



# **SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEIDEN KARTOITUS- JA MARKKINASELVITYS**

Alonso Enrique Varela Vigoya

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2011  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio  
Tampereen ammattikorkeakoulu

**TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Tampere University of Applied Sciences**

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kone- ja laiteautomaatio

VARELA, ALONSO: Siirtymisen ja liikkumisen apuvälineiden kartoitus- ja markkinaselvitys

Opinnäytetyö 44 s., liitteet 7 s.  
Huhtikuu 2011

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Tampereen ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitysosastolle. Työn tarkoituksena oli kartoittaa siirtymisen ja liikkumisen apuvälineiden ominaisuuksia, toimintaa ja kehitystarpeita. Tämä kartoitus tehtiin, jotta saataisiin kehitettyä uutta sovelluskohdetta, joka olisi käyttäjälle ja avustajalle miellyttävämpi käyttää.

Työn alussa luotiin yleiskatsaus sairaaloissa ja vanhainkodeissa eniten käytettyihin henkilönostimiin sekä siirtymisen ja kääntymisen apuvälineisiin ja niiden toimintaan. Liitteissä, jotka ovat luottamuksellisia, kerrotaan hoitolaitoksissa yleisimmin käytetyistä siirtymisen apuvälineistä. Painopisteenä olivat sisätiloissa käytettävät henkilönostimet, kuten liinanostimet, seisomanojanostimet ja katonostimet. Apuvälineyksiköt lainaavat ja vuokraamot vuokraavat edellä mainittuja apuvälineitä.

Työssä esiteltiin tiivistetysti siirtymisen ja liikkumisen apuvälineitä koskevat lait, asetukset ja standardit. Lisäksi työssä arvioitiin apuvälineiden markkinoita ja tarpeiden aiheuttamaa kysyntää apuvälineille.

Tietoa siirtymisen ja liikkumisen apuvälineistä kerättiin sairaaloiden henkilökunnalta haastattelemalla hoitajia. Apuvälineyksiköiltä, jotka lainaavat apuvälineitä, saatiin myös tietoa samoin kuin vuokraamoista. Markkinointiin liittyvä tieto on peräisin aluehallintovirastolta, yksityissektorilta ja internetistä. Lisäksi työ koostuu sen tekijän omista havainnoista ja ottamista valokuvista. Jotkut tämän työn liitteistä ovat luottamuksellisia, eikä niitä ole mukana tässä työn julkisessa versiossa.

---

Avainsanat: Siirtymisen apuvälineet, liikkumisen apuvälineet, henkilönostimet

## **ABSTRACT**

Tampere University of Applied Sciences  
Mechanical and Production Engineering  
Machine automation

VARELA, ALONSO: Market Survey and Analysis of Assistive Products for Personal  
Transition and Mobility

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 7 pages  
April 2011

---

This thesis has been conducted at Tampere University of Applied Sciences in Research and Development Department. The purpose was to identify the transition and mobility aids' characteristics, operation and development needs. This survey was carried out to develop a new application, which would be more comfortable to the user and adviser.

In the beginning, I gave an overview of the most widely used personal hoists in hospitals and nursing homes. Both the transition and turning assistive devices were included. The thesis's attachments, which are confidential, are described about most commonly used transition's aids in hospitals. Emphases were on indoors hoists as mobile hoists with sling seats, standing mobile hoists and stationary hoists fixed to the ceiling. Aid Units lend aids and rental companies also rent these, when needed.

The essential laws, decrees and standards were summarized for transition and mobility aids. The study also assessed the market and the demand of the aids.

Information about the transition and mobility aids were collected from hospitals by interviewing nursing staff. Aid Units borrowing aids as well as rentals were also addressed to obtain additional information. Marketing-related information I got from Regional State Administrative Agency, the private sector and the internet. My work consists of own observations and photos. Some of the thesis's attachments are confidential and are not involved in this public version of the work.

---

Keywords: Transition aids, mobility aids, personal hoists

## ALKUSANAT

Saamani opinnäytetyön aihe oli mielestäni luova ja antoisa. Tämän työn kautta osallistuminen ja tutustuminen siirtymisen ja liikkumisen apuvälineiden tekniikkaan on ollut mielenkiintoista ja olen saanut niistä paljon uusia ideoita. Mielestäni markkinoilla oleviin henkilönostimiin voi lisätä uusia innovaatioita, joiden avulla henkilönostimien toimintaa voitaisiin niiden käyttäjille helpottaa.

Kiitän Tampereen ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutuspäällikkö Olavi Kopposta, ohjaajaani tekniikan tohtoria Markus Ahoa ja projektipäällikkö Markku Oikaraista siitä, että sain mahdollisuuden tämän työn tekemiseen. Erityinen kiitos henkilöille, joita sain haastatella ja keskustella heidän kanssaan työhöni liittyvästä aiheesta. Kiitän kaikkia opinnäytetyön valmistumiseen osallistuneita.

Tampereella, huhtikuussa 2011

---

Alonso Enrique Varela Vigoya

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Työn tausta .....	7
1.2	Työn tavoite ja rajausta .....	7
2	TIETOA SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEISTÄ .....	9
2.1	Potilassiirtojen kehittyminen.....	9
2.2	Apuvälineiden jako ja käytön määrittely .....	9
2.3	Apuvälineiden saatavuus.....	10
3	SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEIDEN KARTOITUS .....	11
4	SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEITÄ KOSKEVAT LAIT, ASETUKSET JA STANDARDIT .....	13
4.1	Lait ja direktiivit.....	13
4.1.1	Terveysteknologian laitteita koskevat lait .....	13
4.1.2	Kaikkia koneita koskeva asetus .....	14
4.2	Yhdenmukaistetut standardit.....	15
4.3	Koneen valmistajan tehtävät .....	16
4.3.1	Koneiden riskien arviointi.....	17
4.3.2	Koneen ohjeet.....	18
4.3.3	CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä.....	18
4.3.4	Vaatimuksenmukaisuusvakuutus .....	19
5	APUVÄLINEIDEN MARKKINAT .....	20
5.1	Terveysteknologian markkinat ja kehityssuunnat.....	20
5.1.1	Lääkintäteknologian tuotteiden vienti.....	21
5.1.2	Lääkinnällisten apuvälineiden tuotanto, ulkomaankauppa ja kulutus.....	21
5.1.3	Lääkintäteknologian yrityksiä edustava Sailab Ry .....	22
5.1.4	Tutkimuksen ja tuotekehityksen tärkeys menestyvillä markkinoilla.....	25
5.2	Apuvälineiden markkinoiden kohderyhmät.....	26
5.2.1	Palveluasuminen .....	26
5.2.2	Kuntoutuskeskukset .....	26
5.2.3	Apuvälinelainaajat eli apuvälineyksiköt .....	27
5.2.4	Apuvälinevuokraajat .....	27
5.3	Kysyntä mahdollistaa uuden sovelluksen .....	28

5.4	Ergonomiset lähtökohdat uudelle laitteelle.....	30
5.5	Kilpailu apuvälinealalla .....	31
5.6	Toimintaympäristö uudelle sovellukselle .....	31
5.6.1	Apuvälineiden valmistajia ja myyntikanavia Suomessa .....	32
5.6.2	Apuvälineiden valmistajia ja myyntikanavia Euroopassa.....	32
6	POHDINTAA UUDEN NOSTOLAITTEEN KEHITYKSESTÄ .....	34
6.1.1	Potilasnäkökohdat sovelluksen kehityksessä .....	35
6.1.2	Hallittava hoitoympäristö ja uuden laitteen yhteensopivuus .....	36
6.1.3	Muuta uuden sovelluksen kehittämisessä huomioitavaa.....	38
7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	40
	LÄHTEET .....	41
	LIITE 1 .....	45
	LIITE 2 .....	50

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Tampereen Ammattikorkeakoulun T&K-palveluista, projektipäällikkö Markku Oikarainen antoi Kone- ja tuotantotekniikan opintolinjan opiskelijoille tehtäväksi suunnitella vaikeasti liikuntarajoitteiselle henkilölle sopivaa apuvälinettä, jossa yhdistyvät siirtyminen, liikkuminen ja nouseminen. Ryhmämme opiskelijoista jokaisella oli oma vastuualueensa tämän apuvälineen sovelluksen suunnittelussa. Lisähaastetta opinnäytetyöhöni toi osittainen salassapitovelvollisuus sovelluksen kehitysprojektin vuoksi.

Uudet syntyneet tarpeet pakottavat laitteiden jatkokehittelyyn tai kokonaan uusien laitteiden kehittämiseen. Kartoittamisen yhtenä tarkoituksena oli auttaa suunnittelemaan omaa sovellusta; löytää jo käytössä olevien laitteiden huonot ja hyvät ominaisuudet, ja ne huomioon ottaen kehittää uutta sovellusta.

Apuvälineiden kehitys on ollut sairaaloiden ja hoitolaitosten tarpeita ajatellen edistyneistä. Sen sijaan kotioloihin liikuntarajoitteiselle tai vanhukselle sopivassa siirtymälaitteessa olisi edelleen kehitettävää, jotta siirtymäväline mahtuisi toimimaan kodeissa, joissa yleensä ei ole niin paljon liikkumatilaa kuin laitoksissa. Nykyisten pyörillä kulkevien henkilönostimien ja katonostureiden käyttö kotona on hyvin vähäistä, koska niiden käyttö vaatii runsaasti tilaa.

## 1.2 Työn tavoite ja raja

Opinnäytetyön päätarkoituksena oli ottaa selvää markkinoilla jo käytössä olevista siirtymisen nostoapulaitteista ja koota niistä tekninen yhteenveto. Tavoitteena oli selvittää nykyisten henkilönostimien ominaisuuksia, toimintaperiaatteita ja kehitystarpeita. Laitteiden kartoittamisen lisäksi tuli huomioida näiden laitteiden edut ja

haitat sekä potilaan että avustajan näkökulmasta. Opinnäytetyössäni esittelen lisäksi siirtymisapulaitteiden kanssa käytettäviä apuvälineitä, kuten nostoliinoja, pyörähdyslevyjä ja liukulautoja. Nämä yksinkertaiset apuvälineet antavat myös lisätietoa oman sovelluksen kehitykseen.

Olen pohtinut, ottanut kantaa ja verrannut näitä jo olemassa olevia siirtymisen apuvälineitä ja siirtymis- ja nostomekanismeja kehitteillä olevaan sovellukseen. Uutta laitetta kehiteltäessä pyrimme siihen, että laitteen käyttäjä pystyisi yhden henkilön avustamana tai jopa yksin siirtymään laitteen avulla esimerkiksi tuolista sänkyyn ja päinvastoin ja että laite on, mikäli avustajaa tarvitaan, avustajalle ergonomisesti turvallinen.

Siirtymisapulaitteiden kartoituksen tein vierailamalla Tampereen kaupungin sairaaloissa sekä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin ylläpitämässä Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa. Tampereen sairaaloissa tapahtuneiden asiantuntijahaastattelujen lisäksi käytin jonkin verran internetiä tietojen hakemiseen. Opinnäytetyöni kesti pitkään, koska tutkimuslupien saanti sairaaloihin vei oman aikansa.

Tuotehakuprosessin eli siirtymisapuvälineiden kartoituksen ensimmäinen vaihe alkoi hakemalla sairaaloihin tutkimuslupia, joiden saaminen kesti parisen kuukautta. Haastatteluissa hoitohenkilökunta esitteli apuvälineiden perustoimintaperiaatteet sekä kertoi mielipiteitään siirtymisen apuvälineistä. Opinnäytetyöhöni kartoitin siirtymisen apuvälineitä, jotka auttavat meidän sovelluksen kehittämisessä. Kartoitetuista laitteista määriteltiin hyvät ja huonot puolet sekä toimintaperiaatteet.

Opinnäytetyön toisena tarkoituksena oli tehdä markkinatutkimus, jossa kartoitetaan siirtymisapulaitteiden ostaja- ja myyjätahoja. Tämän tutkimuksen avulla pystymme arvioimaan uudelle sovellukselle mahdolliset markkinat ja tarjoamaan markkinoille korkealaatuista Suomessa valmistettua siirtymisen apuvälinettä. Pieni ja näppärä uusi laite loisi markkinat uudentyyppiselle henkilönostimelle, joka mahdollistaisi asiakkaan nostojen ja siirtojen suorittamisen turvallisesti, ergonomisesti ja tehokkaasti kotonakin.



## **2 TIETOA SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEISTÄ**

### **2.1 Potilassiirtojen kehittyminen**

Sairaanhoidajakoulutus alkoi Helsingin ”Uudessa kirurgisessa sairaalassa” vuonna 1889. Koulutuksen yhteydessä opetettiin potilaansiirtotaitoa. Työterveyslaitos julkaisi vuonna 1984 ”Potilaan siirron opas”-kirjan, (”The Handling of Patients”; ilmestynyt Englannissa), jota käytettiin potilaan siirtoharjoituksissa sairaanhoitajien koulutuksessa. Työterveyslaitoksen tekemillä seurantatutkimuksilla vuosina 1981 -1987 osoitettiin, että huonoilla potilaan siirtotaidoilla on yhteys hoitajien selkävammojen syntymiseen. (Paunonen & Sinkkonen 1988, 91, 95, 188)

Ajan myötä potilasnostoihin ja -siirtoihin kehitetyt laitteet ja menetelmät ovat parantaneet hoitohenkilökunnan ergonomiaa sekä tehneet siirtotapahtumasta miellyttävämmän ja helpomman myös potilaalle. Potilassiirroissa käytettävät apulaitteet vähentävät hoitajien tuki- ja liikuntaelimestöön kohdistuvaa kuormitusta, silti ne eivät ratkaise joka siirtymistilannetta, mikä luo tarpeen uuden sovelluksen suunnittelulle.

### **2.2 Apuvälineiden jako ja käytön määrittely**

Apuvälineiden kaksi perustyyppiä ovat siirtymisen apuvälineet ja liikkumisen apuvälineet. Siirtymiseen tarvittavat apuvälineet jaetaan pääsääntöisesti aktiivisiin ja passiivisiin malleihin. Asiakkaan sairaus tai vamma on lähtökohtana, millaista apuvälinettä hän tarvitsee. On huomioitava asiakkaalla itsellään olevat voimavarat, hänen fyysinen, psyykinen ja kognitiivinen osaamisensa, joista riippuu kuinka hän itse pystyy avustamaan itseään siirtymisessä. Passiivinen nostoapulaite on viimeksi käytetty vaihtoehto siirtymiseen, koska siirrettävälle itselleen on parempi, että hän käyttää omaa aktiivisuuttaan siirtotapahtumassa, jotta säilyttäisi lihastensa toimintakyvyn. (Mäkinen 2010; Rekimies 2010)

## 2.3 Apuvälineiden saatavuus

Hoitolaitoksista vuosikymmenten ajalta saatu käyttökokemus apuvälineistä on mahdollistanut välineiden käytön myös yksityiskodeissa. Lisäksi tekniikan kehityksen myötä apuvälineistä on tehty sopivan kokoisia, helppoja ja turvallisia käyttää kotona. Siirtymisen apuvälineet helpottavat hoitajien ja omaisten työtä heidän siirtäessä kodeissaan apua tarvitsevia. Apuvälineitä voidaan lainata, vuokrata tai ostaa.

