

Design and evaluation of an interactive balance board for stroke survivors

Anna Olsson

DEPARTMENT OF DESIGN SCIENCES
FACULTY OF ENGINEERING LTH | LUND UNIVERSITY
2016

MASTER THESIS



Design and evaluation of an interactive balance board for stroke survivors

With musical sounds and light feedback

Anna Olsson

November 29, 2016



LUND
UNIVERSITY

Master's thesis work carried out at
Certec, Dept. of Design Sciences, Lund University.

Supervisors: Kirre Rasmus-Gröhn, kirre@certec.lth.se
Héctor A. Caltenco, hector.caltenco@certec.lth.se

Examiner: Charlotte Magnusson, charlotte.magnusson@certec.lth.se

Copyright ©2016, Anna Olsson

Published by

Certec, Dept. of Design Sciences, Lund University.
Faculty of Engineering LTH, Lund University
P.O. Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden

Subject: Interaction Design (MAMM01)

Division: Certec, Dept. of Design Sciences, Lund University.

Supervisor: Kirre Rasmus-Gröhn, kirre@certec.lth.se

Co-supervisor: Héctor A. Caltenco, hector.caltenco@certec.lth.se

Examiner: Charlotte Magnusson, charlotte.magnusson@certec.lth.se

Abstract

The rehabilitation after a stroke is important for the individual so that the affected body functions recover as much as possible. The balance is often impaired after a stroke and need to be strengthened to not impede the stroke-survivor in the daily life. The rehabilitation training of the balance should include motivation factors for the training to take place in sufficiently large scale. The aim of this thesis, which is part of the research projects STARR and ActivABLES was to develop a prototype for balance training with included motivators, suitable for stroke-survivors. It was indicated during the ten interviews and two user tests of the designed prototype that visible progress and musical feedback help to increase the motivation for balance training. During the development of a prototype for stroke-survivors, it is suitable to use the principles of Universal Design. It also emerged that music has a positive effect on the rehabilitation of cognitive skills among stroke-survivors, which reinforces the reason to use music as a part of the prototype. The feedback in the form of music and light facilitated for stroke-survivors to find a natural straight body position during the training of the balance. It was helpful for the stroke-survivor even after the workout, at the same time as it made the training fun. Progress, large and small that are made by the individual during the rehabilitation needs to be made visible, since it motivates the individual and the make the individual more positive. Improved rehabilitation of the stroke-survivors balance may lead to increased quality of life of the individual and economic savings for the society.

Keywords: Stroke, stroke-survivor, balance training, interactive balance board, musical feedback, interactive design, rehabilitation, motivation,

Sammanfattning

Rehabilitering efter en stroke är viktig för att den drabbade individen ska återfå så stor del av de påverkade kroppsfunktionerna som möjligt. Balansen blir ofta försämrad hos individer som överlevt stroke och behöver stärkas för att inte hindra individen i dennes vardagliga liv. Rehabiliteringsträningen av balansen bör innehålla motivationsfaktorer för att träningen ska ske i tillräckligt stor omfattning. Målet i detta examensarbete, som är en del i forskningsprojektet STARR och ActivABLES var att ta fram en prototyp för balansträning med inkluderade motivationsfaktorer, lämplig för personer som överlevt stroke. Det indikerades under de tio intervjuerna och de två användartesterna av den designade prototypen att synliggjorda framsteg samt musikalisk feedback bidrar till att öka motivationen för balansträning. Under utveckling av en prototyp för personer som överlevt stroke är det lämpligt att använda principerna för Universal Design. Det framkom även att musik har positiva effekter på rehabiliteringen av kognitiva färdigheter bland personer som överlevt stroke, vilket stärker anledningen att använda musik som en del i prototypen. Feedbacken i form av musik och ljus underlättade för personer som överlevt stroke att hitta en naturligt rak kroppsposition under träningen av balansen. Det hade de nytta av även efter träningspasset, samtidigt som feedbacken gjorde träningen rolig. Framsteg, stora som små som görs av individen i rehabiliteringen behöver synliggöras, då det motiverar individen och får denne bli mer positiv. Förbättras rehabiliteringen av balans hos personer som överlevt stroke kan det leda till ökad livskvalitet hos individen och ekonomiska besparingar för samhället.

Nyckelord: Stroke, person som överlevt stroke, balansträning, interaktiv balansplatta, musikfeedback, interaktionsdesign, rehabilitering, motivation

Acknowledgements

I would like to thank my supervisors Kirre Rasmus-Gröhn and Héctor A. Caltenco from Lund University, Afshin Aliyari, as well as the rest of the team involved in the projects STARR and ActivABLES and Ingrid Svensson from Lund University for their valuable guidance, advice and support throughout this project. I would like to thank John Saböm and Håkan Larsson from Furuboda folkhögskola for their input on the developed music files. I would also like to thank all stroke-survivors supporting me with interviews and testing of the prototype their comments and thoughts.

Contents

1	Introduction	9
1.1	EU project STARR and ActivABLES	9
1.2	Goal and research question	10
1.3	Project limitations	10
1.4	My personal background	10
2	Background	11
2.1	Brain infarction, cerebral haemorrhage and TIA	11
2.2	How stroke affects the individual	12
2.3	How stroke affects the society	12
2.4	Risk factors	13
2.5	A second stroke and prevention	13
2.6	Rehabilitation	13
2.6.1	Music and rhythm therapy	14
2.7	The life after a stroke	15
2.7.1	Health	15
2.7.2	Social life	15
2.7.3	Rehabilitation and coping	16
2.8	Interview	16
2.8.1	Interview theory	16
2.9	Design	17
2.9.1	Design principles	18
2.10	Idea generating theory	19
2.10.1	Brainstorming	19
2.10.2	Bodystorming	19
2.10.3	Creative Toolkit	19
2.11	Prototyping theory	19
2.12	Evaluating prototypes	20

3	Ethical considerations	21
3.1	Increase the knowledge	21
3.2	Selection of stroke-survivors	21
3.2.1	STARR and ActivABLES	22
3.3	Risks and benefits for participants	22
3.4	Documentation, data protection, archiving	22
4	Method	25
4.1	My interviews	25
4.2	My idea generating	27
4.3	My prototyping	28
4.4	Testing of my prototype	33
5	Results	39
5.1	Interviews	39
5.2	The prototype	41
5.2.1	Prototype design	41
5.2.2	Ergonomic aspects	42
5.3	Testing of prototype result	45
5.4	The final prototype	46
6	Discussion	49
7	Conclusion	53
8	Further work	55
	Appendix A Interviewing stroke survivors	61
	Appendix B Performed interviews with stroke survivors	65
B.1	Interview 1	65
B.2	Interview 2	68
B.3	Interview 3	71
B.4	Interview 4	74
B.5	Interview 5	77
B.6	Interview 6	81
B.7	Interview 7	84
B.8	Interview 8	86
B.9	Interview 9	90
B.10	Interview 10	92
	Appendix C Template user test	97
	Appendix D User Test 1	101
	Appendix E User Test 2	111

Appendix F	Quotes from the interviews	117
Appendix G	Quotes and words from user tests	119
Appendix H	Information to participants	121
Appendix I	Participants approval	123
Appendix J	Arduino code to the balance board	125

Wordlist

Aphasia- difficulties with communication

Dysphagia- difficulties with eating and drinking

Neglect- the person does not sense one side of the body and the surroundings

Dexterity-movement of hand and fingers

Chapter 1

Introduction

In Sweden 30 000 people every year is affected by a stroke and half of these people either die or gets severe disabilities (Hjärt-Lungfonden, 2016). Loss of balance is common among stroke-survivors and can lead to difficulties with leaving their home or walking, which can lead to social isolation. It is important for the individual independence to be able to perform daily life activities by themselves and balance training is a key to achieve that. The focus of the project is on developing a prototype for balance training suitable for stroke survivors, including motivation factors in the training concept. Motivation factors are a way to create conditions for the stroke-survivors to practice their balance often enough.

1.1 EU project STARR and ActivABLES

This master thesis is freestanding but has connections to the EU project STARR and the project ActivABLES, both projects are about stroke survivors. Each year 15 million people around the world suffer a stroke and that number is supposed to rise in the nearest future (STARR). In many cases a stroke reduces the quality of life for the survivor and the treatment of the survivor might require resources and time, affecting both the patient and the health care system. A first stroke is a risk factor for having a stroke again and a secondary stroke often affects the patient's life even more.

Rehabilitation after the stroke helps the patient to regain their physical and cognitive skills, which hopefully gives them an independent life. Changes in life-style can reduce the risk for a secondary stroke, but it can be hard for the patient to find the motivation to do these changes.

1.2 Goal and research question

The goal is to design a prototype of a product that will help stroke-survivors. The prototype should include activities for rehabilitation, to improve the balance, including motivation factors. Focus is on ergonomic aspects of the prototype and how the stroke-survivor interacts with the prototype.

The research question is: “what is important to consider when designing a prototype for stroke-survivors?”

1.3 Project limitations

Stroke-survivors who were included in the interviews had to be able to communicate. All participants in the interviews and testing of the prototype lived in Skåne, Sweden during the time of the participation.

Only individuals who are able to stand up and walk at least ten steps without support were welcome to participate in the user tests during this project. Other stroke-survivors can also have benefits of using the prototype, but are not included in this testing of the prototype, since they need a physiotherapist to supervise.

Focus is on making a prototype that is possible to test during this project without damaging the floor, walls or ceiling. There is no focus on constructing a prototype that fits within the frames for what the stroke-survivors want to have or accept in their home without the feeling of stigmatization.

During this project a prototype will be designed and constructed, it will not be a product ready for manufacturing.

1.4 My personal background

My background is studies in the biomedical engineering program, with main focus on biomechanics and rehabilitation technology. I have also studied a semester at the medical program. I have experience from working with the care of elderly people and people with disabilities, both from home care and nursing home. My interest in sport is genuine, for example I have participated in the Swedish championship for youth in athletics and gymnastics. Analysis of motion was used as a tool in my sports.

Chapter 2

Background

2.1 Brain infarction, cerebral haemorrhage and TIA

There are different types of strokes, ischemic, hemorrhagic and TIA, see figure 2.1. Cerebral infarction is a type of ischemic stroke, cerebral haemorrhage a type of hemorrhagic stroke, a TIA is a transient ischemic attack (American Stroke Association,).

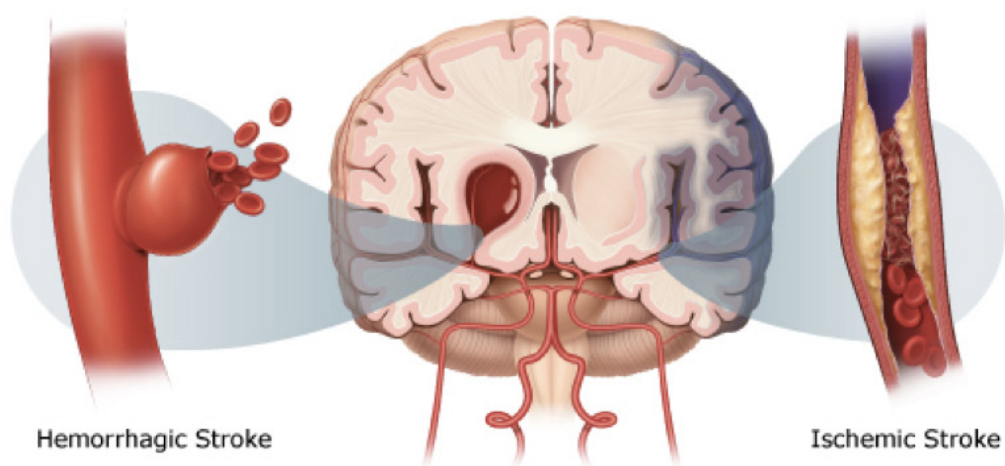


Figure 2.1: The figure shows the difference between haemorrhagic and ischemic stroke (ClevelandFEScenter, 2016)

A brain infarction is commonly caused by a blood clot that clogs a blood vessel in the brain. The result of a clot in a vessel causes limited ability for the blood to pass,

which leaves the areas that are supplied by the vessel with a lack of oxygen. The lack of oxygen can damage and also cause death to the affected nerve cells in the brain (STROKE-Riksförbundet, 2016a).

The other class of stroke is a cerebral haemorrhage. A cerebral haemorrhage can be caused by arteriosclerosis, high blood pressure or an aneurysm that weakens the vessels (STROKE-Riksförbundet, 2016a). If a vessel breaks, blood flows out into the brain tissue. The blood flow leads to an increased pressure inside the brain that disturbs or destroys the nerve cells and their pathways. The symptoms for both types of strokes are similar, depending on which area that is affected. A cerebral haemorrhage is often more serious and more often leads to death (Hjärt-Lungfonden, 2016).

A Transient Ischemic Attack (TIA) is caused by many small blood clots that quickly dissolve and give short-term symptoms. A TIA can be seen as a warning for problems that can lead to a stroke (STROKE-Riksförbundet, 2016a).

2.2 How stroke affects the individual

The brain is controlling functions in the whole body. Depending on for example where the stroke affects the brain and how big the stroke is the symptoms vary. Both physical and cognitive disabilities might be caused by a stroke. The disabilities can be either visible or invisible (STROKE-Riksförbundet, 2016b).

The consequences of a stroke are individual, but during the first time after a stroke there is often a spontaneous improvement for the survivor. Improvement can also happen several years after the stroke, therefore it is never too late for rehabilitation (STROKE-Riksförbundet, 2016b).

There are different ways that a stroke can affect the individual, for example, hemiparesis or hemiplegia (partial or full paralysis of one side paralyzing one side of the body, often the left side is affected), aphasia, dysphagia, neglect, problem with the balance, problems with concentration, dizziness, physical or mental fatigue, weak memory, depression, epilepsy, changes in the mood, impaired initiative. The level on how much the stroke survivor is affected by their symptoms also varies. For example, one survivor can be completely paralysed in one half of his/her body (hemiplegia) and another survivor can just feel numbness in his/her affected body half (STROKE-Riksförbundet, 2016b).

2.3 How stroke affects the society

In Sweden 30 000 people every year are affected by a stroke and half of these people either die or get severe disabilities (Hjärt-Lungfonden, 2016).

In the industrialized countries stroke is the most common reason for disability and the third most common cause of death (Western, 2007). In Europe strokes, are one of the leading causes of death and long-term disability (Kristensen et al., 2016). In the United States strokes, are the third most common cause of death. For persons under 60 years of age, a stroke is the major source of disability. In the future, life expectancy is supposed to rise and with more elderly, the number of strokes are supposed to increase (Wolf et al., 2016).

A first stroke in Sweden costs the society around 741'000 SEK. Every stroke that can be prevented is an economic saving for the society. Improvements in the rehabilitation can also give economic savings to the society, for example if it enables the stroke-survivor to return to work or live a more independent life (Ghatnekar and Carlsson, 2009).

2.4 Risk factors

A method for predicting the risk of stroke has been developed based on the Framingham study. The method is based on risk factors like age, systolic blood pressure, the use of antihypertensive therapy, diabetes mellitus, cigarette smoking, prior cardiovascular disease (coronary heart disease, cardiac failure or intermittent claudication), atrial fibrillation and left ventricular hypertrophy by electrocardiogram. The individual risk can be compared to the average risk for the age. The study stated that if an individual is made aware that they have a higher risk for stroke, that might work as the impetus needed for motivation to the implementation of risk factor reduction. Risk reduction will reduce the stroke probability (Wolf et al., 2016).

Today stroke is a common cause for either mortality or disability among the survivors (Silva-Smith et al., 2013). Among people aged 65-74 years old, more than 33% are obese and 34% do not practise physical activity regularly. Obesity and overweight are connected to an increased risk for stroke. Lack of physical activity and bad food consuming are connected to overweight or obesity. Increasing the motivation is the key factor for a healthier lifestyle and reduced stroke risk, knowledge alone does not suffice (Silva-Smith et al., 2013).

2.5 A second stroke and prevention

A second stroke is a greater risk for disability or death and low quality of life compared to the risks from a first stroke. Today, repeated measurements of risk factors makes it possible to predict the risk of having a stroke. Work with prevention of a second stroke has been successfully done in controlled trials, but is harder to reach in the general population (Melorose et al., 2011).

The work to prevent a stroke must be a long time-effort, especially for people over 60 years old (Wolf et al., 2016).

2.6 Rehabilitation

During a study from Sahlgrenska University Hospital between 1995-1997, with 63 patients suffering from their first stroke, 57 of the stroke-survivors were sent home after the acute care and 18 were sent to a rehabilitations unit. Patients with mild stroke were not as often admitted to special rehabilitation programs as the moderate or severe stroke cases (Carlsson et al., 2003).

After a stroke the majority of the survivors need rehabilitation. The rehabilitation after a stroke is multidimensional and designed to either restore lost functions or adaptation to the new circumstances (Kristensen et al., 2016).

It is shown that if the decision-making process concerning goals for the patients' rehabilitation, includes the patient, the patients' satisfaction will increase. Thus increasing motivation to fulfil the goals and in turn reducing the time hospitalized. It is also a good idea to include the relatives in the decision-making and rehabilitation as much as the patient finds necessary (Kristensen et al., 2016).

Based on the Danish guidelines for rehabilitation, eight areas were picked out as the most crucial for stroke survivors.

- Training in personal ADL, like personal hygiene
- Training in instrumental ADL, like cooking
- Training in leisure activities. Like sport
- Strength training
- Cardio-vascular training
- Balance training
- Virtual reality training
- Functional electrical stimulation

(Kristensen et al., 2016)

It is very good if the rehabilitation starts early, since rehabilitation from the first days and weeks have a positive outcome for the patients both short term and long term. Multi-disciplinary rehabilitation teams that are well organised are also shown to be successful. In this article the usual length of rehabilitation is about 2-4.5 months, even though it is well known that the progress can continue for a long time after the formal end of the usual rehabilitation (Kristensen et al., 2016).

The stroke survivors are often offered a time limited rehabilitation by the society. It is important to figure out activities that are motivating at the same time as they improve the physical well-being, that the survivor can do after the formal rehabilitation (Thornberg et al., 2014).

After a stroke the recovery process starts immediately and is helped by suitable rehabilitation. Over the following weeks, months and years different parts of the brain learn to take over functions previously done by the area that became affected by the stroke (Western, 2007).

2.6.1 Music and rhythm therapy

After a stroke, the survivor can have a feeling of being disconnected to their own body. Rhythm and movement rehabilitation are proven to help the survivor to increase the feeling of being connected to their own body. Activities with rhythm and movement helped the survivors to a meaningful life. Dance and rhythm exercises were considered positively challenging for stroke survivors (Thornberg et al., 2014).

The rhythms in music serve as a guide for synchronised movements and therefore the music facilitates motor planning for people with damaged motor planning ability, which

often is a consequence of a stroke. Music can also have positive effects on motor functions and hopefully increase the possible movements and improve the gait. Large areas in the brain are involved in listening to music. Listening to music has positive effects on cognitive functions, attention, emotional processing, communication, memory and as previously mentioned motor functions. Music also has a big motivation factor and gives in many cases emotional pleasure (Thornberg et al., 2014).

In a single blind, randomized study of 60 stroke-survivors with a middle cerebral artery stroke all were given the standard medication and rehabilitation. The stroke-survivors were divided in one music group, one language group and one control group. During two months the stroke-survivors either listened to self-picked audiobooks or music. The results in verbal memory and focused attention were significantly better within the music group. Stroke-survivors from the music group were also less depressed and experienced less confused mood compared to the control group. This study shows that music in the early stage of recovery from a stroke can enhance cognitive recovery and also prevent negative mood (Särkämö et al., 2008).

2.7 The life after a stroke

In many ways the individuals' life as well as the surrounding can be affected by a stroke. How the stroke-survivor is affected is often individual, but there is general pattern as well.

2.7.1 Health

Fatigue after a stroke does not correlate with depression, time to follow up, sex, age or lesion side, but fatigue correlates with lesion site (Carlsson et al., 2003).

People older than 70 years of age are often more seriously affected by a stroke and it is important to prevent social isolation for the survivors. The qualitative aspects must be considered in research concerning stroke survivors. Due to the need for qualitative input in the research, deep interviews has an important role since it is possible to gather more information with higher flexibility compared to questionnaires. Interviews also gives the interviewed the possibility to raise things that are important for them to the agenda (Pound et al., 1998).

After a stroke the survivor often experiences loss of functions like energy, mobility, ability and sometimes a loss of who they used to be. The main problem for stroke survivors stated in this article was leaving the house and the isolation that it leads to. Difficulties leaving the house can also affect the mode in a negative way. Problems with balance or weakness in the leg are two common problems that leads to difficulties leaving the house (Pound et al., 1998).

2.7.2 Social life

After the 1-year follow up 34% of the persons who worked before the stroke had returned to work. Among the persons who were driving cars before the stroke 67% was driving again after the 1-year follow up (Carlsson et al., 2003).

Depression is quite common after a stroke and in the study 39% of the stroke-survivors were diagnosed with depressions (Carlsson et al., 2003).

After a mild stroke with no or small motor- or cognitive- weakening, 75% of the stroke survivors felt that the stroke had impact on their everyday life. Almost 50% felt that their life-style was significantly restricted. The article explains the findings with many of the participants in the study who lived an active life and who was therefore more confronted with stroke related problems. According to this article, participation in society and activities decreases due to higher age (Carlsson et al., 2003).

It is common that the stroke survivor has a loss of confidence which can lead to isolation from friends and family. To help the survivors return to a meaningful life, motivation factors and interests before the stroke must be considered (Thornberg et al., 2014).

2.7.3 Rehabilitation and coping

People who have not had a stroke, often have difficulties with picturing a meaningful life after a hypothetical stroke, but stroke survivors think differently. The stroke survivors who adjust their way of thinking and learned to cope were able to see life as meaningful again. But the survivors might need help to start appreciate their altered living and not see it as incomplete due to grief or depression (Western, 2007).

During the cycle of coping with traumatic experiences like surviving a stroke, the first event is loss recognition. When the loss is recognized the process of grief over loss can start, which after a while leads to problem solving and modifications of goals. When the value is reassigned and the positive things are valued the life can continue. How to achieve quality of life as changes occur as described above can be seen in figure 2.2 (Western, 2007).

2.8 Interview

Interviews with stroke-survivors is an important part in this project. The interviews are based on theories that are described below.

