

Ville Dufva ja Joonas Pihlaja

Tynkäteline sääriamputoidulle

Tuotekehitysprojekti

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Hyvinvointi ja toimintakyky

Apuvälinetekniikka

Opinnäytetyö

22.11.2012

Tekijä(t) Otsikko	Ville Dufva ja Joonas Pihlaja Tynkäteline sääriamputoidulle
Sivumäärä Aika	28 sivua + 4 liitettä 6.11.2012
Tutkinto	Apuvälinetekniikka
Koulutusohjelma	Apuvälinetekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Apuvälinetekniikka
Ohjaaja(t)	Maria Kruus-Niemelä, Koulutuspäällikkö Tomi Nurminen, Lehtori Kaija Matinheikki-Kokko, Yliopettaja
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli suunnitella rollaattoriin asennettava tynkäteline. Idean opinnäytetyölle saimme liikkumisen apuvälineisiin erikoistuneelta Rehaco Oy: ltä, sillä he halusivat kehittää tynkätelinettä sääriamputoidulle asiakkaalleen, joka kärsii harvinaisesta ihotaudista eikä näin ollen voi käyttää proteesia vaan liikkuu päivittäin rollaattorin avulla. Työnämme oli luonnostella ja suunnitella prototyyppi uudesta tynkätelineestä.</p> <p>Työ on luonteeltaan tuotekehitystyö. Tutkimusmenetelminä olemme käyttäneet asiakkaan teemahaastattelua ja havainnointia, benchmarkkaamista sekä asiakaslähtöisen suunnittelun (QFD) ja käyttäjäkeskeisen suunnittelun (UCD) variaatioita. Tieteellistä viitekehystä saimme alan kirjallisuudesta sekä internetistä. Haastattelun ja havainnoin pohjalta teimme myös spesifikaatiotaulukon, johon on selkeästi määritelty tuotteelta vaadittavat ominaisuudet. Tämä edesauttaa benchmarkkaamisessa ja kehitettävien kohtien havainnoimisessa.</p> <p>Työn teimme valmiiksi luonnosvaiheeseen saakka, josta Rehaco Oy: n on helppo aloittaa ensimmäisen prototyypin kokoaminen. Tekemistämme benchmarkkauksesta ja spesifikaatiotaulukoista on apua heille uuden tuotteen valmistuksessa.</p>	
Avainsanat	tynkäteline, sääriamputaatio, rollaattori, tuotekehitys, benchmarkaus, spesifikaatio

Author(s) Title	Ville Dufva and Joonas Pihlaja Rack For A Residual Limb – Research And Development Project In Co-Operation With Rehaco Ltd.
Number of Pages Date	28 Pages+ 4 attachments
Degree	Bachelor Of Health Care
Degree Programme	Prosthetics And Orthotics
Specialisation option	Prosthetics And Orthotics
Instructor(s)	Maria Kruus-Niemelä, Head of Degree Programme Tomi Nurminen, Lecturer Kaija Matinheikki-Kokko, Senior lecturer
<p>The purpose of our thesis was to develop a rack for a residual limb which is meant to be attached into a walker. The idea for this project was given by Rehaco Ltd, which is a maintenance company in Oulu, northern Finland that is specialized into assistive devices. The company wanted to find a solution for a client who is a transtibial amputee and suffers from a rare skin disease due to which she has not been able to wear a prosthesis for years. She uses a walker with an individually designed rack for her residual limb. Our work was to sketch and design a new rack.</p> <p>Our thesis was a research and development project made in co-operation with Rehaco Ltd. It was based on an interview and observation of a client and scientific literature. The methods we used for the study were variations of Quality Function Deployment (QFD) and User-Centered Design (UCD). Though there are many ways to define QFD, the main principle is systematically to pay attention to a client's needs during the whole process. Benchmarking in this study means that we made comparisons between similar products that are already on the market, and then made a specification table to get realistic objectives for the rack.</p> <p>The/Our thesis led to the prototype phase and Rehaco Ltd. is free to assemble an initial prototype of the rack. Benchmarking and the specification table will help them to create new product in the future.</p>	
Keywords	rack, transtibial amputee, walker, research and development, benchmarking, specification

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Tuotekehitys	2
2.1	Käyttäjäkeskeinen suunnittelu	2
2.2	Asiakaslähtöinen suunnittelu	3
3	Toimintakyky ja apuvälinetarpeen arviointi	5
4	Kävelytelineet	8
5	Asiakas	10
5.1	Sairaus	11
5.2	Toimintakyky	12
6	Prototyypin suunnittelu	13
6.1	Tuotteen vaatimukset	17
6.2	Benchmarking	18
6.3	Luonnostelu	22
6.3.1	Tynkätelineen runko	23
6.3.2	Tyynyn muotoilu	24
7	Tulokset	25
8	Pohdinta	27
	Lähteet	29

Liitteet

- Liite 1. Läpileikkauskuva
- Liite 2. Tyynyn kiinnitys
- Liite 3. 3D-luonnos
- Liite 4. Haastattelukysymykset

1 Johdanto

Työmme perustuu Rehaco Oy:n valmistamaan, yksilölliseksi modifioituun rollaattoriin. Rollaattoriin on liitetty tynkäteline harvinaista ihotautia, pemfigidia, sairastavalle sääriamputoidulle naishenkilölle. Tavoitteemme on arvioida ja kehittää asiakkaan nykyistä tynkätelinettä ja tehdä uudesta tuotteesta suunnitelma ja luonnos.

Tulevaisuuden näkymänä voisimme kuvitella tynkätelineen, joka on helposti liitettävissä ja säädettävissä mahdollisimman moneen erimalliseen rollaattoriin. Tynkäteline voisi toimia apuvälineenä kuntoutuksessa, pyörätuolin korvikkeena päivittäisten toimintojen suorittamisessa sekä liikunnassa. Ideaalit kohderyhmämme ovat eri ikäiset ja eri toimintakyvyn omaavat sääriamputoidut, joille proteesin käyttäminen ja pystyasentoon pääseminen on vaikeaa tai epämiellyttävän tuntuista.

Prosessiin lähdemme avoimin mielin ja käyttäjäkeskeisesti. Pyrimme selvittämään jo markkinoilla olevien vastaavanlaisien tuotteiden ominaisuudet benchmarkkausta käyttäen ja mietimme miten saamme oman ideamme erottumaan näistä. Tuotekehitystyö tulee varmasti vaatimaan aikaa ja voimavaroja, mutta uskomme sen antavan meille paljon uutta ammatillista näkökulmaa.

Työmme lähtökohtina ovat seuraavat osa-alueet: asiakaskertomus, tekninen viitekehys liikumisen apuvälineistä sekä tuotekehitystyö. Tuotekehitys tulee olemaan työmme punainen lanka ja kaikki tekemämme pohjautuu käyttäjäkeskeiseen suunnitteluun. Asiakaskertomuksen avulla saamme tärkeää tietoa rollaattoriin kohdistuvista vaatimuksista ja toimintakyvyn merkityksestä. Haastattelemme asiakasta ja havainnoimme hänen selviytymistään arjen askareista toimintakyvyn näkökulmasta. Kävelytelineistä ker-tovassa osiossa selvitämme lukijalle rollaattoreista yleisellä tasolla.

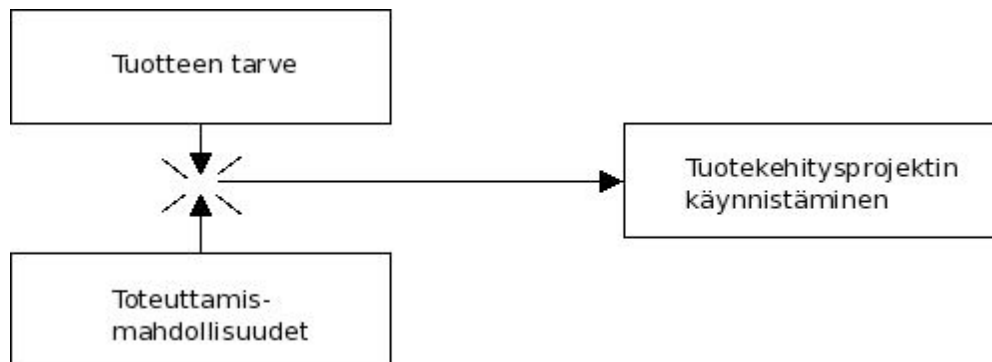
Tuotekehitysosiossa nivomme yhteen saamamme tiedot ja lähdemme pohtimaan mihin suuntaan tuotetta tulisi kehittää. Tässä käytämme työkaluina benchmarkkausta ja käyttäjäkeskeistä suunnittelua.

2 Tuotekehitys

Käsitteenä tuotekehitys saattaa kuulostaa yksinkertaiselta. Helpoimmillaan tuotekehityksestä voidaan ajatella, että kehitetään vanhan tuotteen tilalle uusi ja paremmin toimiva versio. Tuotekehitys on kuitenkin monivaiheinen prosessi. Prosessiin kuuluu tuoteidean etsintä, idean toteuttamiseen tarvittavien välineiden hankinta, prototyyppien ideointi ja niiden valmistaminen ja testaus (Kuvio 1). Onnistuneen prototyypin pohjalta päästään varsinaisen tuotteen suunnitteluun ja valmistukseen. (Jokinen 1999: 9.)

