

Heidi Pihlajakangas ja Olga Ostroukh

BODYSCAN
3D Bodyskannauksen soveltaminen
tekstiili-,vaatetus- ja venealalla

C: CENTRIA tutkimus ja kehitys – forskning och utveckling



JULKAISIJA:

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, 2008

Mellersta Östbottens yrkeshögskola

Talonpojankatu 2 A

67100 Kokkola

C, CENTRIA tutkimus ja kehitys – forskning och utveckling

ISBN 978-952-5107-77-7(pdf)

ISSN 1459-8949

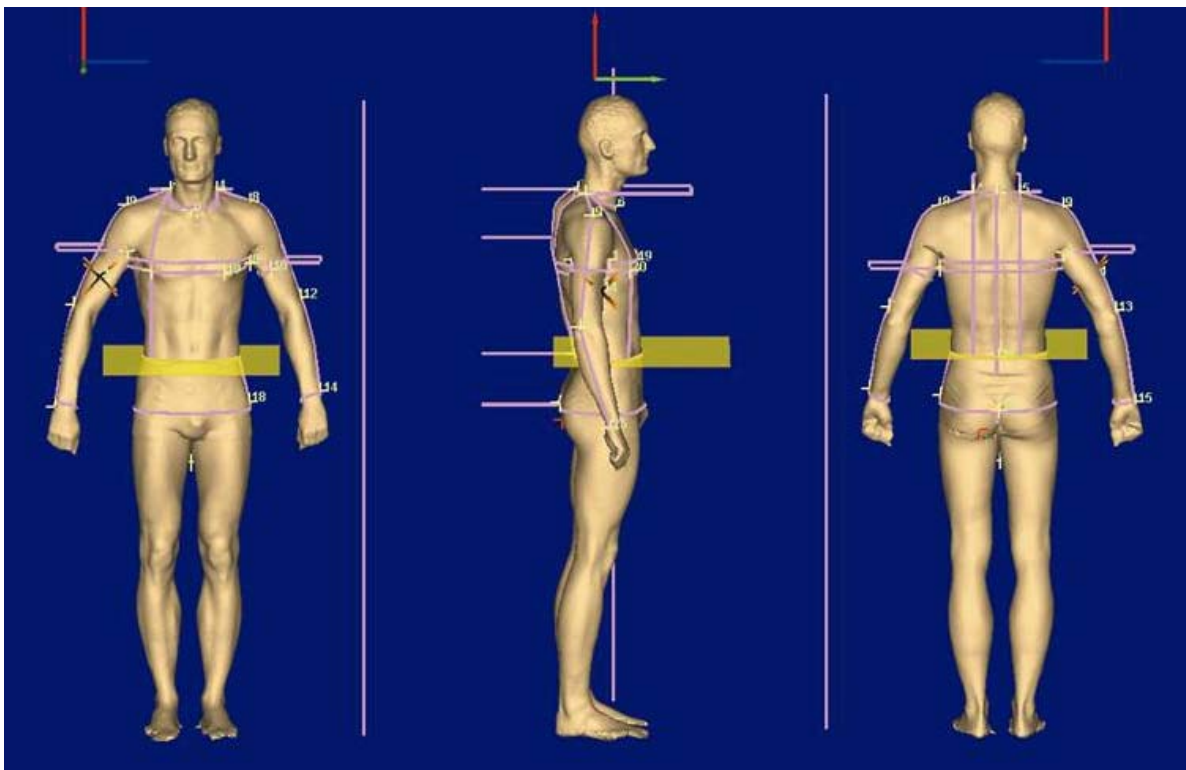
SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	3
2	PROJEKTIN TAVOITTEET	4
2.1	Tutkimus- ja kehitystyön tavoitteet	4
2.2	Yritysten tavoitteet	4
3	PROJEKTIN ORGANISAATIO	5
3.1	Ohjausryhmä	5
3.2	Projektihenkilöstö	5
4	TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ	5
4.1	Vaatetusalan mittatilaustuotanto	5
4.2	Mittojen sovitukset massaan ja tuotekehitys	10
4.3	Veneala ja 3D-mallinnus	12
4.4	Muut sovellutukset	13
5	TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN OPETUKSESSA	14
6	TIEDON VÄLITYS	14
6.1	Media	14
6.2	Tapahtumat	15
7	UUDET RESURSSIT	17
7.1	Järjestelmät ja laitteet	17
7.2	Osaaminen	17
8	PROJEKTIN VAIKUTUKSET ALAN KILPAILUKYKYYN	18
8.1	Tulosten hyödyntämisenäkymät	18
8.2	Käyttökohteet	18
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	20

1 JOHDANTO

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun tekstiili- ja vaatetusosastolla on päästy hyödyntämään uutta tekniikkaa, jota ei vielä muualta Suomesta löydy. Koululle on hankittu Suomen ensimmäinen bodyskanneri. Laitteen nimi kertoo jo jotakin sen käytöstä. Bodyskanneri on 3-ulotteinen kokovartalokanneri, joka mittaa automaattisesti ihmisvartalon vaajaissa 15 sekunnissa sekä luo samalla kameroiden ja lasersäteiden avulla ihmisen virtuaalisen kopion. Vaatetusosalalla 3D-skannaus korvaa käsin mittaamisen. Laite tulostaa yli sata eri vartalonmittaa muutaman millimetrin tarkkuudella.

Vaatetusalan toimijat ovat jo pitkään olleet kiinnostuneita automaattisen vartalonmittauksen tuomista mahdollisuuksista, mutta tätä ennen kukaan ei ole yksin uskaltanut ryhtyä järjestelmähankintaan. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu ja sen tutkimusyksikkö Centria otti rohkean askeleen ja hankki laitteen ensimmäisenä Suomessa. Investointi on osa ammattikorkeakoulun perustamaa, TEKESin, TE-keskuksen ja Kokkolanseudun kehitysyhtiön, rahoittamaa, projektia nimeltä 3D-Bodyskannauksen soveltaminen tekstiili-, vaatetus- ja venealoilla.



Bodyskanneri mittaa ihmisvartalon automaattisesti – tuloksena kuva ja mitat

2 PROJEKTIN TAVOITTEET

2.1 Tutkimus- ja kehitystyön tavoitteet

Hankkeen suunnitelman mukaisena tavoitteena oli vähentää osallistujayritysten riskiä sekä madaltaa kynnystä uuden 3D-mallinnus- ja mittausteknologian käyttöönotossa, sekä osoittaa pilottina Suomessa 3D-bodyscannerin monipuoliset käyttömahdollisuudet. Konkreettisenä tavoitteena oli lisätä yritysten ja kehittäjäorganisaatioiden osaamista, yhteistyötä sekä yritysten kilpailukykyä. Koska uudet menetelmät vaativat eri asiantuntijatahojen erikoisosaamista, niin myös osaamisen haltuunotto ja soveltaminen nähtiin yhteisenä tavoitteena. Hankkeen avulla katsottiin voitavan parantaa myös toiminta-alueen vaatetus- ja venetekstiilialan yritysten kilpailukykyä, työvoiman saatavuutta, henkilöstön osaamistasoa ja tuotteiden imagoa 3D-mittausteknologiaa soveltamalla.

