2 cm:ä sivulle päin (Risikko & Mattila- Vesala 2006, 103). Tällä toin takapuolelle ja kyykistymiselle hieman lisää tilaa. Kirjassa neuvottiin laittamaan enemmän väljyyttä, mutta olin ottanut väljyyttä jo aika paljon huomioon peruskaavaa piirtäessäni.



Housuista tehtiin koeversio (kuvat 45 ja 46) tehtaassa ja tämän jälkeen sovitin niitä 50 kokoiselle miehelle, koska tätä kokoa tavoittelin housuilla. Housuissa oli aivan liian korkea vyötärö ja kun niistä käänsi vyötärön pois, ne olivat paljon paremmat. Niinpä madalsin vyötäröä edestä ja takaa 5 cm. Madalluksen jälkeen ainoa ongelma oli, että jouduin muuttamaan taskupussin kaavaa. Mutta muutos oli välttämätön housujen kannalta.

KUVA 44 Housun takakappale

Jalalle olisi voinut olla enemmän nostovaraa, joten lisäsin haaraan pituutta etu- ja takakappaleelle 1 cm. Mielestäni polven laskokset olisivat voineet olla hieman alempana, siispä siirsin niitä 1,5 cm alemmas.



KUVA 45 Housun koeversio edestä

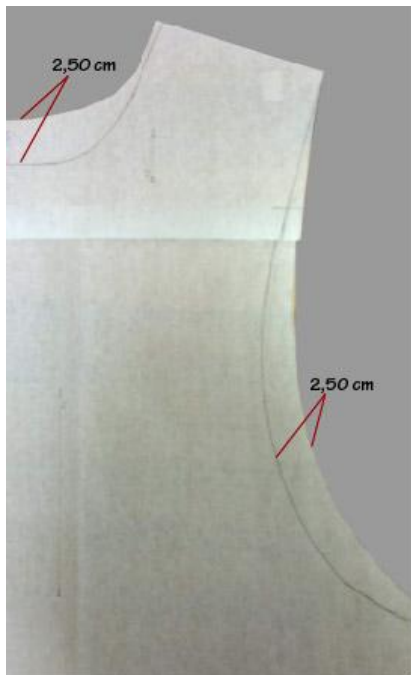


KUVA 46 Housun koeversio takaa

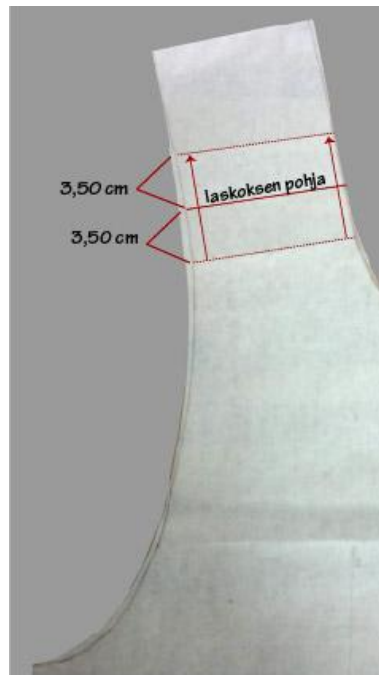
### 5.2.3 Avohaalarin muutokset

Avohaalarin housuosan tein tekemäni housunkaavan pohjalta, poistaen siitä edestä vyötärökaitaleen ja takaa kuminauhan. Taskupussin kaavan otin Varpukkeen vanhoista kaavoista, jota on aikaisemminkin käytetty haalareissa. Tämän otin siksi, että taskupusseja voidaan leikata enemmän varastoon kun ne käyvät useampaan malliin.

Yläosassa syvensin pääntietä takaa 2,5 cm (kuva 47) ja suurensin kädentietä takaa myös 2,5 cm (kuva 47). Tein pääntien muodosta sujuvan niin, että etukappale ja takakappale kävivät toisiinsa. Näin ollen jouduin ottamaan myös olalta leveyttä hieman pois. Lisäksi siirsin olalla olevat jatkolaskokset etukappaleen puolelle (kuva 48), niin etteivät ne paina olkapäitä. Koska haalariin ei tullut tämän suurempia muutoksia, päätin olla valmistuttamatta näitä. Housosa on kuitenkin jo testattu, ja sen pohjalta nämäkin olisi tullut.



KUVA 47 Pääntien ja kädentien muutokset



KUVA 48 Jatkolaskoksen siirto etukappaleen puolelle



## 5.3 Mallien ulkoasun suunnittelu

Voimavirta-asentajalla on vaatteiden päällä aikaisemmin esittelemäni valjaat (luku 4.2), jotka auttavat kiipeämisessä ja tavaroiden kuljettamisessa pylväseen. Valjaita on monenlaisia, joten taskuja ei voinut suunnitella pysyvästi mihinkään kohtaan. Asiakkaan täytyy pystyä valitsemaan minne haluaa taskunsa. Vanhoissa Varpuke Oy:n malleissa kuitenkin suurin osa taskuista jäi valjaiden alle, jolloin taskujen käyttö oli erittäin hankalaa. Tämän työn asut standardisoidaan kuitenkin niin, että vaatteissa on enemmän taskuja vaikka ne jäisivätkin valjaiden alle. Teemme näin, koska niitä voi aina vähentää, mutta ei lisätä.