Tuotekehityksessä voi olla kyse täysin uuden tuotteen keksimisestä tai jo olemassa olevan tuotteen kehittamisestä. Yritysten tuotekehityksen tärkein tavoite on, että tuotteesta tulee teknisesti parempi ja valmistuskustannuksiltaan halvempi. (Jokinen 1999: 10.)

Idea uudesta kehitystarpeesta saadaan usein suoraan tuotteen käyttäjiltä. Jokin asia on huonosti vanhassa tuotteessa ja sitä voitaisiin mahdollisesti kehittää paremmaksi.



Kuvio 1. Tuotekehitysprojektin käynnistäminen. (Jokinen 1999: 18).

2.1 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu

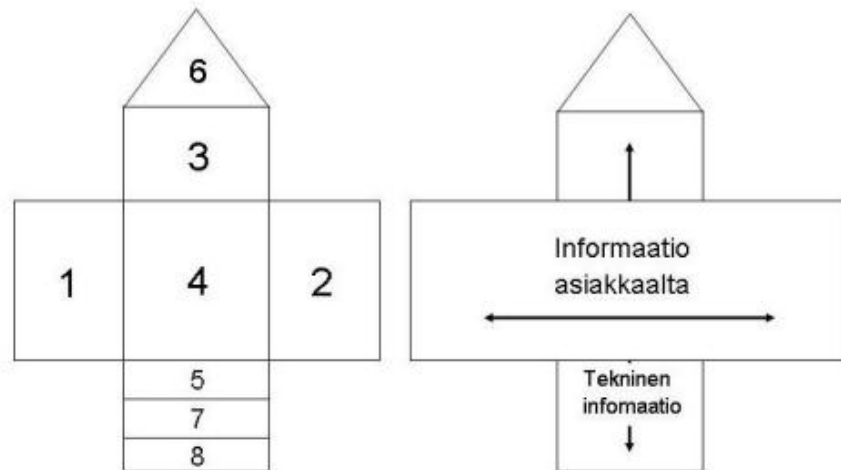
Käyttäjäkeskeisellä suunnittelulla pyritään ratkaisemaan käyttäjän tuotteessa havaitsemat ongelmat. Tuotteen kehittäjä pyrkii ymmärtämään käyttäjän tarpeet ja vaatimukset. On tärkeää ymmärtää tuotteen käytettävyys sen tulevan käyttäjän näkökulmasta. Suunnittelu aloitetaan yleensä käyttäjää havainnoimalla ja haastattelemalla. (Keski-talo 2011: 8; Tuotteistamiskäsikirja 2007.)

Käyttäjäkeskeinen suunnittelu on hyvä aloittaa havainnoimalla asiakasta. Viettämällä asiakkaan kanssa aikaa hänen toimiessa arkiaskareissaan, on hyvä keino saada tietoa asiakkaan tarpeista. Haastattelun avulla saadaan paljon hyödyllistä tietoa esimerkiksi asiakkaan havaitsemista ongelmista ja toiveista. Havainnoinnin pohjalta tehdään asiakastarina, jonka avulla luodaan asiakkaan nykytilanne ilman kehitettyä tuoteratkaisua ja asiakkaan tavoitetilanne kehitetyn tuoteratkaisun kanssa. Asiakastarinat auttavat tuotekonseptin muotoilussa ja valinnassa. Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnittelu korostaa tuotteen käytettävyyttä eli miten hyvin tuote ratkaisee asiakkaan ongelman. (Käyttäjäkeskeinen suunnittelu 2010; Tuotteistamiskäsikirja 2007.)

Käyttäjäkeskeinen suunnittelu on hyvin kustannustehokasta. Tuotteesta voidaan ja kannattaakin tehdä yksinkertaisia prototyyppisiä. Helpoiten prototyyppien testauksesta saadaan tietoa asiakkaan kokemuksen kautta. Asiakas testaa prototyyppiä ja kehittäjä pyytää asiakasta ajattelemaan ääneen. Asiakasta kannattaa kuunnella tarkkaan ja epäselvissä asioissa on hyvä kysyä asiaa tarkemmin. Kaikki käyttäjän havaitsemat asiat tuotteesta ovat oleellisia käyttäjäkeskeisen suunnittelun kannalta. Yksinkertaiseltakin vaikuttava, asiakkaan havaitsema seikka, saattaa osoittautua hyvin oleelliseksi tuotteen käytön kannalta. Prototyyppien testausten pohjalta on helpompi lähteä rakentamaan asiakkaalle parempaa tuotetta. (Käyttäjäkeskeinen suunnittelu 2010; Tuotteistamiskäsikirja 2007.)

2.2 Asiakslähtöinen suunnittelu

QFD eli asiakslähtöinen suunnittelu on lyhennetty englannin kielen sanoista Quality Function Deployment. QFD-suunnittelussa otetaan huomioon asiakkaan tarpeet systemaattisesti läpi koko tuotekehitysprosessin ajan. QFD:n ytimenä voidaan pitää käsitettä *laadun talo* (Kuvio 2), jolla kartoitetaan tuotesuunnittelu parhaiten asiakkaan tarpeita vastaavaksi. Laadun talossa asiakkaan tarpeet kohtaavat tuotteen tekniset ominaisuudet. Prosessin käynnistäminen voidaan aloittaa jakamalla talo kahdeksaan osaluueeseen, joista jokaisella on oma prioriteettinsa suunnittelussa. Suunnittelu aloitetaan asiakkaan tarpeiden kartoittamisella (kohta 1) ja se päätetään haluttujen ominaisuuksien asettamiseen (kohta 8). (Hämäläinen – Jalarvo 2008: 9.)



Kuvio 2. Kuva laadun talosta. (Hämäläinen – Jalarvo 2008: 9).

- 1) Asiakkaan tarpeet → Haastattelu ja havainnointi
- 2) Asiakkaan tarpeen perusteella tehty kilpailija-analyysi → Benchmarkkaus
- 3) Tuotteen ominaisuudet → Spesifikaatiotaulukot
- 4) Tarpeiden ja ominaisuuksien väliset riippuvuudet → Spesifikaatiotaulukot
- 5) Tuotteen ominaisuuksien prioriteetit → Haastattelu ja havainnointi
- 6) Ominaisuuksien väliset riippuvuudet → Resurssien mukaan
- 7) Ominaisuuksien kilpailija-analyysi → Spesifikaatiotaulukot
- 8) Ominaisuuksien tavoitteet → Resurssien ja spesifikaatiotaulukoiden mukaan

(Hämäläinen – Jalarvo 2008: 9.)

Ylläolevassa kahdeksanportaisessa listassa peilaamme laadun talon ja oman työmme välistä suhdetta. Avain koko prosessin aloittamiseksi oli haastattelu ja havainnointi, jonka avulla kartoitimme asiakkaan tarpeet. Seuraavassa vaiheessa valitsimme työkalut asiakaslähtöisyyden toteuttamiseksi. Näistä tärkeimmäksi muodostuivat benchmarkkaus ja sitä seurannut spesifikaatiotaulukoiden tekeminen. Jouduimme myös käyttämään omaa harkintaamme ja miettimään millaisilla resursseilla Rehaco Oy olisi valmis toteuttamaan tuotteen. Esimerkiksi tuotteen toteuttaminen ei olisi kannattavaa hinnan muodostuessa liian kalliiksi. Resursseihin laskimme myös työn suunnittelemiseen kuluvan ajan.

3 Toimintakyky ja apuvälinetarpeen arviointi

Toimintakyky käsitteenä tarkoittaa henkilön kykyä selviytyä haasteita, joita hän joutuu päivittäin kohtaamaan. Hyvän toimintakyvyn omaava henkilö selviytyy jokapäiväisen elämän toiminnoista siinä ympäristössä, jossa hän elää. Jotta henkilön toimintakyvystä saataisiin riittävän laaja kuva, tulee toimintakyvyn arvioinnissa ottaa huomioon neljä erilaista ulottuvuutta. (Laine n.d.)

Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan ihmisen kykyä suoriutua päivittäin hoidettavista toiminnoista kuten ravinnon ja nesteen saannista, liikkumisesta, henkilökohtaisesta hygieniasta, kotitöistä, sosiaalisesta kanssakäymisestä ja asioinnista sekä töistä ja opiskelusta. (Laine n.d.)

Kognitiivinen toimintakyky käsittää ”muistin, oppimisen, keskittymisen, tarkkaavuuden, hahmottamisen, orientaation, tiedonkäsittelyn, ongelmien ratkaisun, toiminnanohjauksen, sekä kielellisen toiminnan.” Esimerkiksi oman terveydentilan ja toimintakyvyn ymmärtäminen on tärkeä osa kognitiivista toimintakykyä. (Laine n.d.)

Psyykinen toimintakyky liittyy ihmisen elämänhallintaan ja -tyytyväisyyteen, mielen-terveyteen ja psyykkiseen hyvinvointiin. Hyvän psyykkiseen toimintakykyyn kykenevä henkilö osaa arvostaa itseään, hallita mielialojaan ja kykenee selviytymään erilaisista jokapäiväiseen elämään kuuluvista haasteista. (Laine n.d.)