2.8.1 Interview theory

Interviews is a versatile and fundamental method and can be used for gathering data about what people think and their thoughts in different situations. The data collected during the interviews are subjective since it is the interviewees' opinions that are collected. Both quantitative and qualitative data can be gathered depending on how the interview is planned. Mainly there are three types of interviews, structured, semi-structured and unstructured. The structured gives more quantitative data and the unstructured more qualitative data. (Bohgard et al., 2008).

Before the interview it is important that the interviewee gets background information about the purpose of the interview, how it will be documented and how the results will be used. It is important that the interviewer does not talk too much during the interview, fill in word or give their own options. It is important to perform the interview without stress,



Figure 2.2: Steps to achieve quality of life as changes occur. (Western, 2007)

since it can affect the answers. Interviews demands big resources in time and is therefore challenging to use as a method to gather information (Bohgard et al., 2008).

It is suitable that an interview starts with simple questions connected to the person that is easy to answer, for example basic facts. After that the questions should have a logical sequence. A resume in the end of the interview is good for testing that the interpretation is correct (Bohgard et al., 2008).

The semi-structured interview is a mix between structured and non-structured interview. A structure is developed of what areas should be covered but the interviewer is free to decide the sequence and ask follow-up questions. This provides the opportunities for a more systematic analysis compared to non-structured interviews and more freedom to customize the questions compared to the structured interviews. It is important that the interviewer of a semi-structured interview have a good knowledge of what is important within the topic. A semi-structured interview can result in both qualitative and quantitative answers (Bohgard et al., 2008).

2.9 Design

During this master thesis, a prototype designed for stroke-survivors will be developed. To be able to construct a well-functioning prototype, information about stroke-survivors needs and wishes as well as general design principles are needed.

2.9.1 Design principles

In the design of everyday things, it is smart to map the place of features of the product to logical things in the surrounding. Like the placement of the stove plates and the switches that control them see figure 2.3 (Norman, 2013).

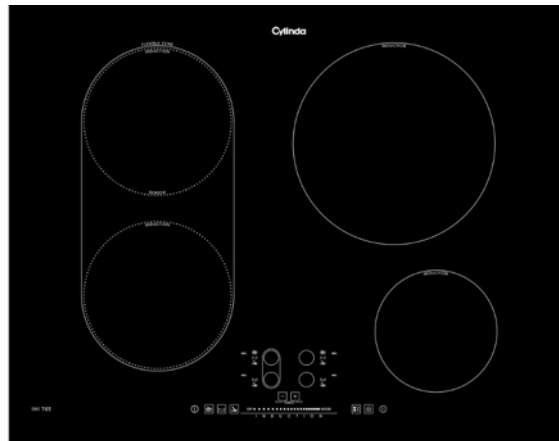


Figure 2.3: Figure 3: A good example on how to map buttons with what they control (MediaMarkt, 2016)

The designed object should have affordance for the features it provides. Like for a chair that provides the feature sitting, it should be obvious that sitting is possible (Norman, 2013).

A well-designed product is easy to use for the would-be field of application and environment. It is also important that the design is adapted to the target group without being stigmatizing. To avoid the stigma problem, the design should be appealing (Norman, 2013).

Design that is useful for many different groups independent of any disability is called Universal Design (UD). The seven principles of UD are:

- Equitable use
- Flexibility in use
- Simple and intuitive use
- Perceptible information
- Tolerance for error
- Low physical effort
- Size and space for approach and use

(Ncus, 2011)

2.10 Idea generating theory

During this project idea generating was an important part and different methods were used. The methods complemented each other and were used when deemed suitable.

2.10.1 Brainstorming

Brainstorming is a fast method for generating ideas and has a low need for technology development. The goal with a brainstorming session is to generate as many ideas and solutions as possible. Brainstorming can either be done in group sessions or individually. As a help during the brainstorming, writing on sticker-notes or drawing can be done. While using this method it is good to focus on quantity and avoid criticising ideas and instead help each other to further develop the ideas (Magnusson et al., 2009).

2.10.2 Bodystorming

Bodystorming is a fast method to generate ideas and follow the same general principles as brainstorming, but with the addition to explore things physical. It is important to involve the body during bodystorming and try different solutions and materials. The wizard of Oz can be used if advanced things should be prototyped. The wizard of Oz means wishfully thinking that the wanted function works during the testing, without having it the function implemented (Magnusson et al., 2009).

2.10.3 Creative Toolkit

Collections of physical parts like LEGO, littleBits or other creative toolkits can be used during the idea generating. The process of working with creative toolkit is very rapid and stimulates the inspiration for new ideas and different ways to apply existing technology. The benefit with using creative toolkit is that it is easy to come up with and test new concepts (Martin and Hanington, 2012).

LittleBits is an easy to use platform with electronic building blocks. The littleBits are snapped together with magnetism, no soldering is needed and it is easy to do quick changes in the prototype. A power source is needed and different littleBits are used depending on what input and output that is wanted, like for example pressure sensors and audio feedback (LittleBits,).

2.11 Prototyping theory

Prototyping is a method for testing how the design ideas works and looks in reality. The prototyping can be in different resolutions like low-fidelity (lo-fi), medium-fidelity (mid-fi) or high-fidelity (hi-fi) prototyping. A lo-fi prototype is simple like using drawing on paper to build up a user interface for a web-page or a sketch model in industrial design. The pros with lo-fi prototype is that it is cheap and quick to build. Since a lo-fi prototype looks unfinished it is more easy to get feedback on what works good and bad with it since

test persons sometimes tend to avoid criticising products that look finished (Martin and Hanington, 2012).

Hi-fi prototypes are more like the final product in design and may also contain some functions which can be tested. In the late phase of developing it is useful to have a hi-fi prototype for testing with potential users who can give feedback on for example usability, interaction and form (Martin and Hanington, 2012). A mid-fi prototype is the step in development between the lo-fi and hi-fi prototype.

Parallel prototyping is a way to test different directions of the design at the same time. It is useful for not fixating at one idea or direction too early and often leads to design results that are more effective. In parallel prototyping several lo-fi prototypes are built and tested before the final idea is decided (Martin and Hanington, 2012).

2.12 Evaluating prototypes

During the evaluation of the prototype it is good to use both quantitative and qualitative methods, to cover both how good or bad different aspects was, as well as why they were considered good or bad. Controlled studies in a lab gives opportunities to test specific aspects in a proper way. User tests in the lab are often cost effective and can be designed in different ways, like pilot test or long term test. The tasks that the user performs during the evaluation should be designed so that the research questions are answered (Magnusson et al., 2009).

Chapter 3

Ethical considerations

It is important to consider the ethical aspects in all research, especially when humans are directly involved.

3.1 Increase the knowledge

This project is mainly about stroke-survivors and therefore interviews and user tests with stroke-survivors designed for this thesis have an important role.

It is important to seek more knowledge about stroke-survivors needs, their rehabilitation and lives, so that better opportunities for stroke-survivors can be created. It is ethically right to work for the advancement of this knowledge since better understanding can have large benefits for both the individual and society.

It is important to work together with the individual who are affected when working with improving the understanding since they have most knowledge about their own situation. In this project it is vital to include the stroke-survivors. If stroke-survivors are not included in the project and able to express their experience, it can be considered non-ethical to use the result in situations when knowledge from the stroke-survivor is needed.

Today more stroke-survivors return to their home after their first period of rehabilitation. That leads to more people with physical and mental disabilities who has to cope with their everyday life at home. Better understanding is welcome to ease their life and reduce the risk of a second stroke (Magnusson et al., 2016).

3.2 Selection of stroke-survivors

Due to the respect of privacy, I asked the patient association for stroke in Malmö to send out a questionnaire to their members about participation in the interview. Stroke Malmö accepted my inquiry and informed their members. The stroke survivors contacted me by

their own will and the place for the interview was decided based on what the survivors wanted.

Relatives and close friends of the interviewer were excluded from the interview, but friends of friends were asked if they wanted to participate.

It is a heterogeneous group that was interviewed, since after a stroke the abilities and disabilities varies significantly. There is gender balance among the interviewees. Together this create a representative sample of stroke-survivors.

The participants were offered refreshment during the interviews and prototype evaluation but there was no financial compensation.

3.2.1 STARR and ActivABLES

Interviews with stroke survivors is an important part in this project. The interviewed are asked if they are willing to participate both in the master thesis and the STARR project and are able to withdraw that permission at any time. There is no demand on having an ethical approval for a master thesis. The projects STARR and ActivABLES that the thesis is connected to have undergone ethical review and are approved. The rules that the research-projects follow are applied to the master thesis.

3.3 Risks and benefits for participants

A benefit for the participants is that they are able to contribute with their knowledge which can lead to better products for stroke-survivors. It is rare that this group in the society and elderly participate in the development of things that concerns themselves (Magnusson et al., 2016).

During the user-test there is a small risk of falling. I have worked on reducing the risks before the user test started, by choosing a balance board that is commonly used for rehabilitation. The prototype is placed away from other things that could possibly hurt the person in a fall, however unlikely. There is also a stable support-rails that the stroke-survivor can hold on to during the test. The requirement of test-persons is also important for the safety and is described in the section project limitations.

There is a risk with data privacy in this project. It is described in the section “Documentation, data protection, archiving” how efforts to minimize the risks are made.

3.4 Documentation, data protection, archiving

All results from the interviews are presented without name and information that can disclose the identity. The raw data from the interviews are saved without complete name and other personal information. To access the raw data, a password is needed. If both a stroke survivor and relatives are interviewed about the stroke survivor it can be personally sensitive for the stroke survivor. Therefore, it is important that the stroke survivors are asked for permission before the relatives are interviewed.

The data that has written consent from the stroke-survivor for being used in the STARR and ActivABLES will be anonymised and stored in a locked cabinet in a locked room when they are not worked with.

Health care personal are not allowed to answer questions about individuals. They are allowed to talk about their general experience and refer to anonymous examples from patients. This knowledge about confidentiality will be considered during the project.

Chapter 4

Method

The information was gathered using the methods literature study, interview, questionnaire, observation, prototyping and testing of prototype, see figure 4.1. The project started with a literature study about stroke, risk factors, prevention, effects on the individual and society, rehabilitation and design principles.

Stroke-survivors is a heterogeneous group, since after a stroke the ability and difficulties varies greatly from person to person. Therefore, mostly qualitative methods were chosen to this project. Using qualitative methods, it is possible to get deep knowledge and adapt the questions or tests to the person and circumstances.

4.1 My interviews

Before the interviews start, the same oral information about the project and interview were given to the interviewee. That provides the same opportunity to answer the asked questions and gives comparable answers.

The interview with the stroke survivors was semi-structured and was adapted to the individual. Notes were taken during the interviews and if it was possible the interview was audio-recorded. One interview took around one hour to perform, but that varied on the person interviewed.

The interview questions were designed to answer the research questions and there were also some complementary questions from the STARR project used in the interviews. The interviews ended with an open question for gathering the last experience the interviewee wanted to share. Before the interviews started, the questions were carefully planned and checked by the supervisor for this project. The asked questions are in the appendix.

The stroke-survivors were asked about their lives, of rehabilitation, what has worked well and what can be improved, how their life is now and was before, goals, interests, motivation and what they value in life. Thoughts about life-style changing for reducing risk factors for secondary stroke was also included.

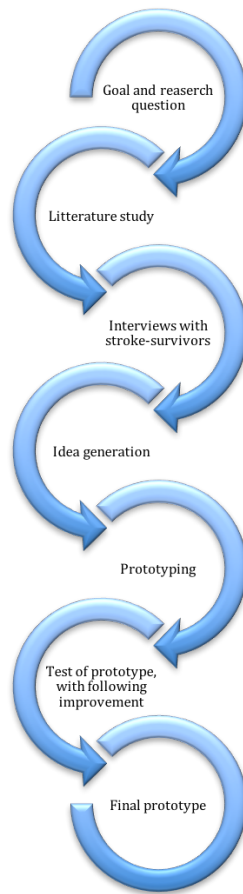


Figure 4.1: The figure shows the process of work during the project.

In total 10 stroke survivors were interviewed, 6 men and 4 women. Average age 64.5 years old and standard deviation 10 years. A selection of the participants was made to get an even distribution concerning sex and a spread of age. One interview took place in the University building, two took place at the premises for the interviewees leisure activities and seven took place in the interviewees home. During some interviews family members helped the stroke-survivor to answer questions during the whole interview or parts of it. Since the goal was to interview stroke-survivors during this project it was important that the interviewer can differ the stroke-survivors answers from their relatives. At the same time relatives can be very helpful during the interview if for example the stroke-survivor suffers from aphasia, memory-problem or other cognitive disabilities.

4.2 My idea generating

Before the designing of the interview a brainstorming with graphic organisation together with two members of the STARR and ActivABLES project was done. First everyone wrote down their own ideas on post it notes. The sticker notes were then grouped and linked together by the group and supplemented with more ideas. From this graphic organisation the focus and limitations to the literature study and interviews were set.

To explore the possibility with technology applications I participated in a workshop together with a member from the STARR and ActivABLES projects, a bachelor student, and a trainee, all working at Certec and with connections to STARR and ActivABLES. The workshop started with brainstorming, first one by one and then together as the ideas were presented to each other. The idea we decided to work with for this workshop were sensors to detect involuntary body movements and then give the user feedback to increase the motivation to move and be physically active. When the idea was set we started to build a prototype. During the workshop littleBits was the creative toolkit that was used to quickly build, test and redesign ideas see figure 4.2 and 4.3. At the end of the workshop, the results were presented to a group of scientist working with STARR and ActivABLES and feedback was received.

Before determining the focus of the prototype, the results of the interviews with the stroke-survivors were used as input to the decision of the idea. After the first interviews about their wants and needs, a new brainstorming was performed to find new ideas for the prototype. The ideas were combined in different ways and the focus of interest was set to balance.

When the frame for the prototype was set, the market was searched for suitable balance equipment to use for bodystorming. The bodystorming was necessary for trying different ways of training the balance, what can be suitable for stroke-survivors and see how the balance training can be incorporated in this prototype. Two different ideas were developed simultaneously, to evaluate pros and cons and in a later phase perhaps be able to combine the best parts of both.

The interviews also worked as design input during the whole working process with the prototype, from idea to a prototype ready for user tests.

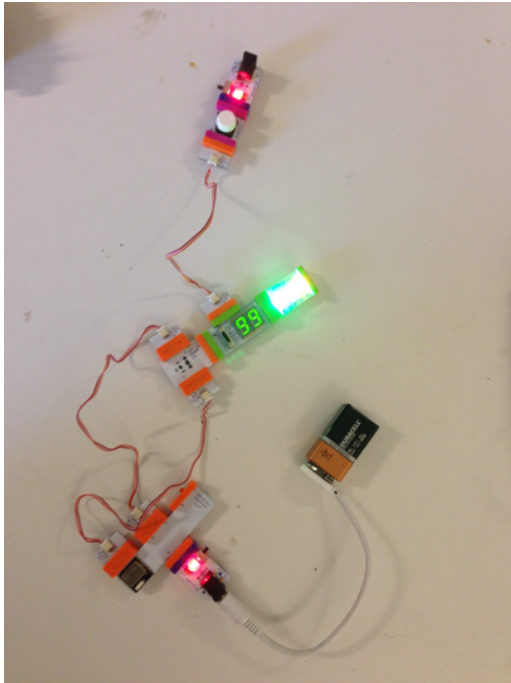


Figure 4.2: Picture of a prototype, build with LittleBits during the workshop.

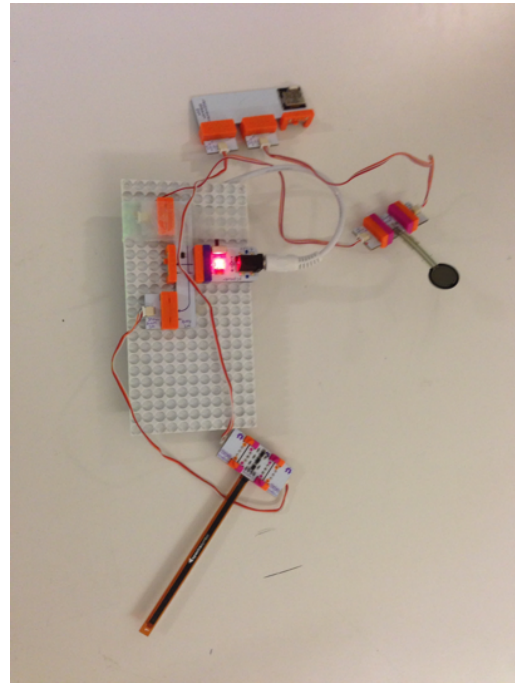


Figure 4.3: Picture of a prototype, build with LittleBits during the workshop.

4.3 My prototyping

An idea for the prototype was designed based on the outcome from the bodystorming and interviews.

The prototyping started with parallel prototyping to enable quick exploring of different design options. Both pressure sensors and accelerometers were used in the early stages in the different prototypes to see which one that was the most suitable.

Different ways to construct pressure sensors were tested. Pressure sensors were constructed and sewn with conductive thread and fabric in different combinations. The conductive material need to overlap on the two halves of the sensor see figure 4.4 and are separated by a black semi-isolating thin layer see figure 4.5 and 4.6. When pressure is applied to the sensor, the both sides of the sensors will have contact through the black layer, without pressure there is no contact. It was hard to get the sensors just right sensitive. Different materials were tested in different combinations and pressure sensors that worked were constructed. However, the pressure sensors turned out not to be suitable for this application where a constant pressure is applied and are therefore not used in the final prototype.

During the early development it was decided that music should be incorporated in the prototype. To get new approaches on how music could be used in the prototype a workshop was held at Furuboda folkhögskola. First the participants listened to students playing music with instruments tailored to their individual circumstances. A music teacher who works with music and rehabilitation was invited to the workshop as well as members from the STARR project. Together we created a first sound-prototype based on the vision and ideas gathered and developed from my interviews. Ableton Live® was the software

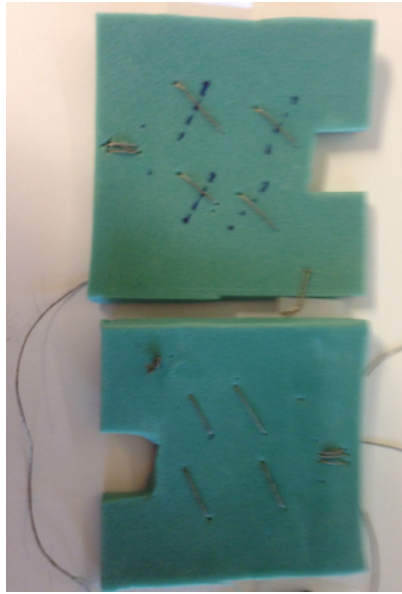


Figure 4.4: Hand crafted pressure sensor.

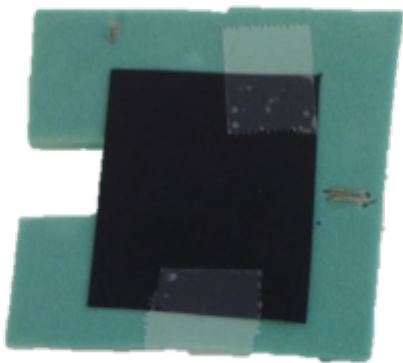


Figure 4.5: Hand crafted pressure sensor, with an added black semi-isolating layer, tape are used for isolation and holding the parts together.

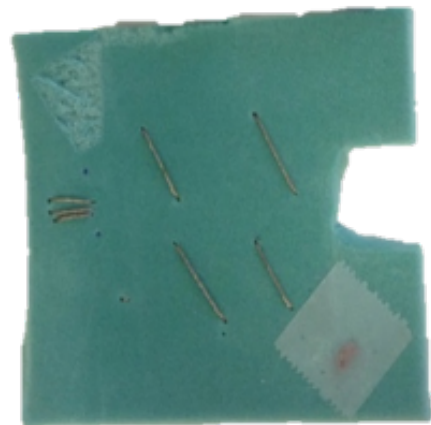


Figure 4.6: Hand crafted pressure sensor, with an added black semi-isolating layer, tape are used for isolation and holding the parts together.

used to build up the sound environment.



Figure 4.7: A picture of the software Ableton Live® used to create sound environments.

In Ableton Live® see figure 4.7, it is possible to customize different melodies, add different instruments and effects. Gradual transitions between the different melodies are possible as well as turning off all sound. It is possible to change and test the sound prototype without having it connect to the accelerometer attached to the balance board. It was necessary to listen at the music directly when a change was made to hear if it sounded as expected. The balance board was also connected to Ableton Live® during some parts of the process of developing sound environments to test if the changes in the sound were suitable and intuitive. When the balance board is connected to the Ableton Live® the music feedback came direct as the user performed the movement.

The circuit card on the balance board is connected to the accelerometer and it reads the value of the accelerometer, see figure 4.8. The circuit card is programmed to tell the led-light when to turn on/off or change the colour. The circuit card also communicates the accelerometer values to a computer via USB. In the computer the values from the accelerometer are used to control the sound-feedback from Ableton Live®.

Based on the determined requirement for the handles, the internet was searched for inspiration, or already existing handles that could be used in the prototype. No handles suitable for the projects application were found, instead handles were specially designed for this project. The handles shown in figure 4.9 were used as inspiration.

The handles were designed by me and welded by the industrial design trainee within the STARR and ActivABLES project. During the process of building, the handles were tested by us and extra stabilizing elements were added.

The Arduino circuit card was soldered together with electrical components and wires to small led lights by me. First a small model was built to test the idea, see figure 4.8,

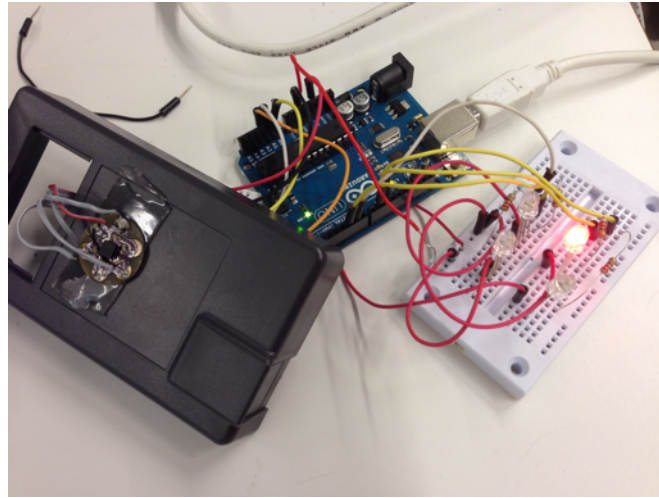


Figure 4.8: Testing the idea with led-lights coupled to the accelerometer and the Arduino circuit card.