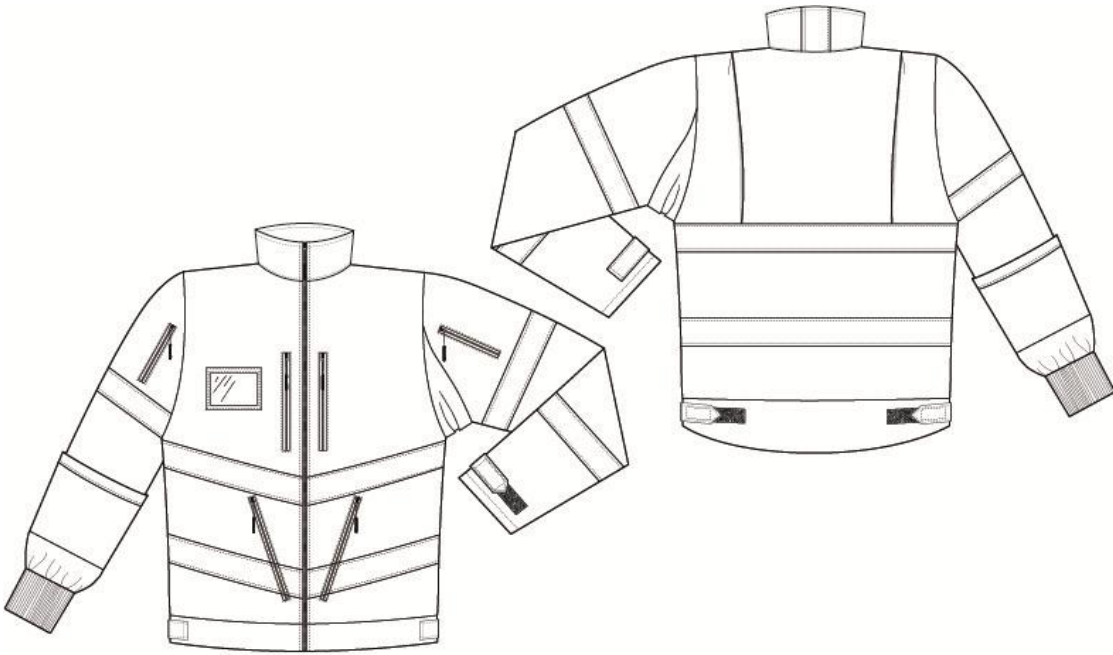
Vanhojen mallien ulkoasu oli aika tavallinen, joten halusin tuoda niihin myös uutta ilmettä. Suunnittelussa täytyi kuitenkin ottaa huomioon valmistettavuus tehtaassa, joten malleihin ei voinut tulla mitään kovin monimutkaisia rakenteita tai leikkauksia. Toivomuksena oli, että jokaiselle yksityiskohdalle olisi jokin tarkoitus.

### 5.3.1 Takki

Ensisijaisesti takin ulkoasun suunnittelussa mietin taskujen sijoittamista, jotteivät takin päälle tulevat valjaat estäisi niiden käyttöä. Pääsääntöisesti kaikissa valjasmalleissa takin etuosa jäi avoimeksi, mutta osassa valjaista kyljet jäävät pitkälle etuosaan avoimeksi. Taskut kannattaisi sijoittaa juuri näihin kohtiin, koska silloin ne eivät jäisi valjaiden alle. Lisäksi hihat jäävät aina vapaiksi.

Standardissa SFS- EN 471, määriteltiin heijastimen kaltevuus ja se kuinka paljon heijastimia täytyy olla, kuten aikaisemmin kerroin luvussa 4.3. Takista oli tarkoitus tehdä luokan kaksi varoitusvaate, koska sitä asiakkaat tarvitsivat eniten. Tässä luokassa vartaloa täytyi kiertää kaksi heijastinta tai yhden täytyi mennä lisäksi olan yli.

Suunnittelin yhden mallin (kuva 49), jossa hyödynsin joitakin nykyisen mallin ideoita, kuten pystyvetoketjutaskua. Ajatuksena oli että hyödynnän suunnittelussa heijastimelle määritettyä 20 asteen kaltevuutta, saaden sillä hieman ilmettä takille. Kuitenkin kun ehdotin tätä, päädyimme Yrjö Ronkaisen kanssa siihen, että pysymme entisessä mallissa, uudistaen vain pohjakaavaa.