Sosiaalinen toimintakyky käsittää kyvyn toimia ja olla sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Ihmisellä täytyy olla ihmissuhteita selviytyäkseen ja hän kykenee hoitamaan suhteita sujuvasti, ottaa esimerkiksi toiset huomioon, kuunnella ja ymmärtää. Vapaa-ajan vietto ja harrastukset kuuluvat sosiaalisen toimintakyvyn alueelle. (Laine n.d.)

Arvioidessa toimintakykyä pitää osata huomioida, että toimintakyky ja avuntarve eivät ole pysyviä tiloja, vaan ne voivat muuttua eri tekijöiden vaikutuksesta. Toimintakyky voi heikentyä pysyvästi tai tilapäisesti esimerkiksi sairauden tai vamman seurauksena. Toimintakyky voi myös parantua esimerkiksi onnistuneen kuntoutustoiminnan, sopivan apuvälineen tai lääkityksen ansiosta. Muutokset toimintaympäristössä, kuten asunnonmuutostyöt, voivat parantaa ihmisen kykyä suoriutua arjen toiminnoista. (Laine n.d.)

Toimintakyvyn arviointi edellyttää laajaa osaamista ja moniammatillista yhteistyötä, jossa mahdollisimman moni terveydenhuollon ammattilainen osallistuu henkilön arviointiin. Asiakkaan ja yleensä myös hänen läheisensä arvio on myös keskeisessä asemassa. (Laine n.d.)

Apuvälinetarpeen arvioinnissa voidaan käyttää myös työkaluna kansainvälistä ICF-luokitusta. ICF-luokitusta käytetään kansainvälisesti muun muassa kuntoutuksen luokittelussa, mutta teoksessa Apuvälinekirja, Kanto-Ronkanen ja Salminen ovat muokanneet sitä apuvälinetarpeen arviointiin sopivaksi. He esittävät arvioinnin neljään pääluokkaan jaetulla tasolla, näitä tasoja ovat kehon toiminnot ja rakenteet, toiminta, osallistuminen sekä ympäristö. (Kanto-Ronkanen - Salminen 2009: 65 – 66.)

Kehon toiminnot ja rakenne-luokka käsittää fyysiseen toimintaan vaikuttavat toiminnot kuten aistit, elintoiminnot, tuki - ja liikuntaelimistön toiminnot, ruoansulatukseen ja aineenvaihduntaan liittyvät toiminnot sekä ihon rakenteen. Arviota tehtäessä edellä mainitut alueet ovat keskeisiä apuvälineen toimivuuden kannalta. (Kanto-Ronkanen - Salminen 2009: 65 – 66.)

Toiminta tarkoittaa erilaisia kognitiivisia taitoja ja päivittäisistä toiminnoista suoriutumista. Haastateltava kuvaa omia päivittäisiä toimiaan sekä miten hän niistä suoriutuu. Tätä voidaan tukea havainnoimalla ja suorittamalla tehtäviä koemielessä. Jos jokin tehtävä ei onnistu, on syytä perehtyä kyseisen kehonosan fyysisiin toimintoihin. (Kanto-Ronkanen - Salminen 2009: 65 – 66.)

Osallistumisella tarkoitetaan suoriutumista sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvistä toiminnoista ja rooleista. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi ihmisten väliset vuorovaikutussuhteet sekä työhön ja opiskeluun liittyvät tehtävät. Osallistumisen huomioinnin tarkoituksena on miettiä miten erilaiset sosiaaliset tilanteet ja roolit vaikuttavat toimintakykyyn. Sosiaaliset roolit voivat vaihdella huomattavasti työ - tai opiskelupaikan ja kodin välillä, joten on tärkeää nähdä ihminen erilaisten roolien muodostamana kokonaisuutena. (Kanto-Ronkanen - Salminen 2009: 65 – 66.)

Ympäristöllä tarkoitetaan tässä yhteydessä fyysistä, sosiaalista ja asenteisiin liittyvää ympäristöä. Fyysisen ympäristön käsite on laaja, ja sillä tarkoitetaan luonnonoloja ku-

ten ilmasto, ilmanlaatua, valoa ja tärinää, mutta myös rakennettua ympäristöä ja infrastruktuuria. Sosiaaliseen ja asenteelliseen ympäristöön kuuluvat yleiset asenteet, poliittiset tekijät, palvelut sekä ihmisten vuorovaikutussuhteet. Apuvälineen arvioinnissa otetaan nämä tekijät huomioon pyytämällä haastateltavaa kertomaan ympäristön esteellisyydestä ja toimintaa rajoittavista tekijöistä. Tätä voidaan tukea havainnoimalla apuvälineen käyttöä erilaisissa ympäristöissä. (Kanto-Ronkanen - Salminen 2009: 66 – 67.)

4 Kävelytelineet

Kävelyteline on liikkumisen apuväline, jossa käyttäjä seisoo telineen keskellä ottaen tukea käsikahvoista. Lähtökohtaisesti kävelytelineet ovat valmisapuvälineitä, joita on mahdollista säätää käyttäjälle sopivaksi. Kävelytelinettä käytetään kun kainalo - tai kyynärsauvojen käyttö osoittautuu liian vaikeaksi tai väsyttäväksi, eivätkä lihasvoimat ole riittävät niiden kanssa liikkumiseen. Kävelyteline sopii myös tasapainohäiriöistä ja huimauksesta kärsiville sen antaman laajan tukipinta-alan ansiosta. Kävelytelineitä on hyvin monenlaisia malleja riippuen asiakkaan tarpeista. (Hiltunen - Koistinen - Leivo - Töytäri 2010: 131.)

Perinteinen kävelyteline, *rollaattori*, on nelirenkainen kahdella kahvalla sekä käsijarruilla varustettu teline joita näemme katukuvassa lähes päivittäin. Rollaattorissa on useimmiten vapaasti kääntyvät etupyörät ja pelkästään suoraan kulkevat lukitut takapyörät. Rollaattoria voidaan ohjata jarrujen avulla, esim. oikealle kääntyessä painetaan saman puolen jarrusta, jolloin päästään kääntymään pienessä kulmassa haluttuun suuntaan. Markkinoilla on myös malleja, joissa kaikki pyörät ovat vapaasti kääntyviä. Näiden mallien etuna on pieni kääntösäde joka takaa ketterän liikkuvuuden, mutta se vaatii käyttäjältä enemmän taitoa. Luonnollisesti myös pyörien koko vaikuttaa kulkemiseen. Ulkotiloissa on helpompi käyttää isoja ja leveitä renkaita esteiden kuten kynnysten ja katu- kivetysten ylittämiseksi, kun taas pienet pyörät toimivat paremmin sisätiloissa ja tasaisilla alustoilla. (Hiltunen ym. 2010: 131.)

Vaikka käsittelemme rollaattoreita valmisapuvälineinä, tulee niiden yksilölliseen säätämiseen kiinnittää huomiota samalla tavalla kuin muissakin apuvälineissä. Peruspiireina käyttöön otossa voidaan pitää yksilöllisiä tarpeita, turvallisuutta, ergonomiaa sekä riittävä opastusta. Näiden toteuttamiseksi käyttäjän toimintakyky arvioidaan, jonka pohjalta käsikahvat asetetaan ergonomia huomioiden oikealle korkeudelle ja leveydelle, siten että tukipiste pysyy kehikon sisäpuolella. Tukipisteen joutuessa kehikon ulkopuolelle, tulee rollaattorista epävaka ja näin riski kaatumiseen lisääntyy. (Hiltunen ym. 2010: 134.)

Oikeanlaisessa kävelyssä yläraajat ovat sivuilla, kyynärpäät pienessä flexiossa ja ylävar- talo lievästi anteriorisesti kumartuneena. Käyttäjän tulee olla keskilinjassa ja tarpeeksi edessä kävelytelinettä, jotta kävely ei muutu rollaattorin työntämiseksi ja ryhti pysyy

hyvänä. Riittävällä opastuksella ja hyvillä käyttöohjeilla mahdollistetaan lisäongelmien eliminointi ja turvallinen liikkuminen. (Hiltunen ym. 2010: 134.)

5 Asiakas

Idea työhömmä lähti Joonas Pihlajan kesällä 2012 valmistamasta rollaattorin tynkätelineestä. Omin sanoin Joonas kuvailee ensivaikutelmaansa asiakkaan tapaamisesta seuraavanlaisesti:

”Työskentelin kesällä Oulussa Rehaco Oy:ssä, joka valmistaa, myy ja huoltaa apuvälineitä. Olen yrityksessä osakkaana yhdessä Martti Heikkilän kanssa. Martti toimii myös Handico Oy:n myyntiedustajana Pohjois-Suomessa. Hänellä on pitkä kokemus alalta, joten minulla oli oiva tilaisuus oppia uutta kulkemalla hänen mukanaan asiakastapaamisissa. Yksi reissu oli kuitenkin ylitse muiden, menimme asiakastapaamiseen, jossa tapasimme rollaattorilla liikkuvan sääriamputoidun naishenkilön. Martti kertoi, että kyseiselle asiakkaalle oli valmistettu rollaattori jonkinlaisella tynkätelineellä noin seitsemän vuotta aiemmin ja nyt hänellä olisi tarve uudelle telineelle. Itselleni ei ihan heti tullut selväksi millaisesta telineestä oli kysymys, mutta paikan päällä nähdessäni itse asiakkaan sekä tuotteen, asia valottui minulle.”