Hanke koostui sekä investointi- että tutkimus- ja kehittämissosiosta. 3D-järjestelmä sijoitettiin suunnitelman mukaisesti Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön tekstiili- ja vaatetuslaboratorioon, jossa oli jo ennestään ajanmukaiset tekstiili- ja vaatetusalan kaavoitus- ja suunnittelusovellukset.

Sovellusympäristön hankinnan suunnittelu, järjestelmien kartoitus ja hankintatoimet tarjouspyyntöinen käynnistyivät vuonna 2005. Järjestelmätoimittajaksi valittiin Lectra Suomi Oy, joka oli ainut bodyskanneri-järjestelmien toimittaja Suomessa. Hankkimalla järjestelmä Suomessa olevalta toimittajalta pystyttiin varmistamaan myös järjestelmän ylläpito sekä

yhteensopivuus koululla olemassa oleviin ohjelmistoihin. Järjestelmän hankintapäätös ja tilaus tehtiin vuoden 2005 lopulla. Järjestelmä hankintaan saatiin TE-keskuksen toimintaympäristötukea.

2.2 Yritysten tavoitteet

Projektiin osallistuvat yritykset asettivat projektin aloitusvaiheessa tavoitteita hankkeelle omien yritystensä näkökulmasta.

Venealalla toimivan yrityksen tavoitteena oli saada tietoa ja kokemusta Bodyscannerilla saavutettavasta mittaus- ja mallinnustarkkuudesta patjojen ja istuintyynyjen kaavoitukseen.

Vaatetusalan yritysten tavoitteet liittyivät vaatteiden mitoitukseen. Tavoitteiksi määriteltiin asiakasryhmille kohdenneet mittataulukot, projektissa syntyvän tiedon haltuunotto ja hyödynnettävyys jatkossa, uudenlaisen palvelukonseptin rakentaminen sekä tuottavan liiketoiminnan aikaansaaminen, mikäli Bodyscanner-projektissa pystytään tuottamaan tulevaisuuden vaateteollisuuteen käyttökelpoisia sovellutuksia (esimerkkeinä eri asiakasryhmille kohdenneet mittataulukot). Kustomointiin liittyviin mahdollisuuksia haluttiin selvittää.

Mukana olleen järjestelmätoimittajan tavoitteena oli tiedon lisääminen, projektin seurauksena syntyvät tutkimustulokset ja opinnäytetyöt, yhteisten bodyscanner mittatilausesittelytapahtumien järjestäminen sekä yhteistyön tuoma näkyvyys.

3 PROJEKTIN ORGANISAATIO

3.1 Ohjausryhmä

Ohjausryhmä ja projektihenkilöstö valittiin hankkeen asettamisvaiheessa. Ohjausryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 16.3.2006 Kokkolassa CENTRIAn tiloissa.

Ohjausryhmään kuuluvat rahoittajien ja hankkeeseen osallistuneiden yritysten edustajat. Ohjausryhmäksi valittiin seuraavat henkilöt:

Peter Hästbacka, Ab Ess-Ma Oy
 Asta Aikkila-Vatanen, Ava-Team Oy
 Hannu Malinen ja Mikko Färkkilä, Rukka/L-Fashion Group Oy
 Matti Järventie, Finatex-Tekstiili- ja vaate-tusteollisuus ry
 Risto Finnilä, Lectra Suomi Oy
 Vesa Kojola, TEKES
 Esko Kesälä, Pohjanmaan TE-keskus
 Piia Isosaari ja Carita Pönttiö, Kosek Oy
 Raimo Hentelä, Keski-Pohjanmaa ammatikorkeakoulu
 Lasse Jansson, CENTRIA tutkimus ja kehitys

3.2 Projektihenkilöstö

Projektipäällikkö Heidi Pihlajakankaan työsuhde projektissa alkoi 20.2.2006. Projektipäällikön lisäksi hankkeessa ovat työskennelleet vastuullinen johtaja, asian-tuntijajäsenet ja taloussihteerit. Marras-kuusta 2006 lähtien hankkeessa aloitti projektityöntekijä Olga Ostrouh, aluksi osa-aikaisena ja tammikuusta 2007 lähtien kokopäiväisesti.

Projektissa mukana olevien yritysten edustajat ovat osallistuneet pilottihankkeiden toteuttamiseen parhaaksi katsomallaan ajallisella panostuksella. Yritysten edustajat ovat osallistuneet myös järjestelmän käyttökoulutuksiin.

4 TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖ

4.1 Vaatetusalan mittatilaustuotanto

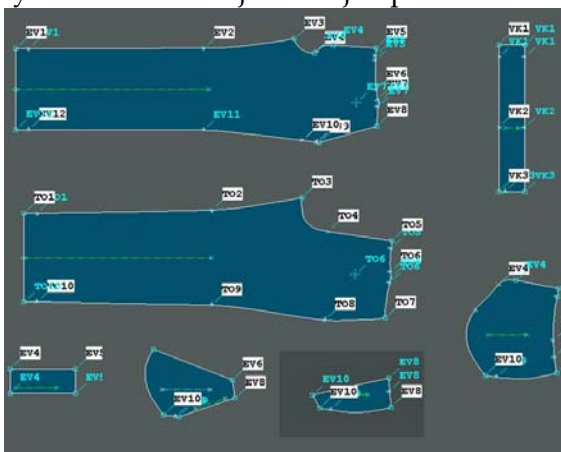
Vaatetusalan yritysten kanssa valmistettiin yritysten omia tuotteita mittatilausvalmiuteen. Mittatilausvaatteet kaavoitettiin mittatilausjärjestelmää ja skannaamalla otettuja vartalonmittoja käyttäen. Mittatilauskaavojen tuotanto toimii, mutta se edellyttää mallien huolellista valmistelua ennen tilauksia. Mittatilausteknologiaa hyödyntävillä yrityksillä pitää olla todella tarkat tiedot omien mallistojensa mitoituksista ja myös suunnittelun pohjana käytetyistä perusmitoista. Kaavoitusteknisesti mittatilaustuotteiden valmistus olisi mahdollista jo nykyisellä laitekanalla, mutta suuremmaksi ongelmaksi muodostuvat logistiikkaan ja tuotannonohjaukseen liittyvät asiat. Siirtyminen mittatilaustuotantoon olisi yritykselle suuri strateginen päätös. Euroopassa ja muualla maailmassa mittatilaustuotantoa hyödynnetään lähinnä miesten puvuissa.