Figure 4.9: Handles that were used as inspiration for the one that were designed during this project.

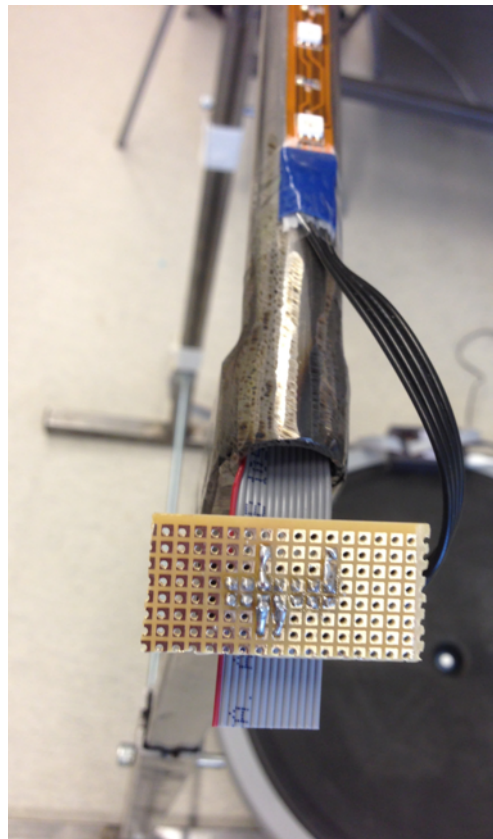


Figure 4.10: A connection between led-lamps and wire.

then the idea was applied to the prototype. In figure 4.10 it is shown how the led-light-strips are soldered to the cable. The circuit card was connected to a computer and with some programming by us, it was able to navigate the lights as the accelerometer fixed on the balance board tilted.

During the body storming, a plan on how to place the flexi led-strips was made. It was important that the user was able to see all lamps and also able to connect it with the change of direction on the balance board in a logical way.

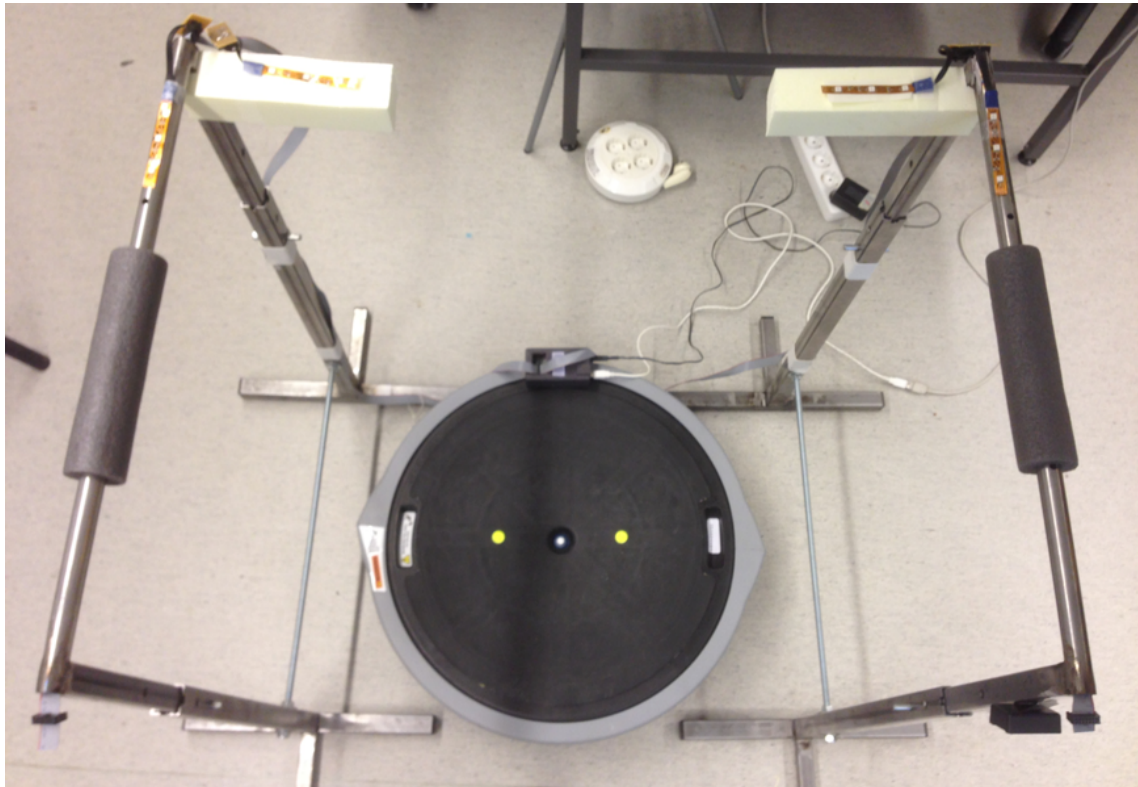


Figure 4.11: Changes to the prototype made after the first user test.

After the first user-test of the prototype some changes were done with the prototype. How the changes would be was decided during a body storming with the existing prototype, different ways to solve the problems were tested. Figure 4.11 shows the result of the bodystorming. After the improved prototype was tested by a scientist from the STARR and ActivABLES, the new pieces were welded in place and the rest of the changes were also completed.

4.4 Testing of my prototype

No lo-fi prototype was built since it was not suitable in this case. For this application it is very important to have a direct and exact feedback of the users' actions and it is not possible to get that with a lo-fi prototype. Instead a mid-fi prototype were constructed and tested at Furuboda Folkhögskola by two suitable students and by people who have not had

a stroke. In the end of the interviews that were done during this project, I asked questions and showed pictures of the prototype to the stroke-survivors and received feedback.

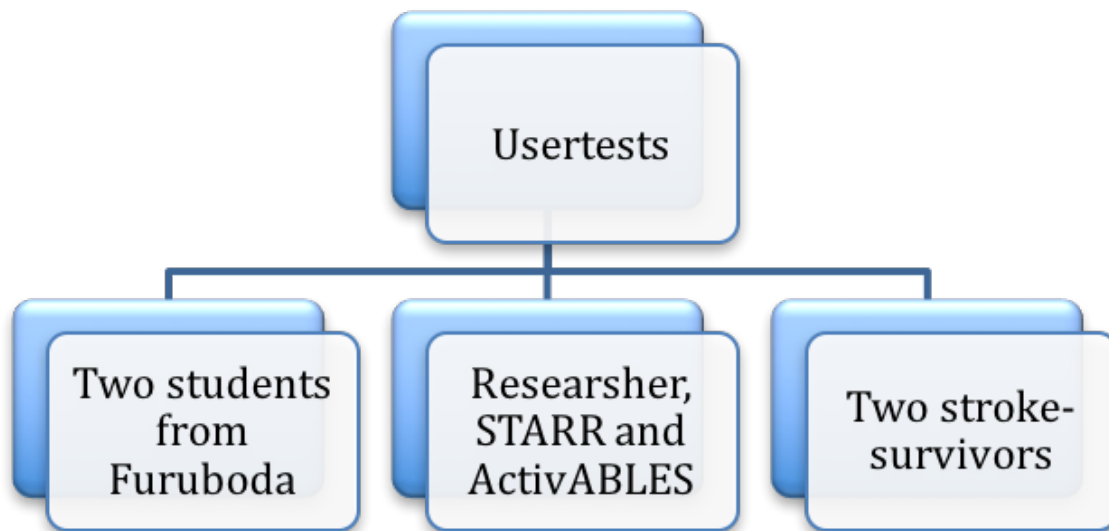


Figure 4.12: The figure shows who participated in the user tests performed during this project.

The prototype designed at the workshop in Furuboda was tested by two suitable students from the Folkhögskola, see figure 4.12 and feedback was received. Based on the feedback the sound environments were further developed before the end of the workshop.

An iterative design process was used in this project, see figure 4.13. When using the feedback from user-tests as a base for redesign, the chance for improved usability is high (Nielsen, 1993).

During the development, in order to quickly complete a functioning prototype, the prototype was tested by people who had not had a stroke. A physiotherapist also tested and gave feedback on the developing prototype.

When a functioning prototype was constructed, two user test with stroke-survivors was performed. The user tests took place in the usability lab at Lund University. Cameras were recording different directions like for example the whole participant or the persons' legs. The voice was also recorded, which together became a film from the user test. Questionnaires were completed by the users before and after the user test and are available in the appendix. There is a flexibility in the design of the questionnaire since the test persons are able to either write down their answers or answer orally. Both test person 1 and test person 2 chose to tick the boxes in the survey questions with a scale and answer the other questions orally. In figure 4.14 the prototype that was used during the first user test is shown and in figure 4.16 the prototype that was used during the second user test is shown

The changes after the first user test with a stroke-survivor was first made provisionally, to be able to test different variations in an easy way see figure 4.15. When a new solution

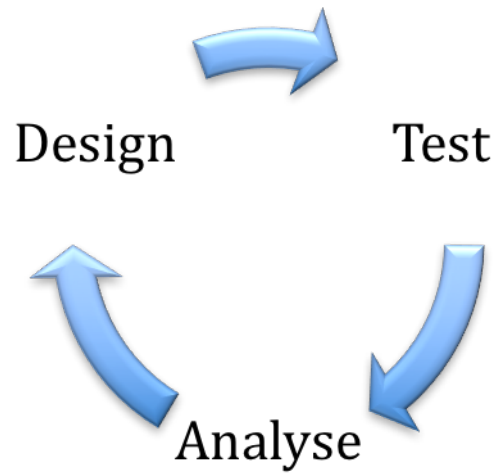


Figure 4.13: The figure shows the iterative design process.

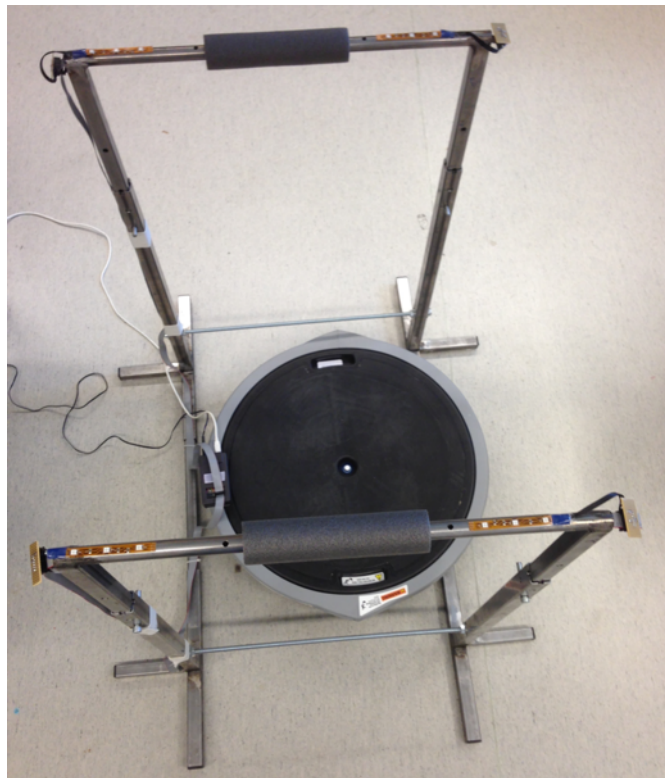


Figure 4.14: The picture shows the prototype that was used during the first user test.



Figure 4.15: Changes made after the first user test with a stroke-survivor was first tested by me and a reasercher from STARR/ ActivABLES.

proposal was reached, it was made more permanent and sustainable before the second test with the stroke-survivor, see figure 4.16.



Figure 4.16: The prototype after the flexi-led-light was moved. This prototype was used during the second test with a stroke-survivor.

Chapter 5

Results

In this chapter the results from the project are described, both from the interviews, prototyping and the testing of the prototype.

5.1 Interviews

The ten stroke-survivors were interviewed one by one, sometimes with a relative present. An interview took around one hour, but it depended on how talkative the stroke-survivor was. Among stroke-survivors who worked or previously has worked with healthcare the interviews in general took less time.

Two of the stroke-survivors have had more than one stroke. All stroke-survivors had different limits in their daily life caused by the stroke which gave a heterogeneous group. In the following two paragraphs two stroke-survivors from the interviews are briefly described to show the heterogeneous symptoms among the stroke-survivors.

One stroke-survivor had some problem with brain fatigue, writing by hand, slightly affected balance and greater need to rest, but was able to work part-time, writing on the computer, drive a car, live without help in the home and be physical active on the leisure time. At the time for the interview it was difficult to directly notice that this person has had a stroke. The stroke-survivor said that:

‘I realize that I cannot live like I did before, I have to take it easy’

‘I can do everything but not to the same extent.’

Another stroke-survivor that was interviewed had more severe remaining symptoms from the stroke. Like problems with expressing himself (dysphasia or aphasia), difficulty

with movements and balance like, standing up and was only able to walk a short distance with a walker. During the interview the stroke-survivor said he:

‘would have liked to make it more on my own.’

He needed to rest more, was not able to write an e-mail and could not drive the car. This person was not able to continue working, maintain the social life and physical activity was not possible (rehabilitation with physiotherapist was possible). During the observation at the time of the interview it was also observed that he had disabilities.

It varies between the stroke-survivors if they experience difficulties using technology gadgets after their stroke. Lack of concentration, visual impairment, impaired dexterity (movement of hand and fingers) and brain fatigue are common causes for difficulties with technique among the interviews.

Concerning physical activity there is a large difference between the stroke-survivors both before and after their stroke. Some were more active before their stroke and other became more active after their stroke. If the stroke-survivors are compared based on the information from the interviews, it is possible to say that some are more active after their stroke than other were before their stroke.

All stroke-survivors that were interviewed described that they had been more affected by the stroke directly after it and that the progress in the recovery started directly after the stroke when they got treatment. Some stroke-survivors told about the experience of continuing to increase their body functions years after their stroke, even when the health professionals said that it was too late to hope for improvement. The stroke-survivors find it hard to hear that it was impossible to be better, when they at the same time experienced the opposite. Other stroke-survivors experienced that they were getting worse over time. In general, it was the younger stroke-survivors who continued to get better over time and the older who became worse over time.

The stroke-survivors who had been on a rehabilitation unit like Orup in Skåne, Sweden, found it very good and important for their recovery. It was clear that the stroke-survivors wanted to be able to live an independent life and work until the normal age for retirement, that is a large motivation factor for them.

There was a varying level of knowledge about general risk factors for a second stroke among the stroke-survivors. Concerning the individual risk-factors some individuals was well-informed with clear risks to work with. For other individuals the healthcare was not able to explain why they got a stroke and how to avoid one in the future and instead got more general advice about living a healthy life.

It was individual if the stroke-survivor managed to focus on being positive and to get better or if they were slightly depressed. They all agreed that it was important to feel that they were getting better or at least were stable, for being in a good mood.

The interviews were concluded from notes and audio recording and sensitive information was deleted before the summaries were included in appendix. The interviews that were not audio recorded approved the written summary directly after the interview. The individuals that were asked to approve the written summary directly after their interviews had not reported problems with their memory that could obstruct this. It is not ethical to ask the interviewee to approve the summary later since stroke-survivors can have different types of memory problems affecting both short term and long term memory.

After the first interview the goal was set to develop a prototype that gives stroke survivors opportunity to practise their balance in a secure way, combined with music or games. Music and games serves as motivation factors as well as a part of the cognitive rehabilitation after a stroke. Interviewees highlighted that it is important to exercise the brain otherwise they felt slower and more tired in the brain.

Based on the outcomes from the interviews, focus were set on incorporating music in the prototype since it appealed more to the interviewed stroke survivors, everyone liked music and some loved music. They highlighted the benefits with music such as increasing motivation and a help to relax. However, the same technique can be used to control a game instead of music. There were strong opinions about games, the interviewee was either very sympathetic to the idea or said specifically that games were not for them. In the ten interviews conducted, a trend is seen that the individuals with a more athletic background preferred in general music over games and the individual without athletic background in general also liked games. However, this is not statistically ensured. There is also a difference in what the stroke-survivors consider physical activity, they tend to compare it with their activity lever before the stroke.

If there is a need for new tools after the stroke, the stroke-survivors want to have them as soon as possible. They have motivation to use them if they are needed and user friendly.

The stroke survivors think it is good to make progress visible, independent of if it is small or big steps in the progress. Progress provides motivation to become even better. When development stagnates or goes the wrong way, the motivation decreases. The stroke-survivors that were interviewed experienced that they were either stated or strongly motivated to their rehabilitation. Some stroke-survivors also said that they had become better in their remaining symptoms from their stroke a long time after that the healthcare said that they could expect improvement.

A physical person is described as an important part in the rehabilitation, especially in the beginning. A coaching that is both helping and supporting is important, since having a stroke is a trauma.

The interviews were used as design input in this project. Results from the interviews had strong influence on the chosen area for the prototype, as well as for the design of the prototype.

5.2 The prototype

The idea with music combined with balance training allows different was to vary the training. Either the music feedback can be used for training to stand still on the balance equipment, or the music can be used to train smooth ways to change the balance position.

5.2.1 Prototype design

Stroke-survivors who need to practice their balance need to be able to hold on to handles for minimizing the risk of falling and to increase the sense of security during the training session. After the interviews with the stroke-survivors and the body-storming with balance training, the requirement for the handles were set. The requirement of the handles was

that they should be stable, comfortable to hold on to, fit into a normal home or local for rehabilitation, be movable and not leaving permanent marks in the building.

The constructed prototype has only one degree of difficulty, but it is possible to change how sensitive it is with a new calibration.

Two training programs for the balance board was developed and programmed by us. The idea with the first training program is that if the user is standing still in a vertical position no light or sound are on. If the user is moving or standing still in tilted positions different sound landscapes and led-lights are activated, depending on the direction see figure 5.1. The intensity of music and colour of light depends on how much the balance board is tilted, more tilting gives higher intensity and lets the user deeper into the sound landscape. The light in the direction where the board is tilted is lighted up. In the "safe zone" when the balance board is just slightly tilted, the colour of the light is green, then orange and when the light turns red the person shall be careful not to lose his/her balance. The idea with the second training program is that if the user is standing still classical music are played. If the user tilts the balance-board there is a change in the music, depending on which direction the balance-board is tilted. The led-lights are working in the same way in program 2 and program 1.

The angles on the axis right/left, goes from -90degree when it is tilted maximum left to 90degree when it is tilted maximum right, within the range of the calibration. The axis front and back works the same way and goes from -90degree to 90degree. The coordinate for zero degree in both axes is when the balance board is centred and in balance. The angles are mapped together with the flexi-led-strip and the sound environment. One change in direction of the balance board changes the angle of the accelerometer that is used and it affects both music and light at the same time.

5.2.2 Ergonomic aspects

During the development of the prototype the ergonomic aspects were considered. The plate where the feet are planned to be placed has to be suitable for all sizes and shapes of feet. In this prototype the solution was to use a BOSU ball where the plate on top have a diameter of 63,5cm. The size and shape works for feet that can stand on a flat surface like an ordinary floor. Feet in shoe size 49 are around 31,5cm (PutFeetFirst, 2016) long and can easily fit on the BOSU ball, and there are no restrictions with having smaller feet on the BOSU ball. In figure 5.2 feet with shoe size 39,5 are placed on the BOSU ball. The user is free to place his/her feet in an angle that feels comfortable and can easily change it without chancing any settings.

The handles are adjustable in both height and distance from each other. It is important to have the handles in a good position for the individual to create conditions for good posture.

The handles are parallel and allow the user to have a straight wrist, see figure 5.3 (Heller Martin, 2006). The shape of the handles is a cylinder and has the diameter 45mm, the size is appropriate for both smaller and bigger hands, within a normal range. The handles are symmetric so the user can place the hands in a way that fits them (Martin and Hanington, 2012). In figure 5.4 it is shown how the pistol handle looks on the prototype, the handles are horizontal and adjustable in height.

A stroke can affect the vision and that was considered when designing the prototype.

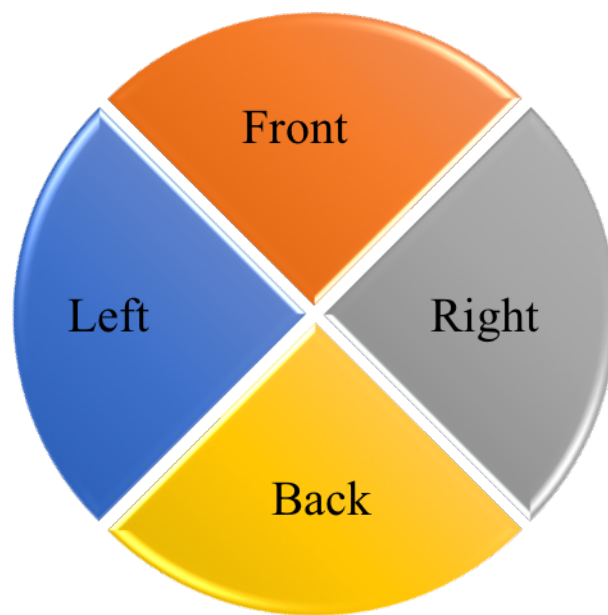


Figure 5.1: The figure shows the division of the sound landscapes. There are different sound landscapes forward, left, backward and to the right.



Figure 5.2: The picture shows feet with the shoe size 39,5 standing on the BOSU ball, there are a lot of extra space available for larger feet and the construction works well for smaller feet as well.



Figure 5.3: The figure shows a good position of the hand, wrist and arm. The pistol handle on horizontal surface are used in the created prototype (Helander Martin, 2006)

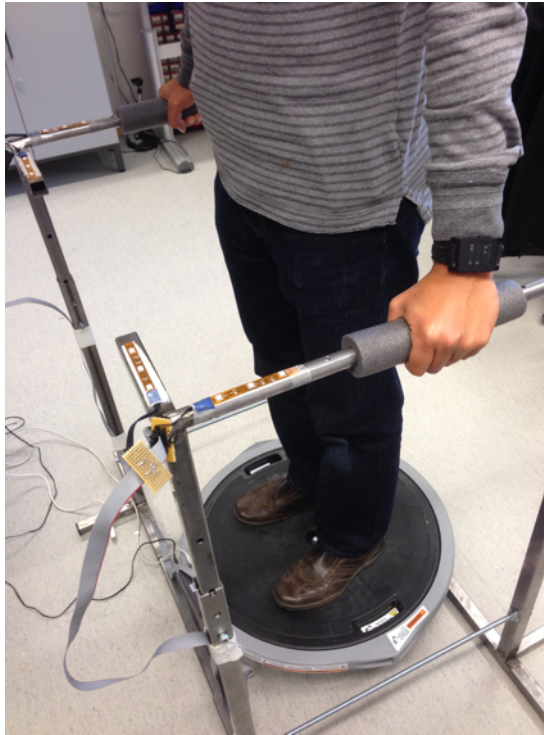


Figure 5.4: The figure shows the pistol handle, implemented in the prototype.