Asiakkaan toimintakykyä lähdimme kartoittamaan käyttämällä havainnointia ja teema-haastattelua. Teemahaastattelu on menetelmä, jossa haastattelu ei etene spesifien kysymysten johtamana, vaan siinä keskitytään ennalta mietittyihin teemoihin ja annetaan tilaa vapaalle puheelle. (Puusniikka-Saaranen 2006). Teemahaastatteluun päädyimme, sillä halusimme pitää haastattelun mahdollisimman avoimena ja vuorovaikutteisena ja antaa tilaa asiakkaan omalle ajatusmaailmalle. Laadimme etukäteen muutamia suuntaa antavia kysymyksiä koskien opinnäytetyömme kannalta oleellista sairaus- ja apuvälinehistoriaa sekä sairauden ja amputoinnin merkitystä toimintakykyyn ja apuvälineen käytettävyyteen (Liite 4).

Asiakas on noin 70-vuotias naishenkilö, jonka vasen alaraaja on amputoitu polven alapuolelta vuonna 1987 jalkaterän luumädän (osteomyelitis) johdosta. Tätä ennen jalkaa on operoitu kuusi kertaa, ja mukaan mahtuu yksi epäonnistunut leikkaus Helsingissä vuodelta 1966. Tynkään muodustuu rakkuloita immunologisen ihotaudin *pemphigoideksen* seurauksena, jonka johdosta proteesin käyttö ei ole tähän asti onnistunut. Tynkä tulehtui toistuvasti kunnes se operoitiin edellisen kerran noin 10 vuotta sitten, jolloin se tyhjennettiin sinne kertyneestä kudosnesteestä. Tämän jälkeen tynkässä ei ole ollut turpoamista. Tynjän ihossa on pitkä toipumisaika, tähän vaikuttanee myös mahdollinen allergia parabeneiseoksille sekä lanoliinille eli lampaanvillarasvalle. Asiakkaan mukaan hän ei ole koskaan käynyt fysioterapiassa amputoinnin johdosta.

Asiakaskertomuksemme kannalta pidämme pemfigoidia tärkeimpänä syynä rollaattorin valintaan proteesin sijaan. Toinen protetisointia vaikeuttava tekijä on pitkään syöty

kortisoni, joka on vaikuttanut osaltaan ihon atrofioitumiseen. Rollaattorin eduksi luemme tyngän ihon vapaan hengittämisen ja sekä siihen kohdistuvan kuormituksen laajalaisuuden. Toisin kuin proteesissa, jossa kantopinnat keskittyvät tietyille alueille, tulee tynkätelineessä kantava pinta-ala säären anterioiselle puolelle tasaisella paineella. Koska telinettä ei pueta päälle, se ei ole yhtämittaisesti kuormittamassa jo ennestään herkkää tyngän ihoa.



Kuva 1. Asiakas ja kolmas tynkäteline.

5.1 Sairaus

Pemfigoidi, *bullous pemphigoid*, on yleensä iäkkäillä ihmisillä esiintyvä autoimmuunisairauksiin luokiteltava ihotauti, jossa iholle ilmestyy 0,5 – 2,0 cm läpimittaisia rengasläiskä eli rengasleesioita sekä rakkuloita (bullat). Tauti puhkeaa usein äkillisesti ja yleensä vasta yli 70-vuotiaille. Pemfigoidi kehittyy usein laajalle alueelle, etenkin ylävartalolle ja raajoihin. Ensimmäisiä oireita ovat kutina sekä edellä mainitut rengasläiskät ja rakkulat. (Hannuksela – Peltonen – Reunala – Suhonen 2011: 106-107.)

Tauti varmennetaan erotusdiagnostiikalla lääkeaineallergioiden ja *erythema multiformen* (monimuotoinen punavihoittuma) pois sulkemiseksi sekä kliinisen kuvauksen ja immunofluoresenssivärjäyksen avulla. Värjäyksellä tarkoitetaan, että solusta tai kudosteikkkeestä haluttujen proteiinien tai antigeenien vasta-aineisiin liitetään fluoresoivaa ainetta, fluerokromia, joka sitoo itseensä tietyn aallonpituuden omaavaa valoa. (Solunetti – Immunofluoresenssi 2006.)

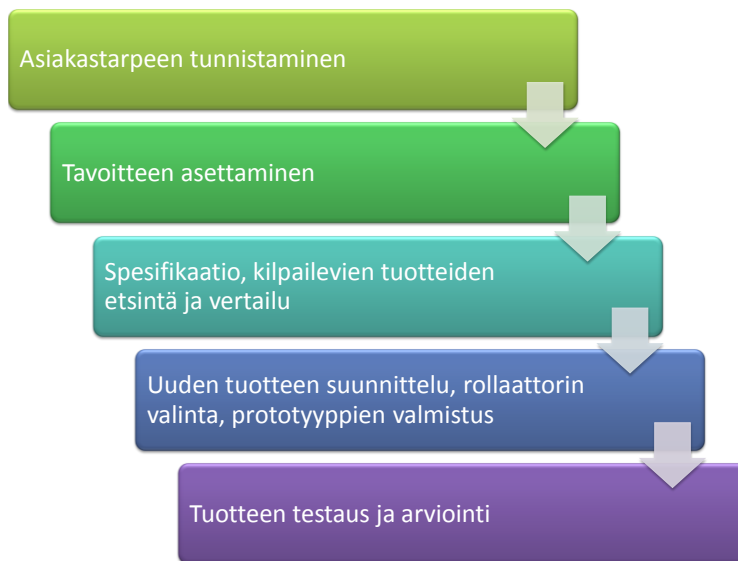
Tautia hoidetaan sisäisesti kortisonin avulla, tällä keinolla rakkulointi saadaan hillittyä noin viikossa. Tämän jälkeen annostusta pienennetään 1 – 2 viikon välein. Mikäli riittävän pientä lääkeaineannostusta ei saavuteta riittävän nopeassa ajassa, lääkitykseen lisätään solunsalpaajaa. Pemfigoidi kestää tavallisesti kahdesta kolmeen vuotta, joten potilaat tarvitsevat kortisonilääkitystä pitkään. Tavallisimpia kortisonin aiheuttamia haittavaikutuksia ovat ihon atrofituminen, lihominen, harmaakaihi sekä hematoomat. Myös sokeriaineenvaihdunta voi häiriintyä. (Hannuksela ym. 2011: 107.)

5.2 Asiakkaan toimintakyky

Asiakkaan toimintakykyä arvioitaessa keskityimme fyysisen ja psyykkisen toimintakyvyn arviointiin. Huomioimme myös sosiaalisen ja kognitiivisen toimintakyvyn osana toimintakyvyn kokonaisuutta, ja saimme kuvan, että asiakas on näidenkin osien kannalta täysin kykenevä käyttämään rollaattoria. Asiakas asuu haja-asutusalueella eikä näin ollen pysty hyödyntämään asutuskeskusten palveluita ilman auton ja kuljettajan apua. Lähialueilla asiakas liikkuu Rehaco Oy:n modifioimalla rollaattorilla, jolla hän pystyy tekemään lähes kaikki päivittäiset asiat. Hän selviytyy omatoimisesta elämisestä lähes ilman apua. Asiakas liikkuu ja tekee kotitöitä aktiivisesti, ainoastaan työt joissa ei saa tukea kuten kurottaminen tai tikkailla ja portailla oleminen tuottavat ongelmia. Pihatyöt ja kyykkimistä vaativat työt hoituvat mm. konttaamalla tai istumalla.

Asiakkaan mukaan amputointi vaikuttaa päivittäisten toimintojen suorittamiseen vain hieman. Tosin välillä terveen jalan polvi kuormittuu liikaa ja rajoittaa toimintaa. Selkävivuilta ja muilta TULES-ongelmilta on tähän asti vältytty.

6 Prototyypin suunnittelu



Kuvio 2. Projekti prosessikaaviona esitettyinä.

Tuotekehitysprosessimme käynnistyi asiakstarpeen selvittämisellä. Asiakkaalla on ollut käytössä vuodesta 1987 rollaattori johon on asennettu tynkäteline. Kehitettävä tuotteen tulee olemaan asiakkaalle neljäs tynkäteline. Hän tarvitsee välineen jolla liikkuu, koska ei pysty käyttämään proteesia ihosairautensa vuoksi. Päätimme haastatella asiakasta hänen kotonaan. Samalla seurasimme hänen liikkumistaan rollaattorilla kotiympäristössä. Valmistelimme kotikäynnin suunnitteleamalla erilaisia kysymyksiä mitkä mielestämme olivat oleellisia uuden tuotteen suunnittelun kannalta. Lisäksi uskoimme, että havainnointi antaisi meille lisää vastauksia kysymyksiin joita emme välttämättä osaisi kysyä.

Kotikäynnin perusteella saimme vastauksia kysymyksiimme. Asiakas on ollut tyytyväinen rollaattorin toimintaan (ketterä, antaa tasapainoa). Tynkäteline on tukeva ja tarpeeksi pehmeä, mutta voisi olla hieman lyhyempi ja mahdollisesti kuppimainen. Rollaattorin käyttö mahdollistaa esineiden kuljettamisen ja jättää kädet tarpeen tullen vapaaksi ja väsyessä pääsee nopeasti lepäämään istuinosan päälle. Uusi rollaattori on toiminut paremmin kuin kaksi edellistä, etuina ovat olleet sen keveys ja tynkätelineen pehmeys. Tärkeää on ollut myös rollaattorin mahtuminen autoon.