Apuvälinelainauspalvelu perustuu kansanterveyslakiin, erikoissairaanhoidonlakiin ja lääkinnällisen kuntoutuksen asetukseen. Lainauspalvelut ovat kuntalaisille maksuttomia. Asiakkaan tarvitseman apuvälineen tarpeen ja keston arvioi asiakkaan toimintakyvyn perusteella hoitohenkilökunta, joka myös määrittelee sen, tuleeko asiakkaan tarvitsema apuväline erikoissairaanhoidosta, perusterveydenhoidosta vai vakuutusyhtiöstä. Sairaudesta tai vammasta riippuen, asiakkaan hoitovastuu on erikoissairaanhoidolla tai perusterveydenhoidolla.

Tampereella Tays:an yksikkö palvelee erikoissairaanhoidon hoitovastuulla olevia asiakkaita. Palvelut ovat tarkoitettuja kaiken ikäisille ihmisille. Yksikkö lainaa siirtämiseen ja liikkumiseen tarvittavia apuvälineitä, kuten sähköisiä pyörätuoleja ja katonostimia. Tampereella Hatanpään apuvälineyksikkö on perusterveydenhoidon yksikkö, josta tulevat perusterveydenhuollon apuvälineet. Vakuutusyhtiöiden piiriin kuuluvat mm. liikenneonnettomuuksissa vammautuneet asiakkaat. (Mäkinen 2010)

Apuvälinelainauspalvelujen lisäksi on kaksi apuvälinevuokraamoja, Malike ja Solia. Nämä ovat voittoa tavoittelemattomia yhdistyksiä, jotka vuokraavat pientä korvausta vastaan toimintavälineitä liikuntarajoitteisille. Malike Ry:llä välineiden vuokrausta on Helsingissä, Tampereella, Vaasassa, Jyväskylässä ja Rovaniemellä. Siirtymisen ja liikkumisen apuvälineitä myyvät eri firmat. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastossa Tampereella on näyttely, jossa on mm. siirtymisen ja liikkumisen apuvälineitä, joihin yleisö pääsee tutustumaan. (Tauria 2010)

### 3 SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEIDEN KARTOITUS

Tähän lukuun on koottu johdannossa mainituissa laitoksissa käytettyjä siirtymisen apuvälineitä. Apuvälineitä kartoitettiin enemmänkin, mutta niistä valikoitiin ne välineet, jotka liittyvät tähän opinnäytetyöhön. Apuvälineet ovat luokiteltu ISO:n (The International Organization for Standardization) apuvälineluokituksen 9999:2007 standardin mukaisilla numerokoodeilla.

ISO:n luokituksessa apuvälineet ovat pääluokittain, ryhmittäin ja lopulta apuvälinekohtaisella numeroinnilla. Opinnäytetyön apuvälineiden kartoituksessa käytetään tätä ISO:n numerointiluokitusta. Kartoitetut apuvälineet on luokiteltu pääluokan numero 12 LIIKKUMISEN APUVÄLINEET ja pääluokan numero 09 HENKILÖKOHTAISEN HYGIENIAN JA SUOJAN VÄLINEET alle.  
([www.eastin.info](http://www.eastin.info))

Kartoitettujen apuvälineiden esittelyssä pääluokituksesta siirrytään alemmalle, tarkemmalle apuvälineryhmätasolle, jonka jälkeen alemmalle välinekohtaiselle tasolle, jotka on annettu yksityiskohtaisemmin seuraavassa:

- 12 LIIKKUMISEN APUVÄLINEET /
- 12 36 *Henkilönostolaitteet /*
- 12 36 03 Nostolaitteet, pyörälliset, nostokankailla ja/tai nostovaljailla
- 12.36.04 Nostolaitteet, pyörälliset, henkilön seisovassa asennossa nostavat
- 12.36.12 Nostolaitteet, seinään, lattiaan ja/tai kattoon kiinnitettävät
- 12 36 21 Vartaloa kannattelevat osat nostolaitteisiin
- 12 31 *Siirtymisen ja kääntymisen apuvälineet*
- 12 31 03 Liukulaudat, liukumatot ja liukulakanat
- 12 31 06 Kääntölevyt
- 12.31.15 Nostovyöt ja -valjaat
- 12 06 *Kävelyn apuvälineet, kahdella kädellä käytettävät*
- 12 06 12 Kävelypöydät

- 12 22 *Pyörätuolit, ihmisvoimin käytettävät*
- 12 22 03 Pyörätuolit, käsikäyttöiset, molemmilta puolilta kelattavat
- 12 23 *Pyörätuolit, sähkökäyttöiset*
- 12 23 06 Pyörätuolit, sähkökäyttöiset, sähköinen ohjaus
  
- 09 HENKILÖKOHTAISEN HYGIENIAN JA SUOJAN VÄLINEET
- 09 33 *Peseytymis-, suihku- ja kylpyvälineet*
- 09 33 03 Kylpy/suihkutuolit (pyörälliset ja pyörättömät), ammelaudat, jakkarat, selkänojat ja istuimet
- 09 33 12 (Kylpy)paarit, suihku- ja hoitopöydät

Kaikki siirtymisen ja liikkumisen kartoitetut apuvälineet ovat yksityiskohtaisesti esitettynä liitteenä, joka on luottamuksellinen. Tämä työn julkinen versio ei sisällä tätä liitettä. Kartoitetuista apuvälineistä on esiteltynä kuvaus laitteesta, sen toimintaperiaate, laitteen hyvät ja huonot ominaisuudet. Lisäksi tehtiin havaintoja, vertailuja ja parannusehdotuksia laitteista.

## **4 SIIRTYMISEN JA LIIKKUMISEN APUVÄLINEITÄ KOSKEVAT LAIT, ASETUKSET JA STANDARDIT**

Siirtymisen ja liikkumisen apuvälineitä koskevat erilaiset lait, asetukset ja standardit, jotka kertovat laitteelle asetetuista turvallisuusvaatimuksista. Laitteille asetetut vaatimukset ovat Euroopan unionin alueella yhdenmukaistettuja ja voivat kattaa kansainvälisetkin vaatimukset.

### **4.1 Lait ja direktiivit**

Direktiivi on lainsäädäntöohje, jonka Euroopan unioni antaa jäsenvaltioilleen. Direktiivi ei suoraan muuta jäsenvaltion lainsäädäntöä, vaan antaa kansalliselle lainsäätäjälle toimintaohjeita. Lainsäätäjän on toteuttava direktiivin sisältö maan lainsäädännössä, mutta kukin jäsenvaltio voi valita toteuttamisen muodon ja keinon. Mikäli jäsenvaltion lainsäädännössä ennestään täyttyvät direktiivin vaatimukset, niin uusia lainsäädäntötoimia ei tarvita. (Hirvonen, Karhumäki & Tuominen 2008, 33)

Direktiivit yhdenmukaistavat tuotteiden laatu- ja turvallisuusmääräyksiä, varsinkin yhteismarkkinoita luotaessa. Jotta direktiivistä tulee osa kansallista lainsäädäntöä, tulee jäsenvaltion määräajassa antaa oman oikeusjärjestelmänsä mukainen laki tai asetus, jolla jäsenmaiden lainsäädäntöä yhdenmukaistetaan. Harmonisointidirektiivin tarkoituksena on yhdenmukaistaa jäsenvaltion kansallinen säännöstö muiden EU-maiden säännöstöjen kanssa. Jäsenmaat eivät voi omassa lainsäädännössään poiketa harmonisointidirektiivin säännöksistä. (Hirvonen, Karhumäki & Tuominen 2008, 34)

#### **4.1.1 Terveydenhuollon laitteita koskevat lait**

Siirtymisen ja liikkumisen apuvälineet luokitellaan terveydenhuollon laitteiksi ja tarvikkeiksi. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629 ylläpitää ja edistää terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden sekä niiden käytön turvallisuutta.

Laki koostuu seuraavista lääkinnällisiä laitteita koskevista direktiiveistä: 90/385/EY, 98/79/EY ja 93/42/EY. Nämä vaatimukset on sisällytetty jokaisen Euroopan unionin jäsenvaltion kansalliseen lainsäädäntöön. ([www.finlex.fi](http://www.finlex.fi))

Laki 24.6.2010/629 kattaa tässä työssä kartoitettujen apuvälineiden ja niiden lisälaitteiden suunnittelun, valmistuksen ja käytön. Lisäksi lakia sovelletaan mainittujen apuvälineiden markkinointiin, jakeluun, asennukseen, käyttöönottoon ja huoltoon.

#### **4.1.2 Kaikkia koneita koskeva asetus**

Koneita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta 22.6.1998 annettu direktiivi 98/37/EY sisältyi Suomen valtioneuvoston päätökseen (1314/1994), jonka muuttamisesta annettiin päätös (1104/1999) 25.11.1999. Koneita koskevat tekniset vaatimukset ja vaatimusten mukaisuuden osoittamismenettelyt määritellään EY:n vuonna 2006 uusitussa konedirektiivissä 2006/42/EY. Suomessa valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta perustuu tähän 2006/42/EY uusittuun direktiiviin. Asetus on ns. koneasetus (400/2008), joka astui voimaan 29.12.2009 alkaen. ([www.finlex.fi](http://www.finlex.fi))

Koneasetus sisältää kaikkia koneita koskevat vaatimukset valmistajan, maahantuojaan tai jälleenmyyjän velvollisuuksista ennen koneen saattamista markkinoille ja koneita koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Euroopan unionin ulkopuolelta tuotavien uusien ja käytettyjen koneiden on myös täytettävä koneasetuksen vaatimukset. Kone voidaan saattaa markkinoille, kun kone on suunniteltu ja rakennettu olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukaisesti, laadittu tekninen tiedosto, tehty vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnitetty CE-merkintä.

Koneasetuksen lisäksi on muitakin säädöksiä, jotka saattavat koskea konetta. Yleisimmin jokin seuraavista säädöksistä tulee sovellettavaksi valmistettavaan koneeseen:

- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta (1694/1993), jonka viidennessä pykälässä todetaan, että sähkölaite siihen kuuluvine osineen on valmistettava siten, että se voidaan turvallisesti ja oikein koota ja liittää sähköverkkoon
- Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007). Tässä asetuksessa sovelletaan EMC-direktiiviä (EMC=sähkölaitteiden magneettinen yhteensopivuus), joka on EU:n direktiivi 2004/108/EY sähkömagneettisten laitteiden yhteensopivuutta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä.
- Direktiivi 2006/95/EC yhdenmukaistaa jäsenvaltioiden lakeja sähköisistä laitteista, jotka on suunniteltu käytettäväksi tietyllä jännitealueella.
- Direktiivi 2004/104/EY moottoriajoneuvojen radiohäiriöitä (sähkömagneettista yhteensopivuutta) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä.
- Painelaitelaki (869/1999) (paineastiadirektiivi).
- Kaasulaiteasetus (1434/1993) (kaasulaitedirektiivi).
- Ajoneuvoja koskevat säännökset (ajoneuvodirektiivit)
- Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) (ATEX-direktiivi). (Koneturvallisuus 2008, 5)

## 4.2 Yhdenmukaistetut standardit

EN-standardi on alueellinen standardi, jonka laadinnasta vastaa mm. Eurooppalainen standardisointijärjestö CEN (Comité Européen de Normalisation). CEN:n tehtävänä on vähentää kaupan esteitä, edistää turvallisuutta ja tekniikan harmonisointia Euroopassa. CEN toimii yhteistyössä eurooppalaisten ja maailmanlaajuisten järjestöjen, varsinkin ISO:n kanssa.

Euroopan unionin ja Eftan jäsenvaltiot vahvistavat eurooppalaiset standardit kansallisiksi standardeiksi sen jälkeen kun ne on yhteisesti hyväksytyt. Harmonisoidut standardit tarkoittavat eurooppalaisia standardeja, jotka Euroopan standardisointijärjestöt ovat hyväksyneet. Valmiit alueelliset standardit on merkitty euronormi etuliitteellä EN, jonka perään liitetään kyseistä standardia koskevat numerot. Kun jäsenvaltio on

vahvistanut EN standardin kansalliseksi standardiksi, liitetään EN-etuliitteen eteen kansallisen standardisoimisliiton tunnus.

Esimerkiksi Suomen Standardisoimisliiton tunnus on SFS, joten Suomessa sekä Euroopan unionissa hyväksytty standardi on muodossa SFS-EN-xxxx. Mikäli em. standardi on myös kansainvälisen standardoimisliiton ISO:n hyväksymä, silloin tunnus esitetään muodossa SFS-EN-ISO-xxxx. Standardoimisessa tavoitteena on yhdistää sekä ISO että EN standardit ristiriidattomasti. (Hirvonen, Karhumäki & Tuominen 2008, 36)

Standardi IEC 60601-1 määrittää lääkinnällisten sähköisten laitteiden turvallisuusvaatimuksia, joita ovat: sähkö-, mekaaninen- ja säteilyturvallisuus, lämpö- ja paloturvallisuus, nesteiden kaatuminen ja läikkyminen, sähkömagneettisiin häiriöihin ja muihin vikatilanteisiin liittyvä turvallisuus, laitteen rakenteeseen ja lujuuteen vaikuttava turvallisuus, puhdistamiseen ym. kemiallisiin seikkoihin liittyvä turvallisuus sekä mittaustoimintojen luotettavuuteen liittyvä turvallisuus. (Sora, Antikainen, Laisalmi & Vierua 2002, 24)

### **4.3 Koneen valmistajan tehtävät**

Koneen valmistajan on huolehdittava siitä, että kone on käyttöturvallinen täyttäen lain määräykset ja säädökset. Koneita suunniteltaessa tehdään koneelle riskiarvio ja selvitetään koneen turvallisuusvaatimukset. Kone suunnitellaan ja rakennetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Koneelle laaditaan käyttöohjeet, teknillinen tiedosto ja vaatimustenmukaisuusvakuutus, sekä laitetaan koneeseen tarvittavat merkinnät, joihin kuuluu myös CE-merkintä. (Koneturvallisuus 2008, 6)



### 4.3.1 Koneiden riskien arviointi

Koneen vaaratekijät ja riskit arvioidaan standardeja käyttäen, erityisesti eurooppalaista standardia, EN ISO 14971:2007 Terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista.

Riskinhallinnan soveltamisesta terveydenhuollon laitteisiin ja tarvikkeisiin, on Suomen Standardisoimisliitto SFS vahvistanut (2007-06-25) suomalaisen kansallisen standardin SFS- EN ISO 14971. Tämän standardin vaatimukset ovat sovellettavissa terveydenhuollon laitteisiin ja tarvikkeisiin niiden elinkaaren joka vaiheessa. Koneiden riskin arvioinnissa määritellään koneen raja-arvot, vaarat ja vaaratilanteet, riskien suuruudet ja riskien merkitys.