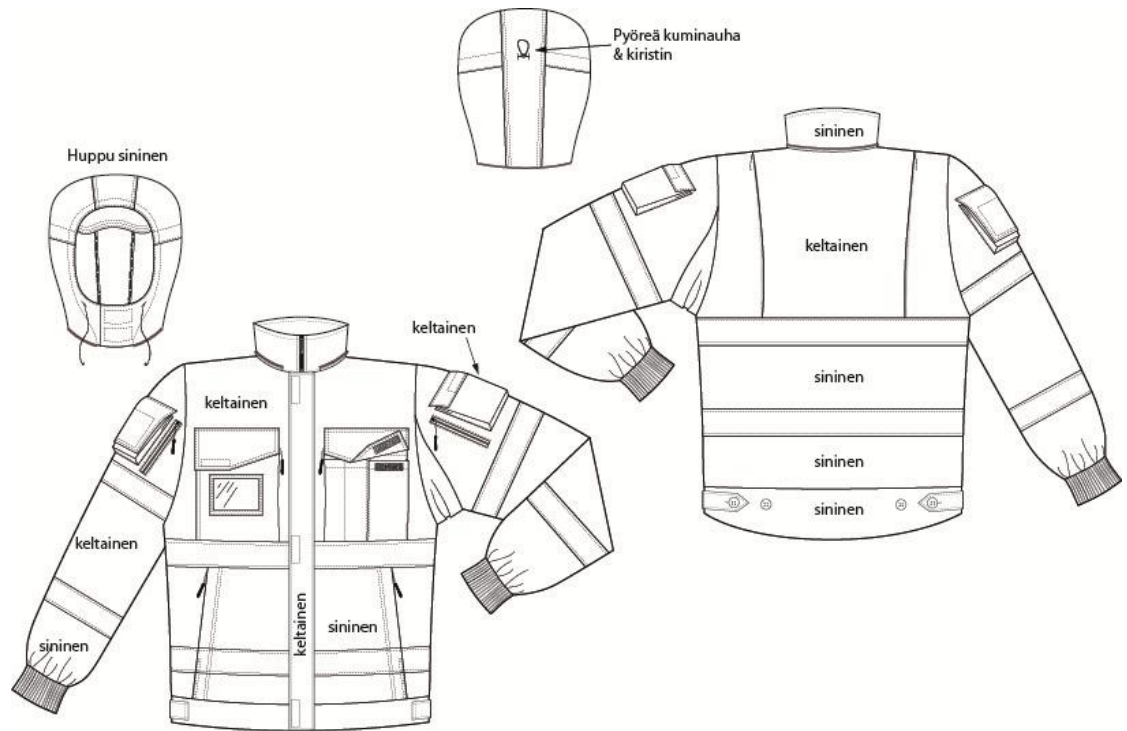


KUVA 49 Takin ensimmäinen suunnitelma

Toisessa mallissa mietin kuinka voisin helpottaa pesuloiden toivomaa vetoketjun vaihtoa. Varpuke Oy:n Maanpuolustusyhdistykselle tekemässä mallissa vetoketju oli ommeltu viimeisenä vaatteeseen niin, että ketjunnauha näkyi sisäpuolella kokonaan. Mielestäni tämä oli erittäin hyvä ratkaisu, koska vetoketju ei näkynyt kuitenkaan päällepäin ja se olisi helppo vaihtaa. Näin ei tarvitse purkaa vuoria, jotta vetoketjun saisi irti vaatteesta.

Koska aikaisemmassa mallissa oli edessä niin paljon taskuja, oli niiden mahatumisen kanssa ollut hieman ongelmia pienimmissä koissa. Tämä ongelma piti myös ratkaista ja päätin laittaa pystyvetoketjutaskun paikkataskun alle (kuva 50, s.51), jolloin eteen tuli tilaa pystyvetoketjutaskun verran.

Lisäksi muutin ensimmäistä mallia sen verran, että takana olevien kiristystampien tarran sijaan laitoin tavalliset napit ja napinlävet. Tähän ratkaisuun tulimme Yrjö Ronkaisen kanssa siksi, että tarrakiristys ei välttämättä pitäisi ja painonappeja ei saa laittaa paloturvalliseen vaatteeseen, koska ne johtavat sähköä. Lisäksi etuvetoketjun päälle laitoin suojalistan, jossa on tarrakiinnitys. Suojalista takaa vetoketjulle pidemmän käyttöiän.



KUVA 50 Toinen suunnitelma takista

### 5.3.2 Housut

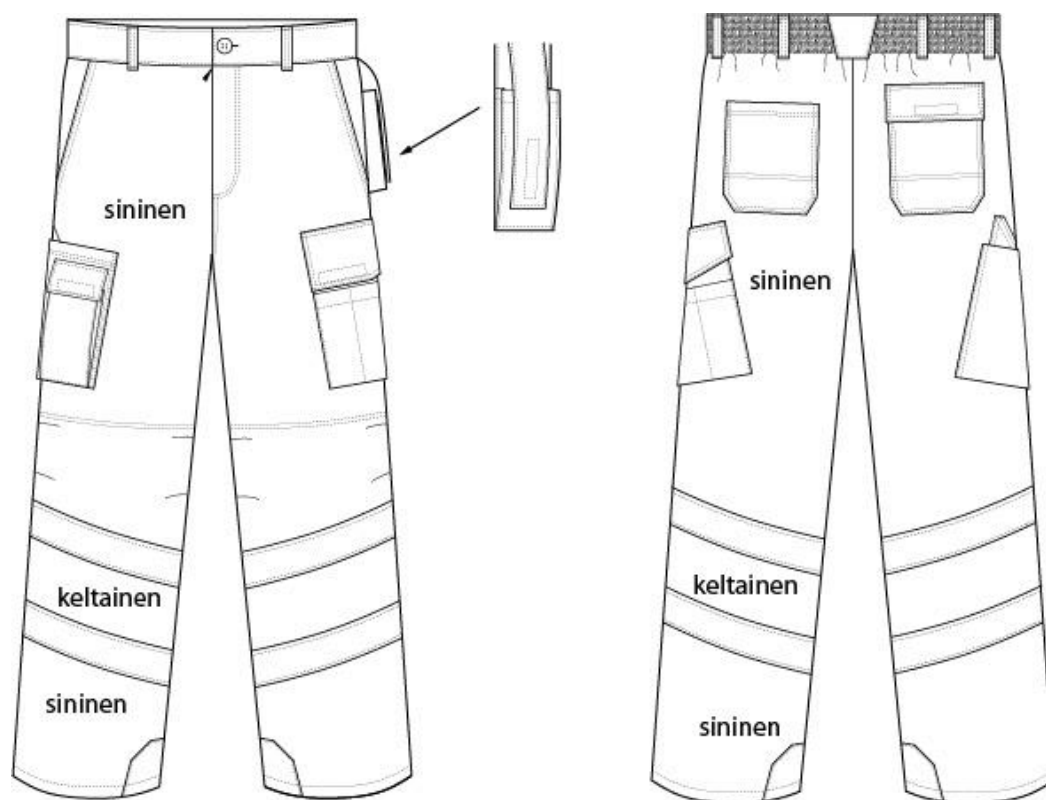
Housujen asiakaspalautteissa oli toivottu monenlaisia versioita eri taskuista. Tässä mallissa kuitenkin päädyin tekemään suurimman osan taskuista vanhalla tavalla, joita vähän muokkasin. Vanhojen mallien taskut olivat kuitenkin toimivia ja ne oli helppo toteuttaa tehtaassa.

Reisitaskuja käänsin noin viisi astetta etukappaleen puolelle ja siirsin niitä kokonaisuudessaan noin 2 cm:ä etukappaleen puolelle, kuva 51 housuista on sivulla 52. Oikean puolen reisitaskun päälle laitoin puhelintaskun. Aluksi ajattelin laittaa siihen yhden taskunkannen joka peittää molemmat taskunsa.

Mutta koska taskun sisälle tuli myös puukkotasku, ei siihen voinut laittaa kantta ollenkaan. Vasempaan taskuun laitoin kuitenkin yhden vinomman kannen, kuten takissa kuvassa 50.

Housut ovat lähes kokonaan tumman siniset, joten halusin niihin hieman väriä. Taskunkannen sisäpuolelle laitoin neonväristä kangasta. Lisäksi lahkeiden somistepalat käänsin 15 astetta sivusta ylöspäin, näin ollen myös heijastimet kääntyvät saman 15 astetta. Somistepalojen kääntämisessä ainoa ongelma oli kankaan kulutuksen kasvu, mutta kasvua ei ollut niin paljon, ettei tämä olisi ollut mahdollista.