Erittelemme toivomukset rollaattorin ja tynkätelineen suhteen erikseen. Asiakkaan mukaan uuden rollaattorin tulisi olla tukeva, kevyt, kestävä, siinä tulisi olla kaksi keppi-

telinettä, sillä pitäisi pystyä kuljettamaan pieniä tavaroita kuten astioita sekä sen tulisi mahtua tarpeeksi pieneen tilaan. Tynkätelineen tulisi olla tyngän mittainen, pehmeä sekä verhoilumateriaalin tulisi tuntua mukavalta ihoa vasten. Tyynyssä voisi olla enemmän muotoilua tynkää varten ja rungossa tulisi olla korkeuden- ja kulmansäätömahdollisuudet ja sen tulisi olla tarpeeksi vahvaa tekoa.

Haastattelun jälkeen kokosimme vaatimukset paperille, jonka jälkeen lisäsimme havainnoinnin kautta huomaamamme tarpeet. Rollaattorin tulisi mielestämme olla asiakkaan näkemyksen lisäksi turvallinen, ergonominen ja laadukas, koska tuotteen tulee kestää jokapäiväistä ja aktiivista käyttöä. Lisäksi esille nousi vielä monipuolinen käyttö, sillä usein rollaattoria käytetään pääasiassa sisätiloissa, mutta maaseudulla asuva asiakkaamme tarvitsee paikoin vaikeakulkuisessa maastossa liikkuvan rollaattorin. Tynkätelineen vaatimuksiksi asetimme ergonomian, turvallisuuden sekä tavoitteenamme on tehdä telineestä helposti asennettava ja mahdollisimman moneen eri rollaattoriin sopiva. Asiakkaan sairaudesta johtuen verhoilumateriaalin tulisi olla ihoystävällinen.

Tarkastelimme myös asiakkaalla aiemmin käytössä olleita rollaattoreita ja niihin liitetyjä tynkätelineitä. Tuotekehitysprosessissa kannattaa tarkastella myös aiempia tuotteita ja niistä kannattaa poimia hyvät ja huonot puolet.



Kuva 2. Ensimmäinen tynkätelineellä varustettu rollaattori vuodelta 1987.

Ensimmäinen rollaattori (Kuva 2.) valmistui asiakkaalle vuonna 1987. Tynkäteline on kiinnitetty usealla ohuella tukiraudalla rollaattorin runkoon. Tukirautoja on jouduttu useasti korjaamaan niiden heikon kestävyuden vuoksi. Tyynyssä oli hieman muotoilua ja se oli melko kova. Rollaattori on edelleen käyttökelpoinen ja siihen tehtyjen korjausten johdosta, siitä on saatu hyvin toimiva ja kestävä.



Kuva 3. Asiakkaan toinen rollaattori.

Seuraavan rollaattorin (Kuva 3.) asiakas sai käyttöönsä 2000- luvun puolella välissä. Suurin ero edelliseen on kiinnitysmekanismi. Lisäksi siinä on kulman ja korkeuden säätö. Pitkän vipuvarren vuoksi tynkätelineen runkoa oli jouduttu ratkeamisen vuoksi korjaamaan. Tyyny oli tässäkin mallissa melko kova. Tyynyn päälle oli tehty erilaisia irroitettavia pehmusteita, jolloin siitä oli saatu mukavampi. Kyseinen rollaattori on edelleen käytössä ja asiakas käyttää sitä vararollaattorina ja ulkona liikkuesssa.



Kuva 4. Rehaco Oy:n valmistama kolmas rollaattori vuodelta 2012.

Tuorein rollaattori (Kuva 4.) valmistettiin asiakkaalle kesällä 2012. Tynkätelineessä on myöskin korkeuden ja kulman säätömahdollisuus, mutta säädöt on toteutettu porraste- tulla mekanismilla tukevuuden lisäämiseksi. Tynkätelineen runkoa jouduttiin myöskin vahvistamaan pitkän vipuvarren aiheuttaman kuormituksen vuoksi. Asiakkaan mielestä tyyny on sopivan pehmeä. Ideal-rollaattori on kevyt käyttää ja sillä on helppo kuljettaa tavaroita. Rollaattoriin on asennettu kaksi kyynärsauvatelinettä, jotta asiakas pystyy esimerkiksi kauppareissulle ottamaan kyynärsauvat mukaansa.

Tuotekehitysprojekti käynnistetään asettamalla projektin lähtökohdat, rajaus ja tavoit- teet. Tähän käytimme työkaluna Mission statement- kuvausta. (Taulukko 1). Sen tar- koituksena on tiivistää yhdelle sivulle projektin lähtökohdat selkeästi. Alla olevasta tau- lukosta selviää, mitä tavoitteita asetimme projektille sen luonnosteluvaiheessa. Projek- tin eläessä tavoitteisiin tulee varmasti muutoksia ajallisten ja taloudellisten resurssien vuoksi. (Hietikko 2008: 45).

Mission statement: Rollaattoriin kiinnitettävä tynkäteline amputoiduille
Tuotteen kuvaus: Amputoidulle henkilölle tarkoitettu liikkumisen apuväline, toimii vaihtoehtona proteesille.
Keskeiset tavoitteet: Saada aikaan toimivampi tuote entisen tilalle. Kehittää työtä niin että myös muut asiakkaat voisivat hyötyä siitä. Projekti toteutetaan vain teoriassa, suunnitelma ja luonnokset. Prototyypit toteuttaa Rehaco Oy.
Päämarkkinat: Amputoidut henkilöt.
Toissijaiset markkinat: Henkilöt joilla toisen jalan toimintakyky heikompi, esimerkiksi hemipareesi.
Oletukset ja rajat: Turvallinen, ergonominen, kompaktin kokoinen ja kestävä tuote.
Sidosryhmät: Loppukäyttäjät, Rehaco Oy, muut apuvälineyritykset, hoitokodit, sairaalat.

Taulukko 1. Mission statement.

6.1 Tuotteen vaatimukset

Asiakkaan toiveet ovat toisinsanottuna tarvelauseita tuotteen kehittäjälle. Asiakas kertoo mitä haluaa eli ilmaisee tuotteen tarpeet. Vaikka tarvelauseet ovat hyödyllisiä tuotteen kehittämisen kannalta, ne eivät aina anna riittävää informaatiota tuotteen suunnittelemiseksi. Tämän takia tarvelauseista täytyy tehdä mitattavissa olevia asioita, eli spesifikaatioita. (Hietikko 2008: 65.)

Spesifikaatioilla tarkoitetaan tuotteen avainominaisuuksia. "Spesifikaatio muodostuu suureesta ja siihen liittyvästä arvosta. Esimerkiksi tuotteen massa on suure ja korkeintaan 20 Kilogrammaa on sen arvo. Kaikkia suureita ei voida kuvata mitattavalla suureella, esimerkiksi tuotteen ergonomia on subjektiivinen arvo. Silloin ergonomia on tarvelause ja sen arvo on subjektiivinen. Eli voidaan sanoa, että tuote on ergonominen tai ei ole. (Hietikko 2008: 65; Rytönen 2012.)

Kokosimme tekemämme haastattelun ja havainnointimme pohjalta mielestämme tärkeimmät spesifikaatiot taulukkoon ja asetimme niille tavoitearvot. Tavoitearvoilla määrittelimme tuotteelle haluammamme ominaisuudet. (Taulukko 3).

Tarvelause	Spesifikaatio	Yksikkö	Minimiarvo	Tavoitearvo
Kevyt käyttää	Massa (rollaattori+ teline)	Kg	16	14
Ergonominen	Ergonomisuus	Subj.	On	On
Kestävä	Painon kestävyys	Kg	120	150
Säädettävä	Säädettävyys	Kpl	2	3
Edullinen	Hinta	€	800	600
Monikäyttöisyys	Monikäyttöisyys	Kpl	2	3
Kompaktin kokoinen	Koko	Cm3	320	270
Tavaroiden kuljetusmahdollisuus	Kuljetuskyky	Subj.	On	On
Varaosat	Varaosien saatavuus	Kyllä/ei	Kyllä	Kyllä

Taulukko 3. Tavoitearvot.

6.2 Benchmarkkaus

Spesifikaatioiden kautta on myös hyvä selvittää kilpailevien tuotteiden ominaisuudet heikkouksineen ja vahvuuksineen. Etsimme internetistä kilpailevia tuotteita ja asetimme tuotteet spesifikaatiotaulukkoon (Taulukko 4.). Kilpaileva tuote on toinen saman asian ajava tuote. Myös se, että asiakkaalla ei ole ollenkaan liikkumisvälinettä, voi olla myös kilpaileva tuote. Tässä tapauksessa määrittelemme kilpailevan tuotteen niin, että kaikki tuotteet jotka helpottavat asiakkaan liikkumista ovat kilpailijoita.