Vaaratekijöiden ja riskien arvioinnissa voidaan käyttää apuna myös standardeja SFS- EN ISO 14121 ja SFS- EN ISO 12100. Nämä standardit antavat ohjeita koneiden suunnittelijoille, valmistajille ja asentajille riskien pienentämisestä ohjaamalla valitsemaan asianmukaisia suojaustoimenpiteitä turvallisuuden saavuttamiseksi, SFS- EN ISO 12100-2 kohta 5. Riskejä arvioitaessa huomioidaan ergonomiset periaatteet: mahdollisen vamman tai terveyshaitan todennäköisyys sekä ennakoitavissa olevan vamman tai terveyshaitan vakavuus. (Koneturvallisuus 2008, 7)

Riskien kartoittamisen perusteella laaditaan turvallisuustoimenpiteet. Tarkoitus on tehdä koneesta turvallinen koko sen elinkaaren ajaksi, SFS- EN ISO 12100-2 kohta 4.

Yhdenmukaistettuja standardeja noudattamalla, koneiden oletetaan täyttävän olennaiset turvallisuusvaatimukset. Koneen käyttö- ja huolto-ohjeista, merkinnöistä sekä muista varotoimenpiteistä on valmistajan ilmoitettava koneen vastaanottajalle. Mikäli koneen käyttö vaatii erikoiskoulutusta käyttäjältään tai henkilösuojaimien tarvetta, on siitä koneen valmistajan ilmoitettava vastaanottajalle. Ohjeiden vastaisista koneen käytöstä aiheutuvista vaaroista on ohjeissa riittävästi varoitettava. Lisätietoa tästä on standardin SFS- EN ISO 12100-2 kohdassa 6. (Koneturvallisuus 2008, 9)

### 4.3.2 Koneen ohjeet

Valmistajan on toimitettava koneen mukana vastaanottajalle ohjeet, joiden vähimmäissisältö on määritelty koneasetuksessa. Valmistajan tulee suunnitella ohjeiden sisältö koneen suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin hän arvioi koneeseen liittyviä vaaroja, koneen käyttötarkoitusta ja mahdollisia koneen vääriä käyttötapoja. Ohjeita laatiessa valmistajan on huomioitava, tuleeko kone ammatti- vai yksityiskäyttöön.

(Koneturvallisuus 2008, 10)

Koneen turvallisuusohjeiden pitää sisältää koneen käsittely- ja kuljetusohjeet, koneen kokoonpanon, asentamisen paikalleen käyttövalmiiksi, perehdyttämisen- ja käyttöohjeet. Ohjeet koneen kunnossapidosta (säätö, huolto ja korjaukset), tarkastuksista ja koneen purkamisesta. Ohjeissa on oltava riittävän selvä merkintä myös koneen kielletyistä käyttötavoista. Koneessa on oltava pysyvät merkinnät seuraavista vähimmäistiedoista: koneen valmistajan toiminimi, osoite ja valtuutetun edustajan tiedot, koneen nimi, CE-merkintä, sarja- tai tyyppimerkintä, mahdollinen sarjanumero ja koneen rakennusvuosi. (Koneturvallisuus 2008, 11-12)

### 4.3.3 CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä

Siirtymisen ja liikkumisen apuvälineissä, jotka kuuluvat terveydenhuollon laitteisiin, on oltava CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä. CE-merkinnällä valmistaja vahvistaa, että terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet (TLT) täyttävät niitä koskevat olennaiset vaatimukset. Suomessa saa markkinoille tuoda ja ottaa käyttöön ainoastaan terveydenhuollon laitteita ja tarvikkeita, jotka täyttävät niitä koskevat säädökset. Säädökset velvoittavat laitteen ja tarvikkeen valmistajaa suunnittelemaan, valmistamaan, pakkaamaan ja merkitsemään laitteen tai tarvikkeen siten, että se soveltuu tarkoitettuun tehtävään.

Valmistajan on ennen laitteen markkinoille saattamista näytettävä toteen laitteen turvallisuus, käyttötarkoituksen sopivuus ja laitteen suorituskyky. Valmistajan on

kiinnitettävä CE-merkintä näkyvällä, helposti luettavalla ja pysyvällä tavalla laitteeseen. CE-merkinnän yhteyteen liitetään sen laitoksen tunnusnumero, joka on arvioinut laitetta. CE- merkintä voidaan ilmoittaa myös käyttöohjeissa ja myyntipakkauksessa. (Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008)

#### **4.3.4 Vaatimuksenmukaisuusvakuutus**

Käyttäjät ja viranomaiset saavat vaatimustenmukaisuusvakuutuksen avulla tiedon niistä määräyksistä ja standardeista, joita on käytetty koneen suunnittelussa.

Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatija on vastuussa markkinoille saatetusta koneesta. Mikäli tuotteen valmistaja tai hänen edustajansa ei ole laatinut vaatimustenmukaisuusvakuutusta, on velvoitteiden täyttäminen maahantuojaan tai jälleenmyyjän vastuulla, joka saattaa koneen EU:n markkinoille.

Vaatimustenmukaisuusvakuutus tulee laatia samalla kielellä kuin konetta koskevat ohjeet. (Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 400/2008)

## **5 APUVÄLINEIDEN MARKKINAT**

Tampereen ammattikorkeakoulussa toimiva tutkimus- ja kehitysosasto kanavoii koulussa kehitettyä monialaista osaamista ja tutkimusten käytännön sovelluksia erilaisiin hankkeisiin, mikä hyödyttää yksityisiä yrityksiä, julkista sektoria ja yhteisöjä.

Tutkimus- ja kehitysohjelmat keskittyvät eri alueille. Näillä teknologian alueilla TAMK tavoittelee sekä kansallista että kansainvälistä huippua, jotta se voisi tarjota yhteistyökumppaneilleen korkealaatuisia innovaatioita, jotta yritykset menestyisivät globaalissakin kilpailussa. Keskeisenä tavoitteena on luoda ja vahvistaa yhteistyötä avainasiakkaiden kanssa. (www.tamk.fi)

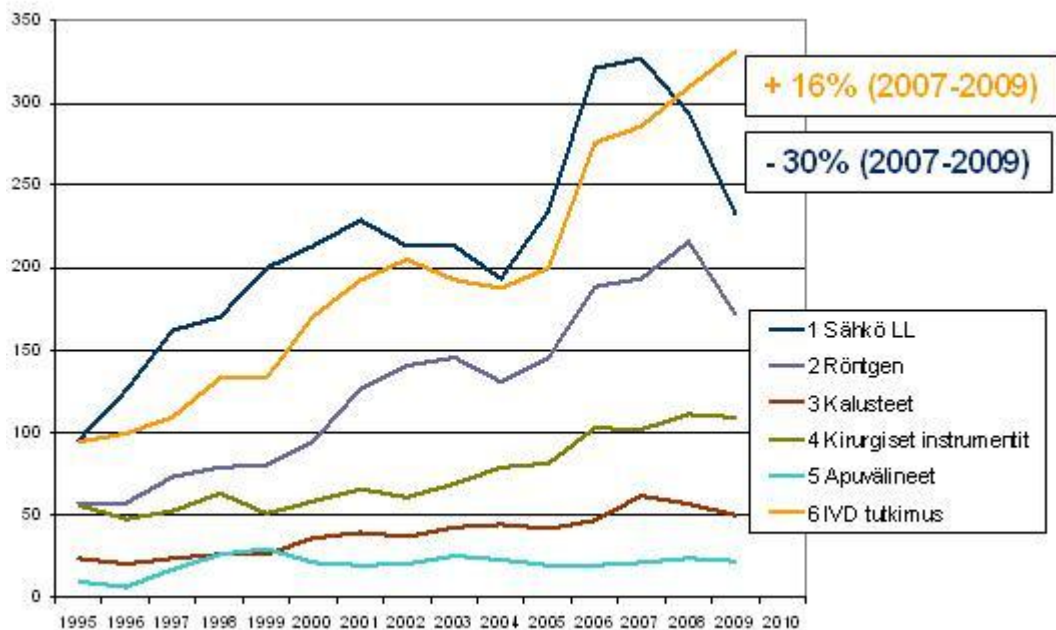
Uuden liikeidean synnyttyä tutkimus- ja kehityshankkeissa hiotaan, kehitellään ja sovelletaan uutta keksintöä käyttöön soveltuvaksi ja markkinakelpoiseksi. Kone- ja tuotantotekniikan opintolinjalla kehiteltiin uutta siirtymisen apuvälinettä vaikeasti liikuntarajoitteisille henkilöille. Tarkoitus on, että uuden apuvälineen avulla vaikeasti liikuntarajoitteinen henkilö pääsisi mahdollisimman vaivattomasti ja itsenäisesti siirtymään mm. sängyltä pyörätuoliin ja päinvastoin.

### **5.1 Terveysteknologian markkinat ja kehityssuunnat**

Suomi on terveysteknologian edelläkävijä, sillä me viemme terveysteknologian tuotteita huomattavasti enemmän kuin tuomme niitä, yritysten viennin arvo vuonna 2008 ylitti miljardin. Tuonnistakin kasvava osa viedään jälleen ulkomaille osana suurempia järjestelmätoimituksia. Terveysteknologia Suomessa on kehittyvä ja muuntuva monipuolinen ala, joka on mahdollistanut toimialan jatkuvan tasaisen kasvun. (Teknologiateollisuus 2010)

### 5.1.1 Lääkintätekniiikan tuotteiden vienti

Opinnäytetyössä kartoitetut siirtymisen- ja liikkumisen apuvälineet kuuluvat lääkinällisiin apuvälineisiin, jotka edustavat pientä osaa koko terveystechnologiateollisuutta. Alla olevasta kuviosta 1 on nähtävillä lääkitäkniiikan tuotteiden viennin kehittyminen vuosina 1995 - 2009. Mielenkiintoista on huomata, että vaikka Suomi on välillä kasvattanut vientiä huomasti varsinkin sähkö- ja IVD - tutkimuslaitteiden osalta, niin lääkinällisellä apuvälinektorilla, johon kuuluvat pyörätuolit ja liikunnalliset apuvälineet, vienti on jatkunut hyvin tasaisena ja vähäisenä vuodesta 1995 vuoteen 2009 saakka. Apuvälineiden vienti on ollut noin 20 miljoonaa euroa vuosittain vuodesta 1999 lähtien.



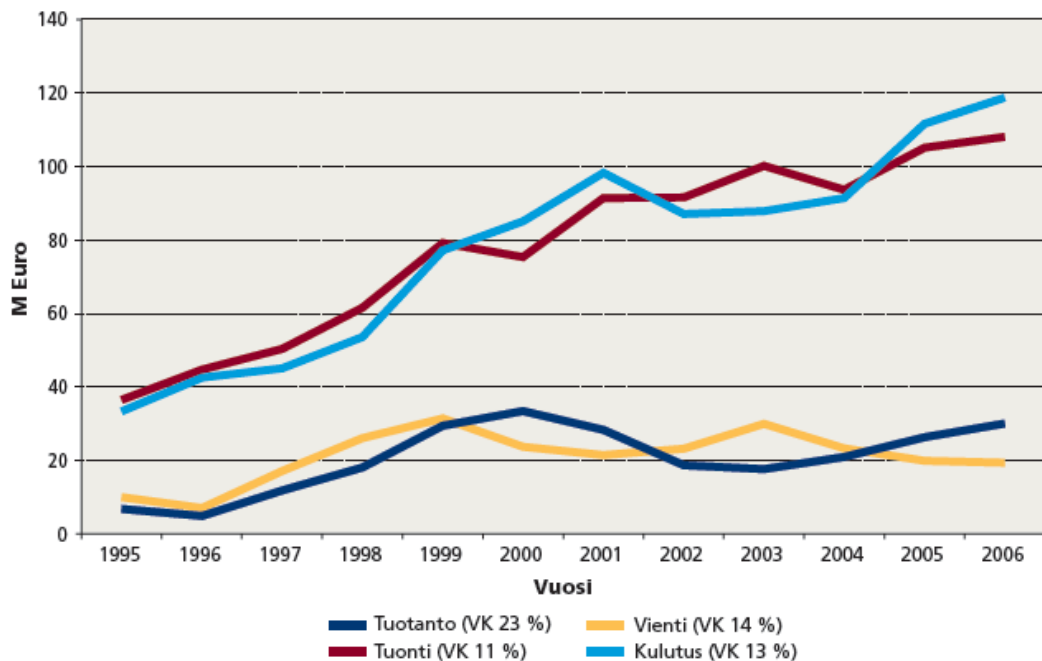
KUVIO 1. Lääkintätekniiikan tuotteiden pääryhmien vienti Suomesta vuosina 1995–2009 (Teknologiateollisuus 2010)

### 5.1.2 Lääkinällisten apuvälineiden tuotanto, ulkomaankauppa ja kulutus

Samoin kuin lääkinällisten apuvälineiden vienti, niin niiden tuotantokin on ollut Suomessa melko vähäistä, kuvio 2. Sen sijaan perinteisten ortopedisten ja lääkinällisten apuvälineiden kulutus kotimaassa on jo pitkän aikaa kasvanut ja

kymmenessä vuodessa jopa kolminkertaistunut. Etenkin vanhusväestön nopea määrällinen kasvu aiheuttaa apuvälineiden kysynnän lisääntymisen, varsinkin kun Suomessa yhteiskunta korvaa monien apuvälineiden hankintahinnan täysimääräisenä. Lisäksi kehittyvä teknologia tarjoaa mahdollisuudet uusien tuotteiden kehittämiseen. (Terveen teknologian tekijät 2007, 33)

Ortopedisten ja lääkinnällisten apuvälineiden tuonti on niin ikään kasvanut tasaisesti melkein vuosittain, näin ollen Suomessa käytetään paljon ulkomaisia apuvälineitä. Tuonti on korvannut suuresti myös kotimaista tuotantoa. Suomessa apuvälineiden valmistus on ollut aika pientä, lisäksi apuvälineiden valmistukseen on käytetty paljon ulkomaisia osia ja komponentteja. Apuvälineiden kysyntä on suurta Suomessa, kuvio 2.