Mittatilaustuotantokokeilut

Mittatilaustuotanto on yksi tärkeimmistä osista 3D Bodyscan-hankkeessa. Mittatilaustuotantoprosessi edellyttää monien osaamisalueiden yhdistämistä ja hallintaa kuten vaatteiden kaavoitusta, kokojen sarjontaa, mittatilausohjelmiston sekä uuden mittaus teknologian tuntemusta ja

osaamista. Tästä johtuen projektissa varattiin oma aikansa uuden Bodyscan-laitteiston ja -ohjelmistojen opettelemiseen ja koulutuksiin. Bodyscan-laitteen ja mittatilausohjelman avulla on mahdollista siirtää vartalonmitat suoraan tuotantoon muutamassa sekunnissa. Kuitenkin sitä ennen on suoritettava kaikki tarvittavat esivalmistelutoiminnot jokaiselle mallille, joista mittatilausvaate henkilökohdaisilla mitoilla halutaan valmistaa.

Bodyskanneri-järjestelmän peruskoulutusten jälkeen Bodyscan-järjestelmää alettiin hyödyntää mittatilauskokeiluissa. Syksyllä 2006 saatiin ensimmäinen valmiiksi kaavoitettu ja sarjottu naisten perushousun malli, jonka pohjalta tehtiin esivalmistelutyöt mittatilausvalmistusta varten. Työn aikana käytiin perusteellisesti läpi jokainen FitNet-mittatilausjärjestelmään liittyvä vaihe askel askeleelta. Mittatilausprosessi sisältää seuraavat esivalmistelutyöt ja edellyttää työskenteleä seuraavien ohjelmistojen parissa:



Housujen kaavat

1. Kaavoitus: Modaris – 2D kaavoitusohjelmisto, jossa on oltava valmiit kaavat, kaavojen nimet, vastaavuuskoodit ja sarjonta. Asiakkaan kaavat tarkis-

tettiin ja niihin tehtiin tarvittavat korjaukset. Sen jälkeen määrättiin muutospisteiden nimet, joihin alustavasti suunniteltiin mahdolliset mittamuutokset (esimerkiksi housuissa se voi olla lahkeen pituuden, lantion ja vyötärön ympäryksien jne. muutokset). Seuraavaksi perustettiin jokaisille muutospisteille muutosarvotaulukot, jonka jälkeen luottiin ALG-tiedostot, eli yksittäiset mittamuutokset ja ALV-tiedostot, joihin yksittäiset muutokset koottiin. Kaikki muutokset tallennettiin Modaris ohjelmaan, mittatilaustoimintojen avulla.



Mittataulukoiden perustaminen

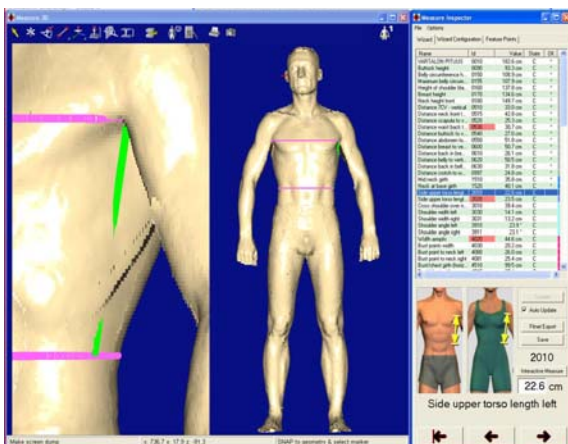
2. Mittataulukot: BodyFit – mittataulukoiden perustamisohjelmisto. Tässä ohjelmassa perustettiin mallikohtaiset Reference Charts, eli vartalon mittataulukot, ja Garment Charts, eli valmistuotteen mittataulukot. Mittataulukot tulisi sisältää kaikki tarvittavat vartalon sekä valmistuotteen mitat, joita käytetään mittatilauksessa. Perushousuja varten tarvitaan ainakin vyötärön ja lantion ympärysmittat, vyötärön korkeuden ja jalan sisäpituuden mitat. Hankkeessa mukana olleet vaatetusalan yritykset käyttävät

yrittäjien omia mittataulukkoja, jotka perustuvat pitkälti perinteisiin VA-TEVAN- mittataulukoihin.

3. SiteManagement-ohjelman avulla linkitettiin toisiinsa tuotteen malli, tuotteen liittyvät vartalon ja valmiin tuotteen mittataulukot sekä aikaisemmin tehdyt ALV-tiedostot.

Huom! Kohdat 1-3 tehdään joka kerta uudelle mallille. Kohdat 4-5 voidaan suorittaa samalle vaatemallille useita kertoja eri asiakkaiden mittoilla.

4. ScanWorks – automaattinen vartalon mittausohjelma. Sen avulla on mahdollista mitata ihmisen vartalo millimetrin tarkkuudella ja siirtää mitat txt-tiedostona suoraan verkon kautta FitNet- mittatilausohjelmaan. Tässä vaiheessa yrityksen muutamia potentiaalisia asiakkaita skannattiin ja mitattiin 3D Bodyscannerin avulla. Saatuja mittatiedostoja hyödynnettiin mittatilauksessa.



Scanworks kolmiulotteinen kuva

5. FitNet – mittatilausohjelmisto mahdollistaa varsinaisen mittatilauksen tekemiseen henkilökohtaisilla varta-

lonmitoilla. Kun kaikki esivalmistelutyöt suoritettiin, tehtiin naisten perushousuista testimittaus järjestelmän toimivuuden varmistamiseksi. Ensimmäisestä mittatilausvaatteesta saatuja kaavatuloksia tutkittiin ja tarkistettiin käyttämällä tarkistusmittoja, mutta protokappaleen valmistusta yritys ei nähnyt tarpeellisena.