Vertailun vuoksi laitoimme taulukkoon myös kesällä asiakkaallemme valmistetun tuotteen. Kaikista tuotteista emme löytäneet tietoja tarpeeksi, joten taulukosta puuttuu osa

spesifikaatioista. Tuotteen arvo on merkitty vihreällä jos se täyttää minimiarvomme ja punaisella jos tuote ei täytä vaatimuksiamme. (Taulukko 4). Taulukon alle lisäsimme kuvan markkinoilla olevasta kilpailijasta. (Kuva 5).

Spesifikaatio	Yksikkö	Proto 3/2012+ Meyra ideal	Pilot turning kneewalker	Turning leg caddy	Nova knee cruiser	Roller aid turning knee walker	Drive knee walker	Stryder Hybrid crutch + knee	Roll-a-bout SW 500 Useita malleja eri-	Sääriproteesi
Massa	Kg	15	9,5	9,5	10,5	8,8	8,6	-	8,6-10,8	-
Ergonomisuus	Su bj.	On	On	On	On	Ei	Ei	Ei	On	On
Painonkesto	Kg	-	227	158	136	159	113	-	227	Riippuu asiakkas- ta
Säädettävyys	Kpl	3	2	2	2	3	2	3	2	Useita
Hinta	€	1000	308	292	347	461	153	-	561-654	-
Mo- nikäyttöisyys	Kpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koko	C m 3	320	-	-	220	263	352	-	-	-
Kuljetuskyky	Su bj.	On	On	On	On	On	On	Ei	On	Ei
Varaosat	Kylä/ ei	Kyllä	-	-	-	-	-	-	-	Kyllä

Taulukko 4. Kilpailevat tuotteet



Kuva 5. Nova Knee Cruiser TKC-8. Asiakkaan paino suuntautuu suoraan alaspäin. (Nova – Turning Knee Cruiser n.d.).

Taulukoita katsellessa huomaa, että suurin osa tuotteista täyttää asettamamme vaatimukset. Markkinoilta löytyy siis jo ennestään paljon saman asian ajavia laitteita. Haetuumme markkinoilta erilaisia tuotteita, emme kuitenkaan löytäneet rollaattoriin kiinnitettävää tynkätelinettä.

Joitakin ominaisuuksia on hyvin vaikea arvioida pelkästään tuotetietojen perusteella. Siksi asetimme joihinkin spesifikaatioihin subjektiiviset arvot. Esimerkiksi ergonomiaa on hyvin vaikea arvioida kuvien perusteella. Tarkastelimme ergonomiaa ainoastaan tuotteen säädettävyyden ja tyynyn muodon perusteella.

Osa valmiistakin tuotteista olisivat hyviä asiakasryhmällemme. Mielestämme rollaattori on kuitenkin tukevampi ja paljon tutumpi tuote asiakkaalle, joten kynnys käyttää rollaattoria on pienempi kuin esimerkiksi potkuteltavaa skootteria. Suomalaisilta apuväline yrityksiltä ei löydy vastaavia tuotteita. Kaikki kilpailevat tuotteet löysimme amerikkalaisilta ja kiinalaisilta valmistajilta. (Crutch Turns Into a Scooter 2010; Knee walkers 2012;

KneeWalker.Com 2007; Knee Walkers And Scooters 2012; Roll-A-Bout Corporation 2006.)

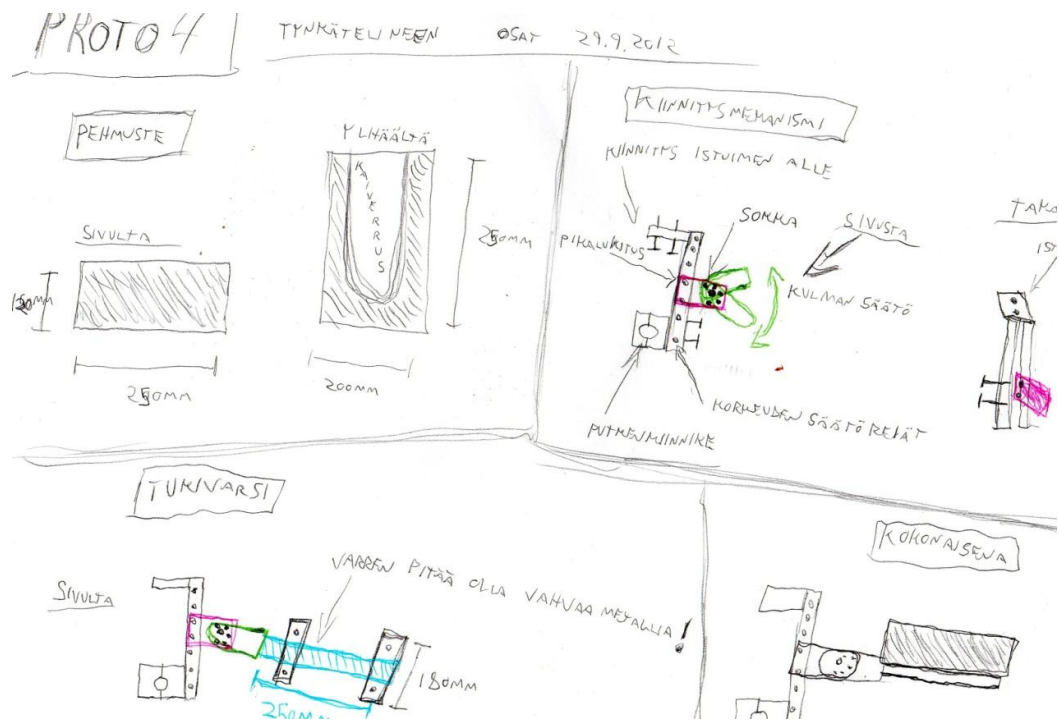
Erilaisista ratkaisuista saa kuitenkin paljon ideoita tulevaa tuotetta varten. Lähes kaikissa tuotteissa on korkeuden- ja pituudensäätö mahdollisuus. Lisäksi tuotteisiin on saatavilla lisävarusteena esimerkiksi koreja tavaroiden kuljettamista varten. Suurimmalla osalla kilpailijoista asiakkaan paino jakautuu suoraan alaspäin, aiheuttamatta vipuvartta. Rehacon valmistaman tuotteen ongelmana on pitkä vipuvarsi, jonka tukirakenne ei kestä kovin hyvin kuormitusta. (Hietikko 2008: 66.)

6.3 Luonnostelu

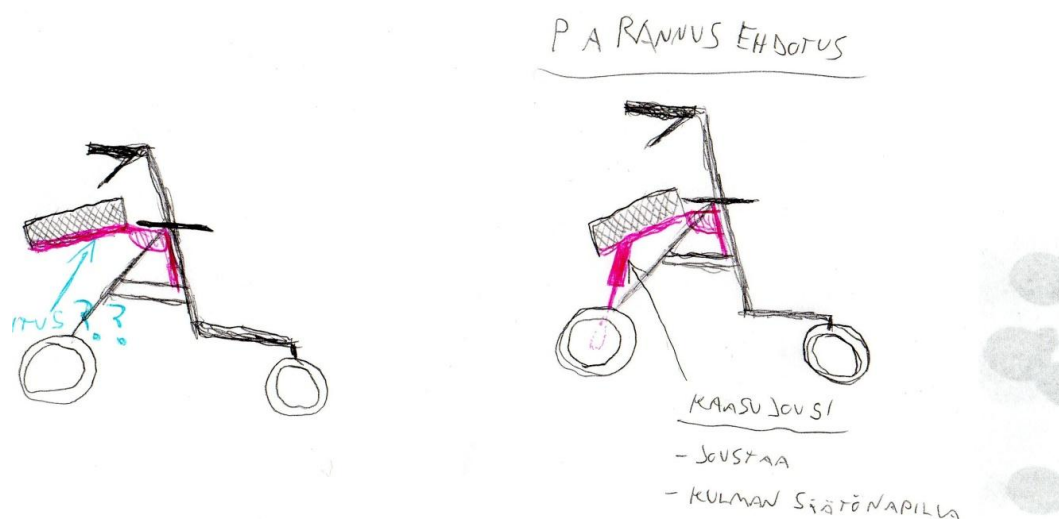
Tuotteen vaatimuslistan ja kilpailijoiden tarkastelun jälkeen päätimme luonnostella paperille ehdotelmia uuden tynkätelineen rakentamiseksi (Kuvat 6 ja 7). Merkittävimmät parannukset mitä tynkätelineessä piti ottaa huomioon, olivat tukivarren kestävyys ja pehmusteen ergonomisuus. Tukivarsi tulisi rakentaa vahvemmassa materiaalista ja pehmusteen paremman istuvuuden takaamiseksi asiakkaan tyngästä pitäisi ottaa yksilölliset mitat.

Prototyyppejä lähdimme suunnittelemaan aluksi yhdessä, jolloin päätimme jakaa vastualueet tynkätelineen runkoon ja mekaaniseen kiinnitykseen sekä tyynyn muotoiluun. Luonnosten kääntämiseksi kuvamuotoon otimme yhteyttä Metropolia Ammattikorkeakoulun projektiassistenttiin, muotoilija Maarit Keskitaloon, joka piirsi kuvat puhtaaksi Rhinoceros-ohjelmaa käyttäen. Väärinkäsitysten välttämiseksi pidimme kokouksia Maaritin kanssa, jotta hänelle selviäisi työmme tarkoitus ja siinä olevat yksityiskohdat.