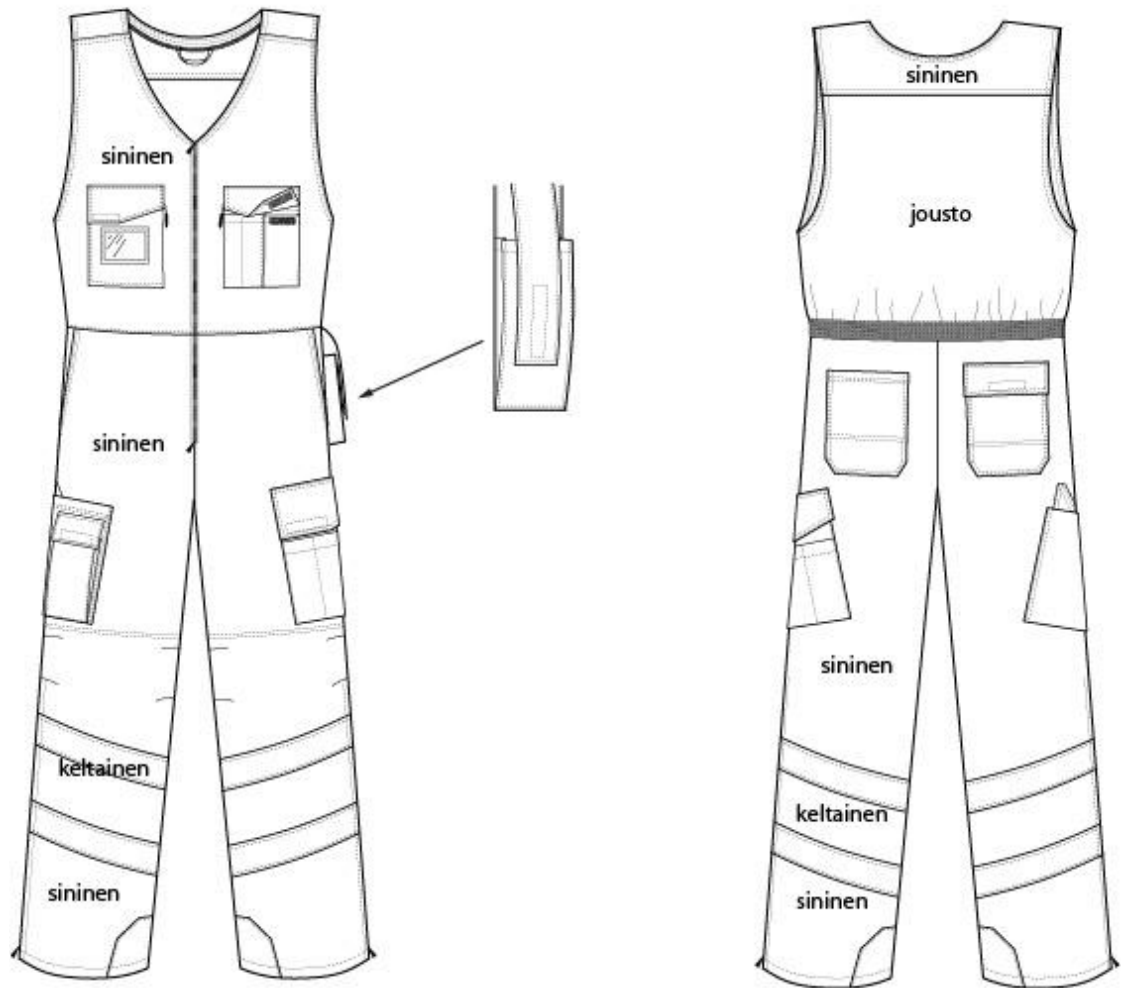
Pieniä yksityiskohtia housuihin toin asiakkaiden toivomalla leveämmällä vyölenkillä, joka tuli keskelle taakse. Tein lenkistä ylöspäin levenevän, jolloin se pitäisi vyön vielä paremmin paikallaan. Lisäksi lisäsin lahkeensuihin sauman päälle ommeltavat vahvikepalat.



KUVA 51 Tekemäni suunnitelma housuista

### 5.3.3 Avohaalari

Avohaalarin (kuva 52) suunnittelussa alaosan tein housujen pohjalta. Erona housuihin lahkeisiin laitoin 38 cm pitkät lahjevetoketjut, kuten vanhassakin mallissa oli. Yläosan rintataskut tein takin taskujen mukaan. Näin sain kaikista kolmesta vaatteesta yhtenäisen näköiset.



KUVA 52 Tekemäni suunnitelma avohaalarista

### 5.3.4 Valmiit mallit

Takin malli valmistettiin tehtaassa, antamieni ohjeiden mukaan. Liitteissä yksi ja kaksi on takin tuotekortit, jotka on tehty Varpukkeen aikaisempien korttien mallien mukaan. Joitakin vetoketjujen mittoja kysyin tehtaasta, jotta tiesin mitä on käytetty aikaisemmin. Mallia sovitin 50 kokoiselle miehelle.

Hieman kommunikointiongelmia oli valmistuksessa, koska vasemmanpuoleinen tasku tehtiin väärin. Tästä voin syyttää itseäni, olisi pitänyt olla katsomassa koko ajan takin valmistusta ja tuotekortit olisivat voineet olla tarkemmat. Tämän taskun olisi pitänyt olla samanlainen kuin oikean puoleinen, mutta tämän päällä olisi pitänyt tulla puhelin- ja kynätasku, ja kynille paikkoja olisi pitänyt olla kaksi.

Valmistuksessa ei ilmennyt mitään suurempia ongelmia, joitakin hakkeja puutui. Hakki on kankaan reunaan tehty pieni viilto, joka toimii kohdistusmerkinä ommeltaessa. Lisäksi hupun vetoketjun mitta oli vähän epäselvä ja hupun kuminauhan mitta, mutta nämä kaikki korjaan seuraavaan kappaleeseen.