Two yellow dots were used to mark the distance from the centre of the BOSU ball to where suitable to place the feet. The dots worked as guiding for the user and it is optional to place the feet within, on or outside the dots. The colour of the dots was chosen to yellow on the black background. This colour combination had a good contrast and are in general suitable for partially sighted individuals (Ericsson, 2003).

5.3 Testing of prototype result

During the user test at Furuboda Folkhögskola in the early phase of the developing of the prototype it was clear that the prototype needs to be completed with handles. Handles are important so that the stroke-survivors can train more independently without the risk of falling.

The feedback from the physiotherapist resulted in tips to make the handles even more stable. He also gave input on how the balance training can be varied.

The result from the first test of the prototype with a stroke-survivor was promising. By the first user the prototype was described as uncomplicated, flexible, motivating and stimulating. The user said it was more fun to train the balance when music was included, which lead to higher motivation to train the balance for her. The balance-board need to have more audio-files and different training-programs to make the training fun and motivating over time. Led-lights were included in the prototype to give feedback on how the user tilted the balance-board and it helped the user to find a straighter body-position. In

this version of the prototype it was hard for the user to see one of the rear led-lights.

Based on observations from the first user test, the balance board needs to be set and centered since the stroke-survivors can be skewed in their body position and balance.

The second user test indicated that the balance board was harder to use for stroke-survivors with more symptoms after their stroke. Testperson 2 had affected balance, vision, problems moving his eyes and motor difficulties. As a result of his affected eyesight, it was difficult for him to see the led-lights as they were placed in this prototype, and he had therefore no help with guiding his body-position from the lights. The prototype was described as stimulating, advanced and difficult by testperson 2.

During the performed user tests it was indicated that it is an advantage to start with easy settings on the balance board to improve the stroke-survivors confidence and understanding of the balance-board.

The prototype of the balance-board has limited amount of audio files which hinder the users from picking music by themselves. The soundtrack was set on repet wich made the users tired of the music after a while. All users wanted to have more audio files and to be able to choose what music they want to do the balance-training with.

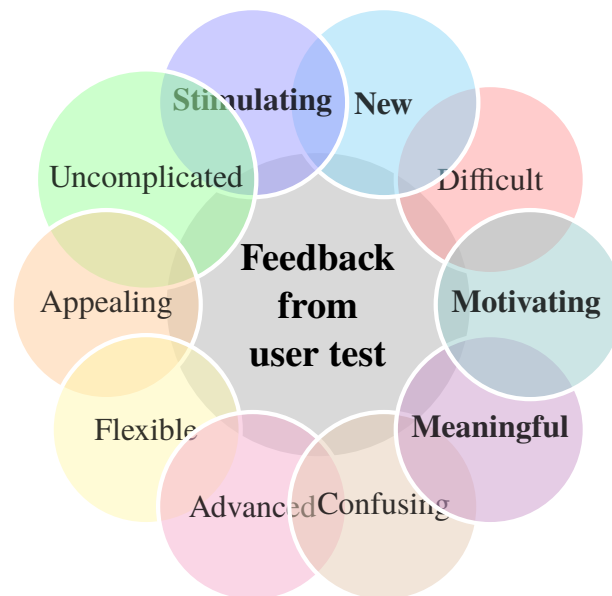


Figure 5.5: In the figure some of the words used by the test persons to describe the prototype are written.

5.4 The final prototype

The final prototype of the balance-board is designed with a BOSU ball as the base. A stand with handles for the user are designed for the prototype and led-lights is attached to the handles.

Two training program was developed for the balance-board and are described in the section prototype design.

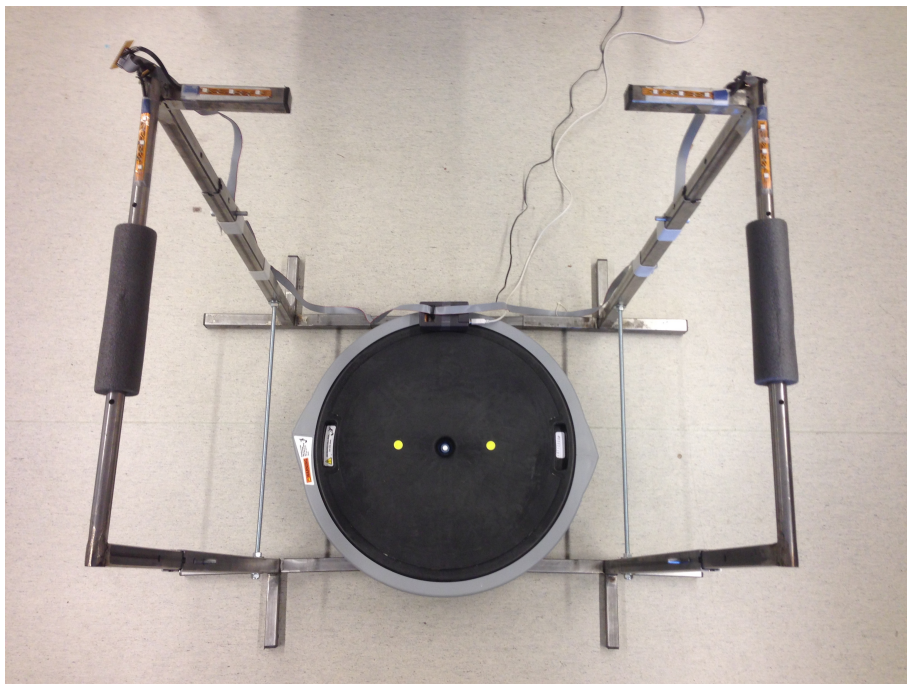


Figure 5.6: The figure shows the final prototype.

Chapter 6

Discussion

It is important for stroke-survivors to practice their balance, since a good balance creates opportunities for activities like walking, leaving their home on their own and living an independent life.

Music is incorporated in this prototype and has two major effects in this project. At first, the motivation aspect was the main reason for music to be chosen to be included in the prototype. After further research in the subject, it was clear that music also has a good effect on the cognitive rehabilitation like, improved verbal memory and focused attention. Music can also help the user to feel connected to his/her body and serve as a guide for synchronised movements. When used, the prototype designed within this project therefore has several good effects on the stroke-survivor.

A stroke does not change the survivors' interests and values, but it can change the way they have to live their lives. The rehabilitation, products and support must be adapted to the individual, both concerning personal interests and needs after the stroke. The sudden change that a stroke brings about can be very depressing for the survivor.

The ten stroke-survivors had different experiences of physical activity before their stroke, some were very active and some were not. The way the stroke-survivor lived his/her life before the stroke can be seen as a normal life for them as an individual and it affects how they describe their physical activity after their stroke.

The interviews gave much for both the data collection to the project and the interviewed. The length of the interviews was good for some stroke-survivors and was almost too long for some individuals. One of the interviewed said that it was very good to be interviewed and really have the opportunity to think and reflect about the questions. Since the interviews were semi-structured it was possible to adjust the interview to the individual. It was suitable to have this format of the interviews in this project.

All stroke-survivors that were interviewed during this project had different conditions but an observation during the interviews was that the persons who worked or had worked in the healthcare answered the questions quicker. A possible explanation is that these persons are more used to explain different symptoms for their patients and are able to

apply this knowledge to the interview situation. They answered the questions quickly, without including extra information. This made interviews briefer but at the same time there can be a risk of that important supplemental information is omitted, that the others more consciously share.

It is well known that persons who participate in interviews and user studies want to please the test leader. That can be a source of error since what the stroke-survivor really thinks might be hidden (Magnusson et al., 2016). This must be considered during the interpretation of the generated data.

During the development and testing of the prototype different ways to calibrate the balance board was analyzed. It can be good if the size of the angles that give feedback can be adapted to the individual. A solution to this could have been to calibrate the balance board after the individual, but during the user tests with stroke-survivors it was clear that the stroke-survivor can be skewed in their body position as a result from the stroke and that can affect what the stroke-survivor think is standing straight as well as how much they tilt in the different directions. Therefore, it was decided to pre-calibrate the balance board. The pre-calibrated balance board has centrum when it is in the middle. The same value of the angles, independent of direction are connected to similar level of feedback. This system also has an opportunity to vary the severity if different calibration settings like, easy, medium and advanced are made. The pre-calibrated version was used during the user tests and it helped the stroke-survivor to understand and realize if they had a skewed body-position and how they could work with it.

It can be harder for stroke-survivors with more serious symptoms to practice their balance and use the prototype designed in this project. The degree of balance, vision and motor problems is likely to affect the experience of using the prototype and also the understanding of the training-programmes. An idea would be to make the BOSU-ball less unstable by reducing the level of air in it before a new user test the balance-board for the first time to improve the individuals confidence. At the same time it is important to still let the balance-board be challenging enough to maintain the users interests in the training, the level therefore need to be individualised.

It is important for the stroke-survivor to have motivation to do the rehabilitation necessary to regain their body functions as much as possible. A way to increase the motivation is to make the progress visible. If stroke-survivors feel that they make progress in their rehabilitation, that can create a positive spiral that makes them better, which makes them feel better and the positive amplify the positive. If the balance board is designed with different levels the stroke-survivor can clearly see that they are moving forward and evolve in the rehabilitation process.

The led-lights in the final prototype are placed so that the user need to look down to see them. This solution worked well for one user, but was not suitable for the second user. Free position of the led-lights, or to place the led-lamps in eye level, instead of waist height, might be a better solution.

In general, it was the younger stroke-survivors who continue to get better over time and the older who became worse over time. This observation might be connected to natural aging or that a younger brain has more plasticity.

This prototype can be suitable for more user groups like individuals with knee injuries who need to practice their balance. It can also be suitable for instance by individuals with function variation, or healthy athletes, both children and adults who want to improve their

balance to avoid sports injuries or get other training benefits (Hägglund, 2011).

The balance board developed during this project is suitable for many groups of people, both with and without disabilities. No changes need to be done with the balance board before different user groups can use it and the use is equivalent. The prototype is intuitive to understand and use independent of knowledge and language skills. It has a tolerance for error and the balance board offers both visual and audio feedback. The balance training is designed so that low physical effort is needed at the same time as it is possible to use for people with different size, posture and body shape. These characteristics that the balance board fulfil, described above are the criteria for universal design (Ncus, 2011). Universal design is designing for everyone both with and without disabilities, using a diversity mindset (Hedvall and Jönsson, 2015).

Chapter 7

Conclusion

The rehabilitation after a stroke is important for the individual so that the affected body functions regain as much as possible. The balance is often impaired after a stroke and need to be strengthened to not prevent the stroke-survivor in the daily life. The rehabilitation training of the balance should include motivation factors for the training to take place in sufficiently large scale. It is advantageous to combine different aspects of rehabilitation in the same product and at the same time make it fun so that the stroke-survivors would like to use them.

The aim of this thesis, which is part of the research projects STARR and ActivABLES was to develop a prototype for balance training with the included motivators, suitable for stroke-survivors. During this project a prototype was designed and built. The prototype was further developed after the testing of the prototype with two stroke-survivors, during an iterative process. The prototype is developed with the guidelines of universal design in mind. Universal design means that the product is useful for as large part of the population as possible, without special adjustments.

In interviews, stroke-survivors expressed an interest in balance training with musical feedback and also expressed that they believed that it would motivate them. The usefulness and increased motivation was confirmed by the two stroke-survivors who tested the prototype.

The motivation to adopt new tools is generally the greatest immediately after the stroke. Therefore, it can be good to introduce the balance board as soon as possible and then increase the difficulty gradually.

The calibration of the balance board shall in general not be done by the stroke-survivors, since they can be skewed in their body position and movements.

During the development of a prototype for stroke-survivors it is suitable to use the principles of Universal Design. It also emerged during the literature study that music has a positive effect on the rehabilitation of cognitive skills among stroke-survivors, which reinforces the reason to use music as a part of the prototype.

The feedback in the form of music and light facilitated for stroke-survivors to find a

straighter body position during the training of the balance. Especially, it was the lamps that the stroke-survivors connected to their body position. The stroke-survivors found the balance training helpful also directly after the workout. The two stroke-survivors said the music made the training more fun.

Progress, large and small, that are made by the individual during the rehabilitation is good to be made visible, since it was said during the interviews that it can motivate the individual and make it more positive.

Improved rehabilitation of the stroke-survivors balance may lead to increased quality of life and a more independent life for the individual. Improved rehabilitation can also lead to economic savings for the society.

Thus, the answer to the initial question “what is important to consider when designing a prototype for stroke-survivors?” is seen to be:

- Adapt the prototype to common disabilities for stroke-survivors, both physical and cognitive.
- Design the prototype so that the individual becomes motivated and want to use the prototype.
- Consider the principles of universal design.
- Perform user tests of ideas and prototypes with the targetgroup.
- Stroke survivors are unique individuals, who often have the same interests as they did before their stroke, but they might need to live their life differently.
- Ethical issues.

Chapter 8

Further work

More user tests with stroke-survivors have to be done, both short ones and tests over longer periods of time with a control group.

The prototype designed during this project only have one level of difficulty and a new calibration is needed to change it. It would be good if there were different pre-programed levels like, beginner, medium and advanced, since it was clear from the interviews that it varies how advanced training the individual is able to perform and it can also vary over time. With more advanced settings the balance board could be more sensitive and allow bigger angles of movement. By increasing the difficulty gradually, the progress is made clear. It was shown during the ten interviews and two user tests of the designed prototype that visible progress and musical feedback help to increase the motivation for balance training.

After the first user test it was clear that more sound environments need to be created so that the users do not get tired of them. The music taste is also individual and therefore it is good to have several music files to choose among. An idea that can be tested is if starting with a simple sound environment eases the understanding for the users, before the more complex sound environments are tested, or if it is unnecessary.

It is good to have the option to practice the balance in different ways, since the stroke-survivors that were interviewed had varying difficulties with balance and therefore might need to practice it in different ways. More training programs may advantageously be implemented, an idea is to design a program that allows the user to build their own soundtrack. For users more interested in games than music, it can be possible to use the accelerometer on the BOSU-ball to play games, like maze games. Another idea would be to use the technique in the balance-board to explore new cities by software like Google Street View.

The stand with handles, designed to the prototype can advantageously have a different shape in the bottom to not limit the movement of the BOSU-ball during calibration and when more advanced users are practicing their balance. In the last version of the prototype, the box with the accelerometer and the arduino card is placed in the front of the balance-

board and the weight of it makes the balance-board slightly tilted. To solve this, the box either can be even more lightweight or the box can be placed in the center of the BOSU-ball, but in that case the system needs to be wireless.

To further develop the concept of the balance-board a possibility to save data from the users training can be implemented. Saved data creates the opportunity for the user to track and visualize their individual progress. The system can also provide inputs to the physiotherapist, concerning the development of the balance of the individual, it can also be possible to measure the balance objectively.

A potential improvement of the balance board could be that it automatically is turned off until the user stands on it.

During this project a prototype was developed that could be used during user test. For being able to make a product of the idea a user interface and control unit is needed which require further work.

The prototype might also be useful for other users like for example persons with knee injuries, but it requires further work like user tests with the new target group in cooperation with physiotherapists.

The balance board can also function as a music instrument for individuals with function variation. This application needs further work and the music instrument will probably need to be adapted to the individual and their unique circumstances.

Bibliography

American Stroke Association. American Stroke Association website.

Bohgard, M., Karlsson, S., Lovén, E., Mikaelsson, L.-Å., Mårtensson, L., Osvalder, A.-L., Rose, L., and Ulfvengren, P. (2008). *Arbete och teknik på människans villkor*.

Carlsson, G. E., Möller, A., and Blomstrand, C. (2003). Consequences of Mild Stroke in Persons <75 Years – A 1-Year Follow-Up. *Cerebrovascular Diseases*, 16(4):383–388.

ClevelandFEScenter (2016). cleveland FES center.

Ericsson, M. (2003). Text som fler kan läsa – tips om typografi och layout.

Ghatnekar, O. and Carlsson, K. S. (2009). Kostnader för insjuknande i stroke år 2009. En incidensbaserad studie.

Hägglund, M. (2011). Prevention av idrottsskador Neuromuskulär träning förebygger skador hos barn och ungdomar. *Fysioterapi*.

Hedvall, P.-O. and Jönsson, B. (2015). Att så vidare.

Helander Martin (2006). *A GUIDE TO HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS, Second Edition*.

Hjärt-Lungfonden (2016). Stroke (hjärnblödning, slaganfall).

Kristensen, H. K., Ytterberg, C., Jones, D. L., and Lund, H. (2016). Research-based evidence in stroke rehabilitation: an investigation of its implementation by physiotherapists and occupational therapists. *Disability and rehabilitation*, 8288(April):1–11.

LittleBits. littleBits.

Magnusson, C., Rasmus-Gröhn, K., Tollmar, K., and Deaner, E. (2009). HaptiMap, user study guidelines. Technical report, Certec, Lund.

- Magnusson, C., Rydeman, B., and Rasmus-Gröhn, K. (2016). ANSÖKAN OM ETIKPRÖVNING AV FORSKNING SOM AVSER MÄNNISKOR: STARR - Decision SupportT and self-mAnagement system for stRoke survivoRs (Beslutsstöd och egenhantering av riskfaktorer för personer som har haft stroke) Dnr 2016/217.
- Martin, B. and Hanington, B. (2012). *Universal Methods of Design*.
- MediaMarkt (2016). Media Markt.
- Melrose, J., Perroy, R., and Careas, S. (2011). *Predicting Risk Of Recurrent Stroke Based On Changes In Risk Factors: The VISP Study*. PhD thesis.
- Ncus, C. f. U. D. A. N. S. (2011). *The Principles of Universal Design (version 2.0)*.
- Nielsen, J. (1993). Iterative User Interface Design. *IEEE Computer*, 26(11):32–41.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*.
- Pound, P., Gompertz, P., and Ebrahim, S. (1998). A patient-centred study of the consequences of stroke. *Clinical rehabilitation*, 12(4):338–347.
- PutFeetFirst (2016). Måttabell.
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., Autti, T., Silvennoinen, H. M., Erkkilä, J., Laine, M., Peretz, I., and Hietanen, M. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(3):866–876.
- Silva-Smith, A. L., Fleury, J., and Belyea, M. (2013). Effects of a physical activity and healthy eating intervention to reduce stroke risk factors in older adults. *Preventive medicine*, 57(5):708–11.
- STROKE-Riksförbundet (2016a). Hur uppkommer stroke?
- STROKE-Riksförbundet (2016b). Konsekvenser efter stroke.
- Thornberg, K., Josephsson, S., and Lindquist, I. (2014). Experiences of participation in rhythm and movement therapy after stroke. *Disability and rehabilitation*, 36(22):1869–74.
- Western, H. (2007). Altered living: coping, hope and quality of life after stroke. *British Journal of Nursing*, 16(20):1266–1270.
- Wolf, P. A., Agostino, R. B. D., Belanger, A. J., and Kannel, W. B. (2016). Probability of Stroke: A Risk Profile From the Framingham Study. pages 312–319.

Appendices

Appendix A

Interviewing stroke survivors

Interview questions to stroke survivors

The questions in italic overlap the questions used in the interviews for the STARR project, the non-italic questions are unique for this master thesis. Before the questions are there a short information that was read to the interviewee before the questions were asked.

Frågor till person som överlevt stroke

Frågorna är grupperade i din profil, livssituation efter din stroke, riskfaktorer, fysisk träning och rehabilitering. Rehabilitering är att du tränar på att göra saker igen som din stroke gjort svårare. Fysisk träning är att förbättra styrka, kondition och smidighet. Fråga gärna när du undrar någonting och kom gärna med egna förslag och tankar. Det är viktigt att det är just dina tankar som kommer fram!

Din profil

- *Kön*
- *Ålder*
- *Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?*
- *Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?*
- *Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)*
- *Hur många stroke har du haft och när fick du dem?*
- *Vad påverkade din stroke hos dig?*

Livssituation efter stroke

- *Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?**
- *Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?*
- *Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?**
- *Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?**
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?**
- **Vad har du för framtidsmål?**
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?**

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?**
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?**
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?**
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?**
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?**

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?**
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?**
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?**
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?**

-
- Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).
 - Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?

Om rehabiliteringen

- Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)
- Vad har funkat bra och hjälpt dig?
- Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?
- Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?
- Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?
- Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?