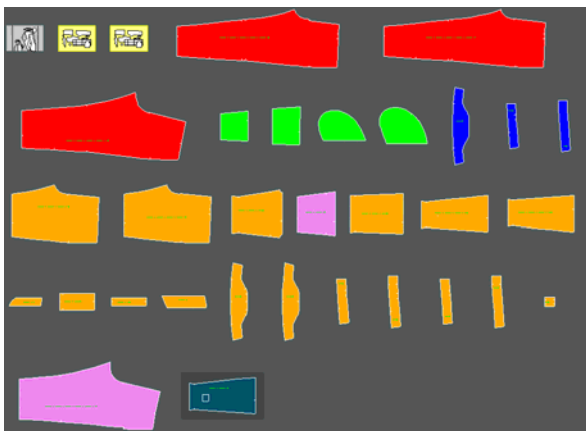
General information about order			
Order name		Library	mdl
Customer number		Customer name	
At-Home date	6/3/2007	Delivery date	
Comment			

Mittatilausohjelmisto

Marraskuussa 2006 työn alle otettiin urheiluvaatteiden mittatilauskokeiluja. Ensiksi käsiteltiin valmiiksi kaavoitettuja ja sarjottuja miesten hiihtohousuja, joilla varmistettaisiin mittatilausjärjestelmän toimivuus hieman vaativimmissa tuotteissa. Verrattuna perushousuun, hiihtohousuissa oli paljon enemmän yksityiskohtia. Käsitellyssä miesten hiihtohousumallissa käytetään viittä eri kangasta. Etukappale koostuu kolmesta osasta, jossa polven kohdalla on lisäpolvipala. Takakappale on suunniteltu kahdesta osasta ja housut on kokonaan vuoritettu.

Miesten hiihtohousujen esivalmistelutyöt mittatilausvalmistusta varten aloitettiin tarkistamalla saatujen kaavojen nimet,

vastaavuuskoodit ja sarjonta. Alustavasti mietittiin muutospisteet ja mahdolliset mittamuutokset sekä niiden riippuvuus toisistaan. Sen jälkeen suoritettiin kaikki edellä mainitut työvaiheet, jonka jälkeen



Hiihtohousujen kaavat

päästiin tekemään testimittaus henkilökohtaisilla mitoilla. Tässä vaiheessa FitNet-mittausohjelmassa huomattiin, että sarjotun tuotteen kokovalikoima ei ole riittävä kaikkien asiakkaiden vartalonmitoille. Tämän esimerkin avulla todettiin, että pelkät henkilökohtaiset mittamuutokset eivät korvaa tuotteen sarjontaa, eli sarjonnan on oltava riittävän laaja. Sarjontaa laajennettiin tarpeeksi isoksi kooksi ja tehtiin seuraava testimittaus, tuloksena saatiin seloste mittamuutosarvoista sekä mittauskaavat. Mittauskaavat toimitettiin sähköpostilla yritykselle, jossa valmistettiin hiihtohousujen protokappale ja sovitettiin asiakkaalle.

Keväällä 2007 mittausvalmistusjärjestelmä esiteltiin tekstiili- ja vaatetustekniikan opiskelijoille. Tarkoituksena oli herättää mielenkiintoa ja löytää uusia mah-

dollisuuksia hyödyntää uutta 3D-mittausjärjestelmää opetuksessa.

Vaatetusalan yritysten kanssa käytiin läpi mittausprosessia ja pohdittiin saatuja tuloksia. Jo ensimmäisten kokeilujen jälkeen huomattiin, kuinka suuri merkitys on kaavoituksessa käytetyillä pohjamittauskaavoilla. Päätettiin aloittaa uuden naisten malliston valmistaminen mittausvalmistusta varten. Uusi mallisto sisältää housut, hameen ja jakun. Ajateltiin kaavoittaa, kuositella ja sarjota vaatekappaleet alusta asti käyttämällä N-2001 mittauskaavoita.

Mittausmalliston valmistaminen aloitettiin peruskaavojen piirtämisestä ja kuositelusta. Työ suoritettiin tiiviissä yhteistyössä projektissa mukana olleiden yritysten kanssa. Jokaisesta vaatteesta - housusta, hameesta ja jakusta - valmistettiin mallikappale. Nollasarja päätettiin valmistaa yrityksessä, jonka jälkeen suoritetaan esivalmistelutyöt mittausvalmistusta varten. Yrityksen aikatauluista johtuen mittauskokeilu näiden tuotteiden osalta jäi odottamaan tulevaisuuteen. Sitä vastoin valmiiksi tehtyjä muutoksia ja peruskaavoja hyödynnettiin opetuksessa.

Syksystä 2007 lähtien 3D BodyScan-järjestelmää pyrittiin soveltamaan enemmän tuotesuunnittelun ja kaavoituksen opetuksessa. Tuotesuunnittelun kurssilla opiskelijat skannattiin ja jokainen sai omat vartalonmitat sekä kuvatiedostot käyttöönsä erilaisia vartaloanalyysjä varten. Kaavoituskurssilla kokeiltiin naisten puvun peruskaavan valmistamista mittausvalmistusta varten. Työ aloitet-

tiin naisten peruskaavojen piirtämisestä, kuosittelusta ja sarjomisesta. Sen jälkeen vaatealan ensimmäisen vuoden opiskelijat valitsivat peruskaavoista sopivan koon ja valmistivat itselle protokappaleet. Vaatteet sovitettiin ja tarvittavat korjaukset kirjattiin muistinpanoihin, että niitä voisi jatkossa verrata mittatilauskaavatuksiin. Kun mittatilaukset tehtiin opiskelijoiden henkilökohtaisilla mitoilla, huomattiin, että mittataulukkojärjestelmään ja BodyFit-ohjelmaan tarvitaan lisävartalonmittoja, jotta naisten mittatilausvaatteista saataisiin vielä paremmin istuvia. Ohjelmistoon tarvittavista muutoksista keskusteltiin järjestelmän toimittaneen Lectra Suomi Oy:n kanssa.



Prototyypin sovittaminen

Bodyscan-hankkeen loppuvaiheessa marraskuussa 2007 saatiin tarjouspyyntö virkavaatekokonaisuuden valmistelutyöstä mittatilaustuotantoa varten. Työ tehtiin osina ja aloitettiin yhden vaatekappaleen valmistelulla. Loput tuotteet päätettiin työstää mittatilausvaatteen testaamisen jälkeen. Asiakasyrityksen pyynnöstä ensimmäisenä otettiin työn alle miesten puvuntakin kaavat. Kaikki esivalmistelutyöt tehtiin huolellisesti sekä muutamia testitilauksia tehtiin mittatilauksen onnistumisen varmistamiseksi. Tiedostot lähetettiin

asiakkaalle sähköpostilla. Työn tilannut asiakas välitti mittatilauskaavat alihankkijalleen, jonka on määrä valmistaa tuotteet loppukäyttäjien henkilökohtaisilla mitoilla. Työn lopulliset tulokset tuotannosta selviävät Bodyscan-hankkeen päätymisen jälkeen.