KUVIO 2. Ortopediset ja lääkinnälliset apuvälineet. Tuotanto, ulkomaankauppa ja kulutus Suomessa vuosina 1995–2006 (Terveen teknologian tekijät 2007, 33)

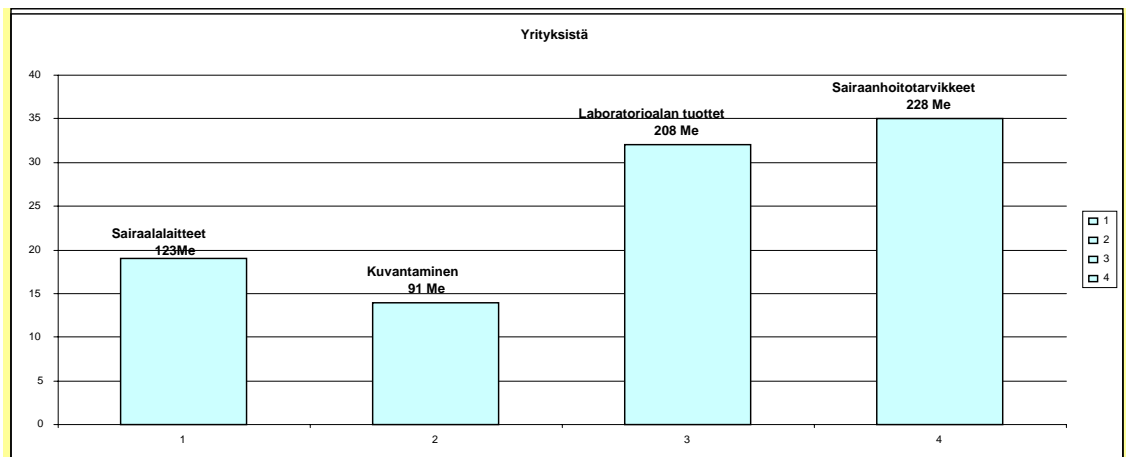
### 5.1.3 Lääkintäteknologian yrityksiä edustava Sailab Ry

Sailab Ry on vuonna 1976 perustettu sairaala- ja laboratorioalan tavarantoimittajien yhdistys, joka edustaa lääkitäknologiaa kehittäviä, markkinoivia ja jakavia yrityksiä. Sailabin tarkoituksena on edistää jäsenyritysten yleistä toimintaa. Jäsenyrityksiä ovat

pääasiassa terveyskeskukset, sairaalat, laboratoriot ja teollisuus. Sailab ry:een kuuluu kaikkiaan 81 jäsenyritystä vuonna 2011. Näistä yrityksistä isoin on liikevaihdoltaan 200 miljoonaa ja pienimpien liikevaihto on noin miljoona euroa. Jäsenyritysten yhteenlaskettu liikevaihto vuonna 2009 oli noin 650 milj. euroa, joka on lähes 90 prosenttia alan kokonaisliikevaihdosta. (Sailab Ry 2010)

Sailab antaa alan kaupankäyntiä koskevia suosituksia jäsenilleen. Suositusten tarkoitus on alan kauppatapojen yhtenäistäminen. Yleisissä kauppaehtoissa noudatetaan lakeja, asetuksia ja viranomais määräyksiä. Eettiset ohjeet sisältävät kaikki kaupankäynnin yleisehdot alkaen tarjouksen tekemisestä ja maksuehdoista aina takuuseen ja huoltoon asti. Julkisten hankintojen tueksi on rakennettu tietokanta Sailab Fennica, joka toimii terveydenhuoltoalan yhteisenä työkaluna sähköisen kaupankäynnin ja tiedonsiirron edistämiseksi. (Sailab Ry 2010)

Lääkintäapuvälineet kuuluvat sairaalalaitteisiin, joiden liikevaihto oli noin 19 prosenttia lääkintäteknologian tuotteiden kokonaisliikevaihdosta, joka on 650 milj. euroa kuvio 3. (Sailab Ry 2010)



KUVIO 3. Lääkintäteknologiaa kehittävien, markkinoivien ja jakavien yritysten tuotteiden jakautuminen pääsektoreittain Suomessa vuonna 2009 (Sailab Ry 2010)

Tärkeimmät ja suurin osa opinnäytetyössä kartoitetuista apuvälineistä kuuluu seuraavassa taulukossa 1 oleviin liikkumisen tai henkilökohtaisen hoidon välineisiin. Taulukon myyntilukuja tarkastelemalla voidaan suunnilleen arvioida kehitettävän

sovelluksen myyntimääriä. Opinnäytetyössä kartoitetut pääasialliset apuvälineet ovat pyörälliset nosturit ja kattonosturit. Kahdeksan eri yrityksen pyörällisten nosturien yhteismyynti oli 623 kpl, joka tekee yhteensä 1 213 541 euroa, yhden nosturin keskihinta on 1947 euroa. Nämä nosturit edustivat eri merkkejä ja nosturityyppejä. Vastaavasti kattonosturien kokonaisyhteismyynti oli 334 kpl, joka on yhteensä 435 872 euroa, yhden nosturin keskihinnan ollessa 1305 euroa. Eri merkkisiä kattonostureita myi kuusi eri yritystä.

TAULUKKO 1. Suomessa Sailab Ry:n kuuluvien lääkinnällisiä laitteita valmistavien yritysten henkilökohtaisen hoidon ja liikkumisvälineiden myynti vuonna 2009 (Sailab Ry 2010).

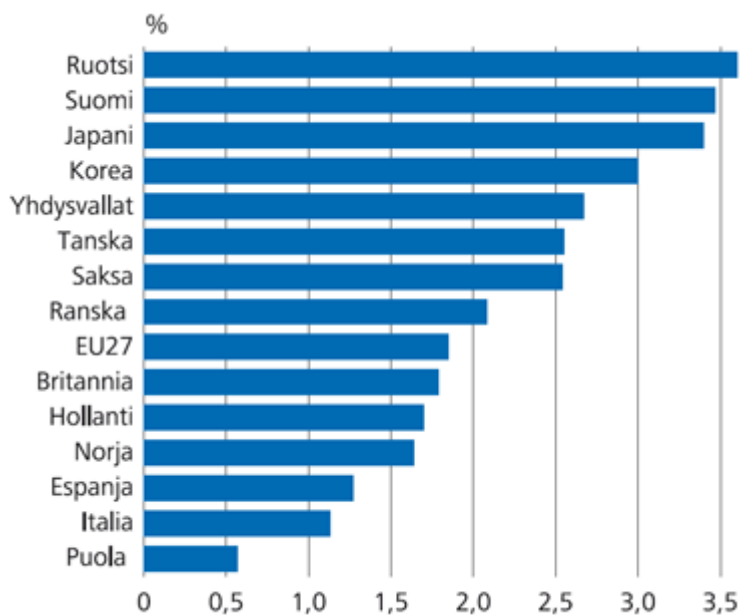
Nimike	Myynti €	Myynti kpl	Keskihinta
<b>Henkilökohtaisen hoidon välineet</b>			
Pyörälliset suihkutuolit (vain pelkät rungot)	1 099 320	1 334	824,1
Ryhmän muu myynti	990 370		
<b>Yhteensä</b>	<b>2 089 689</b>		
<b>Liikkumisvälineet</b>			
Sähköpyörätuolit (vain rungot)	2 317 071	341	6 794,9
Manuaalipyörätuolit (vain rungot)	5 616 864	6 268	896,1
Pyörätuolien lisävarusteet	2 067 786		
Rollaattorit	2 014 568	12 876	156,5
Rollaattorien lisävarusteet (esim. korit)	78 868		
Sähkömopedit	742 390	265	2 801,5
Kattonosturit=nostomoottori	435 872	334	1 305,0
Pyörälliset nosturit	1 213 541	623	1 947,0
Nosturien lisävarusteet	779 108		
Ryhmän muu myynti	1 193 689		
<b>Yhteensä</b>	<b>16 459 757</b>		



#### 5.1.4 Tutkimuksen ja tuotekehityksen tärkeys menestyvillä markkinoilla

Markkinointitutkimusta tehdessä on huomioitava koko EU:n alueella olevat markkinat, kilpailutilannetta tarkasteltaessa ei riitä, että kartoitetaan pelkät Suomen markkinat. Tämä tarkoittaa, että kilpailua ei ole enää ainoastaan suomalaisyritysten välillä, vaan koko Euroopan unionin alueella olevien yritysten välillä. Laajentuneen kilpailun vuoksi suomalaiset yritykset pyrkivät yhdistymään, jotta voitaisiin käydä tehokkaampaa kilpailua muiden EU-maiden kanssa.

Kuitenkin, kuten aikaisemmin todettiin, Suomi on menestynyt tähän asti lääkintäteknologian markkinoilla voittoisasti jatkuvasti kehittyvän teknologian ansiosta. Kuviosta 4 voidaan nähdä, että Suomi käytti tutkimus- ja kehitystoimintaan lähes 3,5 % bruttokansantuotteesta vuonna 2007, ainoastaan Ruotsi käytti Suomea enemmän. Tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä innovaatioita pidetään yleisesti keskeisinä yritysten kilpailukykyä kohentavina tekijöinä. (www.stat.fi)



KUVIO 4. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan osuus bkt:sta 2007 (Tilastokeskus 2010)

## **5.2 Apuvälineiden markkinoiden kohderyhmät**

Liikkumisen- ja siirtymisen apuvälineitä valmistavan yrityksen markkinat ovat pääasiallisesti terveydenhuollon alalla. Tähän voidaan lukea sairaalat, terveyskeskukset, vanhainkodit, palveluasuminen, kuntoutuskeskukset, apuvälinelainaamot ja -vuokraamot kuin yksityistaloudetkin. Vanhusten kohderyhmä tulee olemaan suuri, koska ikääntyneiden määrä lisääntyy koko ajan. Apuvälineiden tarve vanhuksilla johtuu usein raajojen toimintakyvyn heikkenemisestä, huimauksesta tai tasapainon heikentymisestä. Ikääntyneen väestön lisäksi liikuntarajoitteiset muodostavat toisen sovelluksen käyttäjäryhmän. ([www.stakes.fi](http://www.stakes.fi))

### **5.2.1 Palveluasuminen**

Palveluasuminen sisältää asunnon, joka voi olla vuokra-, omistus-, osaomistus- tai asumisoikeusasunto. Palveluasumista järjestetään tavallisissa huoneistoissa, erityisissä palvelutaloissa, asumisryhmissä ja ryhmäkodeissa. Palveluasumiseen kuuluu lisäksi palvelut, joita asukas tarvitsee paljon selviytyäkseen jokapäiväisistä askareistaan, mutta hän ei ole kuitenkaan niin toimintakyvytön, että tarvitsisi laitoshoidoa. Riippuu asiakkaasta, millaisia em. palveluja hän tarvitsee. Myös apuvälineet ovat asumista tukevia palveluja. ([www.asuminen.fi](http://www.asuminen.fi))

### **5.2.2 Kuntoutuskeskukset**

Kuntoutuskeskuksia on hyvin erilaisia. Kuntoutuskeskuskusten toiminta ja painopistealueet vaihtelevat aina työssäkäyvien ammatillisesta ja lääkinnällisestä kuntoutumisesta aina vaikeavammaisten kuntoutukseen. Kuntoutuskeskukset tarjoavat myös palveluita ja teemaviikkoja vanhuksille ja sotaveteraaneille. Siirtymisen apuvälineitä tarvitaan vaikeavammaisten kuntoutuskeskuksissa, joissa kuntoutuspalveluja tarjotaan henkilöille, joilla on mm. tapaturmainen tai sairausperäinen selkäydin- tai aivovaurio. ([www.invalidiliitto.fi/portal/kuntoutuskeskus](http://www.invalidiliitto.fi/portal/kuntoutuskeskus))

### 5.2.3 Apuvälinelainaamot eli apuvälineyksiköt

Tampereen Yliopistollisen Sairaalan (TAYS) apuvälineyksikkö palvelee erikoissairaanhoidon hoitovastuulla olevia. Yksikön palvelut ovat tarkoitettuja kaiken ikäisille ihmisille, vauvoista vaareihin. Sairaudesta tai vammasta riippuen asiakkaan hoitovastuu on Tays:n erikoissairaanhoidolla tai Hatanpään perusterveydenhoidolla. Erikoissairaanhoidon yksikkö lainaa kaikenlaiseen siirtämiseen ja liikkumiseen tarvittavia apuvälineitä. Asiakkaan toimintakyky ratkaisee sen, että millaisen siirtymisapuvälineen hän tarvitsee. (Mäkinen 2010)

Erikoissairaanhoidon lisäksi on perusterveydenhoidon apuvälineyksikkö, joka myös lainaa apuvälineitä. Vakuutusyhtiöt korvaavat apuvälineitä, joita liikenneonnettomuuksissa vammautuneet asiakkaat käyttävät. Pyörillä kulkevat henkilönostimet hankitaan perusterveydenhuollon tai erikoissairaanhoidon kautta. Tays:n apuvälineyksikkö lainaa sähköisiä pyörätuoleja. Kattonostimet hankitaan sosiaalitoimen kautta. Kaikki nostimet tai siirtymisessä tarvittavat apulaitteet, jotka asennetaan kattoon tai seinään, tulevat sosiaalitoimen vammaispalvelun kautta hankittavaksi koko maassa. (Mäkinen 2010)

### 5.2.4 Apuvälinevuokraamot

Apuvälinevuokraamot, kuten Malike, käyttävät toiminnassaan mm. henkilönostimia. Malike on voittoa tavoittelematon yhdistys, joka on osa Kehitysvammaisten tukiliitto Ry:tä. Raha-automaattiyhdistys tukee sen toimintaa. Suomessa toinen samantapainen yhdistys on Solia, joka toimii Suomen Vammaisurheilu- ja liikunta VAU ry:n osana.

Malike on tarjonnut yli 10 vuotta toimintaa ja toimintavälineitä erityistä tukea tarvitseville lapsille ja heidän perheilleen sekä ammattilaisille, jotka työskentelevät ja toimivat liikuntarajoitteisten, kehitysvammaisten tai näkövammaisten kanssa. Toimintavälineet on tarkoitettu ulkoiluun, urheiluun, päiväkotiin, kouluun, kotiin ja

harrastuksiin kesä- ja talviolosuhteissa. Välineitä on mm. luisteluun, jääkiekkoon, pyöräilyyn, vaellukselle, hiihtoon ja lasketteluun. ([www.malike.fi](http://www.malike.fi))

### **5.3 Kysyntä mahdollistaa uuden sovelluksen**

Riippuu siirrettävän asiakkaan sairaudesta tai vammasta, millaista apuvälinettä hän tarvitsee. Tällöin tulee huomioida asiakkaan fyysiset, psyykkiset ja kognitiiviset voimavarat, sekä miten hän pystyy avustamaan itseään siirrossa. On henkilöitä, joiden fyysinen vamma on vähäinen, mutta psyykkisen kehitysvamman vuoksi henkilö ei ymmärrä auttaa lainkaan itseään siirtymisessä, jolloin tarvitaan tuetumpi nostolaite. Henkilön ollessa täydessä ymmärryksessä ja oppiva, vaikkakin hänellä olisi vaikea selkäydinvamma ja toimintakyky varsin alhainen, niin saadaan siirto mm. liukulaudalla onnistumaan, kun hänelle opetetaan oikea siirtymisen tapa. Tämä edellyttää, että kuntoutuksessa on päästy riittävän pitkälle.