Appendix B

Performed interviews with stroke survivors

B.1 Interview 1

Din profil

- **Kön** *Kvinna*
- **Ålder** *57 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *I villa*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Bor med min man, barnen har flyttat hemifrån*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej, jag kan själv*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *Oktober 2015, haft en stroke tidigare som syns som en ärrbildning, men vet inte när*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Kommunikation och tal, svårt att få fram vad jag vill, jag snubblar på ord men har allt klart för mig, det är svårt att skriva för hand. Tyskan går bra, engelskan svår att uttala, svenskan går bra. Jag är trött och behöver vila mer, orkar inte ha samma tempo, måste välja vad jag vill göra, det är en nyttig lärdom. Min stroke har inte påverkat balansen. Jag har haft problem med höger hand efter min stroke och jag är högerhänt. Det var väster sida i hjärnan som min stroke satt. Efter min stroke har jag ont i huvudet, mer eller mindre.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *En bra dag orkar jag göra saker utan att få ont i huvudet, ej trött i huvudet, jobbar 50% snart 75%, jag har valt att göra rutinuppgifter på jobbet så att jag slipper tänka allt för mycket, kan vara trött när jag kommer hem. Jag kom igång snabbt med fingersättningen på tangentbordet, lite läskigt först. Min skada liknar parkinsons, då mina rörelser blir mindre än de jag försöker göra. En dålig dag är jag trött orkar inte det jag vill och blir frustrerad, jag kämpar på när jag jobbar, men behöver inte vila på jobbet och hemma vill jag inte lägga mig och ge upp, men inser att jag måste vila. Jobbet är mitt fokus, resten får komma beroende på hur jag mår. Kanske kan jag vara fysiskt aktiv på kvällen, men mindre än före min stroke.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Kan inte göra så mycket som jag gjort innan och jag lever inte riktigt på samma sätt som innan. Min man reser väldigt mycket (borta /hemma 2 veckor), så jag är mycket ensam, mycket från hemmet ligger på mig som städa och betala räkningar, jobbet tar även det tid och energi, jag har en äldre pappa som behöver hjälp och stöd, jag gillar att vara fysiskt aktiv, social med min man när han är hemma, väljer att undvika en del resor exempelvis, fixar hemma och tar det lugnt, gör lagom mycket.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Svarat redan*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Egentligen inte, jag kan göra allting men inte i samma omfattning. Jag får ont i huvudet av att vara fysiskt aktiv och orkar inte med för mycket, måste vara alert hela tiden, tävlingsträning är krävande. Konditionen blir bättre och bättre. Jag är tröttare och blir såsigare i huvudet som att jag är i en egen bubbla.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Samma*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Nej, ipaden är jag kompis med nu, har dator och mobil. Teknik är bra, men behöver inte var det senaste, men det måste fungera för mig.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Jag vill kunna vara som vanligt, träna utan att ha begränsningar. Men inser att jag inte kan leva som jag gjort innan, måste ta det lugnt, det löser sig, jag vill kunna resa igen, har varit i en europeisk huvudstad men blev jättetrött, klarade inte av museets dämpade ljus, fixade party, vill kunna socialdansa det har jag inte gjort ännu.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Att inte få någon mer stroke, vill resa mer*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Kul att röra på mig, dans, samma som innan*

- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Tålmod från mig själv, men det är frustrerande*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Dels träningen, jag mår bra av det. Det är ett mål att börja tävla igen*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Grupp, promenad med familj*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *En fysisk person som hjälper mig med tekniken när jag tränar skulle vara bra. Personlig tränare i telefon skulle vara bra då jag behöver hjälp med nivåer hur mycket jag kan utmana mig själv fysiskt efter min stroke, det kan även vara peppande vilket är positivt.*

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Vet att det finns faktorer som jag inte uppfyller. Jag gillar att göra mycket, men det är inte stressande, det är olika saker enligt läkaren*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Högt blodtryck då, varierar nu*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Har inga, leva som vanligt*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Irrelevant fråga i detta fall*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Har kontroll på blodtrycket, vårdcentralen kollar det ofta åt mig, jag är med i ett forskningsprojekt och utvärderar medicin.*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Nej*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Har inte haft någon, det ansågs inte behövas, jag fick träna själv. Har fått hjälp av strokerehabiliteringen vid frågor, haft ett möte med dem när jag blev utskriven, de testade mig, bra att veta att jag kan prata med dem och ställa frågor om hur det är lämpligt att öka min fysiska träning*
- **Vad har funkat bra och hjälpt dig?-**

- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?**-
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Tar själv ansvar för att träna på att skriva, tränar på att prata, viktigt att jag tränar för att jag vill bli bättre*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Anhöriga, jag känner mig tryggast då*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Svårt att ha koll på nivåerna, vad som är lite trötthet och vad som är okej. Att ha en sjukgymnast i mobilen är en bra ide! Känns mer lättillgängligt. Jag hade kanske blivit nojig av att ta blodtrycket själv, men de appar som finns idag är knepiga, men jag hade velat använda den om det fanns, lättare att förstå varför och när det blir högt blodtryck då.*

B.2 Interview 2

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *55*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Radhus*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Jag bor med min fru*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *Fick en i augusti 2014*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Först minne, syn, balans, så jag har inget körkort längre, bättre balans efter hand, närminne svårt men långtidsminne bättre. Det är mest svårt fysiskt och det känns som jag överansträngt huvudet, det är spänt inne i huvudet ungefär som en finne.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *75% jobb, idag mer likt normalt, men jag måste sova en timme efter jobbet, psykiskt trött, ständig uppåt kurva. I början sov jag hela tiden och hade väldigt svagt närminne, i början var 50% borta av min syn. När jag vaknade 3 dygn efter min stroke var jag lam i halva kroppen med det kom tillbaka sen. Jag var 2 veckor på strokeintensiven, sen 5 veckor på Orup, tränade balans*

och kom ihåg, exempelvis balansplattor, träna på att gå ordentligt, simma för att få koordination. Förr tränade jag mycket med bollar men jag har nu svårt att pricka basketkorg till följd av sämre djupseende. I mitt jobb får jag bra träning för minne, koordination och kondition.

- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Lever i ett lägre tempo men har ett liknande liv, träffar vänner men vilar mer.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Har svarat.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Nej, vi kan göra det vi vill som åka ut och resa.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Mindre, för att jag har svårare med koncentrationen, men missar inte fotboll och aktuellt, jag använder mobil.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Aldrig spelat tv spel, säkert bra men inte min grej.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Komihåg och koncentration.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Jag är nöjd, familjen håller ihop, hoppas att min framtid blir ett vanligt liv där jag har barnbarn.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Vi reser hela tiden, men inte första året för det fick jag inte av läkaren, men nu så får jag.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Musik är väldigt bra, arbetat med musik som ung.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Tränar för att hålla mig vid liv*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Sova*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den? -**
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Bara i grupp, ej ensam, frun och jag går ut med hunden.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Nej*

Risikfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Min vårdgivare har berättat att jag har en lite högre risk för en till stroke, jag har alltid ätit normalt av allt, ej extremt, men äter mindre nu när man börjar bli äldre då jag inte har samma aptit.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** -
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Träning, fyra dagar i veckan och aktivt jobb.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Leva ett vanligt liv, men ser på barnen att de är extra omtänksamma.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Familjen och jag hade samarbetat tillsammans ifall det fanns tydliga riskfaktorer att arbeta med.*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *I och med att jag inte behöver det så nej, men hade det behövts vill jag ha tekniskt.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Orup, väldigt detaljerad träning, gymna, på vårdcentral var jag hos sjukgymnast i 4 månader.*
- **Vad har funkat bra och hjälpt dig?** *Jag kunde inte fått det bättre!*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Lätt deprimerad, separationsångest när min fru skulle iväg, fick antidepressivt. Människorna har varit 90% bra, Orup intensivt kl 7-16 sen bli lämnad själv för mycket tid att tänka själv, mer aktivitetslagd tid hade varit bra, fast man behöver vila med. Inget slår Friskis gymna, men kul med bollar och bowling.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Älskar livet och familjen.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Det är bara roligt i grupp, det andra är intressant och nyttigt, ensamt är trist.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *För alla andra är det väldigt bra, men för mig i mitt liv så är jag den motiverande på gypapass, men jag vill helst ha en personlig kontakt. Erbjuden att gå i samtalscirklar men det passar inte mig. Hellre musik än spel för min del, de i min ålder tillhör mer musikgeneration, jag gråter mer idag. Intervjuaren visar en bild på en BOSU ball, intervjupersonen säger att den har han använt, och tycker det är bra träning!*

B.3 Interview 3

Din profil

- **Kön** *Kvinna*
- **Ålder** *59 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Ensam*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej, men ibland av kompisar*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *3 år sedan, 2013*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Balansen blev sämre, jag blev gammal, gråhårig, gick upp i vikt*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Det är bäst att se det positivt, jag fick tillbaka mitt tal. Jag är ganska envis och klarar av vad jag vill, jag är ganska rörlig, tidigare jobbade jag inom vården. Jag gillar att gå på teater och åka på semester, vill jag så kan jag. Det var ett trauma att inte kunna prata, då kände jag mig utanför.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Innan kunde jag gå i högklackat, dansa, simma, gå på stranden. Nu måste allt planeras, jag tappat mycket saker, jag kan inte jobba sedan min stroke, jag ser inte i hela synfältet vilket gör det jobbigt att läsa. Kan inte gå tillbaka till mitt gamla jobb, svårt att få jobb på 25% som skulle kunna funka för mig, synd att jag inte får jobb, det är socialt viktigt. Att inte ha jobb förstärker att jag känner mig gammal, jag blev erbjuden ett jobb som jag verkligen inte ville ha och efter det har jag inte hittat någonting annat.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Balansen är inte bra, jag kan inte gå själv utan sitter i rullstol, rullator funkar egentligen för balansen men går inte pga en skada i min arm, jag har inte tillräcklig kraft i armen och kan inte hålla den rak. Jag har en synskada och hjärntrötthet efter min stroke och det hänger nog ihop. Jag orkar inte lika mycket som innan, jag måste planera in hur mycket jag behöver sova. Även om jag sovit bra hela natten så vaknar jag trött, vilar 1-2 timmar på eftermiddagen, annars somnar jag för att jag är trött i kombination med för dålig hjärnstimulans.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Ja, simma, åka till något ställe som vid Medelhavet och gå vart jag vill, utan att var hindrad av exempelvis trösklar, där är det inte som i detta huset (IKDC Lunds Universitet), med*

obefintliga trösklar och bra tillgänglighet. Jag är inte lika spontan, klart att jag begränsas, men jag har anpassat mig, jag är sådan som person.

- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Likvärdigt, lagom, har allt, jag var tekniskt ansvarig på mitt förra jobb, glad att jag upplevde allt utan teknik, min generation är "mellan generationen" varit både med och utan teknik, det var svårt med teknik direkt efter min stroke och jag hade svårt att skriva rakt då med.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Bra om man kan göra det, det är kul och jag är intresserad, spelar ingenting nu men har dåligt med tid. Det är kul när det är avancerade spel och jag får tänka, jag kommer ihåg vart jag varit och vad jag lärt mig, jag gillar korsord, Taipeh, mobilspel och andra liknande.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Inte just nu.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Jag vill kunna gå, då blir jag mer rörlig och bli så normal som möjligt. Jag vill bli så nära som jag var innan jag blev sjuk.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Att överleva, att bara vara och ha kul.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Alltid älskat musik och det har alltid fungerat bra.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Nu: att balansen ska bli bättre. Innan: att hålla igång och slippa bli sjuk.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Att få fortsätta planen att träna två dagar i veckan, träna själv på att gå. En stark karl skulle vara bra... Jag håller i min kompis när vi går (annars rullator), hade jag haft den hjälpen närmre skulle det varit bra, hade jag varit gift skulle min partner pushat mig, nu måste jag själv pressa mig, jag kör inte bil och cyklar inte.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Resultatet, balansen och att bli självgående.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Gillar grupp och ensam.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Sociala biten och att ha kul är viktig. Jag klarar så lite träning så det är svårt att svara på frågan.*

Risikfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Allt, tidigare arbetat i vården.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Högt blodtryck och stress.*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Läkemedel som jag tar, jag lever ett lugnare liv nu när inte jobbar. Det är viktigt med omtanke.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Vänner, vi pratar inte om det.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Det är bra att forskningen går framåt, så att det inte drabbar yngre. Information eller aktiviteter hade inte hjälpt, kanske om jag fått riktigt koll på mitt blodtryck. Stroke och utbrändhet har ofta samma symptom, det är ett samhällsproblem och måste stoppas!*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Inte hjälpt mig, men kanske för andra.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Det går framåt men jag märker det mest i början, låg sedan på plattå, men nu börjar mer släppa, små framsteg motiverar! Jag önskade komma till Orup, jag var där 5veckor och tränade mycket. Bland annat balans, förflyttning säng till rullstol, för jag vill inte ramla hela tiden, blick och balans hör ihop och jag har svårt att flytta blicken när jag går. Jag tränade enskilt med stöd av sjukgymnast, fick gå i barr och trappa med räcke. Hinderbana utan räcke var väldigt svårt för mig.*
- **Vad har funkade bra och hjälpt dig?** *Min envishet och kunskap från mitt arbete i vården.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Inget har varit roligt, jag blev äldre med en gång tråkigt, inte så rörlig, och att jag gick upp mycket i vikt, det är ett trauma, allt förändrades.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Bli bättre.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Handledning av sjukgymnast roligast, fick råd om min träning, personalen på Orup väldigt duktiga, hoppas aldrig det läggs ner. Lätt att bli utanför i samhället, bra att allt nybyggt är handikappanpassat, jag ska byta lägenhet till en bättre anpassad.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst**

som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning? *Måste trivas med folket, viktigt! Inget förslag på hjälpmedel. Balansträning som den intervjuade personen gjort är, gå i barr, stå med fötterna framför varandra på linje, stå mot väggen mot pilatesboll, knäböj mot stol, stå på studs matta och fånga bollar. Före stroke tränade jag med balansplatta på köksgolvet. Jag hoppar inte upp på stolar längre för att nå saker, får hjälp av vänner. Att träna balansen sittande skulle kunna vara bra. Jag har svårt att resa mig ur snurrfåtölj.*

B.4 Interview 4

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *71 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Maka*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *En stroke, sommaren 2015*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Domnar i vänster sida, lillhjärnan påverkad, ont i ryggen, trist att inte spela golf, kan spela några hål sen tappar jag koncentrationen, trist hade sett fram emot det, kan cykla, gymma osv, gymmar tre dagar i veckan. Tidigare mycket fysisk aktiv, innan min stroke åkte vi skidor och cyklade giro de italia exempelvis. Jag klarade mig bra undan min stroke eftersom jag var så vältränad. Tidigare var jag väldigt trött, som ett getingbo i skallen, det var svårt att få ihop det på morgonen. Det tog några månader sen blev det bättre. Det stämde bra mellan mig och sjukgymnasten, jag tränade mycket! Testade cykla, sonen sa till mig, de första gångerna vinglade jag och hamnade i en buske, men nu går det bättre och jag kan cykla rundor. Jag tränade mycket balansträning som att stå på ett ben. I början var det med rullator och käppar, använder stavar idag ibland när jag går fortfarande. Det är skönt, med lite stöd samtidigt som jag aktiverar hela kroppen. Både jag och andra upplever mig som sämre om jag går med kryckor istället för vandringsstavar. Efter min stroke satte jag motionscykeln på uteplatsen, för att kunna träna och samtidigt vara ute på sommaren även om jag inte var redo för mer avancerade aktiviteter då. Jag åkte skidor året efter men det var lite svårare än innan, jag kan inte med i svängarna, men har slutat nu, han skyller på att det är dyrt att åka till alperna men säger samtidigt att det inte funkar så bra att åka efter sin stroke och då är det inte motiverat att lägga pengar på det. Han testade åka skridskor efter sin stroke och det fungerade bra, läkaren tyckte först han var tokig men höll sedan med om att det var bra träning. Tidigare har han spelat mycket hockey och var en duktig skridskoåkare före sin stroke.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Mest bra dagar, har gått ganska bra, barn och barnbarn har det bra. Frun fyller i att han är trött, speciellt när det händer mycket runt om. Ligger och vilar en stund på dagen. Han är aktiv, simmar varje fredag och går på gym*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Efter ett halvår började jag jobba 50%, jobbade som fritidsföreståndare, sen idrottsplatsvaktmästare. Det är svårt att veta vad som är ålderdom eller stroke, jag har mindre umgänge nu, det är lugnare.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Domningar i arm och ben, men min motorik fungerar, jag har besvär ibland och det kör runt i nervtrådarna*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Sprang halvmaran tidigare, men kan inte löpträna nu, får inte med mig benet. Jag hade promenrat mer också, hade varit mer fysiskt aktiv utan min stroke. Aldrig rökt, men fick trots det en stroke. Efter min stroke kunde jag inte gå, kom hem i taxi frun fick lösa ut mig, stavar bättre än käppar, för det väcker inte uppmärksamhet. Jag började träna direkt vilket var viktigt.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Mer mobil nu, men ungefär som innan, min stroke hindrar ej, kanske kunskap, men vi var tidiga, använder DORO telefon*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Nej, tråkigt inte för mig*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Nej*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Vill att det ska vara som det är nu, glada så länge vi lever, han kör bil men inte frun på grund av hennes ögonproblem*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Vill ut och resa, gärna bussresor, frun gillar inte att flyga, min stroke hindrar inte det, jobbigt att vara på strokeföreningen att se alla som är så mycket sämre.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Tycker mycket om musik, båda barnen spelar, spelar mindre skivor nu men alltid radio i bil, funkade bra att lyssna efter min stroke. Jag har fortfarande ljuskänsliga ögon, men det var värre innan, använder solglasögon ofta.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Försöka att hålla vikten nu, väldigt roligt! Direkt efter min stroke hade jag stor motivation för att bli bra, jag SKA åka skidor igen!*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Rullator och sjukgymnast direkt efter min stroke, gjorde egen balansplatta som var jättesvår, jag tränade mycket på den.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Mår bra av att träna, tränar balansen tre gånger i veckan väldigt viktigt! Social bit med, träffar folk.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Tränar gärna själv, men kul att cykla i grupp, sporrar varandra, gillar att bowla med ett gäng nu.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Inget behov, efter min tid, i så fall skulle jag fått det direkt efter min stroke, det skulle vara bra att ha för att se framsteg även de små.*

Risikfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Högt blodtryck, annars ingen, jag var vältränad, inget ärftligt, inte rökt.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Se ovan*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Var kontrollgrupp till diabetesforskning (ej diabetes själv), kost forskning, de kollar ju upp mig under sådana studier. Äter blodtrycksmedicin, ligger bra nu.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Nej inte så mycket, men ena vuxna barnet är tyvärr tjock.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Bara information skulle göra att jag förändra mig*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Ifall det hade behövts skulle det vara bra, bra att få det direkt i så fall.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Det kom en sjukgymnast från neurologen till min vårdcentral som kollade hur det gick, jag kom snabbt på benen, två veckor efter min stroke, en sjuksköterska ringde till frun, vilket upplevdes positivt.*
- **Vad har funkad bra och hjälpt dig?** *Att det gjort resultat som ökat motivationen, behöver se framstegen själv, fick börja köra bil först vågade inte frun åka med men sen gick det bra. De ville helst sjukpensionera mig men jag ville börja jobba och fick det att funka, innan jag blev sjuk hade jag tackat ja till att gå ner i arbetstid eller sluta jobba med lönen kvar, men efter min stroke ville jag inte sluta jobba, det var viktigt för mig. Vi har passat barnbarnen också några år efter min stroke. Har jag suttit länge och reser mig så sover benet.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Tråkigt att det inte går att göra allt som jag kunde innan, men kul att se framstegen och kunna bli mer aktiv igen. Tråkigt att få stryk i golfen av de som jag vann över tidigare, jag hade behövt högre handicap i golf.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Vill börja jobba och bli bra, träna, trodde det skulle bli bra på någon månad men så blev det inte, jag får acceptera det.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Nu själv, efter min stroke fick jag handledning två gånger i veckan, motiverande mig med de besöken .*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Nej jag hade det jag behövde och byggde en egen balansbräda, såg en idé och gjorde så det passade mig. Visar balansplatta de använder. Han tycker musik är bra för att hålla takt och slappna av. Hade gym i gamla huset.*

B.5 Interview 5

Din profil

- **Kön** *Kvinna*
- **Ålder** *77 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Med make*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen) av** *make*

- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *Februari 2013*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Delvis förlamad i vänster sida, högerhand funkar, vänster öga krångligt, tappat känsel runt halva munnen, ont i vänster arm och ben, trött, trött i huvudet, yrsel, yrseln fixas bra med blodtrycksmedicin*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Bra liv, aldrig haft det så bra, diskar, städar eller tvättar ej, sitter vid köksbordet och berättar hur min man ska laga maten och baka kakor, snäll man som fixar och bäddar sängen. Nu har jag rullator med bricka så jag kan koka kaffe till oss och jag kan sätta in saker i diskmaskinen. Idag är en dålig dag, mer ont, dagarna jag mår bra tränar jag mer, men risk att jag gör för mycket då och det blir dumt sen.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Innan cyklade jag och gick stavgång, men det går inte nu. Sydde och vi hade hus på landet och odlade mycket grönsaker, vi flyttade från huset för 1-2 år, trist att bara se ogräset växa och sitta i rullstol, sen blev vi äldre också.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Gången, allting tar lång tid, klä sig är svårt, halsband och örhängen är svåra. Har svårt med iPaden som vi köpt, jag blir så trött i huvudet, har svårt med att läsa med blir trött. TV och ljudböcker går bra. Kan inte sy och laga längre, vänsterhanden funkar inte, jag kan inte göra någonting ordentlig, men sköter min hygien själv och kan klä mig.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Min man tar med mig överallt, men jag är tråkigt sällskap för att jag blir trött, vi har varit på kanarieöarna, man och väninnor är bra att ha, svårt att hälsa på vänner utan hiss på 4:e våningen. Jag känner mig bara trygg med min man. Mycket småproblem men som är överkomliga, men smärtan är värst och hindrar mig. Jag har trillat och brutit min axel efter min stroke.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Jag har mobil, telefon, inte iPad så mycket, rullstol och rullator.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Jag spelar harpan på datorn, jag tycker att spel likt TP är kul, men spelar inte längre.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Det är svårt med iPad och jag orkar inte, det blir kortslutning, känns hopplöst, jobbigt när datorn inte gör som jag vill, på mitt jobb tidigare använde jag mycket dator, har datorkörkort, men det kan ha att göra med åldern med.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Får gärna vara som den är, vill inte bli sjukare, jag vill behålla min man.*

- **Vad har du för framtidsmål?** *Jag vill gärna själv bestämma när jag ska dö, rätten till min egen död, tänker mycket på döden nu efter stroke och när jag är äldre, men absolut vill jag inte dö.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Jag tycker om musik och glad musik, rock n roll, direkt efter min stroke lyssnade jag inte på musik men sen så, idag lyssnar jag gärna på musik och ljudband, när jag hinner. Jag fixar de hälsoproblem jag kan som exempelvis hörsel.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *När det känns bättre och känns som att jag kan hålla balansen, känner jag mig bättre vill jag bli ännu bättre, men när det inte händer någonting blir jag inte motiverad, men sen går det bättre någon dag senare. Före min stroke var jag mån om att hålla mig frisk och stark gick på gym till jag var 70 år, fick nytt knä på grund av artros, jag rökte lite men inte så mycket, gick stavgång, nu går jag bara upp i vikt, men mannen fixar god mat. Så vi brukar säga att det är hans fel att jag är tjock.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Jag köpte en tramp och vevmaskin, men höll på för länge och blev knäckt. Jag har inte tålamod, annars gör jag övningar utan redskap eller med gummiband eller knä nigningar mot stång.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Att jag ska kunna gå utan rullstol och rullator, men min kondition finns inte heller. Det är bra att gå här i området, när mannen hjälper mig.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Ensam, gick på gym innan men det blev sämre slutade sommaren 2015, innan vattengymna också via sjukgymnast. Blir trött av frågorna.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Ja, men vet inte vad det skulle vara, kanske någonting att sträcka sig efter. Vet inte om jag är lat, jag vill men kan inte, men enkla medel är bra! Skulle ha stång att hålla mig i. Gillar förslaget i frågan! Någon som varje dag hör av sig ett klockslag och ser till att det blir gjort, sen hej då. Har ledsagare några timmar varje vecka.*