Mittatilausosaamista maailmalla

Hankkeen puitteissa vierailtiin saksalaisessa mittatilauspukuja toimittavassa tavaratalossa. Weingarten on Kölnissä sijaitseva muotitavaratalo, josta löytyy vaatteita ja kenkiä arkeen, juhlaan ja vapaa-aikaan koko perheelle. Tavaratalo tarjoaa valmiita ratkaisuja erikokoisille miehille, naisille ja lapsille. Jokaiselle ryhmälle löytyy oma erikoiskokojen osasto, joissa on kokoja pitkille, lyhyille ja isokokoisille. Valmiina myytävien erikoiskokojen lisäksi tavaratalosta on mahdollista tilata puku tai jakkupuku omien mittojen mukaan. Mitat otetaan bodyskannerin avulla. Miehille on tarjolla saksalaisen Odermark-tehtaan mittapukumallisto ja naisille italialaisen valmistajan malleja.



Odermarkin tehtaalta

Kun asiakas tulee mittatilausosastolle, hän tutustuu mallivalikoimaan ja materiaaleihin. Mittaosaston myyntineuvottelijat syöttävät asiakkaan perustiedot tilausjärjestelmään. Tämän jälkeen asiakas mitataan bodyscanner-laitteella. Yrityksessä käytetään Vitus Smart 3D Bodyscanner-laitetta. Mittauslaite on sijoitettu tavallista suurempaan sovituskoppiin. Skannaus kestää noin 15 sekuntia, ja noin puolen minuutin kuluttua mitat ja henkilön kolmiulotteinen kuva ovat valmiina liitettäväksi tilaustietoihin. Mittauksen jälkeen asiakas sovittaa omaa kokoaan lähinnä olevaa valmista mittatilauspukua, jotta nähdään miten malli ja koko sopivat. Sovituksen perusteella tilaukseen on mahdollista lisätä mallia ja sovitusta koskevia huomautuksia. Mallin valinnan ja mittauksen jälkeen tilaus on valmis lähetettäväksi sähköisesti valmistajalle. Kun kyse on miesten puvusta, tilaus lähetetään Odermarkin tehtaalle.

Weingartenin mittatilausosaston myyntineuvottelijan Roland Guttropfin mukaan miehet tilaavat mittatilauspukuja työvaatteiksi ja juhlatilaisuuksiin. Monet sulhaset hankkivat mittatilauspuvun hääpuvuksi. Weingartenissa käy asiakkaita eri puolilta Eurooppaa, ja kaukaisimmat asiakkaat tulevat Yhdysvalloista asti. Weingartenissa mittatilauspukujen toimitusaika on noin neljä viikkoa. Valmiit puvut noudetaan tavaratalosta ja yleensä luovutusvaiheessa vielä tarkistetaan, että puku on täysin sopiva.



Tilauksen vastaanotto

Suurin tavaratalosta toimitettu miesten puvuntakki on ollut kokoa 75. Pisin mitattu henkilö on ollut 2,17 m pitkä. Osa mittatilausosaston asiakkaista voisi löytää puvun myös valmisvaatteiden joukosta, mutta mittapuvun tilaamalla he haluavat korostaa omaa yksilöllisyyttään ja voivat hieman myös vaikuttaa puvun suunnitteluun.

4.2 Mittojen sovitus massaan ja tuotekehitys

Automaattista mittausta voidaan hyödyntää myös vaatekaupassa mm. vaatekokojen valintaan. Muun muassa armeijajat ja muut suurten vaatevarastojen haltijat käyttävät skannausta valitakseen henkilöille sopivan kokoiset vaatteet suuresta varastosta. Tämä järjestelmä oli käytössä myös helmikuussa 2007 pidetyillä Helsingin Moottoripyörä-messuilla Rukka Oy:n osastolla. Messuilla oli mahdollisuus henkilökohtaiseen vartaloskannaukseen. Itsensä kävi skannauttamassa toista sataa asiakasta ajoasun hankinta mielesään. Kävijöille jäi kotiin viemiseksi tuloste, jossa oli oma kuva ja henkilökohtaiset mitat, ja tietysti tieto sopivasta pukukoosta.

3D-mittauksella valittiin asiakkaalle sopiva vaatekoko moottoripyöräpukumallistosta. Samalla tiedot skannattujen ihmisten mitoista tallentuivat ja mittoja voitiin hyödyntää suuntaa antavasti tuotekehitystarkoituksiin. Skannattuja mittoja voidaan verrata olemassa olevan malliston mitoitukseen, ja näin voidaan nähdä vastaako tarjonta kysyntään. Tapahtuman toteutusta varten hankittiin ulkopuolista asiantuntijaosaamista Saksasta.

saksalaisen skanneritoimittajan Human Solutionsin Bodyscan-yksikön johtaja.

Balzulat oli osastolla koko messujen ajan. Näyttelyssä sopivan pukukoon valintaan käytettiin Human Solutionsin rakentamaa Xfit-järjestelmää. Ohjelmisto on alun perin kehitetty univormuja ja työvaatteita käyttävien yritysten tarpeisiin – vähentämään varuste- ja varastointikuluja. ”Helsingin messut olivat meille oiva mahdollisuus lähestyä räätälöityjen



Moottoripyörämessuilla

”Rukka valmistaa korkealaatuisia erikoisvaatteita vaativille moottoripyöräilijöille. Siksi halusimme esitellä messuvieraille kuinka suojavaatteen täydellinen istuvuus voidaan saada aikaan bodyscannerin avulla,” totesi Jochen Balzulat,

moottoripyöräasujen loppukäyttäjiä ja nähdä miten vaatetusalan asiantuntijat sekä messuvieraat ja motoristit itse ottavat järjestelmän vastaan”, Balzulat pohdiskeli yrityksensä tavoitteita messujen suhteen.

Kokojen valintajärjestelmän hallintaan tarvitaan runsaasti tietoa yrityksen tuote-kohtaisista mittatiedoista. Kokojen valintaa varten tarvitaan tiedot suunnittelun pohjana käytetyistä perusmittataulukoisista sekä valmiin tuotteen mitoista. On selvää, että järjestelmien käyttöönotto vaatii runsaasti ammattitaitoa ja panostusta yritykseltä. Ajan kuluessa mittatiedot tallentuvat yrityksen tietokantaan. Luotettavien mittatitojeon ansiosta vaatteiden istuvuus yrityksen asiakaskunnalle paranee ja sopimattomien kokojen määrä varastossa pienenee. Tulevaisuudessa onkin todennäköistä, että mittatilausvalmistuksen sijaan automaattista mittausteknologiaa tullaan hyödyntämään valmisvaatteiden kokojen sovittamisessa kuluttajakunnalle.