Takin kaulus havaittiin liian pieneksi. Pääntie oli sopivan kokoinen, mutta kauluksen yläreuna oli liian pieni, niinpä se ahdisti. Sivuaukkojen ketjut olivat liian lyhyet, niistä ei ollut oikeastaan mitään hyötyä tuollaisina.

Hihan ratkaisu ja selkälaskoksien osittainen poisto, toimi erittäin hyvin (kuva 53). Tähän vaikutti myös se, että poistin helmasta kuminauhat. Nyt takki päällä pystyi liikkumaan miten päin tahansa, eikä se kiristänyt ja jos takki nousi, se laskeutui takaisin alas. Hihansuut muutetaan jatkossa niin kuin suunnittelin ensimmäisessä suunnitelmassa (s.50). Koska resori ei ole paloturvallista, niin sen täytyy olla piilossa.



KUVA 53 Uusi hiharatkaisu

Huppu toimi hyvin myös tässä takissa, sen sisälle mahtui hyvin kypärä (kuva 54). Kiristysmekanismi mahdollisti sen, että huppua pystyi käyttämään myös ilman kypärää (kuva 55), niin ettei se vaikuttanut liian isolta. Huppu ei myöskään tullut näköesteeksi, vaikka päätä käänsi. Valmis takki nähdään kuvissa 56 ja 57 (s.56).



KUVA 54 Huppu kypärän kanssa



KUVA 55 Huppu ilman kypärää

Housuista tuli erittäin hyvät kun tein niihin vielä mainitsemani muutokset. Liitteissä kolme ja neljä ovat housuihin liittyvät tuotekortit. Housuissa on nyt tilaa liikkua ja tavarat pysyvät taskuissa. Vyötärö on myös hyvällä korkeudella. Lahkeensuun vahvike pala olisi voinut olla korkeampi, mutta tästä täytyy keskustella tehtaan ompelijoiden kanssa voiko sitä suurentaa vielä kuinka paljon. Hieman suurennettuna siitä olisi enemmän hyötyä.

Housut ovat kokoa 50 ja reisitaskujen sovittaminen vinon sivutaskun ja polvitaskun väliin teki tiukkaa. Jos housuista tehdään kokoa 46 tai 48, voi olla, että reisitaskua täytyy madaltaa. Kuvissa 58 ja 59 nähdään valmiista housuista kuvat (s.56).



KUVA 56 Uusi takki edestä



KUVA 57 Uusi takki takaa



KUVA 58 Uudet housut edestä



KUVA 59 Uudet housut takaa



## 6 Pohdinta

Saavutin työllä sille asetetut tavoitteet mielestäni hyvin. Pystyin ottamaan suunnittelussa huomioon hyvin asiakkaiden toiveet ja standardien asettamat vaatimukset. Lisäksi ompelutaustani ansiosta pystyin suunnittelemaan taskut ja kaikki muut rakenteet siten, että ne oli mahdollista valmistaa tehtaassa. Tehtaan henkilökunta antoi palautetta aina tarvittaessa.

Puseroon käytin eniten aikaa siksi, että siinä oli eniten parannettavaa. Se olisi ehkä kaivannut vielä yhden koeversion, mutta sitä voi vielä parannella ennen sertifiointia. Vaikka olisin halunnut tuoda vaatteisiin vielä enemmän uutta ilmettä, kuten ehdotuksissani oli, olen silti tyytyväinen lopputulokseen. Kuitenkin sitä tarvittavaa pientä ilmettä sain tuotua niihin. Ehkä ensimmäisissä luonnoksissa oli liikaa kaikkea, joille ei ollut sitä toivottua tarkoitusta.

Aikataulullisia ongelmia oli, vaikka aloitin työn hyvissä ajoin. Alun alkaen piti järjestää useampikin koekäyttö Varpukkeen asiakkaiden kanssa, mutta aikataulullisista syistä niitä ei saatu järjestettyä yhtään. Myöskään lavastettua koekäyttöä ei keritty järjestämään. Tämän koekäytön järjestäminen ei onnistunut, koska emme saaneet tarvittavia turvavaljaita, vaikka pyysimme ne asiakkaalta. Ilmeisesti hän unohti laittaa ne tulemaan meille. Mutta jotta sain edes vähän palautetta, sovitin vaatteita niiden kokoiselle miehelle. Tällöin näin, että onko vaatteet päällä ollenkaan mahdollista liikkua. Olisi kuitenkin ollut parempi jos koekäyttö olisi onnistunut, näin olisin saanut luotettavampaa palautetta. Mutta kunhan vaatteet ovat olleet markkinoilla, saamme palautetta niistä joskus tulevaisuudessa.

Työtä tehdessäni ymmärsin sen, että standardit eivät ole ihan niin yksinkertaisia, kuin voisi luulla. Ainakin tämä uusi SFS- EN ISO 11612 standardi on todella sekava sen sisäisien luokkien vuoksi. Ehkä helpottaisi jos olisin ollut tekemisissä aikaisemman SFS- EN 531 standardin kanssa, niin olisin voinut verrata sitä vanhaan. Kuitenkaan en halunnut sotkea ajatuksiani vanhan ja uuden välillä, joten tutustuin vain uuteen standardiin.

Varpuke Oy oli tyytyväinen varsinkin takin uuteen malliin, koska sain tuotua tähän kaikki tarvittavat muutokset. He olivat myös tyytyväisiä housuihin ja niiden pieniin yksityiskohtiin, kuten leveään vyölenkkiin ja polvien laskoksiin. Tehtaan henkilökunnan kanssa yhteistyö sujui moitteettomasti, vaikkakin joihinkin muutoksiin oltiin alkuun ennakkoluuloisia ja vähän vastahakaisia, mutta loppujen lopuksi kaikki sujui hyvin. Tämän työn avulla pääsimme tutustumaan yhteistyöhömmä ja toistemme toimintatapoihin.