Siirtymisen laitetta valittaessa asiakkaalle, valintaperusteena on hoitajan arviointi siitä, kuinka paljon asiakas itse hallitsee istuma-asentoansa eli millainen asiakkaan lantionalueen jänteisyys on, hänen tasapaino ja kokonais-koordinaatio, ymmärrys ja mielentila. Hoitajan arvioinnin jälkeen päätetään, millaista siirtymisen apuvälinettä ko. potilaalla käytetään. (Mäkinen 2010)

Siirtymisen apuvälineet jaetaan pääsääntöisesti kahteen eri malliin, aktiivisiin ja passiivisiin malleihin. Fysioterapeutin näkökulmasta katsottuna nostolaite on viimeinen apu potilaalle. Nostolaitetta käytetään henkilölle, jolla ei ole lainkaan omaa lihasaktiiviteettiä jaloissa, lantionalueella ja käsissä, jolla hän pystyisi itse avustamaan itseään siirtymisessä.

Passiivista nostolaitetta käytettäessä potilas ei osallistu nostotapahtumaan lainkaan, koska häneltä puuttuu lihasjänteys. Passiiviset nostolaitteet eivät ole ensiksi käytettyjä vaihtoehtoja koskaan kuntoutettavilla potilailla, koska potilaalta odotetaan omaa

aktiivisuutta siirtymistapahtumaan, jotta hän pääsisi harjoittamaan lihaksiaan kuntoutuakseen. (Rekimies 2010)

Pitkään alalla työskennellyt hoitohenkilökunta on huomionnut laitteiden käyttötarpeen ja hinta-laatusuhteen, joten he osaavat suositella tietynlaisia laitteita apuvälineyksikön laitteiden hankinnoista päättävälle taholle. Sovelluksesta voisi kehittää aktiivisen ja passiivisen nostoapulaitteen välimuodon. Potilaan vaivaton siirtäminen kehitettävällä laitteella kivuttomasti ja nopeasti pyörätuoliin edesauttaisi muun muassa häntä ulkoiluun vietäessä. Yhtenä ideana on, että sovellusta voidaan myös hätätilanteissa käyttää mm. tulipalon sattuessa, jolloin tarvitaan nopeaa evakuoimista. (Mikkonen 2010)

Varsinkin vanhusväestössä on potilaita, jotka eivät pysty ilmaisemaan epämukavuuden ja turvattomuuden tunnetta, täten on hyvin tärkeää, että nostoapulaite on kehitetty miellyttäväksi potilaalle, jottei hänelle synny pelkoa siirtotilannetta kohtaan ja ettei hän rasitu siirrosta. Kehitettävässä sovelluksessa olisi tasainen, pehmeä liike, ilman turhaa nykimistä. Nykyään laitteet ja niiden osat ovat kehitetympiä ja tarjoavat tarkempaa ja tasaisempaa suorituskykyä, mikä tekee laitteen käytöstä vakaampaa ja miellyttävämpää siirrettävällekin.

Se, että monilla hoidettavilla on dementoiva sairaus, tekee hoitajalle haasteelliseksi löytää oikea keino, millä hän saa potilaan liikkeelle. Vaikka siirtoväline on turvallinen, on hoitajan saatava dementoitunut potilas vakuuttuneeksi siitä, että laite on turvallinen. Kun potilas taantuu ja hänelle tulee hahmotushäiriöitä, hän alkaa pelätä putoamista ja kaatumista. Dementoituneet ja monisairaavat vanhukset tuovat omat rajoituksensa nostolaitteiden käytölle, huolimatta siitä, että heillä on vielä toimintakykyä. Hoitaja pyrkii löytämään potilaalle parhaiten sopivan apulaitteen. (Rannisto 2010)

Nykyisin yritetään edistää sitä, että henkilö voisi asua mahdollisimman pitkään kotona, joko itsenäisesti toimeen tullen tai häntä hoidettaisi kotona, koska laitoshoido tulee yhteiskunnalle kalliiksi. Uuden sovelluksen kehityssuuntana on, että henkilö pärjäisi kotona yksin ja siirtyminen sovelluksen turvin onnistuisi itsenäisesti. Sovellus ei vaatisi

paljoa tilaa, jota useat siirtymisen apuvälineet vaativat. Mitä kompaktimpi apuväline olisi, sen parempi se olisi.

## 5.4 Ergonomiset lähtökohdat uudelle laitteelle

Työmaakulttuuri on muuttumassa. Nostoapulaitteiden käytössä lähtökohtana on työhyvinvointi ja hoitajien terveys. Ihmisten työuria ollaan pidentämässä samalla kun vanhusten ja hoidettavien määrä lisääntyy. Näin ollen on tärkeää kiinnittää huomiota ergonomisesti oikeisiin työasentoihin, jotta hoitohenkilökunta jaksaisi pitempään työssään. Ergonomisesti väärät potilaan siirtoasennot kuluttavat ja kuormittavat kohtuuttomasti vuosien varrella henkilökuntaa. Ensiarvoisen tärkeitä hoitohenkilökunnan työhyvinvoinnin ja pitkään työssä jaksamisen kannalta ovat hyvät apuvälineet. (Antila 2010)

Sovelluksen tarkoituksena on helpottaa hoitohenkilökunnan työskentelyä ja nopeuttaa sitä. Parantamalla apuvälinettä saadaan parempi työtehokkuus. Sovellus olisi työhyvinvoinnin ja hoitajien ergonomian kannalta hyvin oleellinen, lisäksi sovellus olisi potilaalle vaivaton ja miellyttävä. Apulaitteen tarkoitus on helpottaa hoitajien fyysistä kuormitusta, mutta ei estää vuorovaikutusta potilaan ja hoitajan välillä. Mikäli hoitotoimenpiteitä liikaa automatisoidaan koneitten tehtäväksi, voi potilas tahtomattaan eristyä omaan yksinäisyyteensä, mikä ei ole apulaitteen tarkoitus.

Työturvallisuuslaki (738/2002) velvoittaa työnantajan huolehtimaan työntekijöidensä terveydestä ja turvallisuudesta työssä. Valtioneuvoston päätös (1509/1993) täsmentää lakia käsin tehtävistä potilaan nostoista ja siirroista. Lain mukaan työnantajan tehtävänä on selvittää potilassiirtojen aiheuttama kuormitus ja alttius tapaturmiin (Karhula, Rönholm & Sjögren 2007, 10). Koukkuniemen sairaalan puolella liikkumiseen ja siirtymiseen tarvittavat apuvälineet ovat olleet jo pitkään käytössä ja niitä henkilökunta käyttää paljon. Koukkuniemessä potilaita on hyvin monenlaisia, joten he tarvitsevat hyvin erilaisia apuvälineitä. (Rannisto 2010)

## 5.5 Kilpailu apuvälinealalla

Kilpailijoita on globaaleilla markkinoilla, niin Euroopassa kuin sen ulkopuolellakin. Kartoitettaessa hoitolaitosten siirtymisen- ja liikkumisen apuvälineitä havaittiin, että niissä käytetyt välineet olivat pääsääntöisesti Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa valmistettuja. Hyviä puolia toimialalla ovat konsernit, jotka muodostuvat ryhmistä pieniä ja suuria yrityksiä. Konsernit auttavat pieniä yrityksiä tekemällä yhteistyötä niiden kanssa ja auttaen niitä menestymään kansainvälisillä markkinoilla.

Pienyritysten on vaikeaa päästä kansainvälisille markkinoille itsenäisesti, ilman konsernin jäsenyyttä, vaikka pienyrityksellä olisikin erinomaiset tuotteet. Huonona puolena kuulumisessa isoon konserniin on se, että pienyritys voi konsernin sisällä sulautua olemattomiin. Pienyritykset kuitenkin työllistävät ihmisiä kotimaassa, sitä vastoin monet isot konsernit siirtävät pääomaa ulkomaille. Kehiteltävän sovelluksen tuotanto olisi hyvä saada Suomeen, mikä loisi uusia työpaikkoja ja täydentäisi kotimaista teollisuutta.

Mikäli yritys kehittää ainutlaatuisen ja korkeatasoisen tuotteen, joka palvelee käyttäjäkuntaansa onnistuneesti, on yrityksellä mahdollisuus luoda tuotteelle kestävää kysyntää ja laajat markkinat. Ajan myötä hyvän, menestyneen tuotteen ympärille saattaa syntyä tuotemerkki, brändi, joka luo mielle yhtymiä kuluttajille yrityksen muistakin tuotteista. Brändi saattaa synnyttää merkkiuskollisuutta. Kun kuluttaja on havainnut tietyn tuotteen hyväksi, hänet on helpompi saada ostamaan saman yrityksen tuotteita uudelleenkin. (Lotti 1996, 144)

## 5.6 Toimintaympäristö uudelle sovellukselle

Ympäristössä tapahtuvat muutokset eivät näyttäisi aiheuttavan merkittävästi ongelmia uuden sovelluksemme markkinoihin. Vertailtaessa sovellusta kartoitettuihin apuvälineisiin, sovelluksen hinta-laatusuhde on kilpailukykyinen ja hintatasoltaan sovellus on asiakkaiden hankittavissa.

Sovelluksellamme ei ole teknisiä rajoitteita, koska se täyttää kaikki koneita koskevat Euroopan unionin direktiivit ja standardit. Laitteella pyritään parantamaan työergonomiaa, joten on epätodennäköistä, että yhteiskunnalliset muutokset tuottaisivat ongelmia laitteen markkinointiin. Teknisesti laitteella on ominaisuudet, jotka täydentävät muiden apuvälineiden käyttöä.

Uutta laitetta sarjatuotantoon ja markkinoille tuotaessa on etu, jos laite säästää yhteiskunnan varoja. Vaikka laitteen hankintahinta olisikin kallis, voi laite säästää pian hintansa takaisin hyvien käyttöominaisuuksiensa ansiosta. Laittehankinnoista vastaaville päättäjille on osoitettava konkreettisin laskelmin, millaiset taloudelliset hyödyt uudella laitteella saavutetaan.

### **5.6.1 Apuvälineiden valmistajia ja myyntikanavia Suomessa**

Tunnetuimmat apuvälineiden valmistajat, maahantuojat ja markkinoijat Suomessa ovat: Algol-Trehab Oy, ICF Group Oy, Hele, Invita, Lojer Oy, Mediteam Oy, Merivaara Oy, Oriola-KD Healthcare, AVK-Pinto Oy, PT-Keskus Oy, Respecta Oy, Tyke Oy, Vestek Oy ja Mediq Suomi Oy. (Sailab Ry 2010)

### **5.6.2 Apuvälineiden valmistajia ja myyntikanavia Euroopassa**

Kartoitetut siirtymisen apuvälineet ovat pääsääntöisesti Pohjoismaissa valmistettuja. Kebo care, Ergolet, Guldmann, Master Care ja Faaborg-Rehap Technic ApS ovat tanskalaisia apuvälineiden valmistajia. Tanskalainen Linak on henkilönostinten osien valmistaja. Handicare on tanskalainen markkinoija. Liko Ab ja Etac Ab ovat ruotsalaisia apuvälineiden valmistajia. Permobil entra on ruotsalainen sähköpyörätuoleihin erikoistunut valmistaja. Arjohuntleigh on alkuperältään ruotsalainen apuvälineiden valmistaja, mutta nykyään kansainvälinen apuvälineitä valmistava yhtiö. Moliift Group As ja Topro ovat norjalaisia apuvälineiden valmistajia.



Chiltern Invadex Ltd on brittiläinen apuvälineiden valmistaja. Dupont medical ja Reval ovat ranskalaisia apuvälineiden valmistajia. Demarta Virginio Sns. Ponte Giulio ja Bocchi S.p.a. ovat italialaisia apuvälineiden valmistajia sekä markkinoijia. Aacurat, R & E Stricker GmbH, Horcher ja Pro Activ Reha-Technik GmbH ovat saksalaisia apuvälineiden valmistajia.

## 6 POHDINTAA UUDEN NOSTOLAITTEEN KEHITYKSESTÄ

Nostoapulaitteen kehitysprosessissa luodaan uusi apulaite, jonka käyttöpaikkana olisivat ensisijaisesti sairaalat, toisena palvelutalot ja kolmantena yksityistaloudet.

Hoitohenkilökunnan näkökulmasta uudet laitteet ovat aina tervetulleita kokeiltavaksi.

Sitä varten yritetään kehittää uusi sovellus, jossa vanhojen laitteiden puutteet saadaan korjatuiksi sijoittamalla sovellukseen uutta teknologiaa ja parempia materiaaleja.

Sähköisen ohjausteknologian ansiosta kehitettävän nostoapulaitteen käyttäminen olisi vaivatonta.

Kehityksen ja valmistuksen toivotaan tapahtuvan Suomessa, jossa etuna on saatavilla oleva tieto ja lain vaatimusten selkeys. Sovellus yritetään saada yhteensopivaksi jo olemassa oleviin sairaala- ja kotihoitoprosesseissa käytettäviin laitteisiin, kuten sänkyihin ja nostovöihin. Mikäli sovellus on kehitetty Suomessa, sitä on myöhemmin helpompi muokata tarpeen mukaan. Riskiarviot ja turvallisuusseikat tulee huomioida sovelluksen kehittämisessä.

Mikäli sovelluksen kehitys vaatii jonkun toisen keksijän patentin ja jos patentin haltija ei anna lupaa käyttää patenttiaan, niin uuden sovelluksen kehitys hidastuu. Tässä tapauksessa joudutaan keksimään uusi ratkaisu tai ostamaan jo kehitelty patentti. Näin ollen patenttisuojaus jossain määrin saattaa estää laitteen rakentamista. Jos patenttiin on jollakin monopolin haltija voi pyytää patentin käytöstä kohtuuttoman hinnan, mikä estää uuden tuotteen markkinoille tulon.

Mikäli apulaite, joka on patentoitu, vaatii parannusmuutoksia, voi patentin omistaja estää muutoksen toteuttamisen, mikä vaikeuttaa uuden sovelluksen kehitystä ja voi jopa pysäyttää sen. Silloin uusi sovellus pitää alusta asti kehittää uudestaan. Jos uudella patentilla kehitetyt tuotteet tulevat markkinoille, tuolloin vanhat tuotteet saattavat jäädä myymättä. Maat, joissa ei toimi ylikansallisia yhtiöitä ja jotka eivät ole liittyneet kaupallisiin kansainvälisiin sopimuksiin, voivat neuvotella patentin käyttöoikeudesta tai saattavat jopa käyttää jo keksittyjä patenteja.

Apulaite voi olla tarkoitettu vain tiettyyn tehtävään, jonka laite hoitaa hyvin tehokkaasti ja vaivattomasti. Kuitenkin nykyaikana kehitetään laitteita, joissa useat aputoiminnot ovat samassa laitteessa. Kehittäessä uusia laitteita on ensiarvoisen tärkeää ottaa huomioon apulaitteita käyttävän hoitohenkilökunnan sekä kotihoidossa potilaita hoitavien omaisten ja itse potilaiden mielipiteet, toiveet ja parannusehdotukset laitteista. Riittävä tieto auttaa insinöörejä kehittämään oikeita, tarpeisiin ja tilanteisiin vaadittavia laitteita, jotka täyttävät myös kaikki laitteeseen kohdistuvat EU-direktiivit.