Vartaloskannauksella täsmätietoa tuotekehitykseen

Bodyscan-hankkeen puitteissa Rukka hyödyntää järjestelmää urheilu- ja moottoripyöräasujen tuotekehityksessä. Vartaloskannauksella kerätään tietoa erilaisten vartaloiden mitoista ja mittasuhteista ja tulokset antavat arvokasta täsmätietoa asujen tuotekehitykseen ja auttavat motoristia ajoasun hankinnassa parhaan mahdollisen koon ja istuvuuden löytämiseksi. – Onhan mahdollista, että jonakin päivänä skannerit ovat käytössä myymälöissä, joissa asiakas skannauttaa itsensä, ja toisessa päässä on tuotanto, jossa asut valmistetaan omien mittojen mukaan, maalaili Rukan Brand Manager Hannu Malinen.

4.3 Veneala ja 3D-mallinnus

Sisustuselementtien mallinnus

Hankkeessa mukana olleen venealan yrityksen kanssa tutkittiin ja kokeiltiin bodyscan-mallinnusta veneiden sisustuselementteihin. Mallinnettujen tiedostojen yhteensopivuutta ja hyödynnettävyyttä 3D-suunnitteluohjelmissa ja tuotantojärjestelmissä tutkittiin. Hankkeen aikana todettiin, että bodyskanneri-järjestelmän mallinnustarkkuus on riittävä sisustuselementtien ja pehmeästä materiaalista valmistettavien tuotteiden mallintamiseen. Skannausteknologiasta on eniten hyötyä jo olemassa olevien mallien viemisessä ”sähköiseen muotoon”. Nykyajan venevalmistajat käyttävät sen verran 3D-teknologiaa omassa suunnittelussaan, että valmiita 3D-malleja voidaan hyödyntää myös sisustussuunnittelussa. Trendi tulee olemaan se, että venealan sisustuselementitkin suunnitellaan suoraan 3D-malliin, ja näin ollen tarve 3D-skannaukselle pienenee.

Hankkeessa mukana ollut venealan yritys ryhtyi jo hankkeen aikana käyttämään 3D-suunnittelumenetelmiä sisustussuunnittelussa. Näin mallit ja kaavat materiaalin leikkuuta varten saadaan suunnitelmista suoraan. Hankkeen aikana järjestettiin koulutusta 3D-ohjelmiston käyttöön ja soveltamiseen venealalle.

Bodyskannerin lisäksi eri teollisuudenaloille löytyy useita eri skannerivaihtoehtoja. On olemassa kannettavia skannereita, joiden skannaustulos on bodyskanneria tarkempi, mutta skannausaika on merkittävästi pidempi. Kevyemmästä

skanneriteknologiasta huolimatta suora 3D-suunnittelu tulee olemaan tulevaisuutta venealalla.

4.4 Muut sovellutukset

Bodyscan-hankkeen osaaminen on siirretty tekstiili- ja vaatetusalan opetukseen erilaisten pienempien hankkeiden muodossa, joista on ohessa muutama esimerkki.

Teatteripuvustus

Bodyskanneria hyödynnettiin myös teatteripuvustuksen tekemiseen. Muotitaiteilija Jukka Rintala suunnitteli Kokkolassa ja Helsingissä esitettyyn Lepakko-operettiin puvustuksen, jossa jokaisella näyttelijällä on yksilöllinen vaatetus. Valtaosa operetin näyttelijöistä oli kokkolalaisia, joten pukujen suunnittelu ja valmistus tehtiin etätyönä. Näyttelijät skannattiin bodyskannerilla ja mitat sekä 3D-mallit toimitettiin Helsinkiin suunnittelua varten. Bodyskannerilla saatiin automaattisesti enemmän ja tarkempia mittoja kuin manuaalisella mittauksella.

Istuvuustutkimukset

Opiskelijat ovat tehneet erilaisia vaatteiden istuvuustutkimuksia bodyskannerijärjestelmän avulla. Eräässä tutkimuksessa tutkittiin erilaisten farkkumallien istuvuutta ja soveltuvuutta eri vartalotyypeille.

5 TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN OPETUKSESSA

Centrian tutkimus- ja kehitystyötä toteuttaa t&k -henkilöstön lisäksi myös opetushenkilöstö. Näin varmistetaan opetuksen todellinen työelämälähtöisyys ja ajan tasaisuus. Bodyskanneria hyödynnettiin ja tullaan hyödyntämään vaatetusalan opetuksessa. Ainakin tuotesuunnittelussa ja kaavatekniikassa järjestelmä on helpposti hyödynnettävissä. Ensimmäinen Bodyscan-mittausmenetelmää hyödyntävä opinnäytetyö valmistui helmikuussa 2007.

Ensimmäinen opinnäytetyö on Kirsi Pekasen ja Asta Hihnalan tutkimus Norlynille tukisukkahousujen vaikutuksesta eri-ikäisten ja -kokoisten naisten vartalonmittoihin. Koehenkilöt mitattiin bodyskannerilla ilman sukka housuja ja niiden kanssa, jonka jälkeen mittamuutokset analysoitiin ja tukisukkahousujen vaikutukset arvioitiin.

Opinnäytetyö: Hihnala, Pekkanen: Tukisukkahousut vartalon muokkaajana - 3D-mittaustutkimus Vogue Group Oy:lle. Vogue Group on nykyisin osa Nanso Oy:tä.

Skannerijärjestelmän hyödyntäminen opinnoissa lisääntyy vuosi vuodelta ja opiskelijat tottuvat käyttämään järjestelmää. Näin ollen myös aiheeseen liittyviä opinnäytetöitä on tulossa uusien luokkien valmistuttua.

6 TIEDON VÄLITYS

6.1 Media

Bodyscan-hanke on kiinnostanut alusta alkaen mediaa ja hanke on ollut esillä alueellisissa lehdissä sekä tekstiili- ja vaatetusalan ammattilehdissä perustamisesta alkaen.