Vaatteet lähetetään sertifioitaviksi mahdollisimman pian ja niistä tehdään myöhemmin myös vuorilliset versiot, jotta saadaan talvivaatteetkin. Lisäksi ainakin takin pohjakaavaa tullaan käyttämään myös hitsaajan vaatteissa. Tällä työllä oli minulle suuri merkitys, koska sain tässä paljon enemmän tietoa kun tämä raportti edes pitää sisällään. Uskon, että työllä on merkitystä alan opiskelijoille ja tämän kaltaisesta työstä kiinnostuneille. Erityisesti standardien esittely tuo tälle työlle uutuusarvoa. Lisäksi Varpuke Oy saa nyt ne kauan odotetut uudet sähköasentajan vaatteet. Nyt voimme odotella asiakkailta uutta ja toivottavasti parempaa palautetta.

## **AINEISTOT**

Ergonominen vaate- kurssi. 2011. Opettaja Kirsti Kuja-Aro. Kuopion Muotoiluakatemia.

Müller, M. & Sohn. 1997. *HAKA Schnittkonstruktionen*. München: Rundschau – Verlag Otto G. Königer GmbH & Co.

## KUVALUETTELO

KUVAT 1 Varpuke Oy

KUVAT 2 – 8 Jonna Partanen

KUVA 9 Varpuke Oy

KUVAT 10 – 12 Jonna Partanen

KUVA 13 Varpuke Oy

KUVAT 14 – 16 Jonna Partanen

KUVA 17 Varpuke Oy

KUVA 18 Jonna Partanen

KUVA 19 *Putoamissuojapaketti* [verkojulkaisu]. Työvaate nettisivut [viitattu 6.9.2011]. Saatavissa: <http://www.tyovaate.com/Putoamissuojapaketti>

KUVA 20 *Petzl Aspir kiipeilyvaljaat* [verkojulkaisu]. Ideatuli nettisivut [viitattu 6.9.2011]. Saatavissa: <http://www.ideatuli.fi/product/185/petzl-aspir-kiipeilyvaljaat>

KUVAT 21 - 59 Jonna Partanen

KAAVIO 1 Routio, P. 2004. *Teollisen tuotteen kehittämien* [verkkajulkaisu]. Pentti Routio Curriculum vitae [viitattu 3.10.2011]. Saatavissa: <http://membres.multimania.fr/routio/030.htm#tuotkeh>

KAAVIO 2 Jonna Partanen

TAULUKKO 1 Jonna Partanen

TAULUKKO 2 SFS- EN 471 2003. *Suojavaatteet, suojajalkineet ja ammattijalkineet*. Teoksessa *Suojavaatteet*. SFS- käsikirja 166. 2. painos. Helsinki: Suomen standardoimisliitto SFS Ry, 44.

TAULUKKO 3 Jonna Partanen

## LÄHTEET

Concordia Textiles. Concordia Textiles:n internetsivut [verkkosivu]. *Technical, Foreman* [viitattu 16.10.2011]. Saatavissa:

[http://www.concordiatextiles.com/concordia/ewcm.nsf/\\_/0480FEBDF392E917C125770600465EF7](http://www.concordiatextiles.com/concordia/ewcm.nsf/_/0480FEBDF392E917C125770600465EF7)

Gerber Technology Solution. Gerber Gutter:n internetsivut [verkkosivu]. *GTxL* [viitattu 19.10.2011]. Saatavissa: <http://www.gerbertechnology.ru/eng/gtxl/php>

Mäkinen, H., Antikainen, T., Ilmarinen, R., Tammela, E. & Hurme, M. 1996. *Toimiva työ- ja suojavaate*. Helsinki: Työterveyslaitos.

Novelties. 2010. Novelties [verkkójulkaisu]. *Concordia Textiles* [viitattu 16.10.2011]. Saatavissa:

[http://sawo.mtp.pl/en/information\\_for\\_visitors/novelties/?print](http://sawo.mtp.pl/en/information_for_visitors/novelties/?print)

Risikko, T. & Mattila- Vesala, R. 2006. *Vaatteet ja haasteet*. Helsinki: WSOY.

Ronkainen, Ritva & Ronkainen, Yrjö. 2011. Henkilöstöpäällikkö & Toimitusjohtaja. Varpuke Oy. Varpaisjärvi 2.9.2011. Henkilökohtainen tiedonanto.

Ronkainen, Y. Varpukkeen historiikki [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Jonna Partanen. Lähetetty 6.9.2011 [viitattu 10.9.2011].

Ronkainen, Y. Asiakaspalautteet [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Jonna Partanen. Lähetetty 6.9.2011 [viitattu 4.9.2011].

Routio, P. 2004. *Teollisen tuotteen kehittämien* [verkkójulkaisu]. Pentti Roution Curriculum vitae [viitattu 3.10.2011]. Saatavissa:

<http://membres.multimania.fr/routio/030.htm#tuotkeh>

SFS- EN ISO 11612, 2009. *Suojavaatetus. Kuumuudelta ja tulelta suojaava vaatetus*. Helsinki: Suomen standardoimisliitto SFS, 10- 40.

SFS- EN 471 2003. *Suojavaatteet, suojajalkineet ja ammattijalkineet*. Teoksessa *Suojavaatteet*. SFS- käsikirja 166. 2. painos. Helsinki: Suomen standardoimisliitto SFS Ry, 41- 45.