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Rökning, stress, högt blodtryck. 14 dagar efter vi flyttade till lägenhet så fick jag stroke, (tidigare i intervjun pratade hon om deras sommarhus).*

- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Rökning, högt blodtryck, faster som fått stroke, men nu när jag slutat med rökning och blodtrycket är okej är det låg risk.*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Blodtryck under kontroll och sluta röka.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *6 syskon uppvuxna på landet, alla bröder är by-pass opererade, min mor blev över 90 år, vi vet hur vi ska leva, men mina bröder gör inte allt rätt, min syster och jag har tävlat om att hålla oss smala och sunda, men hon har högt kolesterol. Jag har en hjärtsjuk bror, min lillasyster har varit sjuk i utbrändhet men är frisk nu.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Mycket information efter en stroke, både av samhälle, läkare, kuratorer och psykologer, informationen hjälpte mig att förstå det, informationen om rökning räckte för att sluta.*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Nej, inte när jag var frisk och inte nu heller, vi går på vårdcentral och tar blodtrycket.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Först 14 dagar på neurologen, sjukgymnasten fick mig att gå längs en stång, sen vidare till KRA och där var jag (som patient). Där var sjukgymnaster och arbetsterapeuter, intensiv träning. Gäller att komma igång snabbt efter en stroke och det gjorde jag. Sen blev jag hemskickad i juni, då fick jag fortsätta gå på sjukgymnastik och arbetsterapi, gick på vattengympa via min sjukgymnast, hos sjukgymnast varn jag ungefär en gång i veckan, sen fortsatte jag på träning med sjukgymnast och den sjukgymnasten var bra på stroke, jag fick akupunktur på armen men det hjälpte inte, slutade där förra sommaren för jag orkade inte längre, hade ingen motivation och ingenting hände, nu har jag sjukgymnast kontakt vid behov. Jag har samlat ihop rörelser av de olika sjukgymnasterna i ett eget träningsprogram som jag gör hemma nu.*
- **Vad har funkat bra och hjälpt dig?** *Min egen gymnastik, men allt har nog hjälpt mig. Idag kan jag resa mig och klara mig.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Det roliga är när min man skojar och skämtar med mig, det betyder enormt mycket. Träningen på boll är för svårt, det behöver vara lättare, men bättre för mig att göra lite varje dag, motivationen minskar när ingenting händer, inte roligt när jag känner att jag inte kan göra det jag vill. Tråkigt med dåligt utformade lokaler, där det är svårt att höra och dålig fysisk tillgänglighet. Jag blir trött i sådana lokaler, även ledsen och jag missar sådant jag gärna vill delta i, men det är så att bli gammal.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Jag vill kunna gå.*

- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Jag kan göra det själv, jag har haft jättebra sjukgymnaster, men det är bättre för mig att göra lite varje dag.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Se ovan. Visar rehabiliteringsövningar, balans, växelvis lyfta ben. Stå på boll är för svårt, det behöver vara lättare. Tror att stå på skumbalanskudden skulle vara lagom utmanande och vill gärna ha en egen. Hon tycker det var en trevlig intervju men det är bra att den tog slut för hon blev trött.*

B.6 Interview 6

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *74 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Sambo*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Min sambo annars hemhjälp*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *En stroke 2009*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Talet, balans, inget minne av min stroke, låg på intensiven, kom sedan till Orup, och därefter ett korttidsboende, har epilepsi efter sin stroke. Observation svårt att resa sig från köksstolen.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Någorlunda men kan inte klara mig utan hjälp, kan inte köra bil, ligger mycket och vilar, tittar på tv, läser inte så mycket, lyssnar på radio men inte ljudböcker, åker ut på utflykter och fikar och tittar på saker, dagsutflykt med PRO, teater, inga längre saker, inga större skillnader på en bra och mindre bra dag.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Jag kan inte köra bil, slutat arbeta men naturligt då jag är pensionär, går mindre på fotboll och jag är inte så aktiv.*

- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Inte köra bil, slutat arbeta, går mindre på fotboll, inte så aktiv.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Köra bil, cykla, springa, fotbollstränare och engagerad i klubben.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Som tidigare, frun säger att han använder det mindre, använde dator på jobbet tidigare, men inte lika mycket som innan, kan inte skriva så mycket text svårt att skriva ett mejl.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Har jag inte gjort dataspel, men kanske kul om man började med det.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Ja, svårt att skriva mycket text, kan läsa på skärm, svårare att förstå måste läsa flera gånger.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Hade velat klara mig mer själv, rörligare så att jag kan ut och springa.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Klara mig så långt så möjligt.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Lyssnar inte så mycket på musik, aldrig gjort men lyssnar mindre nu, klarar inte av hög musik och mycket sång.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Att gå en promenad är trevligt, men klarar inte någon längre sträcka, frun säger att om lederna varit bättre och utan diskbrock hade han rört sig mer men ortopederna vågar inte fixa det. Innan stroke var det att må bättre och ett intresse för fotboll som var den stora motivationen.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Bättre balans, och bättre ork, jag tränar inte mycket nu, inte alls.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Tränar inte.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Förr ensam och i grupp, idag gör jag ingenting.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Tror inte det, behöver bättre hälsa för att bli motiverad.*

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Vet att de finns men tänker inte så mycket på det.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Så mycket vet jag, de är ganska stora riskfaktorer.*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Tar medicin mot det, försöker hålla mig igång vad jag orkar men inte så mycket som jag vill.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Nej*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Fick information om att ta mediciner och hålla mig igång och det gör jag.*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Nej, jag vet om dem.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Både grupp och egen hand, var på Orup och stroke-rehab, först bodde jag där sen fram och tillbaka, innan stroke-rehab i Lund, sen på ett lokalt korttidsboende, därefter har jag haft rehab i hemmet.*
- **Vad har funkade bra och hjälpt dig?** *Orup var inte så dumt, rehab i hemmet var bra, hela paketet med rehab har varit bra för mig.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Roligt att gå och bada, roligt att se att jag blev bättre, inget speciellt var tråkigt, generellt roligare än tråkigt, gjorde det för att det behövde göras.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Att det behövde göras, en önskan om att bli bättre.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *I grupp.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Jag kan inte göra så mycket, hade varit intressant att se hur mycket jag gått framåt, men annars inget av ovanstående som intresserar mig. Jag var domare för fotbollsungdomar innan min stroke. Hur jag tränar balansen är att gå på organiserad balansträning på korttidsboende, där fick jag gå mellan barrar, gå i trappsteg, motionscykel, får stå på balansplattor, sitta på pliatesboll. Det är bra att prata fotboll och intresse tycker frun.*

B.7 Interview 7

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *71 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Med maka*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Hemtjänst, fru*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *En stroke 2008 och en 2014*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Förlamad i vänster sida av kroppen, kan inte gå, inte använda vänster arm, försämrad balans, trötthet, kan inte köra bil och förflyttningar är svårt.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Totalt förändrat, innan var jag mer aktiv, gick promenader och spelade golf, nu kan jag knappt gå, ganska jämna dagar, jag var nästan 65 när jag fick min stroke så då gick jag i pension.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Reste mycket förr men det är mycket svårare nu, behöver ha rullstol med sig, kan inte gå med rullator, kan gå med hjälp av fyrapunktstöd.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Se ovan.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Köra bil och spela golf, kan inte bada, rädd att ramla, bor nära havet men kan inte gå ner dit, kan inte hjälpa till så mycket hemma.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Jag använder dator mera, mobil har jag, men det är svårare.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Nej, det tycker jag inte om, andra spel gillar jag, min ledsagare spelar schack med mig, ledsagaren vinner.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Ja, det är svårt att skicka sms och surfa på mobilen, datorn kan jag gå ut på nätet med, han tror att det är storleken på skärmen och små knappar som är svårare med mobilen.*

- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Det jag önskar är att få mitt ben att fungera så att jag kan gå själv, sitter i rullstol nu, med eller utan el.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Att förlamningen går tillbaka så att jag kan mer själv.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Musik tycker jag om, alltid både före och efter jag fick stroke.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Träna för mig idag är bibehålla det jag kan och bli bättre, jag tränade inte före min stroke.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Kan inte träna, se rehab.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den? -**
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Tillsammans med andra.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Det låter fint så ja! Inget eget förslag.*

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Jag vet att högt blodtryck är en riskfaktor, för mycket alkohol, rökning.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Ja, jag är medveten.*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Jag kollar blodtrycket och måttlig när det gäller sprit och cigaretter.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Nej, pratar inte om det och har ingen plan, har inte så stor familj.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Lever ett sådant liv där jag är medveten om riskerna och då göra något åt dem, äter blodtrycksmedicin, information via strokeföreningen, läser ingen litteratur om stroke.*

- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Ja, det hade varit bra att kolla blodtrycket hemma, det är omständligt att gå till vårdcentral.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Tränar mycket själv hemma, reser mig med räckan, tränar på träningsanläggning där kompetens om stroke finns, sjukgymnast från kommunen kommer en gång i veckan och hjälper mig träna.*
- **Vad har funkade bra och hjälpt dig?** *Bygger upp en styrka i benen och balansen är bättre, så vissa framsteg men det är mest för att inte bli sämre.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Inte roligt, tungt och tråkigt, åka till träningsanläggning är kul men tyvärr ligger det en bit bort och jag kan inte själv köra dit själv och färdtjänsten tar lång tid, ibland följer min ledsagare med.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Att inte bli sämre, och drömmer om att kunna gå bättre (klarar idag 3 steg med fyrapstöd).*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Inga anhöriga är med, men min ledsagare är duktig och hjälper mig, får välja de styrkemaskiner som jag kan ta mig upp i, inga maskiner är gjorda för handikappade, svårt att göra det när man är förlamad.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Ett rehab redskap skulle motivera mig mer, men inte att ha sjukgymnast på en skärm. Träningsdagbok kan motivera, visar krysslista där det syns vilka dagar han tränat, kul att se framsteg, sjukgymnast ska komma och göra något liknande imorgon, Han har inget eget förslag. Intervjuare berättar om balansplatta med musik, han tycker det låter spännande.*

B.8 Interview 8

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *72 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Själv*

- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen) Nej**
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** 8,5 år sedan, fått en stroke men blivit sämre succesivt med hjärntrötthet, vet inte om det är TIA eller någonting annat, svårt att kontakta neurolog.
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** Hjärntrötthet, yr stort problem kan inte cykla, all fysisk aktivitet blir svårare, och ju mer inaktiv jag blir desto mer hjärntrött och sämre blir jag, jag har alltid problemen, det går inte att sova bort, höger sida är droppfot vilket gör att jag går sämre, fick förmaksflimmer för ett år sedan vilket gjorde att jag svimmade, blodtryck som varierar mellan extremt högt och extremt lågt.

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** Deppigt, mer isolerad, asocial, träffar mindre folk, skäms lite för det, tar inte läkemedel för att jag är deppig, men känns som livet knappt är värt att leva, kan inte göra någonting fysiskt och för hjärntrött för att orka med. Tidigare sprang jag en mil om dagen nu kan jag inte det. Ingen skillnad på en bra och dålig dag, men jag har blivit konstant sämre och mer nu det senaste året, kan det vara biverkningar av läkemedelena? Jag har själv testat att sätta ut läkemedel, men det blev inte bättre så det var nog inte läkemedlen, jag har prostataproblem med. Ritalin läkemedel, används vid adhd men inte fått det utskrivet, men får inte kontakt med en neurolog, jag vill få behandling om möjligt!
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** Väldigt stor skillnad, innan var jag väldigt social och sprang mycket. Nu kan jag knappt göra något fysiskt eller psykiskt. (Klarar sig dock själv hemma, ej förlamad). Fick min stroke dagen efter min pension, jag hade då extremt högt blodtryck.
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** Hjärntrötthet, droppfot, ser sämre på ett öga. I början var jag inte hjärntrött, bara droppfot, jag är orolig för att få en till stroke, känns som jag blivit 50 år äldre på tre år.
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** Resa orkar jag inte och är för yr, kan inte gå någon längre sträcka, vill leva som jag gjorde tidigare, gå på restaurang och ha ett normalt socialt liv.
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** Inget datafreak, men har dator, surfar inte så mycket, anti mentaliteten att titta i telefon hela tiden. Men orkar mindre efter min stroke, men det gör inte så mycket, det var inget stort intresse tidigare, mitt ointresse och hjärntrötthet gör att det blir mindre nu.
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** Nej, hatar det.
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** Jag är dålig på det, men vet inte om det är till följd av min stroke.

- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Vill få bort hjärntrötthet och yrsel, jag vill kunna göra saker, bli bortbjuden på middag exempelvis utan problem, jag vill inte hamna på en vårdinrättning.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Skrattar lite, men jag vill bli bättre, jag vill kunna se någon förbättring på något sätt.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Tycker om det otroligt mycket, ingen skillnad, snarare mer musik nu, alltid fungerat bra med musik, Musik är en hjälp för mig att klara svårare stunder.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Jag kan inte, orkar inte, det gör mig deppig, varje steg jag tar gör mig trött i huvudet (ej i kroppen), det är svårt att hålla balansen. Gör situps och armhävningar och det funkar bra, 30 armhävningar fyra gånger om dagen, jag blir inte yr när jag sitter och ligger, så jag kan köra bil till affären och handla. Det som motiverar mig att göra armhävningarna är att se något ljus i tunneln. Innan min stroke var det ett normalt mönster för mig att springa, det har jag gjort hela livet, för att jag mår bra av det.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Jag kan inte gå, vill få en trehjuling så att kan cykla, trist man kan få permobil men inte en trehjuling.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Resultatet, att kunna blir bättre, jag vill inte vara hjärntrött.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *När jag sprang innan gjorde jag det själv, nu är det inte aktuellt.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Gått på Friskis och Svettis och sjukgymnast men det har inte givit någonting, blivit mer yr nu och det hindrar mig. Det kan stimulera mig om jag ser framsteg, men väldigt trött på det nu när jag inte ser några framsteg.*

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Högt blodtryck.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Högt blodtryck, vet inte risken för att få stroke igen.*

- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Blodtrycket tar jag medicin för, nu ska jag snart få göra en kontinuerlig blodtrycksmätning under ett dygn, för att se hur det varierar över dagen, jag är rädd för att svimma i stentrappan till lägenheten.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *De kan inte påverka vad jag ska göra, vänner och bekanta tycker ”skärp dig” då de anser att hjärntrötthet inte finns.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Vill göra vad som helst för att bli bättre, men vet inte vad, jag orkar inte vara fysiskt aktiv och blir då succesivt sämre.*
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Vill ha en trehjulig cykel. Jag mäter själv blodtrycket fyra gånger om dagen.*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *I början hade jag inte så stora problem men under det senaste året har det gått snabbt utför, jag har försökt gå med stavar, men det orkar jag inte nu. Gått på Friskis och Svettis. De kunde inte se någon propp i hjärnan på sjukhuset, men visst har jag haft en stroke, jag har inte fått någon egentlig rehab. Förstod först inte vad det var, jag mådde dåligt på kvällen och gick och la mig, på morgonen hade jag typiska strokesymptom, det gick för lång tid utan behandling.*
- **Vad har funkade bra och hjälpt dig?** *Ingenting, inget positivt.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Tråkigast att inte se några framsteg, utan istället bara bli sämre och sämre. Jag drar mig själv undan sociala sammanhang.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Att bli bättre, se tecken på att bli bättre, men motivationen försvinner när man inte ser några tecken.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Gillar att göra det ensam, ingen har samma behov som jag, grupp passar inte mig.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Ett enkelt redskap som en cykel, absolut men vet inte hur mycket det hjälper, cykla är en förhoppning fortfarande, tidigare cyklade jag tre mil om dagen ibland. Personlig sjukgymnast på Friskis och Svettis, kan ringa dit, tror inte på en virtuellt sjukgymnast. Jag har en knapp jag trycker på som ringer till anhöriga om jag blir akut sjuk. Bara jag känner något positivt behöver jag inte notera det skriftligt först, blir jag succesivt bättre*

kan jag tänka mig att notera det. En cykel vill jag ha. Intervjupersonen säger att han börjar bli trött i huvudet och det kan påverka svaren. Han har inte testat BOSU boll för balansträning. Haft fötter på pilatesboll och lyft rumpan. Ingen annan balansträning.

B.9 Interview 9

Din profil

- **Kön** *Man*
- **Ålder** *45 år*
- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Fru och barn.*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *2013, augusti*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Funktionsnedsättning av vänster arm ingen funktion i min vänstra hand, inte lika stark i vänster ben, hjärntrötthet.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Väldigt annorlunda, arbetar 50% sjukskriven, utan stroke skulle jag arbeta 100%, men jag har gått tillbaka till mitt egentliga jobb inom vården, vissa dagar är jag tröttare och har svårare att koncentrerar mig, arbetar fyra dagar i veckan antingen förmiddag eller eftermiddag, fredag ledig, jag har hittat en bra balans mellan arbete och vila, min fru och jag delar på föräldraansvaret.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Jag kan göra mindre fysiska aktiviteter, inte så mycket sport, jag behöver vila mer, sociala aktiviteter gör mig trött och att vara med mycket folk.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Se ovan.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Vill vara mer fysiskt aktiv, sporta mer, både trötthet och fysiska begränsningar hindrar mig.*
- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Samma, hade inte smartphone innan, man har nu.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Ibland tycker jag om det när jag har vilat tillräckligt innan så att jag koncentrera mig, blir trött av det.*

- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Tangentbord till datorn är svårt att använda med bara en hand.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Vill bli bättre hela tiden och återfå mer fysisk styrka och rörelseförmåga i min arm, jag vill kunna ha mer energi och vara aktiv längre.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Vill arbeta 75% procent i augusti, och hoppas att jag kan jobba kvar här även när mitt vikariat är slut.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *Tycker mindre om musik nu, svårt att koncentrera mig men jag tycker mycket om det, jag sjunger för mitt barn.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Att se framsteg och få mer möjlighet att leka med mitt barn, mitt barn är som min personliga tränare. Innan var det ett nöje att röra mig och träna.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Måste ha tillräckligt med tid, träningen behöver passa in i mitt livspussel, jag gör lite träning i hemmet när det passar.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Mer resultat.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Ensam*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Jag har svårt att se att det skulle vara bättre.*

Risikfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** *Vet de klassiska.*
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** *Jag behandlas för högt blodtryck och högt kolesterol, att vara man är också en riskfaktor.*
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** *Läkemedel.*
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** *Ja, vi pratar om mat, livsstil och fysisk träning.*
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** *Minska risken för en ny stroke är min motivation.*

- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** *Nej*

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** *Det var flera steg i min rehabilitering, jag fick min stroke under semester utomlands, där fick jag 3 veckor akut-rehab med logoped och sjukgymnast. Senare blev det rehab i ett annat land och därefter i Lund, med sjukgymnast, arbetsterapeut, neuropsykolog. Jag har fortsatt rehabilitering hemma med sjukgymnast och egna övningar.*
- **Vad har funkat bra och hjälpt dig?** *Instruktion av sjukgymnast och göra egna övningar.*
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** *Gruppträning är roligt. Det var tråkigt att vara kvar på en rehabiliteringsklinik.*
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** *Målet var att bli bättre och största förbättringarna händer under de första månaderna, det var en stor motivation. Förvånad över att man i Sverige måste anstränga sig för att få rehabilitering.*
- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Ensam*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Nej det behövs mänsklig kontakt, tveksam till träningsdagbok. Budskapet måste spridas att rehabiliteringen måste fortsätta efter en stroke, det finns inget slutdatum, många vårdgivare tror det tar slut efter ett år, jag vet inte varför kunskapen är så liten, det är frustrerande att jag själv ser förbättringar men att vårdcentralen säger att inga förbättringar är möjliga, vi kan inte hjälpa dig mer. När jag pratar med andra personer som överlevt stroke hör att jag många säga att en doktor sagt att någonting aldrig kommer att bli bättre som en arm, det är väldigt frustrerande, det är omöjligt att säga på grund av neuroplasticitet. Det finns ny kunskap idag, väldigt frustrerande och smärtsamt med sådana uttalande. Försäkringskassan har jag mycket negativa erfarenheter från.*

B.10 Interview 10

Din profil

- **Kön** *Kvinna*
- **Ålder** *65 år.*

- **Bor i (villa, lägenhet, serviceboende, annat vad)?** *Lägenhet*
- **Bor du själv eller vem bor du med (ex make/maka, barn)?** *Själv*
- **Får du hjälp eller stöd i hemmet? Av vem isfall (anhöriga eller kommunen)** *Nej*
- **Hur många stroke har du haft och när fick du dem?** *En stroke, 2003.*
- **Vad påverkade din stroke hos dig?** *Allt, utslagen från arbetslivet, kunde inte gå. Jag hade hjälp med allt efter min stroke, men jag kunde äta. Ungefär 2 år efter stroke gjordes en arbetsutredning som sa att jag inte kunde jobba och jag klarade inte heller av att bo i storstad. Då flyttade jag till ett lugnt område i markplan, tränade upp mig på att gå och köra bil. Kognitiva input som ljud och ljus är mycket jobbigt och det slår ut motoriken för mig. Jag tog kontakt med sjukgymnast för att få hjälp med rehabiliteringen. Jag behöver hålla i något när jag går, jag kan ha igångsättningssvårigheter när jag ska gå, precis som att jag är blockerad. Att komma till en ny miljö är svårt, det tar tid för hjärnan och jag behöver träna in varje plats. Jag ska få komma till en sjukgymnast med specialistkompetens på stroke ganska snart, vilket känns väldigt motiverande, jag vill träna upp mig. Egentligen skulle jag ha eloped och jag behöver färdtjänst. Jag kan fysiskt gå långt kring en kilometer, men jag behöver ha höger sida mot vägg för att underlätta när jag ska gå. Jag blir osäker och vågar inte gå ut, för jag vet inte om jag kommer hem igen. Min vänstra sida är tonusökad men fungerar bra, min fot behöver ordentligt stöd, jag tränar exempelvis på trampmaskin. Efter min stroke var jag på Orup, jag har också varit på en träningsresa anpassat för stroke i Spanien, resan var dyr men bra för att träna och bli bättre. Det är svårt att se på mig att jag har kognitiva problem, det borde vara mer information till allmänheten.*