17.3.2006, Keskipohjanmaa: Kameroilla ihmisestä kolmiulotokuva

17.3.2006, Keskipohjanmaa: Skannerilla lisätään kilpailukykyä

16.3.2006, Kaleva High Tech Forum: Kokkola hankki kehon 3D-mallinnusta

17.3.2006, Österbottningen, Skannar kroppar i 3D

4.5.2006, KS – Kokkolan Sanomat: Millilleen mittojen mukaan

3.11.2006, Österbottningen: Seminarium kring unik kroppskanner

8.11.2006, Kokkolalehti: Bodyskannaus kertoo mitat

1/2006, Toolilainen: Suomen ensimmäinen bodyskanneri onnistuneesti asennettu

2/2006, Tekstiililehti: Suomen ensimmäinen Bodyskanneri Kokkolaan

2/2006, Tekstiililehti: Mittapukuja bodyskannerin avulla

7.2.2007, Kokkola-lehti: Täsmätiedolla ajoasu

3/2007, Tekstiililehti: Bodyskannausta Moottoripyörämessuilla

3/2007, Modin: Mittanauhut historiaan – 3D-mittaus valtaa alaa

3/2007, Toolilainen: Bodyskannausta Moottoripyörämessuilla

3/2007 Tekstiililehti, Yksilöllinen kolmiulotteinen mittaus mahdollista meille kaikille

5/2007 Tekstiililehti, Bodyskannauksen huippututkimusyksikkö USA:ssa, Ithaca - Cornelin yliopisto

Lisäksi hanke on ollut esillä Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun omisissa julkaisuissa ja Cou.fi- ja Copsapolitan – lehdissä. Bodyscan-hanke oli esillä myös TV:ssä ja radiossa. Yle uutisoi hankkeesta tv-uutisissa heti tuoreeltaan 16.3.2006 ja Bodyscan-seminaarista tuli radiolähetys 2.11.2006.

6.2 Tapahtumat

Bodyskanneriin, vaatteiden mittatilaustuotantoon, teknisten tekstiilien kaavoitukseen ja mallinnukseen liittyvää osaamista haettiin hankkeen aikana aktiivisesti maailmalta messumatkoilta ja vierailemalla alan asiantuntijoiden luona.



Leena Simonen tutkii skannattua figuuria

Vierailut:

IMB World of Textile Processing
www.imb.com -messut 10.5- 14.5.2006

IMB-messut ovat tekstiilialan suurimmat laitteistoja ja järjestelmiä esittelevät messut Euroopassa. Messuilla olivat esillä myös bodyskanneri-järjestelmät.

Techtextil Frankfurt www.techtextil.com
11.-14.6.2007

Techtextil/Avantex on johtava teknisten tekstiilien messutapahtuma, joka järjestetään Frankfurtissa, Saksassa joka kolmas vuosi. Messuilla on tänä vuonna 1000 näytteilleasettajaa lähes 50 eri maasta.

St.Petersburg University of Design and Technology-yliopiston tekstiili- ja vaatesuunnittelun laitos, Pietari 27.4.2007
<http://www.sutd.ru/faculty/textile>

Tutustuminen yliopistolla kehitettyyn STAPRIM- ”bodyskannaus”-järjestelmään ja 3D-kaavoitukseen. Tapaukset professori Surzhenkon ja professori Razdomahin kanssa.

Cornell University, Ithaca, Yhdysvallat 13.-16.8.2007

Matkan tarkoituksena oli tutustua Cornellin yliopistoon, jossa on tehnyt uraauurtavaa tutkimustyötä Bodyscannerin käytöstä. Matkalla keskusteltiin Cornellin yliopiston käyttämistä scanneriin liittyvistä sovellusohjelmista ja niiden haasteista, tehdyistä tutkimuksista, sekä uusista tutkimusideoista.

Bodyscan-hankkeen esittelytapahtumia:

Tutkijoiden yö, Kokkola 22.9.2006

Bodyskanneri esiteltiin ensimmäisen ker-
ran suurelle yleisölle Kokkolan kirjastos-
sa Jyväskylän yliopiston ja Keski-
Pohjanmaan ammattikorkeakoulun orga-
nisoimassa Tutkijoiden yö -
tapahtumassa.

**Teknologia ja älykkäät sovellukset työ-
vaatteissa seminaari Jyväskylä,
26.10.2006**

Bodyscan-hanke esiteltiin 4wear-
työvaateverkoston järjestämässä semi-
naarissa Jyväskylässä.

Bodyscan-seminaari, Kokkola 2.11.2006

Kansalliseen Bodyscan-seminaariin osal-
listui tekstiili-, vaatetus- ja venealan yri-
tyksiä.

MP07-messut, Helsinki, 1.-4.2.2007

Moottoripyörämessuvierailta oli mahdol-
lisuus tutustua skanneriin käytännössä
Rukka Oy:n osastolla.

**Kokkolan Uiva venenäyttely, Kokkola,
9.-10.8.2007**

3D-skannauksen käyttöä venealalla esitel-
tiin Kosekin ja Kokkolan koulutusorgani-
saatioiden yhteisosastolla.

7 UUDET RESURSSIT

7.1 Järjestelmät ja laitteet

Hanketta varten Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulun tekstiili- ja vaatetusosastolle hankittiin Suomen ensimmäinen bodyskanneri, vartalon automaattisesti mittaava laite. Järjestelmä koostuu seuraavista osista: Vitus Smart Bodyscanner, skannerin kalibrointiyksikkö sekä ohjaava työasema, Scanworx-skannausohjelmistot, Lectra Fitnet-mittatilausjärjestelmä ja Lectra Modaris-kaava-ohjelmisto. Myöhemmin sovellusympäristöön lisättiin tekstiilimateriaalien kaavoittamiseen kehitetty 3D-suunnitteluohjelma Design-Concept 3D, joka mahdollistaa 2D-kaavojen muodostamisen skannatusta 3D-mallista. Projektissa mukana ollut venealan yritys hankki kyseisen järjestelmän käyttöönsä Bodyscan-hankkeen aikana. Yritys investoi myös järjestelmän koulutukseen ja koulutukset järjestettiin yhteistyössä projektin kanssa. Ohjelmiston avulla mallinnusosaaminen vietiin kokonaan uudelle tasolle.

7.2 Osaaminen

Projekti käynnistyi virallisesti helmikuussa 2006, jolloin järjestelmä toimitettiin ja asennettiin. Projektipäällikkö ja asiantuntijajäsenet ottivat haltuun uuden mittaus-tekniikan ja vaatetusalan mittatilaus-tuotantoon tarvittavan osaamiseen. Järjestelmän käyttökoulutuksiin osallistuivat myös hankkeessa mukana olevien yritysten edustajat.

Hankkeen kuluessa saatiin runsaasti tietoa tekstiili- ja vaatetusalan teknologian nykytilasta ja automaattisten järjestelmien mahdollisuuksista. Projektin aikana saatiin paljon uutta tietoa ja osaamista automaattisesta mittauksesta, mittatilaus-tuotannosta, mallinnuksesta ja muista bodyskannerin hyödyntämisalueista.

Hankkeen aikana saatiin myös runsaasti uusia potentiaalisia yhteistyökumppaneita yrityksistä, kouluista ja kansainvälisistä toimijoista. Bodyskannerin avulla on helppo luoda uutta verkostoa ja luoda yhteistyökuvioita myös kansainvälisten toimijoiden kanssa.