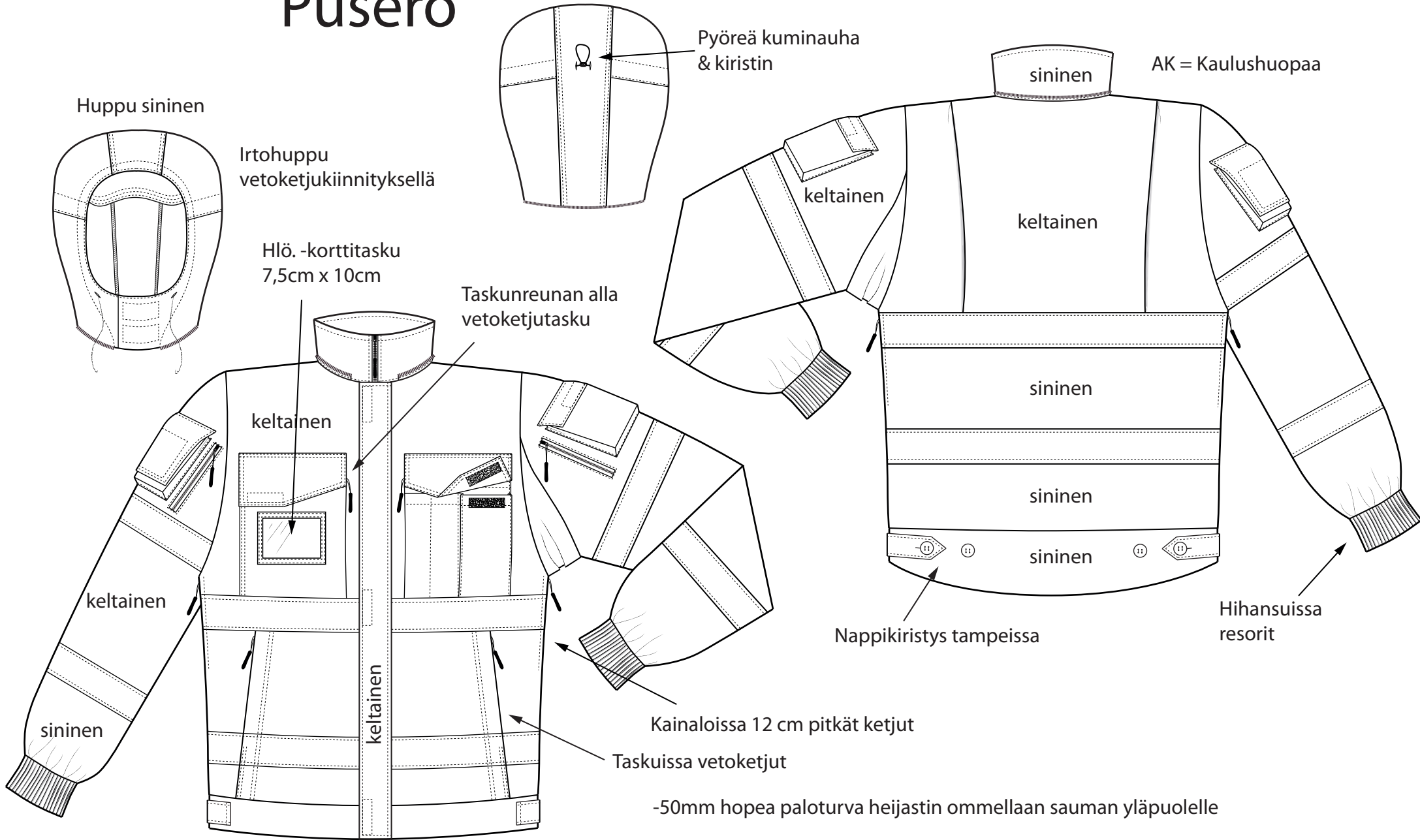
Ten Cate Protect bv. 2011. Ten Cate:n kotisivut [verkkosivu]. *TenCate Tecasafe® - XA 1* [viitattu 16.10.2011]. Saatavissa:

<http://www.tencate.com/1224/TenCate/TenCate-Protective-Fabrics/Region-EMEA/en/Home/Home-Collection/Products-TenCate-Tecasafe>

Työterveyslaitos. 2010. Työterveyslaitoksen nettisivut [verkkosivu]. *Testaus ja sertifiointi* [viitattu 22.11.2011]. Saatavissa:

[www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilosuojaimet/testaus\\_sertifiointi/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilosuojaimet/testaus_sertifiointi/sivut/default.aspx)