Kehittyneissä maissa potilaan hoidossa on mahdollisuus käyttää pitkälle kehitettyjä apuvälineitä, joissakin tilanteissa joudutaan turvautumaan vanhoihin siirtomenetelmiin potilasta siirrettäessä, esimerkiksi sähkökatkon aikana. Suomessa siirtoapulaitteisiin kehitettävää uutta teknologiaa, joka luo korkealaatuista hoitopalvelua, voidaan myös markkinoida toisiin maihin. Myös kehittyvän teknologian avulla yritetään ratkaista lisääntyvän hoitoa tarvitsevan vanhusväestön huolenpito ja helpottaa rajallisen henkilökunnan työtehtäviä. Tavoitteena on lisätä vanhusten kotihoitoa, siksi kehitteillä olevan sovelluksen kehityksessä panostetaan myös siihen, että sitä voidaan käyttää kotihoidossakin.

Kehityksessa useat seikat estävät käytön, kuten ahtaat asuintilat, sähkön puute sekä apulaitteen hintataso. Monissa kehityksissä on tarjolla paljon työvoimaa, mikä auttaa henkilökunnan saatavuudessa. On kulttuureita, joissa perhesiteet ovat tiiviit ja omaiset itse pitävät huolta ja hoitavat liikuntarajoitteista tai vanhusta kotona. Joissakin maissa kulttuuriset tai uskonnolliset näkökohdat saattavat kieltää koneiden apuna käytön ja perheenjäsenet hoitavat omin voimin omaisensa. Sovellusta suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon myös nämä kulttuuriset näkökannat.

### **6.1.1 Potilasnäkökohdat sovelluksen kehityksessä**

Hoitohenkilökunnan ergonomian ja työssä viihtymisen lisäksi on huomioitava myös potilaiden hyvinvointi. Kaikki potilaat eivät kykene ilmaisemaan epämukavuuden ja turvallisuuden tunnetta, kun joudutaan olemaan täysin riippuvainen toisen henkilön avusta ja nostolaitteesta. Sovelluksen kehittämisessä panostetaan laitteen mukavuuteen ja

parhaisiin turvaominaisuuksiin. Potilaita on helpompi siirtää ja viedä ulkoilutettavaksi tai osallistumaan yhteisiin sosiaalisiin tilaisuuksiin nostolaitteen avulla. Kuitenkin on huomioitava se, että kuinka kauan potilas jaksaa istua paikoillaan mm. pyörätuolissa.

Kehitettävän sovelluksen pitää olla tukeva ja turvallinen. Laite ei saa olla liian ketterä, sen täytyy olla oikein mitoitettu, ettei se keikahda eikä sitä tarvitse olla koko aikaa tukemassa. Laitteeseen täytyy voida luottaa, kun sitä käytetään ohjeiden mukaan. Nostoapulaitteen käyttöä voi hankaloittaa, jos laite on liian iso tai liian vaikea käyttää. Hoitaja saattaa vahingoittaa itseään, jos hän päättää omin lihasvoimin suorittaa apulaitteen tehtävät. Siksi laitteen käyttöönottokynnys on oltava mahdollisimman matala.

Kehiteltävään sovellukseen yritetään saada tasainen liike ilman turhaa nykimistä, jotta laite olisi mahdollisimman miellyttävä potilaalle. Nykyään laitteet ja laitteiden osat ovat kehittyneet ja tarjoavat tarkempaa ja tasaisempaa suorituskkyä, jolloin laitteen käyttö ja liikkeet ovat pehmeämpiä ja vakaampia. Potilas tuntee olonsa mukavaksi ja turvalliseksi, täten ei synny turhaa pelkoa laitteen käyttöä kohtaan. Kehitettäessä sovellusta, on se suunniteltava sitä eriasteisesti tarvitseville, enemmän tukea ja vähemmän tukea tarvitseville.

### **6.1.2 Hallittava hoitoympäristö ja uuden laitteen yhteensopivuus**

Sovellusta kehitettäessä otetaan huomioon myös hoitoympäristö, jossa tapahtuu potilaiden hoitotoimenpiteet. Apuvälinelaitteiden pitäisi olla yhteensopivia hoitoympäristön kanssa. Hoitolaitoksesta puhuttaessa hallittavan ympäristön käsite tarkoittaa sitä, että muokkaamme automaation ja erilaisten laitteiden avulla hoitolaitosympäristöä. Ympäristöä muovaavia laitteita kutsutaan ympäristön hallintalaitteiksi. Näiden hallintalaitteiden avulla ovet ja ikkunat, huoneen valaistus, lämpötila ja ilmastointi automatisoidaan, mikä tehostaa potilaan hoitoa ja helpottaa hoitajan työtä.

Esimerkkinä ympäristön hallinnasta sairaalassa on ovien ohjautuminen automaattisesti hoitajan luvalla, mutta hoitajan koskematta oveen. Ovet avautuvat hoitajan kasvotunnistimella. On tärkeää hoitajan ohjatessa esim. nostolaitetta, että ovet aukeaisivat automaattisesti itsestään. Sovelluksen on oltava yhteensopiva hallittavan ympäristön ja lääkinnällisissä hoidoissa käytettävien laitteiden kanssa.

Jotkut laitokset saattaisivat ottaa valmiin, patentoidun laitteen testattavaksi ja käytettäväksi. Uusi sovellus voisi korvata nostimen joissakin tapauksissa. Vaikka sovellus mahdollistaisi siirtymisen omatoimisesti, niin sovelluksen käyttömekanismi vaatii potilaalta jonkinlaista laitteen käyttötaitoa. On potilaita, jotka eivät kykene toimimaan itsenäisesti, tällaiset potilaat saavat tuettua laitos- tai kotihoitoa. Sovelluksessa pyritään hyödyntämään potilaan koko omatoimisuus.

Siirtymäapuvälineet, jotka toimivat sähkömoottorilla ja kauko-ohjauksella vähentävät hoitajiin kohdistuvaa rasitusta, koska heidän ei tuolloin tarvitse käyttää voimiaan potilaiden siirtelyyn. On vaikea kehittää sovellusta, joka vastaisi kaikkien potilaiden tarpeisiin. Haasteena on, että saataisiin samaan laitteeseen mahtumaan kaikki tarvittavat ominaisuudet, joita liikunnallisesti monentasoiset henkilöt siirtymiseen tarvitsevat. Sovellusta kehitettäessä on huomioitava tilat. Sovelluksen pitäisi olla sopivan pieni, jotta sillä pääsisi kulkemaan ahtaissakin paikoissa, mutta samalla sen pitäisi olla tukeva ja turvallinen. Nostin, joka on pieni ja kiikkerä ja jonka jalat eivät leviä tarpeeksi, on hoitajallekin hyvin epämiellyttävä käyttää ja aiheuttaa turvattomuuden tunnetta. Teollisuusmaissa, joissa ihmisten paino nousee, haasteeksi tulee nostolaitteiden koko ja niiden nostokapasiteetti.

Liitteessä 1 on esitetty viidellä piirroksella siirtymisen vaiheet pyörätuolista sänkyyn ja siirtyminen wc-tilassa. Piirroksissa esitetään huone- ja wc-tiloilta vaadittavat mitat, jotta henkilönostinta pystytään käyttämään. Liitteen 1 piirroksessa potilas tuodaan huoneeseen huoneen päädyssä. Kuvitellut huoneen mitat, 3000 mm x 3500 mm, ovat minimimitat huoneelle, jossa pystytään yleisimmin käytetyillä henkilönostimilla potilasta siirtämään. Tässä tapauksessa potilas voidaan siirtää sängystä ja sängylle vain yhdeltä puolen sänkyä. Mikäli huoneen mitat olisivat 3200 mm x 4400 mm, onnistuisi potilaan nostaminen sängystä ja laskeminen sänkyyn molemmin puolin sänkyä.

Piirroksessa 2 potilaan siirtäminen aloitetaan jo käytävältä. Oviaukon ollessa huoneen sivulla pyörätuolin ja nostimen asentoa säädetään yhteensopiviksi nostotilannetta varten. Piirroksessa 3 esitetään se, kun potilasta ollaan juuri alkamassa nostaa. Pyörätuoli on lukittuna, mutta nostinta ei ole lukittu, jotta nostin asettuu itsestään oikealle kohdalleen. Piirroksessa 4 potilasta lasketaan sänkyyn. Piirroksesta nähdään, miten pitkälle nostimen jalakset menevät sängyn alle. Esitetään tarvittava tila siirtymiselle. Piirroksessa 5 esitetään potilaan laskeminen wc-istuimelle. Wc:n minimimittojen tulee olla 1700 mm x 3000 mm, jotta ko. nostimella pystytään potilas tuomaan wc:hen. Liitteen 1 piirrokset on tehty AutoCAD- ohjelmistolla. Apuna käytettiin Kalameja:n (2006, 44) AutoCAD tutor-kirjaa.

Liitteen 2 mittataulukko 1 kertoo siitä, miten tietyn henkilönostin mallin (Liko Uno 200) erilaiset asennusvaihtoehdot vaikuttavat nostimen nostokorkeuteen ja nostimen sallittuun enimmäiskuormitukseen. ([www.algoltrehab.fi](http://www.algoltrehab.fi))

### **6.1.3 Muuta uuden sovelluksen kehittämisessä huomioitavaa**

Sovelluksen hyvä ominaisuus olisi, jos kauko-ohjain toimisi esimerkiksi reagoimalla hoitajan liikkeisiin tai ääniin, jolloin kädet olisivat vapaat auttamaan potilasta.

Ladattavat akut, jotka olisivat pitkäkestoisempia, kevyempiä ja helposti huollettavia, helpottaisivat sovelluksen suunnittelua ja käyttöä. Sovelluksessa on huomioitava, etteivät laitteen mahdolliset jalakset ota sängyn alla oleviin sähkömekanismeihin kiinni, kun laitetta työnnetään sänkyä kohti.

Optimaalisinta olisi, jos sovellus olisi niin pitkälle automatisoitu, että potilas voisi itsenäisesti ja ongelmitta siirtyä laitteen avulla, ilman ulkopuolista apua. Näin potilas pystyisi elämään hyvin itsenäisesti täyttäen perustarpeitaan. Tämä vapauttaisi hoitohenkilökuntaa muihin tehtäviin ja keventäisi myös omaishoitajien työtä. Sovellus tarjoaisi kotona hoidettaville henkilöille esteettömyyttä liikkumiselle. Sovelluksella tehtävät siirrot olisivat pieniä, lyhyen matkan siirtoja, joita yleensä hoitajien tekemät siirrot ovat.

Teollisuudessa kehitystä tapahtuu koko ajan ja nopeasti. Teollisuuden tuotekehittelyyn sijoitetaan paljon rahaa ja yleensä valmiin laitteen tultua markkinoille, sen tavoitteena on kerryttää suurta voittoa, kuten elintarviketeollisuudessa kehitettävät robotit, joita käytetään pakkausprosesseissa.

Sovelluksen kehittäessä kartoitettu tieto apuvälineistä mahdollistaisi tiedodiffuusiomenetelmän käytön. Tiedodiffuusiomenetelmässä kaikki kerääntynyt tieto jää ihmisen alitajuntaan, josta käyttökelpoisiin tietoihin siivilöityy tarvittaessa käytettäväksi. Tiedodiffuusio auttaa ylläpitämään yrityksen tuotteiden uusiutumista (Tuomaala 1995, 110 - 118).

## 7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteet saatiin toteutettua. Työ oli haasteellinen ja pitkäkestoinen, mutta samalla askel askeleelta perehdyttävä muun muassa lupien hakumenettelyyn tietojen keräämistä varten eri hoitolaitoksista. Konesuunnittelijana vierailut sairaaloissa olivat avartavia ja opettavaisia ja vierailuista saatiin hyviä tuloksia.

Apuvälineiden kartoituksella kerättiin kattavaa taustatietoa olemassa olevista laitteista ja niihin liittyvästä lainsäädännöstä. Tieto auttaa kehittämään olemassa olevan projektin tavoitetta ja synnyttämään uusia ideoita suunnittelijoille. Kerättyä tietoa voidaan tulevaisuudessa soveltaa uusiin laitteisiin, mikä parantaa laitteiden käyttöominaisuuksia, jotka taas tarjoavat käyttäjilleen parempaa elämänlaatua.

Kerättyä tietoa apuvälineistä on paljon. Opinnäytetyöhön valikoitiin ja rajattiin kaikista tarkoituksenmukaisin ja tärkein tieto työn tavoitteen kannalta. Kartoitettu tieto on suurimmalta osin koottu laitteita käyttävältä hoitohenkilökunnalta, jolta saatiin tosiasiallista käytännön tietoa. Edellä mainitun tiedon lisäksi koostamiseen käytettiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja harkitusti virallisia internetlähteitä. Osa johtopäätöksistä ja pohdinnoista on tehty jokaisen kartoitetun apuvälineen osioissa, jotka ovat työn luottamuksellisessa osassa liitteinä. Niissä tarkasteltiin kunkin laitteen teknisiä ratkaisuja.

Työn tulokset auttavat ja selkeyttävät käynnissä olevan sovelluksen kehitystä ja antavat tietoa markkinointiväylistä. Apulaitteella, jolla liikuntarajoitteinen henkilö pääsisi mahdollisimman itsenäisesti ja vaivattomasti siirtymään ja jota mahtuisi kotonakin käyttää, olisi kysyntää markkinoilla. Varsinkin monissa kehittyneissä maissa, joissa ikääntyneen väestön määrä kasvaa samalla kun työssä olevien määrä vähenee, apulaite tarjoaisi helpotusta vanhusten hoitoon.



## LÄHTEET

### Painetut lähteet

Hirvonen, K., Karhumäki, T. & Tuominen E. 2008. Välinehuolto. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kalameja, A. J. 2006. AutoCAD 2006 tutor for engineering graphics. NY, USA: Thomson Delmar Learning.

Karhula, K., Rönholm, T. & Sjögren, T. 2007. Potilassiirtojen kuormittavuuden arviointimenetelmä. Työsuojelujulkaisuja 83. Työsuojeluhallinto. Tampere: Multiprint Oy.

Koneturvallisuus. Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimusten mukaisuus.2008. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Työsuojeluhallinto. Tampere:Multiprint Oy.

Lotti, L. 1996. Markkinointitutkimuksen käsikirja. Porvoo: WSOY.

Paunonen, M. & Sinkkonen, S. 1988. Sairaanhoidon vuosikirja XXIV 1988. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino.

SFS-EN ISO 9999:2007. Kansainvälisen Standardointi Järjestön apuvälineluokitus. 2007. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

SFS-EN ISO 14971. Terveysteknologian laitteista ja tarvikkeista. Riskinhallinnan soveltamisesta terveysteknologian laitteisiin ja tarvikkeisiin. 2007. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

SFS-EN ISO 14121 Koneturvallisuus. Riskin arviointi. Osa 2: Käytännön opastusta ja esimerkkejä menetelmistä. 2010. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

SFS-EN ISO 12100. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. 2010. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto ry.