Opinnäytetyöprosessin aikana olimme työharjoittelussa eri kaupungeissa. Alkuun ongelmakohdaksi suunnittelussa muodostui työskentely Oulun ja Helsingin välillä. Omien ajatusten selvittäminen toiselle puhelimitse ja internetin välityksellä ei aina sujunut selkeästi, joten välillä oli myös tärkeää katsoa työtä yhdessä aivoriihen tyyliä. Alkuvaikeuksista päästyämme suunnittelu alkoi kuitenkin sujumaan hyvin, ja toisen näkökulman saaminen synnytti uusia ideoita ja avasi ongelma-kohtia joita ei itse välttämättä olisi huomannut.



Kuva 6. Prototyypin luonnostelua.



Kuva 7. Tynkätelineen tukevoittaminen.

6.3.1 Tynkätelineen runko

Tynkätelineen tukivarren pitkä vipuvarsi on haaste, koska käyttäjän paino on ainoastaan yhden varren varassa. Seuraavaan prototyyppiin ajattelimme hahmotella kiinnitystä esimerkiksi takarenkään lähettyville. Takarenkäaseen kiinnitettävän tukivarren tulisi

olla kuitenkin liikkuva, sillä korkeuden- ja kulmansäädön takia varsi ei saa olla kiinteä. Takarenkaaseen kiinnitettäisiin kaasujousi, joka toimisi korkeuden ja kulman säätäjänä, tällöin tynkätelineen varren etupäähän ei tarvittaisi kuin yksiakselinen nivel ilman lukitussokkaa.

Kaasujousessa tulisi olla venttiili, jolla pystyy säätämään jousen pituutta ja tarvittaessa pysäyttämään se halutun mittaiseksi. Tällainen mekanismi on esimerkiksi tavallisessa työtuolissa. Lisäksi kaasujousi voisi toimia iskunvaimentimena, jolloin tuotteeseen saataisiin lisää uusia ominaisuuksia. Kun tarvittava jousto saataisiin kaasujousesta, tynny voisi olla kovempaa materiaalia. Kovempi materiaali antaa aina paremman tuen. Pehmeässä tynnyssä tynkä pysyy huonommin paikallaan. Sama pätee esimerkiksi yksilöllisissä tukipohjallisissa, keventävät tukipohjalliset ovat pehmeitä ja alaraajojen asentoja korjaavat ovat yleensä kovasta materiaalista valmistettuja. (Liukkonen – Saarikoski – Stolt 2010).

6.3.2 Tyynyn muotoilu

Haastattelussa ilmennyt ehdotus tyynyn kuppimaiselle rakenteelle toimi ideana kehittää tyynyn anatomista muotoilua kuormituksen välttämiseksi. Tässä hyväksikäytetään sääriproteeseista tuttua muotoilua, jossa paine kohdistetaan tietyille alueille. Muotoilu toteutetaan kipsaamalla tynkä ja hiomalla kipsivalua proteesiholkin tyyliseksi. Valusta skannataan tai tehdään pursotuksen avulla negatiivimallinnos esimerkiksi polyuretaaniin tai TEMPUR:n kaltaiseen solumuoviin. Mallinnos halkaistaan puoliksi anteriorposteriorisessa suunnassa. Anteriorinen puolisko muotoillaan ja päällystetään muodon säilyttämiseksi asiakkaan tarpeen mukaisella solumuovilla tynkätelineen tynnyksi. Näin tynkä saadaan lukittua oikeaan asentoon ja kuormitusta voidaan siirtää pois kriittisiltä kohdilta kuten fibulan päästä, tibian harjalta, ihon vauriokohdista ja patellan alueelta. Tyynyn distaalipääty muotoillaan kuppimaiseksi, jotta se estää tyngän liikkumisen ja pois lipeämisen. Viimeiseksi tynny päällystetään hengittävällä tai antibakteerisella kankaalla ihon kunnossa pitämiseksi.

7 Tulokset

Kuvassa alla (Kuva 8.) ensimmäinen versio kaasujousella varustettuna. Lisäksi prototyypistä on poistettu lukitussokka. Tyynyn etuosaan on tehty valli, jottei tynkä pääse liukumaan eteenpäin. Lisäksi tyynyä on lyhennetty. Kiinnitysmekanismi rollaattoriin pysyi samana kuin asiakkaan kolmannessa tuotteessa. Rungon materiaaleja ei oleellisesti vahvisteta, koska kaasujousen tulisi parantaa riittävästi tynkätelineen kuormituskestävyyttä. Kaasujousi lisää telineen painoa.



Kuva 8. Ensimmäinen 3D-luonnos prototyypistä.

Oleellisena erona ensimmäisen (kuva 8) ja toisen prototyypin (kuva 9) välillä on tyynyn anatominen muotoilu ja kaasujousen paikan siirtyminen sivuttaissuunnassa. Huomasimme, että ensimmäisen prototyypin kaasujousen kiinnittäminen rollaattorin taka-ruokaaseen ei onnistu jos jousi ei voi liikuttaa sivusuunnassa. Muotoilussa on kiinnitetty huomiota sääriluun harjan ja pohjeluun pään keventämiseen sekä polvilumpion muotoiluun. Kuvaan on saatu myös päivitettyä distaalisen päädyn kuppimainen muotoi-

Iu. Päivitettyyn versioon on lisätty myös tyynyn sivuttainen liu'uttamismahdollisuus (Liite 2) lonkkanivelen adduktiokulman säätämiseksi.



Kuva 9. Päivitetty versio prototyypistä.

Päätimme projektimme prototyyppien mallien arviointiin ja totesimme, että uusin versio on täysin toteuttamiskelpoinen. Jos tuotteesta tehtäisiin niin sanottu massatuote, tulisi siitä tehdä riskien arviointi ja materiaalien lujuuDET pitäisi laskea. Tässä tapauksessa kyseessä on yksilöllinen tuote, jonka Rehaco Oy valmistaa yhdelle asiakkaalle. Tuotteen valmistaja on vastuussa uuden telineen kestävydestä ja toimivuudesta.

8 Pohdinta

Tavoitteenamme oli suunnitella asiakkaallemme uusi ja toimivampi tynkäteline rollaattoriin. Työn alkuvaiheessa ajattelimme, että voisimme suunnitella version, joka sopisi yleisimpiin rollaattorimalleihin, jolloin sitä voisi markkinoida uusille käyttäjille. Lopulta päädyimme kuitenkin tukevammin asennettuun malliin, joka voidaan tarvittaessa poistaa rollaattorista. Irroittamisessa täytyy kuitenkin käyttää työkaluja. Tynkätelineeseen kohdistuvan suuren rasituksen vuoksi pikalukitusyhteisillä asennettu tynkäteline jäi vielä odottamaan uutta kehittäjää.

Työn päätimme 3D-luonnosten piirtämiseen ja niiden kuvitteelliseen arviointiin. Emme olisi saaneet tarpeeksi hyviä luonnoskuvia ilman muotoilija Maarit Keskitalon apua. Hän auttoi meitä prototyypin suunnittelussa ja piirsi meille luonnoksia Rhinoceros-mallinnusohjelmalla. Uusi prototyyppi on täysin mahdollista toteuttaa, kunhan osien mitat osuvat kohdalleen ja tarvittavat riskianalyysit tehdään. Tynkätelineen mitat ovat otettu asiakkaan kolmannesta tynkätelineestä.

Oleellisin asia kehittäessä uutta tuotetta oli pitää tiivistä yhteyttä asiakkaaseen. Kävimme asiakkaan luona arvioimassa ja haastattelemassa sekä olimme välillä puhelimen välityksellä yhteydessä. Kun suunnitellaan uutta yksilöllistä tuotetta asiakkaalle, on asiakas tulevan tuotteen asiantuntija.

Opinnäytetyö parityönä tehtäessä oli mielestämme haaste. Asumisemme eri puolella Suomea vaikeutti yhteistä tehtäväämme. Varsinkin tynkätelineen suunnittelun aikana omat ideat olivat haasteellista selvittää puhelimen välityksellä.

Skannasimme ja lähetimme kuvia sähköpostin välityksellä ajatusten selventämiseksi.

Tuotteen jatkokehittämiseksi tulisi tynkätelineestä tehdä toimiva prototyyppi. Prototyyppiä pitäisi testata asiakkaalla ja testaamisen kautta tehdä tarvittavat parannukset. Mielestämme tynkäteline rollaattorissa on hyvä vaihtoehto esimerkiksi kyynänsauvoilla liikkumiselle. Rollaattorilla pääsee kätevästi potkutellen eteenpäin, sillä pystyy tarvittaessa kuljettamaan tavaroita sekä rollaattorin istuimella on välillä hyvä levätä. Tynkätelineestä voisi kehittää myös yleisimpiin rollaattoireihin sopivan mallin. Tässä emme onnistuneet, koska aika ei riittänyt kiinnitysmekanismien suunnittelulle. Markkinoilta löysimme amerikkalaisia ”knee scootereita”, joissa on sama idea kuin meidän kehittämäs-

sä tuotteessa, eli asiakas pääsee liikkumaan kuten potkulaudalla ja vammautunut raaja voi levätä tyynyn päällä. Suomen markkinoilta emme kyseisiä tuotteita löytäneet, mutta olisi mielenkiintoista kokeilla knee scooteria asiakkaallemme.