# Pusero





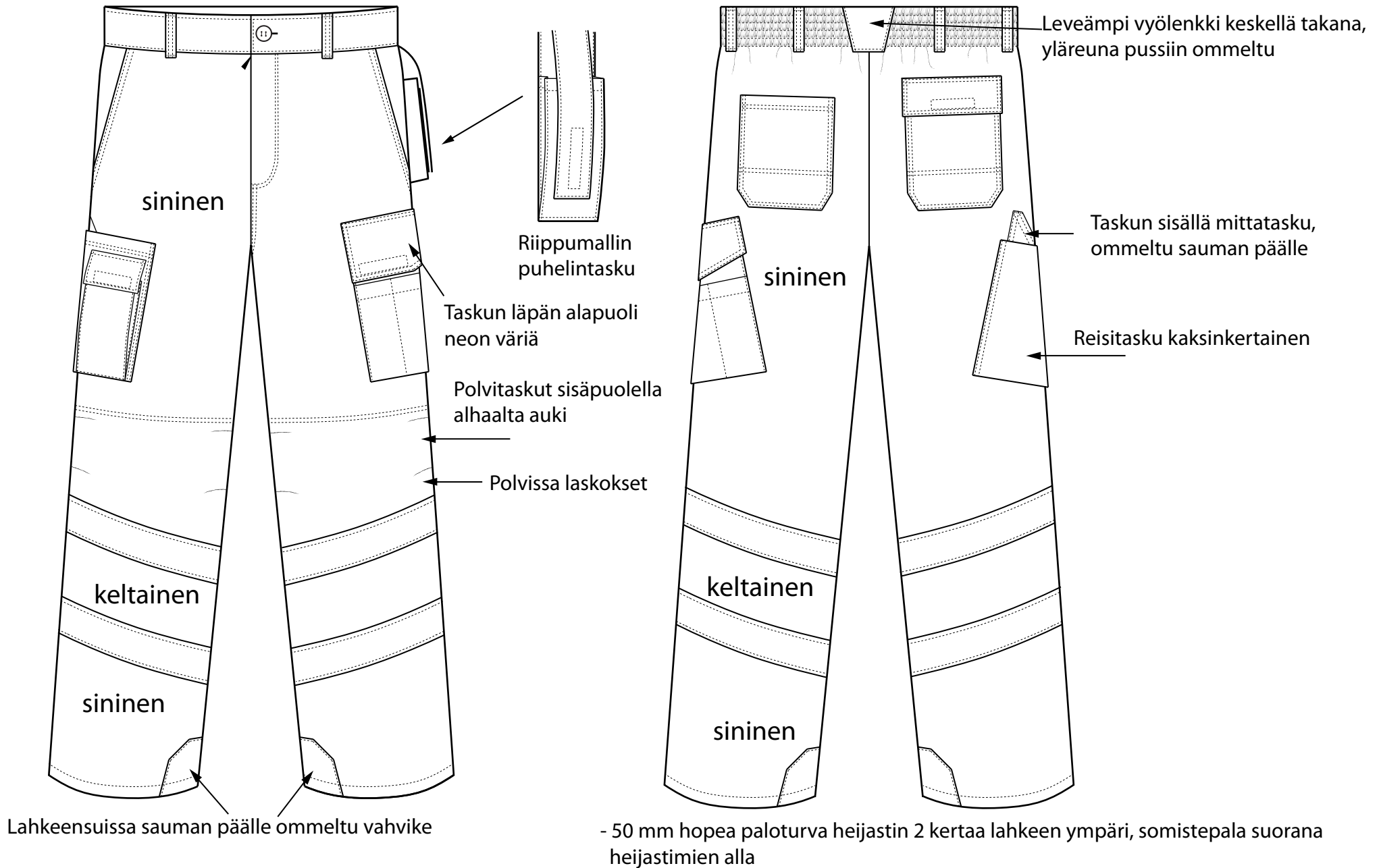
## Liite 2

## TUOTEKORTTI

**MALLI** 2250 **ASIAKAS** **SESONKI** 2011 **PV.** 1,11-11

LAATU	VÄRIT	KETJUT	AK	KUMIN.	NAPPI	TARRA	HEIJASTIN	LANGAT	RESORI	TASK.KANTTI	
TECASAFE	Neonkelt. - T.sininen	SININEN	MUSTA	VALK.	SIN.	SININEN	HOPEA	SÄVYYN	T.SIN.	SIN.	
							PALOSUOJATTU				
<b>KOOT</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	
ETUKETJUT	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	AVO 6mm SPIRAL
HUPUNKETJU	46	46	48	48	50	50	52	52	54	54	AVO 6mm SPIRAL
ALATASKUNKETJUT	KAIKKIKOOT 19 cm			6mm. SPIRAL		2 kpl					
PYSTYTASKUNKETJUT	KAIKKIKOOT 17 cm			6mm. SPIRAL		4 kpl					
HUPUNNYÖRI	KAIKKIKOOT 110 cm										
HUPUNKUMINAUHA	KAIKKIKOOT 70 cm										
KAINALON KETJU	KAIKKIKOOT 12 cm			6mm SPIRAL		2 kpl					
TARRAT	RINTATASKUNKANNET, VASEN HIHATASKU JA SISÄTASKU PIT.6cm lev.20mm							ETULISTA 3kpl			
	PEHMEÄ JA KARKEA			OIKEA HIHATASKU lev.5cm pit.12cm				1kpl			
	HUPUN ETUREUNA lev. 3cm pit. 7cm			2kpl							
KIRISTIMET	KUMINAUHASSA JA NYÖRIN PÄISSÄ										
RESORI	HIHANSUUT		16PCWO22								
LUX - HUOPA	AK										
SAUMAUS	VARM. TIKKI										
TIKKAUKSET	KAULUS, ETUKETJU, HELMA 2 NK .					HEIJASTINNAUHAT JA LOPUT TIKKAUKSET 1 NK .					
HEIJASTIMET	2 X MIEHUSTA YMPÄRI		2 X HIHAT YMPÄRI		lev.50mm PALOSUOJATTU						
KORTTITASKU	11 X 7.5 cm.VAAKAAN KANTATAAN SINISELLÄ. TARRA KIINNITYS										
NAPIT	KIRISTYSTAMPPEIHIN TAAKSE a´ 2kpl										
LENKKINAUHAT	PYSTY- JA OIKEA ALATASKU										
LIEKKIMERKKI	OIKEAAN ALATASKUUN										
TRESSIT	KAIKKI TASKUNSUUT, TASKUNKANNET, ALATASKUT										

# Housut



## Liite 4

## TUOTEKORTTI

<b>MALLI</b> (mallinumero)	<b>ASIAKAS</b>		<b>SESONKI</b> 2011		<b>PV.</b> 1,11-11						
<b>LAATU</b> TECASAFE	<b>VÄRIT</b> Neonkelt. - T.sininen		<b>KETJUT</b> SININEN		<b>KUMIN.</b> VALK.		<b>TARRA</b> SININEN		<b>HEIJASTIN</b> HOPEA PALOSUOJATTU		<b>LANGAT</b> SÄVYYN
<b>KOOT</b>	<b>46</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>		
ETUKETJUT	14	15	15	16	17	17	18	18	19	AVO 6mm SPIRAL	
TAKAKUMINAUHA	33	34	36	40	42	44	46	48	50	lev. 50 mm	
SAUMAUS TIKKAUKSET	VARM.TIKKI TASKUTUS, TAKATASKUT JA ETUKETJU 2-NK										
TARRAT	TASKUNKANNET pit.6cm. Lev.20mm										
NAPPI	EDESSÄ VYÖTÄRÖLLÄ MUOVINAPPI										
VYÖLENKIT	KAPEAT 7 kpl.										
HEIJASTIN	KUMPIKINLAHJE YMPÄRI PALOTURVA 50mm .HOPEA LAHKEIDEN SOMISTEPALAT PÄÄÄLLEOMMELLUT SUORANA HEIJASTIMIEN ALLA										
TRESSIT :	KAIKKITASKUNSUUT, TASKUNKANNET, ETULITSIN YLÄ- JA ALAOSA, SEKÄ KYTÄTASKUN TIKKAUKSIENPÄÄT										
POLVITASKUT	TASKUPUSSIKANKAASTA  OIKEA REISITASKU KAKSINKERTAINEN LIEKKIMERKKI VASEMMALLE VYÖTÄRÖNAUHAAN										