Sora T., Antikainen P., Laisalmi M. & Vierua S. 2002. Sairaanhoidon Teknologia. Porvoo: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Terveen teknologian tekijät. 2007. Terveysteknologian toimialaraportti. Terveysteknologian Liitto ry – FIHTA. Helsinki: Libris Oy.

Tuomaala, Jorma. 1995. Luova Koneensuunnittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

## Haastattelut

Antila, Raili osastonhoitaja. Haastattelu 21.7.2010. Koukkuniemen vanhainkoti, osasto12, Iltala talo. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

Mikkonen, Reijo fysioterapeutti. Haastattelu 7.9.2010. Hatanpään kantasairaala. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

Mäkinen, Riitta toimintaterapeutti. Haastattelu 2.11.2010. Tays:an apuvälineyksikkö. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

Rannisto, Lea fysioterapeutti. Haastattelu 16.8.2010. Koukkuniemen vanhainkodin sairaala. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

Rekimies, Heli fysioterapeutti. Haastattelu 6.9.2010. Hatanpään apuvälineyksikkö. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

Tauria, Tanja projektityöntekijä. Haastattelu 16.6.2010. Malike-keskus. Haastattelija Varela, A. Litteroitu.

## Lait ja asetukset

Direktiivi koneita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta 22.6.1998/37/EY.

Direktiivi koskien tietyllä jännitealueella toimivien sähkölaitteiden lainsäädännön yhtenäistamisestä jäsenvaltioiden alueella 12.12.2006/95/EY.

Direktiivi moottoriajoneuvojen radiohäiriöitä (sähkömagneettista yhteensopivuutta) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä. 14.10.2004/104/EY.

Direktiivi sähkömagneettisten laitteiden yhteensopivuutta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä. 15.12.2004/108/EY.

Kaasulaiteasetus 22.12.1993/1434.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuudesta 30.12.1993/1694.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 1.7.2010/629.

Painelaitelaki 27.8.1999/869.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Uudelleen laadittu koneita koskeva direktiivi 17.5.2006/42/EY.

Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 29.12.2009/400/2008.

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta 18.6.2003/576.

Valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta 27.12.2007/1466.

Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta 21.12.1994/1314.

## **Internet verkkosivut**

Algoltrehab.2011. Nostolaitteet. Uno 200. Luettu 28.3.2011.  
<http://www.algoltrehab.fi/tuotteet?tuoteryhma=003#/>.

Asuminen.fi. 2010. Palveluasuminen. Luettu 20.3.2011. <http://www.asuminen.fi/>.

EASTIN Vaikeavammaisille tarkoitettujen teknologisten apuvälineiden eurooppalainen tiedotusverkosto. 2010. Haku-Apuvälineet. Luettu 17.3.2011. <http://www.eastin.info/>.

Finlex. 2010. Valtion säädöstietopankki. Luettu 17.3.2011. <http://www.finlex.fi/fi/>.

Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskus. 2010. Kuntoutuspalvelut. Luettu 17.3.2011.  
<http://www.invalidiliitto.fi/portal/kuntoutuskeskus/kaku/kuntoutuspalvelut/>.

Liko AB. 2010. Products. Luettu 17.3.2011.  
<http://www.liko.se/es/espana/Productos/Mobile-Lifts/Uno-200/>.

Linak Group. 2010. Products. Luettu 17.3.2011. <http://www.linak-us.com/Products/?id3=200/>.

Malike. 2010. Malike matkalle - liikkeelle - keskelle elämää. Luettu 17.3.2011.  
<http://www.malike.fi/>.

Merivaara. 2010. Suomalaista osaamista jo yli sadan vuoden kokemuksella. Luettu 22.3.2011. <http://www.merivaara.fi/>.

Sailab Ry 2010. Innovaatioita ihmisen parhaaksi. Luettu 17.3.2011.  
<http://www.sailab.fi/yhdistys/sailab-ry.html>.

Suomen Standardoimisliitto SFS. Luettu 17.3.2011. <http://www.sfs.fi/>.

Tamk. 2010. Tutkimus ja kehitys. Luettu 22.3.2011. <http://www.tamk.fi/cms/tamk.nsf/>.

Teknologiateollisuus. 2010. Terveysteknologian teollisuus Suomessa. Luettu 22.3.2011.  
<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/terveysteknologian-teollisuus.html>.

Teknologiateollisuus. 2010. Tilastoja. Luettu 22.3.2011.  
<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/tilastot-525.html/>.

Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. 2009. Ikääntyneet. Luettu 17.3.2011.  
<http://www.stakes.fi/FI/tilastot/aiheittain/Ikaantyneet/index.htm>.

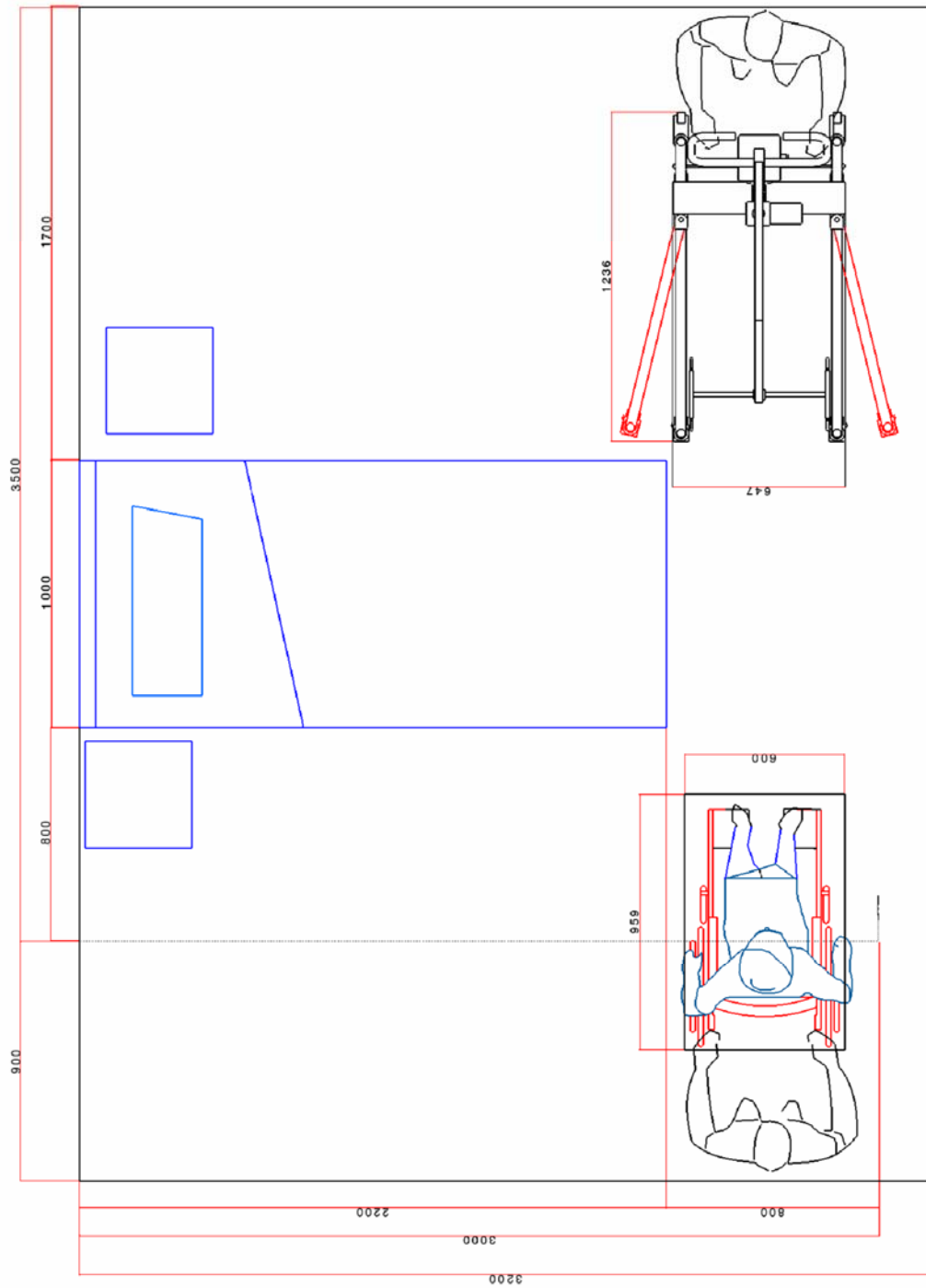
Tilastokeskus. 2010. Etusivu/Artikkelit/Kovenevaan kilpailuun vastataan koulutuksella ja innovoinnilla /Suomi kärkeä t&k-toiminnassa. Luettu 17.3.2011.  
[http://www.stat.fi/artikkelit/2010/art\\_2010-11-10\\_003.html?s=0/](http://www.stat.fi/artikkelit/2010/art_2010-11-10_003.html?s=0/).

## LIITE 1

## SIIRTYMINEN PYÖRÄTUOLISTA SÄNKYYN

LIITE 1: 1 (5)

## Piirros 1.

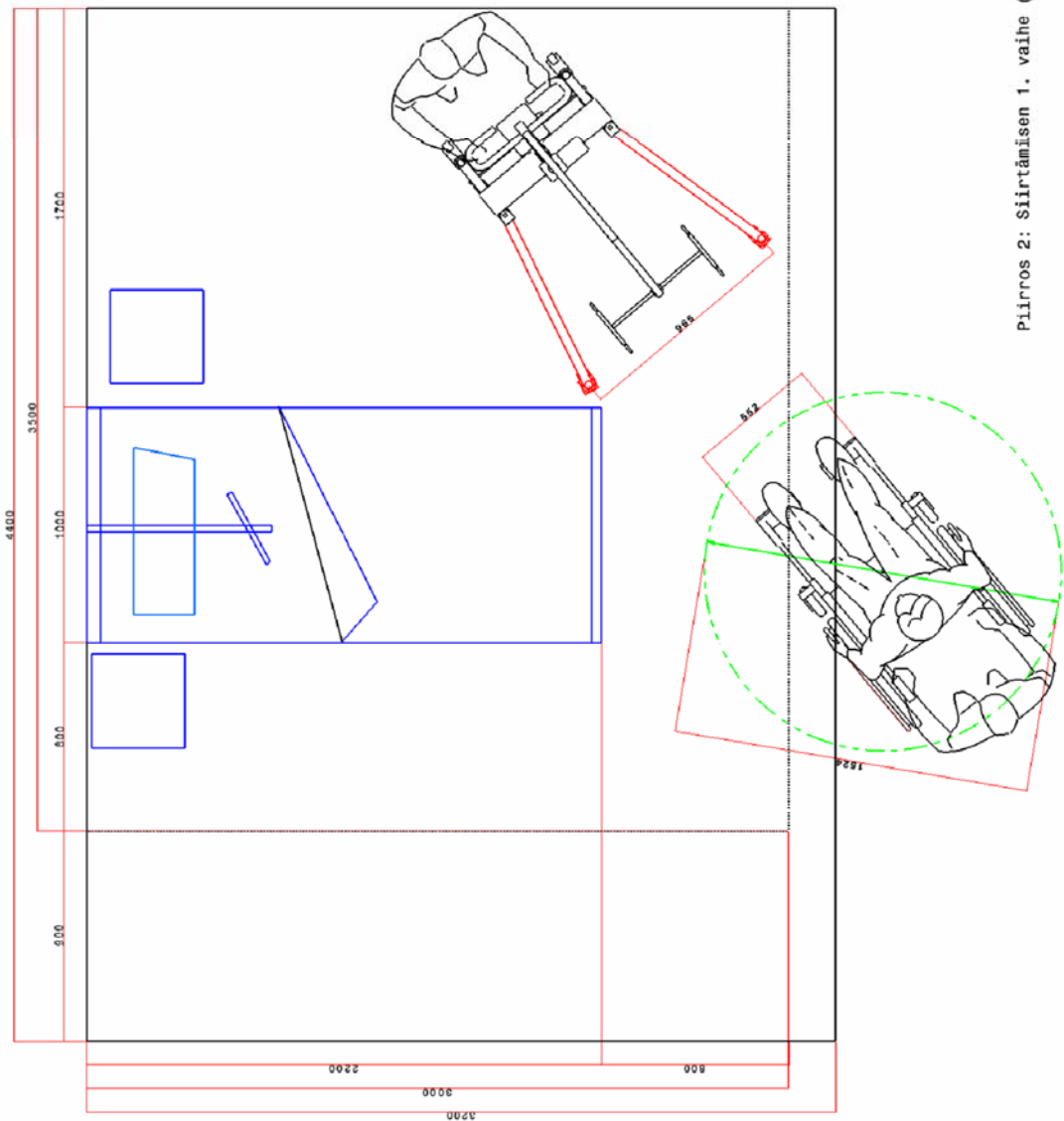


Piirros 1: Potilaan siirtäminen pyörätuolista nostimeen (mm)

## SIIRTYMINEN PYÖRÄTUOLISTA SÄNKYYN

LIITE 1: 2 (5)

## Piirros 2.

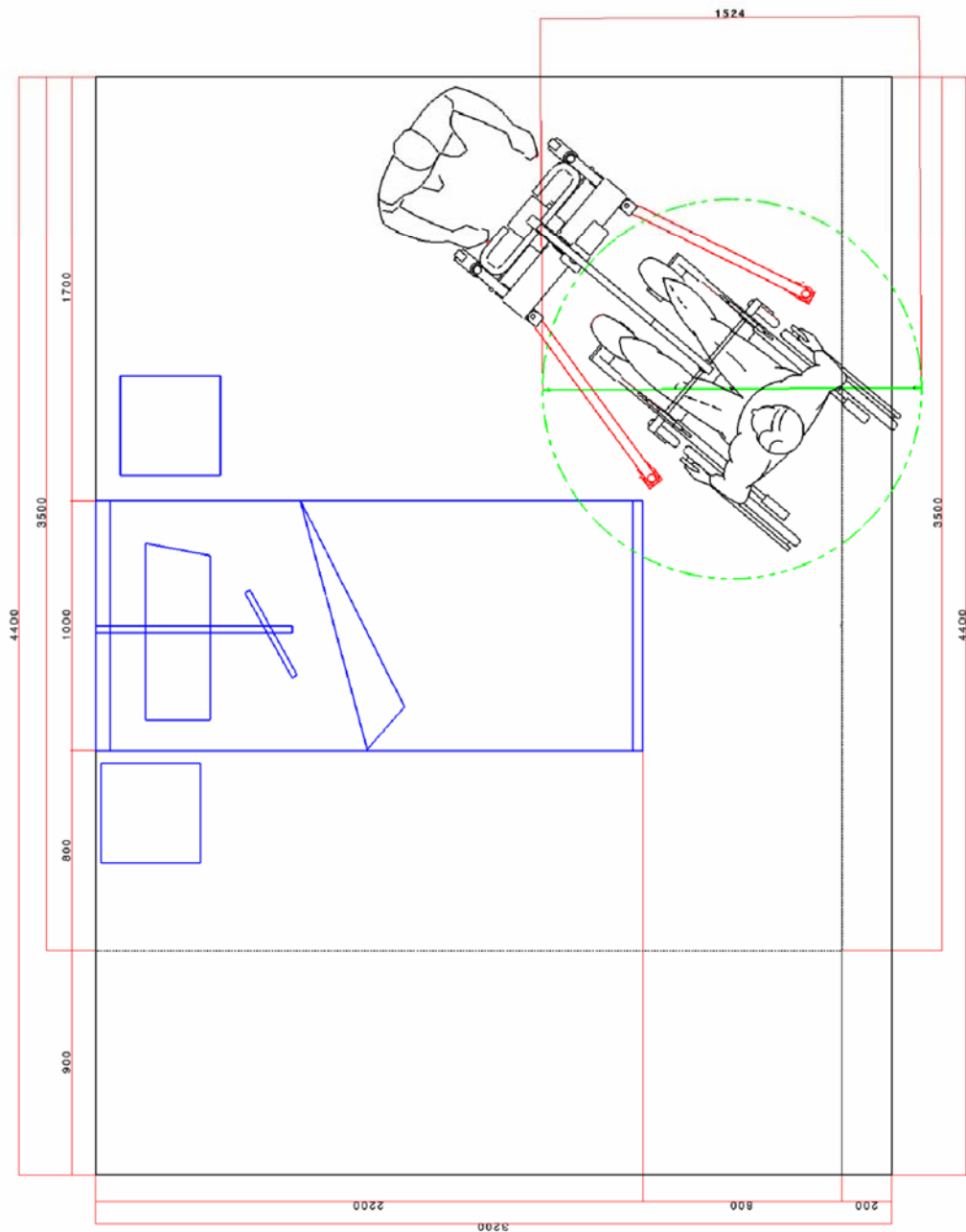


Piirros 2: Siirtämisen 1. vaihe (mm)