Livssituation efter stroke

- **Hur ser ditt liv ut efter din stroke? Beskriv en dag både bra och dålig (exempelvis jobb, aktivitet, matlagning)** *Jag är en positiv person och har gett mig den på att det ska fungera. Jag märker ej bättre och sämre dagar.*
- **Vad är skillnaden i hur ditt liv ser ut nu och hur det såg ut innan?** *Som natt och dag, jag var 53 när jag fick min stroke och kunde inte fortsätta arbeta, kunde inte resa så mycket som jag vill, jag var väldigt aktiv innan, åkte exempelvis skidor, jag tappade vänner när jag inte kunde vara så aktiv längre. Efter min stroke började jag måla, jag fick träna koncentrationen, började tre år efter min stroke. Det är bra att gå mot väggar, öppna ytor svårt, jag har svårt att svänga till vänster.*
- **Upplever du att din stroke fortfarande påverkar dig? Hur?** *Se ovan.*
- **Finns det saker som du vill göra men känner dig hindrad från?** *Jag är konstnertresserad, gillar att måla, det är svårt att komma till nya ställen som en målar kurs, men jag tränar in det efter hand. Jag ville läsa en kurs i arkitekturhistoria men alla föreläsning var på nya ställen, så det fungerade inte. Det är svårt för mig att komma till nya platser, exempelvis har jag svårt att klara mig på centralstationen och jag skulle behövt en ledsagare med mig.*

- **Använder du mer eller mindre tekniska prylar (ex mobil, dator, surfplatta, tv) efter din stroke?** *Dator mer i tiden nu och jag använder den med. Jag använder en gammal mobil för jag behöver ha riktiga knappar, det är svårt med vänsterhanden och touch. Jag handlar det mesta på nätet med min dator så att jag får hemleverans, så att jag slipper gå i butiker, då jag tycker det är svårt. Jag gör vardagsträning, det kan exempelvis vara att sätta på örhängen.*
- **Vad tycker du om spel, eller att interagera med tekniska prylar?** *Hatar det.*
- **Upplever du svårigheter att använda tekniska prylar? Vad?** *Touche är svår, jag blir rastlös och klarar bara korta stunder vid datorn, jag blir mer rastlös nu när jag inte rör mig så mycket, koncentration behöver bli bättre.*
- **Hur vill du att din livssituation ser ut idag och i framtiden?** *Kunna lätt ge mig iväg utan att vara rädd för att "fastna", jag vill kunna resa, vara i stan, vill gärna gå kurser i konst, en permobil och färdtjänst skulle hjälpa. Jag vill få hjälp att kunna ta mig över svåra saker som exempelvis en gata och jag vill vara mer aktiv.*
- **Vad har du för framtidsmål?** *Se ovan.*
- **Vad tycker du om musik nu efter din stroke och vad tyckte du innan?** *I början efter min stroke började jag gå i kör för folk som inte kan sjunga, men jag var jättetrott efteråt. Jag lyssnade på klassisk musik som avslappning för att det minskade spänningar och jag tror musik är väldigt viktig för personer med hjärnskada. Mental träning har hjälpt mig med att få bättre koll på min hand/arm, direkt efter mins stroke var jag totalförlamad i vänster sida. Jag fick först träna på att gå i gångstol.*

Fysisk träning

- **Vad motiverar dig till att träna och röra på dig idag? Hur var det före din stroke?** *Jag har alltid varit fysiskt aktiv, som friidrott, balett eller promenader. Nu är det som motiverar mig är att hålla vikten och bryta spasticiteten, promenader är viktigt för att hålla kroppen i schack, jag måste stretcha foten varje dag. Det tog lång tid innan jag fick hjälp efter min stroke.*
- **Vad behöver du för att lyckas med fysisk träning nu efter din stroke?** *Jag behöver hjälp för att komma iväg, en eloped skulle hjälpa så att jag kan ta mig till ställen där jag kan gå.*
- **Vad vill du uppnå med din fysiska träning? Är det träningen i sig, eller resultatet av den?** *Resultatet är det viktiga och att hålla vikten.*
- **Gillar du att vara aktiv ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Skönt att vara själv, det har alltid varit så.*
- **Skulle ett enkelt träningsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig tränare i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Nej, det är inte min*

grej. Jag har ett starkt behov av att röra på mig, men det är svårt, jag har testat lätt gympaträning men det var för svårt. Jag behöver träning av balans och koordination. Jag är inte jätteförtjust i att träna på gym, men jag funderar på det, för jag vill ha mer sociala kontakter.

Riskfaktorer

- **Vad vet du om riskfaktorer för stroke?** Vet att det finns riskfaktorer kopplade till mat och blodvärden, det är viktigt att röra sig.
- **Vad vet du om dina riskfaktorer?** Vet inte varför jag fick min stroke, inom familjen tror vi att det är en ärftlig faktor, min bror har också fått stroke.
- **Gör du någonting själv för att minska dina riskfaktorer?** Vet ingen att minska.
- **Hur ser dina anhöriga på riskfaktorer och livsstil? Brukar ni prata om det eller har ni lagt upp en plan?** Vi lever hälsosamma liv.
- **Vad kan motivera dig att minska dina riskfaktorer (exempelvis information eller aktiviteter).** Har inga.
- **Vill du använda ett tekniskt hjälpmedel för att lättare hålla koll på dina riskfaktorer?** -

Om rehabiliteringen

- **Beskriv din rehabilitering (exempelvis grupp, enskilt, sjukgymnast)** Först var det individuellt på sjukhus i tre veckor, sedan var jag fyra veckor på Orup och fick träna individuellt. Jag satt i rullstol minst tre månader efter min stroke. Efter min stroke hade jag svårt med ljud och ljus, jag behövde ha det avskalat för att jag skulle kunna träna och det satt i ganska länge.
- **Vad har funkat bra och hjälpt dig?** Feldenkreis är det viktigaste, har gjort det själv från egen kunskap och gått hos pedagoger. Jag promenerade långt när jag kunde det, TNS på foten för att träna att gå med den har varit effektivt. Cykling är svårt och inte bra för mig. Trampmaskin är bra träning, det gör att jag känner av benet bättre.
- **Vad har varit roligt? Vad har varit tråkigt?** Det som gett mig motivation och glädje är när jag lyckats gå en runda själv, det är riktig lycka, ger välmående och jag får en kick när jag blir bättre. Jag blir trött på mig själv av att hålla på, trist när jag inte kan ta mig ut, då känns det som en katastrof.
- **Vad motiverar dig att göra rehabiliteringen?** Jag bestämde mig från början för att jag ska bli frisk och jag tog bara till mig det som var bra. Jag märkte att det blev bättre vilket motiverade mig. Det är svårt för mig att ta mig i ett badkar, men att träna ger resultat och det är motiverande. Jag blev betydligt bättre 8 år efter min stroke.

- **Gillar du att göra rehabiliteringen med handledning av sjukgymnast, ensam, eller i grupp, eller tillsammans med anhöriga?** *Med sjukgymnast som har specifik kompetens när det är specifik träning, annars tränar jag själv.*
- **Skulle ett enkelt rehabiliteringsredskap motivera dig mer? Eller en tjänst likt personlig sjukgymnast i din telefon? Eller att du själv kan följa dina framsteg i en typ träningsdagbok? Vad har du för egna förslag på produkt eller tjänst som du skulle vilja ha för att motivera dig till mer fysisk träning?** *Nej, jag använder en träningsdagbok själv, det var bra för mig både då och flera år efter och jag använder det i perioder. Jag har bestämt en resa med strokeföreningen och jag är motiverad att bli bättre så att jag kan följa med på resan. Intervjuare visar bild på BOSU boll, som intervjupersonen säger skulle vara för svårt, bild på ett skumblock visas med som hon har testat hos sjukgymnast.*

Appendix C

Template user test

Deltagarnummer:

Försöksledare:

Datum:

Före användartest

Table C.1: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	4	5	6	Lugn
Psyiskt trött	1	2	3	4	5	6	Psyiskt piggt
Fysiskt trött	1	2	3	4	5	6	Fysiskt piggt
Osäker	1	2	3	4	5	6	Säker
Irriterad	1	2	3	4	5	6	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	5	6	Glad

Grundläggande frågeformulär

Fyll i/besvara frågorna nedan så fullständigt och korrekt som möjligt

A. Grundläggande information

1. Kön:
2. Ålder:

B. Hörsel, syn och motorik

1. Hur bra ser du (med bästa möjliga korrigeringsglasögon)?

- Full syn
- Mindre problem med synen
- Måttliga synproblem
- Allvarliga synproblem, med vissa synrester
- Blind

2. Är du färgblind: Ja Nej

3. Hur bra är din hörsel?

- Full hörsel
- Mindre hörselproblem
- Måttliga hörselproblem
- Allvarliga hörselproblem, med vissa hörselrester
- Döv

4. Spelar du instrument eller sjunger i kör? Ja Nej

5. Hur bra är din rörlighet?

- Helt mobil
- Mindre motoriska problem
- Måttliga motoriska problem
- Allvarliga motoriska problem

6. Höger eller vänsterhänt: Vänster Höger

7. Hur bra är din balans?

- Helt normal balans
- Mindre balansproblem
- Måttliga balansproblem
- Allvarliga balansproblem

Efter användartest

Table C.2: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	4	5	6	Lugn
Psykiskt trött	1	2	3	4	5	6	Psykiskt pigg
Fysiskt trött	1	2	3	4	5	6	Fysiskt pigg
Osäker	1	2	3	4	5	6	Säker
Irriterad	1	2	3	4	5	6	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	5	6	Glad

Table C.3: Hur gärna skulle du vilka använda balansplattan igen?

Inte alls	1	2	3	4	5	6	Mycket gärna
-----------	---	---	---	---	---	---	--------------

Table C.4: Ange vilka ord som passar in på din upplevelse av balansplattan idag:

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Njutbar | <input type="checkbox"/> Hög kvalitet | <input type="checkbox"/> Förvirrande |
| <input type="checkbox"/> Bekväm | <input type="checkbox"/> Otillräcklig | <input type="checkbox"/> Praktisk |
| <input type="checkbox"/> Relevant | <input type="checkbox"/> Meningsfull | <input type="checkbox"/> Utmanande |
| <input type="checkbox"/> Komplex | <input type="checkbox"/> Okomplicerad | <input type="checkbox"/> Oförutsägbar |
| <input type="checkbox"/> Förståelig | <input type="checkbox"/> Välorganiserad | <input type="checkbox"/> Rolig |
| <input type="checkbox"/> Enkel | <input type="checkbox"/> Osäker | <input type="checkbox"/> Överbeskyddande |
| <input type="checkbox"/> Konsekvent | <input type="checkbox"/> Frustrerande | <input type="checkbox"/> Svåränvänd |
| <input type="checkbox"/> För teknisk | <input type="checkbox"/> Okonventionell | <input type="checkbox"/> Tydlig |
| <input type="checkbox"/> Förväntad | <input type="checkbox"/> Tillförlitlig | <input type="checkbox"/> Tillfredsställande |
| <input type="checkbox"/> Irrelevant | <input type="checkbox"/> Vanlig | <input type="checkbox"/> Distraherande |
| <input type="checkbox"/> Önskvärd | <input type="checkbox"/> Innovativ | <input type="checkbox"/> Svår |
| <input type="checkbox"/> Ineffektiv | <input type="checkbox"/> Intuitiv | <input type="checkbox"/> Lockande |
| <input type="checkbox"/> Omständig | <input type="checkbox"/> Professionell | <input type="checkbox"/> Effektiv |
| <input type="checkbox"/> Välbekant | <input type="checkbox"/> Gammal | <input type="checkbox"/> Flexibel |
| <input type="checkbox"/> Vänlig | <input type="checkbox"/> Lättanvänd | <input type="checkbox"/> Motiverande |
| <input type="checkbox"/> Ny | <input type="checkbox"/> Irriterande | <input type="checkbox"/> Sofistikerad |
| <input type="checkbox"/> Säker | <input type="checkbox"/> O-intuitiv | <input type="checkbox"/> Användbar |
| <input type="checkbox"/> Inkonsekvent | <input type="checkbox"/> Långsam | <input type="checkbox"/> Spännande |
| <input type="checkbox"/> Avancerad | <input type="checkbox"/> Ologisk | <input type="checkbox"/> Stimulerande |
| <input type="checkbox"/> Tillgänglig | <input type="checkbox"/> Tilltalande | <input type="checkbox"/> Underhållande |
| <input type="checkbox"/> Stressande | <input type="checkbox"/> Övertygande | <input type="checkbox"/> Förutsägbar |
| <input type="checkbox"/> Tråkig | <input type="checkbox"/> Trovärdig | <input type="checkbox"/> Skrämmande |
| | <input type="checkbox"/> Kreativ | |

Ringa in de 5 mest relevanta orden av alla du markerat.

Skriv här om det är mer du vill säga om programmen eller upplevelsen:

Efter-test-protokoll

- **Observationer vid användning**

Frågor till deltagare:

- **Hur upplevde du att det var att använda balansplattan?**
- **Var det något som var särskilt svårt? Vad?**
- **Finns det något du vill ändra på (ta bort/lägga till)?**

Appendix D

User Test 1

Deltagarnummer: 1

Försöksledare: Anna Olsson

Datum: 28/6-2016

Före användartest

Table D.1: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	4	5	6	Lugn
Psykiskt trött	1	2	3	4	5	6	Psykiskt pigg
Fysiskt trött	1	2	3	4	5	6	Fysiskt pigg
Osäker	1	2	3	4	5	6	Säker
Irriterad	1	2	3	4	5	6	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	5	6	Glad

Grundläggande frågeformulär

Fyll i/besvara frågorna nedan så fullständigt och korrekt som möjligt

A. Grundläggande information

1. Kön: Kvinna

2. Ålder: 57 år

B. Hörsel, syn och motorik

1. Hur bra ser du (med bästa möjliga korrigeringsglasögon)?

- Full syn
 Mindre problem med synen
 Måttliga synproblem
 Allvarliga synproblem, med vissa synrester
 Blind

2. Är du färgblind: Ja Nej

3. Hur bra är din hörsel?

- Full hörsel
 Mindre hörselproblem
 Måttliga hörselproblem
 Allvarliga hörselproblem, med vissa hörselrester
 Döv

4. Spelar du instrument eller sjunger i kör? Ja Nej

5. Hur bra är din rörlighet?

- Helt mobil
 Mindre motoriska problem
 Måttliga motoriska problem
 Allvarliga motoriska problem

6. Höger eller vänsterhänt: Vänster Höger

7. Hur bra är din balans?

- Helt normal balans
 Mindre balans problem
 Måttliga balans problem
 Allvarliga balans problem

Efter användartest

Table D.2: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	4	5	⑥	Lugn
Psyiskt trött	1	2	③	4	5	6	Psyiskt pigg
Fysiskt trött	1	2	3	4	⑤	6	Fysiskt pigg
Osäker	1	2	3	4	5	⑥	Säker
Irriterad	1	2	3	4	5	⑥	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	5	⑥	Glad

Table D.3: Hur gärna skulle du vilka använda balansplattan igen?

Inte alls	1	2	3	4	5	⑥	Mycket gärna
-----------	---	---	---	---	---	---	--------------

Table D.4: Ange vilka ord som passar in på din upplevelse av balansplattan idag:

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Njutbar | <input checked="" type="checkbox"/> Hög kvalitet | <input type="checkbox"/> Förvirrande |
| <input type="checkbox"/> Bekväm | <input type="checkbox"/> Otillräcklig | <input type="checkbox"/> Praktisk |
| <input type="checkbox"/> Relevant | <input checked="" type="checkbox"/> Meningsfull | <input type="checkbox"/> Utmanande |
| <input type="checkbox"/> Komplex | <input checked="" type="checkbox"/> Okomplicerad | <input type="checkbox"/> Oförutsägbar |
| <input type="checkbox"/> Förståelig | <input type="checkbox"/> Välorganiserad | <input checked="" type="checkbox"/> Rolig |
| <input checked="" type="checkbox"/> Enkel | <input type="checkbox"/> Osäker | <input type="checkbox"/> Överbeskyddande |
| <input checked="" type="checkbox"/> Konsekvent | <input type="checkbox"/> Frustrerande | <input type="checkbox"/> Svår använd |
| <input type="checkbox"/> För teknisk | <input type="checkbox"/> Okonventionell | <input checked="" type="checkbox"/> Tydlig |
| <input type="checkbox"/> Förväntad | <input type="checkbox"/> Tillförlitlig | <input type="checkbox"/> Tillfredsställande |
| <input type="checkbox"/> Irrelevant | <input type="checkbox"/> Vanlig | <input type="checkbox"/> Distraherande |
| <input type="checkbox"/> Önskvärd | <input checked="" type="checkbox"/> Innovativ | <input type="checkbox"/> Svår |
| <input type="checkbox"/> Ineffektiv | <input type="checkbox"/> Intuitiv | <input checked="" type="checkbox"/> Lockande |
| <input type="checkbox"/> Omständiglig | <input type="checkbox"/> Professionell | <input type="checkbox"/> Effektiv |
| <input type="checkbox"/> Välbekant | <input type="checkbox"/> Gammal | <input checked="" type="checkbox"/> Flexibel |
| <input type="checkbox"/> Vänlig | <input checked="" type="checkbox"/> Lättanvänd | <input checked="" type="checkbox"/> Motiverande |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ny | <input type="checkbox"/> Irriterande | <input type="checkbox"/> Sofistikerad |
| <input checked="" type="checkbox"/> Säker | <input type="checkbox"/> O-intuitiv | <input checked="" type="checkbox"/> Användbar |
| <input type="checkbox"/> Inkonsekvent | <input type="checkbox"/> Långsam | <input type="checkbox"/> Spännande |
| <input type="checkbox"/> Avancerad | <input type="checkbox"/> Ologisk | <input checked="" type="checkbox"/> Stimulerande |
| <input checked="" type="checkbox"/> Tillgänglig | <input checked="" type="checkbox"/> Tilltalande | <input checked="" type="checkbox"/> Underhållande |
| <input type="checkbox"/> Stressande | <input type="checkbox"/> Övertygande | <input type="checkbox"/> Förutsägbar |
| <input type="checkbox"/> Tråkig | <input checked="" type="checkbox"/> Trovärdig | <input type="checkbox"/> Skrämmande |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Kreativ | |

Ringa in de 5 mest relevanta orden av alla du markerat.

Skriv här om det är mer du vill säga om programmen eller upplevelsen:

Sammanfattning av test 1

Information som kan kopplas till personen presenteras inte i denna sammanfattning.

Testperson är en medelålders kvinna som drabbats av stroke hösten 2015, hennes stroke påverkade vänster hjärnhalva.

Testmiljön är ett virtuell reality lab med ett mindre bord med tillhörande stolar, stort golvutrymme där balansplattan med stativ är uppställt samt datorer som inte används i detta användartest. Testsituationen filmas med permanenta kameror från olika vinklar. Testpersonen har godkänt upptagning av ljud och bild före användartestet börjar.

T: Testperson

L: Ledare av användartester

Samtycke skrivs på.

T tycker det är svårt och ångestladdat att skriva sin namnteckning, tränat innan T fick nytt pass.

Information ges om upplägget av användartestet. Först kort kryss formulär, sen användartest av balansplatta, sen kryssformulär och frågor.

Tid: 2.40, stående vid balansplattan.

T frågar om det är bäst med sandaler eller barfota för att göra testet, tillsammans bestäms att barfota är bäst. L visar vilket håll som är tanken att kliva på balansplattan. T kliver på balansplattan och får direkt kraftig ljudfeedback T: "förlåt" (precis som plattan blev arg på T).

Tid: 3.40, ser testet med balansplattan.

L berättar att man kan luta sig i olika riktningar eller stå still och för att få olika respons av systemet.

T håller först stadigt i handtagen men snart mindre.

T: "Spontant tänker jag utifrån vad jag kommer ihåg från när jag blev dålig, den osäkerheten att få tillbaka balansen, jättebra!" T tycker det är bra att man kan hålla i någonting för att kunna utmana sig själv och samtidigt känna trygghet i att inte trilla.

T har efter sin stroke en svagare högersida och tycker det är svårt att stå rakt på balansplattan.

Observation: T har större rörelse i sidled till höger jämfört med till vänster och har svårt att hamna helt rakt då T tror att T står rakt då T egentligen står lite snett. (Små avvikelser i rörelsemönstret kan vara svåra för observatören att upptäcka, medan stora avvikelser syns tydligare).

T känner att balansen är förskjuten till höger, vad som känns som mittpunkten är alltså egentligen snett, T blir uppmärksam på detta genom balansplattan och dess feedback. T tycker det är bra att balansplattan ger en känsla av vad som är rakt.

T: ”i princip skulle man kunna bygga upp ett program utifrån att man ska röra sig på olika sätt”.

T ger förslag på att man skulle kunna arbeta med balansen och musiken för att bygga upp en låt, likt mors lille Olle. Eller att man får en slinga att arbeta med och följa så att man får träna utifrån den stroke som individen haft, beroende på vilken sida som har påverkats och hur balansen har påverkats.

Tid: 8.00 T tycker att det kan vara bra att svårighetsgraden/ känsligheten varierar beroende på hur långt i rehabiliteringen man kommit, för att det inte ska vara för svårt i början och samtidigt tillräckligt utmanande senare i rehabiliteringen.

T: ”Det är jättebra det här!”

L undrar om T har tänkt på lamporna och hur de lyser?

T säger att det hjälper att se lamporna för att kunna balansera upp kroppen så att det blir rakt eller lutat i den vinkel som det var tänkt. T säger att lamporna lyser i den riktning som T lutar och att det är bra då T inte själv har 100% koll på hur T lutar.

Tid: 9.00

L Undrar vad T tycker om lampornas placering?

T har svårt att se lampan som är placerad vänster bak, men ser de andra bra.

T tycker att ljuden låter ganska ilskna, speciellt när T lutar sig mer och ljuden blir starkare.

Efter att T stått några minuter på balansplattan säger T att när man blir säkrare så vågar man mer vågar luta sig mer i de olika riktningarna.

T: ”Jag tror att detta är ett kanonredskap!”

T säger att det känns att man är med, med huvudet också under balansträningen vilket är positivt.

T testar göra små knäböjningar på balansplattan, men det är svårt och vingligt enligt observation.

T visar en balansövning som T fick lära sig på sjukhuset (upp på tå med sträckta ben och kropp och sedan i med hela foten och böja lätt i knäna med bibehållen rak kroppsposition).

L säger att T står lite snett med fötterna, de placeras i en mer jämn position och då är det svårare för T att hålla balansen.