8 PROJEKTIN VAIKUTUKSET ALAN KILPAILUKYKYYN

Tieto projektin uudesta teknologiasta on lisännyt vaatetus- ja venealan yritysten kiinnostusta myös perusteknologiaan; "sähköisiä" suunnittelu- ja tuotantojärjestelmiä kohtaan. Venealalla teknologinen taso on noussut viime vuosina ja erilaisen skannaus- ja mittaustekniikan käyttö on lisääntynyt.

Hankkeen aikana saadut tulokset skannaustiedon hyödyntämisestä vaatetus- ja venealoilla olivat rohkaisevia. Järjestelmän tuomat ratkaisut ovat siirrettävissä käytäntöön eri tavoin. Uuden teknologian vieminen käytäntöön vaatii kuitenkin merkittävää panostusta ja strategisia päätöksiä teknologian käyttöön ottavilta yrityksiltä.

8.1 Tulosten hyödyntämisenäkymät

Järjestelmän mahdollistama vaatteiden mittatilaustuotanto on perinteisiä menetelmiä nopeampaa, mutta vaatii luonnollisesti malliston huolellista suunnittelua ja esivalmistelua. Tällä hetkellä mittatilaustuotanto perustuu henkilökohtaisten mittojen vertailuun, vaateen mitoittamiseen sekä perusmittataulukoihin. Tämän vuoksi mittatilaustuotanto edellyttää tuotteiden suunnittelun ja mitoituksen tuntemista. Mittatilaustuotanto tuo omanlaisia haasteita myös tuotannonohjaukseen ja logistisiin toimintoihin.

Bodyskannerin mahdollistamaa nopeaa mittausmenetelmää voidaan hyödyntää myös kaupan alalla etenkin vaatteiden

myynnissä ja varastojen hallinnassa. Projektissa järjestelmää testattiin messuympäristössä. Tarkoitus oli löytää nopeasti sopiva koko valmiista valikoimasta, jonka vaatteita kävi sovittamassa kymmeniä ihmisiä. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu / Centria tutkimus ja kehityksen kannalta osallistuminen Moottoripyörämessuille oli antoisa kokemus. Messutilanteessa pääsi näkemään suoraan asiakkaiden reaktiot uutta teknologiaa kohtaan. Messuilla oli aistittavissa, että asiakkaat ja erityisesti miehet ovat aidosti kiinnostuneita automaattisen mittauksen tuomista mahdollisuuksista. Monet odottivat innokkaasti mittatilaustuotteiden saapumista ajopukumallistoihin.

8.2 Käyttökohteet

Bodyskannauksen käyttökohteita:

- Muoti ja kauneus
 - massaräätälöinti, mittatilaustuotanto, virtuaalinen sovitus, vartaloanalyysit, stailaus
- Lääketiede
 - ergonomia, ortopedia, kauneuskirurgia
- Mittatutkimukset
 - mittataulukot, ergonomia tutkimukset
- Taide
 - patsaat, liikelahjat
- Animaatiot
 - elokuvat, pelit

Bodyscan-järjestelmän ja hankkeen avulla on herätetty keskustelua ihmisten mittojen paremmasta huomioimisesta suunnittelussa ja muotoilussa. Väestön mittoja

tarvitaan vaatetusalan lisäksi monella muullakin alalla kuten ajoneuvojen, sisustuksen ja muiden ergonomiaa vaativien osien muotoilussa. Automaattinen mittausmahdollisuus on herättänyt keskustelua kansallisen antropometrisen mittatutkimuksen järjestämisestä. Kansallisia väestömittauksia on järjestetty eri puolilla maailmaa ja on aiheellista miettiä samanlaisen mittauksen järjestämistä myös Suomessa. Väestömittauksen järjestäminen olisi yksi lisätutkimuksen aihe.

Vuoden 2007 alusta järjestelmän ympärille alettiin rakentaa korkeakouluverkostoa, jonka tarkoituksena on laajentaa mitausosaamista koko Suomen alueelle. Verkoston avulla voidaan toteuttaa jatkossa laajempia hankekokonaisuuksia. Bodyscan-hanke on synnyttänyt lukuisia uusia ideoita ja potentiaalisia yhteistyökuvioita, joista ollaan kehittämässä jatkoa nykyiselle hankkeelle.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Projektin päättymiseen mennessä skannaukseen, mittaamiseen, mallintamiseen ja mittatilaustuotantoon liittyvä osaaminen on otettu hyvin haltuun. Tämän lisäksi saatiin paljon lisätietoa erilaisista skannausmenetelmistä ja mallinnuksen hyödyntämismahdollisuuksista. Projektin tekniset tavoitteet saavutettiin hyvin. Projekti oli siinä mielessä haastava, että se vaati keskittymistä toisistaan poikkeaville toimialoille; vaatetusalan mitoitukseen sekä venealan mallinnukseen. 3D-mallinnus- ja suunnittelu on vaativa osa-alue, mutta osaamisen haltuunotossa onnistuttiin melko hyvin.

Bodyskanneritekniikka otettiin hyvin vastaan sekä tekstiili- ja vaatetusallalla että venealalla, ja myös muiden alojen yritykset olivat kiinnostuneita. Vaatetusalan yrityksissä nähtiin, että bodyskannereilla tulee olemaan käyttöä tulevaisuudessa, ainakin vaatekokojen määrittelyssä ja myynnin puolella.

Venealalla teknologinen kehitys menee eteenpäin ja 3D-suunnittelu tulee jatkossa varmasti lisääntymään. Hankkeen yhteydessä testatut menetelmät ja ohjelmistot ovat jääneet tuotantoon pysyvästi.

Tieto skannausteknologiasta ja sen tuomista mahdollisuuksista levisi yrityksiin ja kouluihin. Osaamisen ja tiedon laajeneminen jatkuvat opintojen ja valmistuvien opiskelijoiden kautta. Projektia varten hankittu järjestelmä ja osaaminen jäävät oppilaitoksen käyttöön ja on sitä kautta opetuksen sekä myös yritysten hyödynnettävissä.

Bodyskanneritekniikka ja automaattinen mittaus ovat melko uusia tekniikoita, ja tekniikan käytäntöön vieminen vaatii aikaa. Bodyscan-hanke jatkuu Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoululla opetuksessa ja uusissa tutkimus- ja kehityshankkeissa.

C: CENTRIA tutkimus ja kehitys –
CENTRIA forskning och utveckling

ISBN 978-952-5107-77-7(pdf)

ISSN 1459-8949