## SIIRTYMINEN PYÖRÄTUOLISTA SÄNKYYN

LIITE 1: 3 (5)

## Piiros 3.

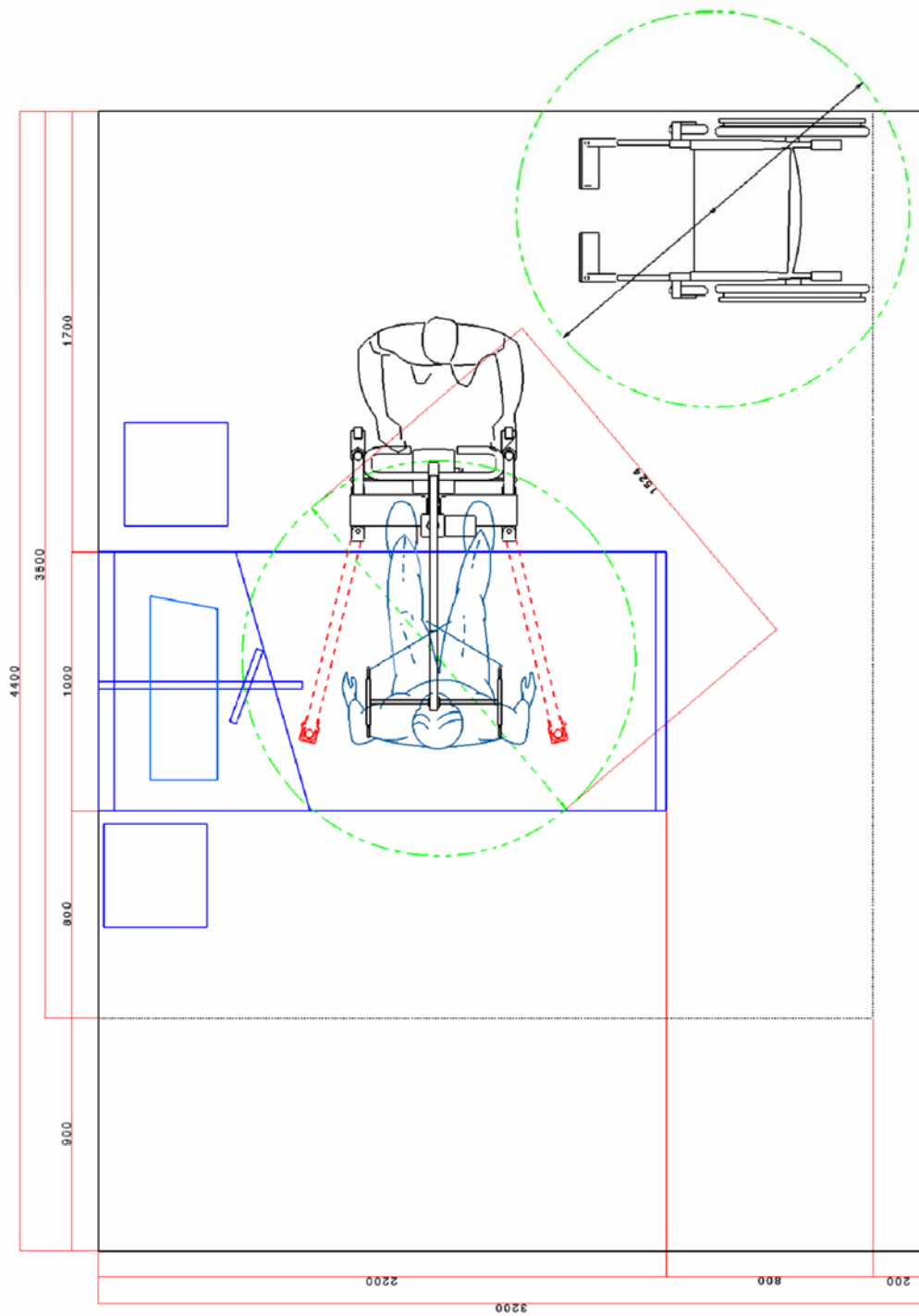


Piiros 3: Siirtämisen 2. vaihe (mm)

## SIIRTYMINEN PYÖRÄTUOLISTA SÄNKYYN

LIITE 1: 4 (5)

Piirros 4.



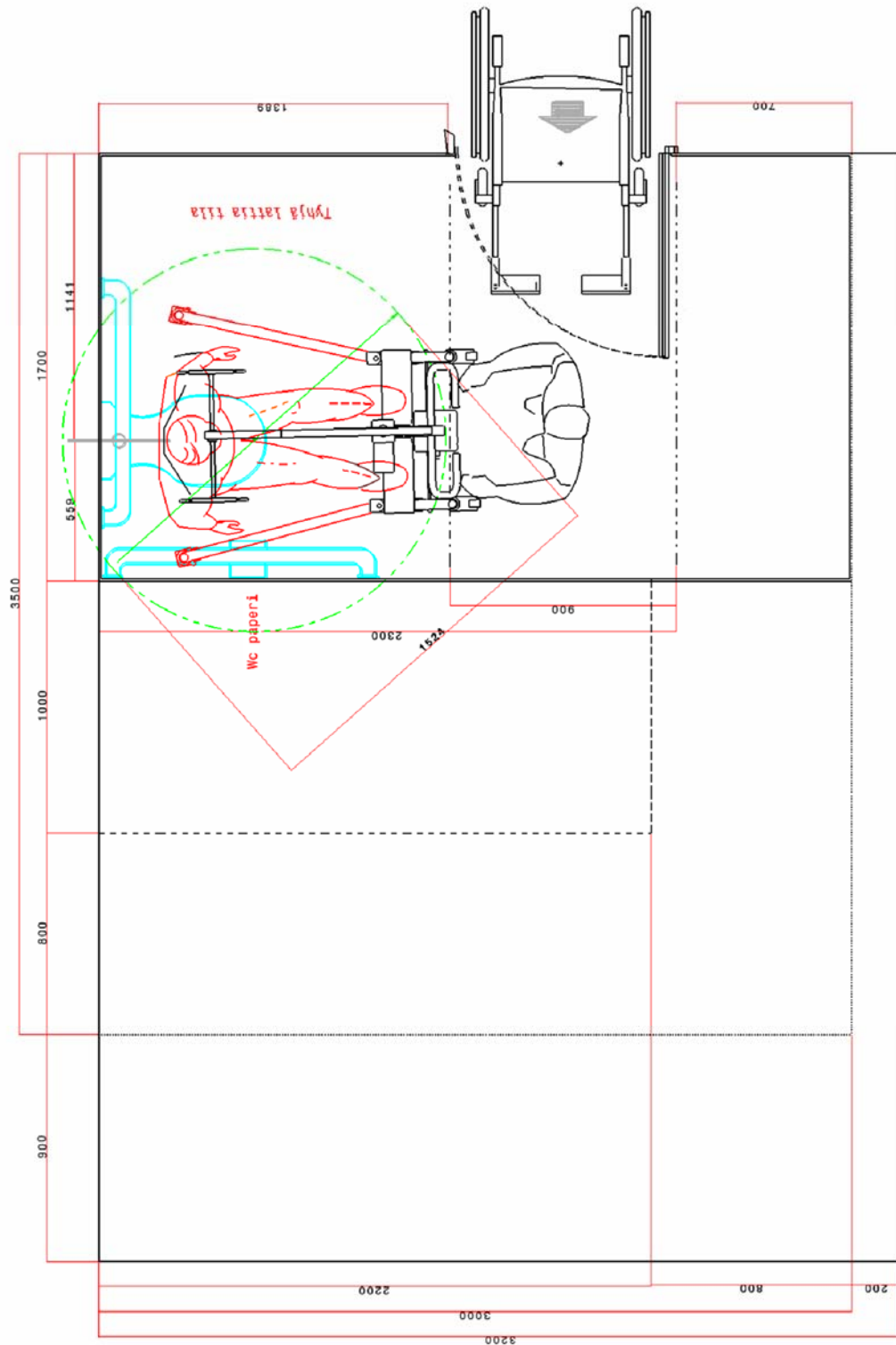
Piirros 4: Siirtämisen 3. vaihe, potilaan sänkyyn laskeminen (mm)



## SIIRTYMINEN PYÖRÄTUOLISTA WC-ISTUIMELLE

LIITE 1: 5 (5)

## Piirros 5.

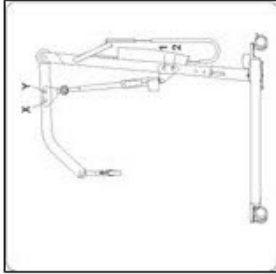


Piirros 5: Potilaan siirtäminen WC:en (mm)

## LIITE 2

## ENIMMÄISKUORMITUKSET, LIKO UNO

(www.liko.com)



## Mittataulukko I.

**Enimmäiskuorman / nostokorkeuden asetukset** Nostomoottori voidaan asentaa neljällä eri yhdistelmällä:

X1: ulkoasento (X) nostovarrenyläasemassa (1) nostopylväällä. X2: ulkoasento (X) nostovarrenala-asemassa (2) nostopylväällä

Y1: sisäasento (Y) nostovarrenyläasemassa (1) nostopylväällä. Y2: sisäasento (Y) nostovarrenala-asemassa (2) nostopylväällä

Erilaiset asennusvaihtoehdot vaikuttavat nostimen nostokorkeuteen ja sallittuun enimmäiskuormitukseen. Katso alla olevaa mittataulukkoa.

## Mittataulukko.

Enimmäiskuorma kg. Mitat mm

§ 8.2.0.1.5. vaihtoehto	Enimmäis- kuormitus	A'		B	B1	B2	B3**	C		D		D1	D2**	E'	F	F1	L'		Hostoväli	M	H	O
		max	min					max	min	max	min						max	min				
X1	200	1870	1430	1210	911	637	637	1374	690	1126	540	987	166	1093	102	27	1535	590	945	320	225	395
		1820	1380											1585			640					
		1770	1330											1635			690					
X2	200	1776	1430	1210	911	637	622	1374	690	1126	540	987	166	1093	102	27	1435	495	940	280	225	470
		1726	1380											1485			545					
		1676	1330											1535			595					
Y1	160	1980	1430	1210	911	637	637	1374	690	1126	540	987	166	1093	102	27	1668	535	1133	420	225	440
		1930	1380											1718			585					
		1880	1330											1768			635					
Y2	160	1882	1430	1210	911	637	622	1374	690	1126	540	987	166	1093	102	27	1550	385	1265	330	225	630
		1832	1380											1600			435					
		1782	1330											1650			485					

\* Erilaiset mitat riippuen korkeusasetuksesta, katso ”Asennus”, sivu 6. **Huom!** Mitat perustuvat siihen, että nostin on varustettu vakionostokaarella ja vakiohyörällä. Jos vaihdat nostovarusteita tai pyöriä, tarkista että nostossa saavutetaan edelleenkin haluttu korkeus.

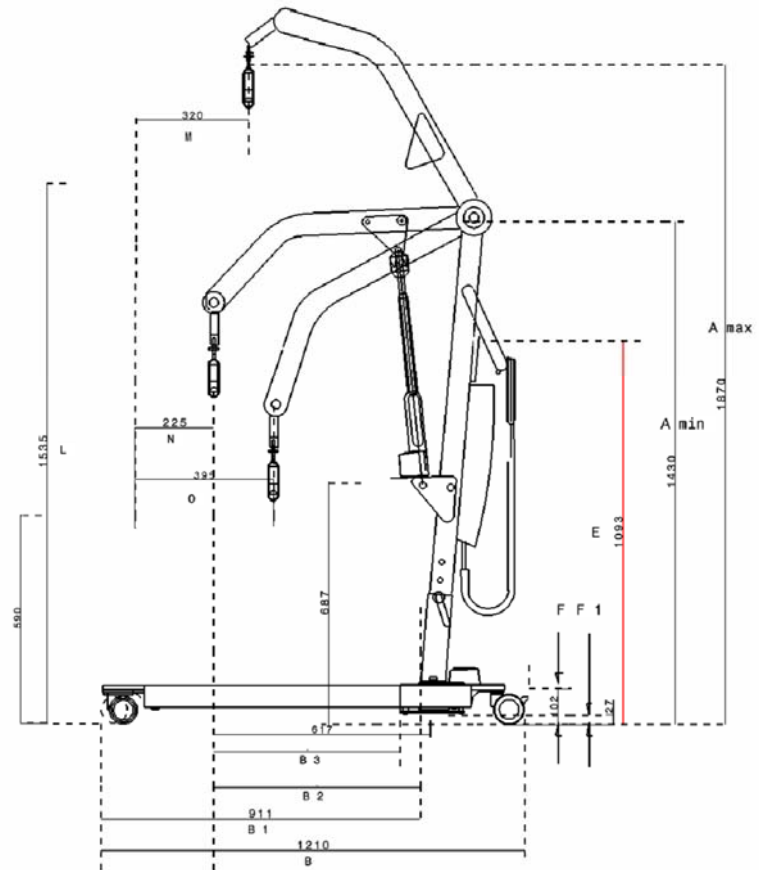
\*\* Referenssimitat standardin EN ISO 10535:2007 mukaan.

## ENIMMÄISKUORMITUKSET, LIKO UNO

## LIITE 2: 2 (2)

## Piirros 6.

Kuva sivulta



Kuva ylhäältä