Lähteet

- Crutch Turns Into a Scooter 2010. MedGadget. Verkkodokumentti
<http://medgadget.com/2010/02/crutch_transforms_into_a_scooter.html>
Luettu 9.10.2012.
- Hannuksela, Matti – Peltonen, Sirkku - Reunala, Timo – Suhonen, Raimo 2011. Ihotaudit. Kustannus oy Duodecim, Helsinki.
- Hietikko, Esa 2008. Tuotekehitystoiminta. Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Hiltunen, Nuutti - Koistinen, Anna-Kaisa - Leivo, Harri - Töytäri, Outi teoksessa Apuvälinekirja, toimittanut Salminen, Anna-Liisa 2010. Apuvälinekirja Kehitysvammaliitto. Helsinki.
- Hämäläinen, Olli – Jalarvo, Essi 2008. Quality Function Deployment asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmänä. Verkkodokumentti. Kandidaatin työ. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. <<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/37745/nbnfi-fe200805061322.pdf?sequence=3>> Luettu 6.10.2012.
- Jokinen, Tapani. Tuotekehitys. 1999. Otatieto, Espoo.
- Keskitalo, Maarit 2011. Käyttäjälähtöinen rollaattori liikuntarajoitteisille lapsille. Verkkodokumentti. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/29819/Keskitalo_Maarit.pdf?sequence=1> Luettu 12.10.2012.
- Knee Walkers And Scooters 2012. Activeforever. Verkkodokumentti
<<http://www.activeforever.com/s-127-knee-walkers-scooters.aspx>> Luettu 11.10.2012
- Knee walkers 2012. Knee walker center. Verkkodokumentti.
<http://kneewalkercentral.com/knee_walkers.php>. Luettu 9.10.2012.
- KneeWalker.Com 2007. Verkkodokumentti.
<<http://kneewalker.com/index.php>>. Luettu 9.10.2012.
- Käyttäjäkeskeinen suunnittelu 2010. UserEX Oy. Verkkodokumentti.
<<http://www.userex.fi/kayttaja.htm>> Luettu 3.11.2012.
- Laine, Katja n.d. Vammaispalvelujen käsikirja – toimintakyvyn arviointi. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos THL. Verkkodokumentti. <<http://www.sosiaaliportti.fi/fi-FI/vammaispalvelujen-kasikirja/tyovalineitat/arviointimenetelmia/toimintakyvyn-arviointi/#ots>> Luettu 1.10.2012.
- Liukkonen, Irmeli – Saarikoski, Riitta – Stolt, Minna 2010. Terveet jalat. Kustannus oy Duodecim. Verkkodokumentti.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00064> Luettu 15.10.2012.

Nova –Turning Knee Cruiser n.d. Verkkodokumentti.
<<http://www.novamedicalproducts.com/Listing.aspx?id=577>>- Luettu. 9.10.2012.

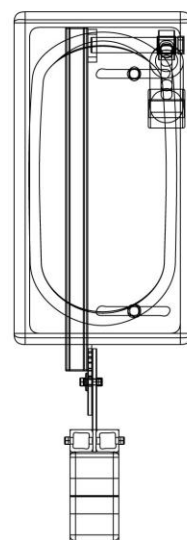
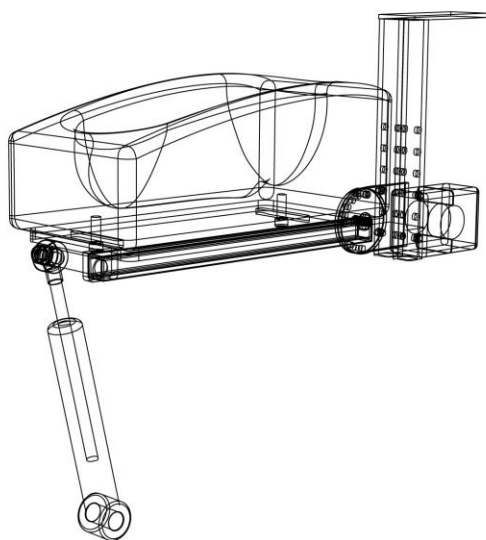
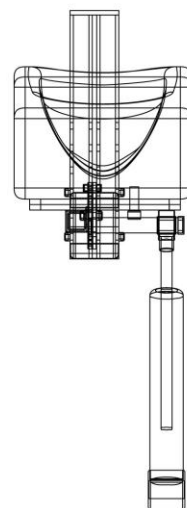
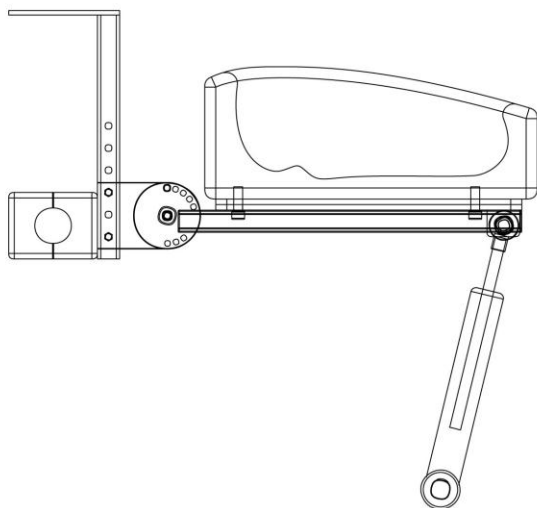
Puusniekka, Anna - Saaranen-Kauppinen, Anita 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkodokumentti.
<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html> Luettu 21.11.2012.

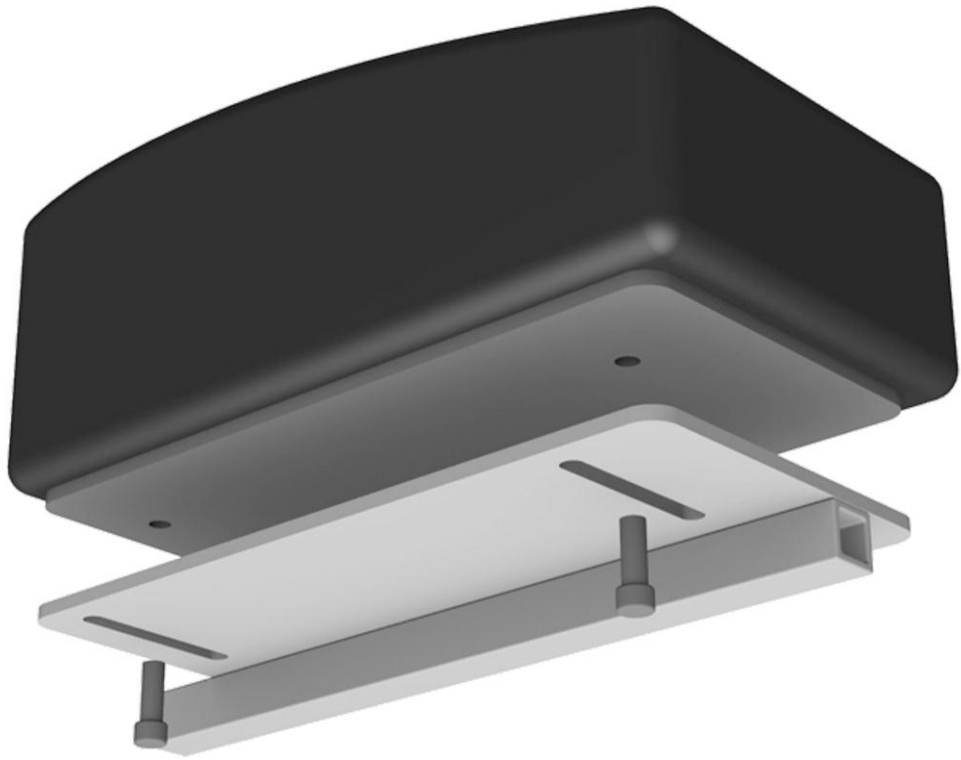
Roll-A-Bout Corporation 2006. SW-500. Verkkodokumentti.
<<http://www.roll-a-bout.com/allnewsw500.html>> Luettu 11.10.2012.

Rytkönen, Iikka 2012. Korjaamokalusteiden suunnittelu ja sijoittaminen. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti.
<http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/42702/Rytkonen_Iikka.pdf?sequence=1> Luettu 13.10.2012.

Solunetti - Immunofluoresenssi 2006. Suomen virtuaaliyliopisto. Verkkodokumentti.
<<http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/immunofluoresenssi/>> Luettu 28.9.2012.

Tuotteistamiskäsikirja 2007. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti.
<https://www.uef.fi/c/document_library/get_file?uuid=0cc26b15-8566-445d-9b8d-e90cceb4ae0d&groupId=25359&p_l_id=274385> Luettu 4.10.2012.







Haastattelupohja

Kokemuksenne aikaisemmista ja nykyisestä apuvälineestänne?

Millaisia haasteita kohtaatte normaalissa arjessa?

Rollaattori vs proteesi?

Sairaus? Diagnoosi?

- amputaation syy?
- mitä kaikkea kokeiltu ennen rollaattoria, apuvälinehistoria?
- hoito?
- onko ongelmia, fleksiokontraktuura?

Kuntoutus?

Tulevaisuuden apuvälinetoivomukset?

Fysioterapian yhteystiedot?