T undrar hur det är tänkt att musiken ska vidareutvecklas efter denna prototyp.

L berättar då om tankar på att designa ett system där målet är att träna på att stå still, samt att göra olika ljudmiljöer för båda varianterna, samt om tankarna på att göra någonting spelliknande som att följa lamporna i ett visst mönster.

T säger att en vanlig balansplatta kan vara kul i två minuter men inte mer, den prototyp som testades nu var klart roligare än en vanlig balansplatta, men även den tror T kommer bli tråkig efter en stund. Enligt T krävs det fler musik filer att välja bland och/eller att man kan bygga upp låtar, följa mönster eller liknande. T säger att det är roligare att göra balansträningen när T kan fokusera på någonting annat som är rolig.

T tror balansplattan kan vara en kul grej att använda framför TV med musikvideo eller liknande.

T tycker det är tråkigt att testet tog slut då balansplattan var roliga att använda.

Tid 16.00 T går av balansplattan.

T ”det är ett smidigt redskap, ingen stor klumpig grej.”

T Bra att få känna att min balans inte är helt 100% och det var mer lamporna som hjälpte till att ge känslan av om jag stod rakt eller på vilket sätt som jag stod snett. Lamporna var en större vägledning och musiken var mer en rolig grej som gjorde att det var kul att träna balansen.

Tid 18.00

Det var en lampa som T inte såg och då hjälpte ljudet till för att ge feedback.

T tycker att ljud och lampor kompletterar varandra. Ska man träna på att stå still och hitta sin balans så är lamporna till stor hjälp. Ska man träna på att utmana sin balans så är ljudet mer uppmuntrande. Man ska nog inte ta bort någonting utan ha kvar både ljud och ljus.

T säger att först dagarna efter stroken upplevde T det som svårt att koncentrera sig på ljus, men ljudet skulle då kunna fungera som feedback, sen säger T att det säkert kan vara helt annorlunda för någon annan och den personen kan ha det lättare att koncentrera sig på ljus och inte på ljud i början.

De första dagarna säger T att musik som hip-hop eller rap skulle vara svår att orka med, men man kan hitta en lämplig musik kanske lugnare och som fungerar till det som behöver tränas då.

T och L sätter sig vid bordet igen och börjar på de avslutande frågorna.

Tid 20.58

T känner sig ännu säkrare nu efter övningen ”jag kan!”

Tid: 24.35

Frågor:

L: Hur upplevde du att använda balansplattan?

T: Jag tyckte det var, lätt enkelt att använda, lätt att förstå vad jag ska göra, insåg möjligheterna att jag kan träna på flera olika sätt beroende på vad jag behöver träna på.

L: Var det något som var särskilt svårt?

T: Nej, det tycker jag inte. Hade jag varit sämre efter min stroke hade det kunnat vara svårare att hålla balansen på balansplattan. Men inget svårt utifrån användarvänligheten. Jag tycker det var jättebra!

L: Finns det någonting som du vill ändra på, ta bort eller lägga till?

T: Nej, jag tycker inte att man ska lägga till mer för det finns tillräckligt för att jag ska kunna använda det på ett bra sätt. Man ska inte klydda till det utan det ska vara enkelt. Det är bra om man kan variera musiken utifrån den personen som gör övningarna för att stimulera den. Till exempel kan det vara olika musikpaket beroende på åldersgrupp, det är mer att komplettera.

L: Var hade det varit bra att sätta de bakre lamporna? (Frågan är tillagd baserat på tidigare svar från T).

T: Kanske där handtagen sitter nu? Där hade jag sett de bättre, men jag vill ha kvar handtagen. Handtagen är till stor hjälp! Jag vågar utmana lite mer när handtagen finns. Men kanske hade man inte velat sätta händerna över lamporna om de placerades på handtagen?

L: Är det någonting mer som du vill säga?

T: ”Jag tycker det var jättebra!” Man måste ha koll på huvudet med. Ibland när man är trött och stänger av så behöver man vila och sedan när man ställer sig på balansplattan måste man vara fokuserad med. Korta pauser behövs. Balansträningen kan vara bra för att träna upp koncentrationsförmågan med. Det är balansträningen som är bra för att träna upp koncentrationen och fokuseringen. För min del så är det musiken som gör det roligt att balansträna, men det är klart om man är väldigt trött i huvudet så kan det vara svårt att klara av musik, men då kan man balansträna på att stå still för då är den mest tyst. Balansträna till avslappnande musik kan vara bra och avstressande tror jag.

Observation vid ifyllandet av blanketten om syn och balans: Kan vara svårt att acceptera att man inte är helt bra, vill hellre säga att man helt bra. T har liten påverkan på balans och rörelse, högersidan är den som är påverkad.

Tack så mycket!

Tid 34:40

Appendix E

User Test 2

Deltagarnummer: 2

Försöksledare: Anna Olsson

Datum: 16/10-2016

Före användartest

Table E.1: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	④	5	6	Lugn
Psykiskt trött	1	2	3	4	⑤	6	Psykiskt pigg
Fysiskt trött	1	2	3	4	5	⑥	Fysiskt pigg
Osäker	1	2	3	4	⑤	6	Säker
Irriterad	1	2	3	4	5	⑥	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	5	⑥	Glad

Grundläggande frågeformulär

Fyll i/besvara frågorna nedan så fullständigt och korrekt som möjligt

A. Grundläggande information

1. Kön: Man
2. Ålder: 71 år

B. Hörsel, syn och motorik

1. Hur bra ser du (med bästa möjliga korrigeringsglasögon)?

- Full syn
 Mindre problem med synen
 Måttliga synproblem
 Allvarliga synproblem, med vissa synrester
 Blind

2. Är du färgblind: Ja Nej

3. Hur bra är din hörsel?

- Full hörsel
 Mindre hörselproblem
 Måttliga hörselproblem
 Allvarliga hörselproblem, med vissa hörselrester
 Döv

4. Spelar du instrument eller sjunger i kör? Ja Nej

5. Hur bra är din rörlighet?

- Helt mobil
 Mindre motoriska problem
 Måttliga motoriska problem
 Allvarliga motoriska problem

6. Höger eller vänsterhänt: Vänster Höger

7. Hur bra är din balans?

- Helt normal balans
 Mindre balans problem
 Måttliga balans problem
 Allvarliga balans problem

Efter användartest

Table E.2: Välj den siffra på den graderade skalan som passar dig bäst just nu.

Stressad	1	2	3	4	⑤	6	Lugn
Psyiskt trött	1	2	③	4	5	6	Psyiskt pigg
Fysiskt trött	1	2	3	④	5	6	Fysiskt pigg
Osäker	1	2	③	4	5	6	Säker
Irriterad	1	2	3	4	⑤	6	Behaglig
Ledsen	1	2	3	4	⑥	6	Glad

Table E.3: Hur gärna skulle du vilka använda balansplattan igen?

Inte alls	1	2	3	4	⑤	6	Mycket gärna
-----------	---	---	---	---	---	---	--------------

Table E.4: Ange vilka ord som passar in på din upplevelse av balansplattan idag:

<input type="checkbox"/> Njutbar	<input type="checkbox"/> Hög kvalitet	<input checked="" type="checkbox"/> Förvirrande
<input type="checkbox"/> Bekvämlig	<input type="checkbox"/> Otillräcklig	<input type="checkbox"/> Praktisk
<input type="checkbox"/> Relevant	<input checked="" type="checkbox"/> Meningsfull	<input checked="" type="checkbox"/> Utmanande
<input type="checkbox"/> Komplex	<input type="checkbox"/> Okomplicerad	<input checked="" type="checkbox"/> Oförutsägbar
<input type="checkbox"/> Förståelig	<input type="checkbox"/> Välorganiserad	<input type="checkbox"/> Rolig
<input type="checkbox"/> Enkel	<input type="checkbox"/> Osäker	<input type="checkbox"/> Överbeskyddande
<input type="checkbox"/> Konsekvent	<input type="checkbox"/> Frustrerande	<input type="checkbox"/> Svår
<input type="checkbox"/> För teknisk	<input type="checkbox"/> Okonventionell	<input type="checkbox"/> Tydlig
<input type="checkbox"/> Förväntad	<input type="checkbox"/> Tillförlitlig	<input type="checkbox"/> Tillfredsställande
<input type="checkbox"/> Irrelevant	<input type="checkbox"/> Vanlig	<input type="checkbox"/> Distraherande
<input type="checkbox"/> Önskvärd	<input type="checkbox"/> Innovativ	<input checked="" type="checkbox"/> Svår
<input type="checkbox"/> Ineffektiv	<input type="checkbox"/> Intuitiv	<input type="checkbox"/> Lockande
<input type="checkbox"/> Omständig	<input type="checkbox"/> Professionell	<input type="checkbox"/> Effektiv
<input type="checkbox"/> Välbekant	<input type="checkbox"/> Gammal	<input type="checkbox"/> Flexibel
<input type="checkbox"/> Vänlig	<input type="checkbox"/> Lättanvänd	<input checked="" type="checkbox"/> Motiverande
<input checked="" type="checkbox"/> Ny	<input type="checkbox"/> Irriterande	<input type="checkbox"/> Sofistikerad
<input type="checkbox"/> Säker	<input type="checkbox"/> O-intuitiv	<input type="checkbox"/> Användbar
<input type="checkbox"/> Inkonsekvent	<input type="checkbox"/> Långsam	<input type="checkbox"/> Spännande
<input checked="" type="checkbox"/> Avancerad	<input type="checkbox"/> Ologisk	<input checked="" type="checkbox"/> Stimulerande
<input type="checkbox"/> Tillgänglig	<input type="checkbox"/> Tilltalande	<input type="checkbox"/> Underhållande
<input type="checkbox"/> Stressande	<input type="checkbox"/> Övertygande	<input type="checkbox"/> Förutsägbar
<input type="checkbox"/> Tråkig	<input type="checkbox"/> Trovärdig	<input type="checkbox"/> Skrämmande
	<input type="checkbox"/> Kreativ	

Ringa in de 5 mest relevanta orden av alla du markerat.

Skriv här om det är mer du vill säga om programmen eller upplevelsen:

Sammanfattning av test 2

Information som kan kopplas till personen presenteras inte i denna sammanfattning.

Testperson är en man i sjuttiårsåldern som drabbats av stroke.

Testmiljön är ett virtuall reality lab med ett mindre bord med tillhörande stolar, stort golvutrymme där balansplattan med stativ är uppställt samt datorer som inte används i detta användartest. Testsituationen filmas med permanenta kameror från olika vinklar. Testpersonen har godkänt upptagning av ljud och bild före användartestet börjar.

T: Testperson

L: Ledare av användartester

Samtycke skrivs på.

Test av program där T ska träna på att stå stilla och hålla balansen.

L Uppmanar T att placera fötterna jämt på balansplattan.

T undrar om man ska ha helt raka ben, L säger att han kan böja lätt i knäna.

T har svårt att hitta en helt rak position, står gärna lätt bakåtlutad.

T ser inte lamporna, T har svårt att flytta blicken till lamporna och samtidigt behålla balansen. T kan inte använda sig av feedbacken från lamporna som de är placerade nu. T tycker det är lättare att hålla balansen när T håller blicken riktad framåt.

Tid 15.00

Test av program där T ska träna på balanserade viktförflyttningar.

T undrar om han ska luta sig på olika håll. L bekräftar att det är rätt uppfattat.

L uppmanar T att placera fötterna jämt på balansplattan, lite längre fram än under förra testet då T placerade fötterna lite för långt bak till att börja med.

T tycker det är svårast att luta sig bakåt. L noterar detta, men observerar samtidigt att T står lätt bakåtlutad redan från början och ser ut att kunna luta sig mer bakåt än framåt. När T håller i handtagen har han lättare att luta sig framåt.

T kommenterar att musiken i vänster riktning inte lät bra. T undrar med det är tanken att det ska vara tyst. L säger att tanken är att man ska luta sig i olika riktningar för att skapa olika ljud

L säger att T själv får känna när han är nöjd. T säger att han vill få ett riktigt skrapljud till först. T kommenterar att ett ljud lät riktigt fint.

Tid 21.30

Användartest är slut, de avslutande frågorna ställs.

L undrar om T vill använda balansplattan igen. T säger att han inte vill ha en sådan hemma, men vill gärna använda den på ett gym eller hos sin sjukgymnast.

T säger att han artros och att han innan försökte vila bort det, men fick höra av sjukvården att han skulle träna även om det gjorde lite ont. T tycker det var bra att få veta det och tycker att träningen fungerar bra nu, han kan gå promenader och träna på gym.

Efter-test-protokoll

Frågor till deltagare:

L: Hur upplevde du att det var att använda balansplattan?

T: Stimulerande, den var svår men det gjorde att jag taggade till och ville besegra den. Jag förstod inte det första träningsprogrammet, mer instruktioner skulle hjälpt.

L: Vet du vad skillnaden mellan det första och det andra träningsprogrammet var?

T: Jag förstod inte det första programmet, det skrapade i musiken hela tiden för mig.

L: Var det något som var särskilt svårt? Vad?

T: Hålla balansen var svårt, men det var lätt att gå upp på balansplattan. Det var svårt att få lamporna släckta, jag vill gärna titta rakt fram och det var svårt att flytta blicken. Efter ett tag förstod jag att lamporna var kopplade till olika riktningar.

L: Finns det något du vill ändra på (ta bort/lägga till)?

T: En spegel skulle vara ett bra komplement.

T säger att han har märkt att han behöver träna balansen regelbundet, annars blir han sämre. Ett uppehåll på två veckor från att träna balansen är för långt.

Appendix F

Quotes from the interviews

Translation of quotes from the interviews and testing of prototype In this appendix quotes from the interviews and tests of the prototype are presented. The quotes are translated from Swedish to English.

‘jag inser att jag inte kan leva som jag gjort innan, jag måste ta det lugnt’
= ‘I realize that I cannot live like I did before, I have to take it easy’

‘jag kan göra allting men inte i samma omfattning’ = ‘I can do everything
but not to the same extent’

‘hade velat klara mig mer själv’ = ‘would have liked to make it more on
my own’

Appendix G

Quotes and words from user tests

‘Jag tror detta är ett kanonredskap’ = ‘I think this is a great tool’

‘Balansträningen kan vara bra för att träna upp koncentrationsförmågan med.’ = ‘Balance training can be good to train the ability to concentrate.’

‘För min del så är det musiken som gör det roligt att balansträna, men det är klart om man är väldigt trött i huvudet så kan det vara svårt att klara av musik, men då kan man balansträna på att stå still för då är den mest tyst.’ = ‘For my part, it’s the music that makes it fun to practice my balance, but of course if you are very tired in the head, it can be difficult to cope with the music, but then you can practice to stand still och the balance-board, then it is most quiet.’

‘Hålla balansen var svårt, men det var lätt att gå upp på balansplattan.’ = ‘Keep the balance was difficult, but it was easy to go up on the balance board.’

‘Stimulerande, den var svår men det gjorde att jag taggade till och ville besegra den.’ = ‘Stimulating, the difficulty helped me to push myself in order to achieve results’

Motiverande = Motivating

Meningsfull = Meaningful

Ny = New

Stimulerande = Stimulating

Okomplicerad = Uncomplicated

Tilltalande = Appealing

Flexibel = Flexible

Avancerad = Advanced

Förvirrande = Mazy

Svår = Difficult

Appendix H

Information to participants



LUNDS
UNIVERSITET

Informationsbilaga:

Medverkan i intervju och testverksamhet inom projekt STARR:

Beslutsstöd och egenhantering av riskfaktorer för personer som har haft stroke.

Lunds universitet deltar i ett internationellt forskningsprojekt som syftar till att utveckla teknik som ger stöd för en person som har haft en stroke, så att personen kan hantera och övervaka de delar av sin livsstil som påverkar risken för en andra stroke.

Målgruppen är personer som har haft en stroke, anhöriga och personal som arbetar med personer som haft en stroke. Projektet är ett samarbete mellan flera europeiska länder. Ansvariga för den svenska delen är Avdelningen för Rehabiliteringsteknik (Certec) vid Lunds Universitet. Den personal som kommer att delta i projektet kommer inte att vara knutna till enskilda patienter och kommer inte att få några frågor om dig personligen.

Vad innebär det att delta

Att delta i en intervju innebär att vi får ställa frågor och diskutera med dig kring din stroke och din livsstil. Intervjun beräknas ta ca 1 timme.

Att delta i användartestning betyder att du blir tillfrågad om några personliga uppgifter, och sedan att du provar en teknisk utrustning under en begränsad tid. Du blir sedan tillfrågad om dina åsikter kring tekniken och om du har några förslag till förbättringar.

Det finns inga omedelbara fördelar för Dig att delta men Din medverkan kommer att ligga till grund för utveckling av ny teknik som stöttar en person som har haft en stroke, genom att hen får möjlighet att hantera och övervaka de delar av livsstilen som påverkar risken för en andra stroke.

Hantering av data och sekretess

Aktiviteter kan dokumenteras genom att spelas in (i ljud eller på video) och vi för också skriftliga anteckningar.

Redovisning av resultat kommer att ske så att inga uppgifter kommer att kunna spåras till någon enskild individ. Forskningshuvudman och personuppgiftsansvarig är Lunds universitet. Enligt Personuppgiftslagen (PUL)

Appendix I

Participants approval

Samtycke för medverkan i forskningsstudie

Härmed samtycker jag till att medverka i intervju och testverksamhet inom projekt STARR: Beslutsstöd och egenhantering av riskfaktorer för personer som har haft stroke.

Jag är fullt införstådd med att

- Medverkan är frivillig och att jag när som helst kan avbryta min medverkan närhelst jag finner detta önskvärt och utan att ange orsak.
- Jag ger mitt tillstånd till behandling av personuppgifter enligt bifogat informationsblad.
- Aktiviteten dokumenteras enligt bifogat informationsblad.
- Studien har genomgått etisk granskning.
- Resultatet inte kan knytas till min person.
- Materialet förvaras säkert i ett låst arkiv vid Lunds universitet.
- Denna blankett upprättas i två exemplar, där jag som medverkar behåller den ena och den andra förvaras i ett låst arkiv vid Lunds Universitet.

Kontaktperson för intervjun är:

Anna Olsson, examensarbetare

070 – 581 14 40

olsson.anna@hotmail.com

Ansvarig från Lunds Universitets sida:

Charlotte Magnusson, docent

Telefon: 046-222 4097

E-post: charlotte.magnusson@certec.lth.se

Ort, Datum

Signatur

Namnförtydligande

Appendix J

Arduino code to the balance board

```
/*  
  Firmata is a generic protocol for communicating with  
  microcontrollers  
  from software on a host computer. It is intended to work  
  with  
  any host computer software package.  
  To download a host software package, please click on the  
  following link  
  to open the list of Firmata client libraries your default  
  browser.  
  https://github.com/firmata/arduino#firmata-client-libraries  
  Copyright (C) 2006–2008 Hans-Christoph Steiner. All  
  rights reserved.  
  Copyright (C) 2010–2011 Paul Stoffregen. All rights  
  reserved.  
  Copyright (C) 2009 Shigeru Kobayashi. All rights  
  reserved.  
  Copyright (C) 2009–2016 Jeff Hoefs. All rights reserved.  
  This library is free software; you can redistribute it  
  and/or  
  modify it under the terms of the GNU Lesser General  
  Public  
  License as published by the Free Software Foundation;  
  either  
  version 2.1 of the License, or (at your option) any later  
  version.
```

*See file LICENSE.txt for further informations on
licensing terms.*

Last updated by Jeff Hoefs: January 10th, 2016

**/*

```
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <Firmata.h>
```

```
#define I2C_WRITE           B00000000
#define I2C_READ           B00001000
#define I2C_READ_CONTINUOUSLY B00010000
#define I2C_STOP_READING   B00011000
#define I2C_READ_WRITE_MODE_MASK B00011000
#define I2C_10BIT_ADDRESS_MODE_MASK B00100000
#define I2C_END_TX_MASK    B01000000
#define I2C_STOP_TX        1
#define I2C_RESTART_TX     0
#define I2C_MAX_QUERIES    8
#define I2C_REGISTER_NOT_SPECIFIED -1
```

// the minimum interval for sampling analog input

```
#define MINIMUM_SAMPLING_INTERVAL 1
```

```
#include <Accelerometer.h>
```

```
//#include <MIDI.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
//#include "hsv2rgb.h"
```

```
#define MAX_INC 15
```

```
#define THIGH 250
```

```
#define TMID 200
```

```
#define TLOW 70
```

```
#define gfl 6//3
```

```
#define rfl 4//2
```

```
#define gfr 9//5
```

```
#define rfr 7//4
```

```
#define gbl 3//6
```

```
#define rbl 8//7
```

```
#define gbr 5//9
```

```
#define rbr 2//8
```

```
Accelerometer accel = Accelerometer(0, 1, 2);
```

```

/
* GLOBAL VARIABLES

#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
SerialFirmata serialFeature;
#endif

/* analog inputs */
int analogInputsToReport = 0; // bitwise array to store pin
    reporting

/* digital input ports */
byte reportPINs[TOTAL_PORTS]; // 1 = report this port
    , 0 = silence
byte previousPINs[TOTAL_PORTS]; // previous 8 bits sent

/* pins configuration */
byte portConfigInputs[TOTAL_PORTS]; // each bit: 1 = pin in
    INPUT, 0 = anything else

/* timer variables */
unsigned long currentMillis; // store the current
    value from millis()
unsigned long previousMillis; // for comparison with
    currentMillis
unsigned int samplingInterval = 19; // how often to run the
    main loop (in ms)

/* i2c data */
struct i2c_device_info {
    byte addr;
    int reg;
    byte bytes;
    byte stopTX;
};

/* for i2c read continuous more */
i2c_device_info query[I2C_MAX_QUERIES];

byte i2cRxData[32];
boolean isI2CEnabled = false;
signed char queryIndex = -1;
// default delay time between i2c read request and Wire.
    requestFrom()

```

```
unsigned int i2cReadDelayTime = 0;

Servo servos [MAX_SERVOS];
byte servoPinMap [TOTAL_PINS];
byte detachedServos [MAX_SERVOS];
byte detachedServoCount = 0;
byte servoCount = 0;

boolean isResetting = false;

/* utility functions */
void wireWrite(byte data)
{
#if ARDUINO >= 100
    Wire.write((byte) data);
#else
    Wire.send(data);
#endif
}

byte wireRead(void)
{
#if ARDUINO >= 100
    return Wire.read();
#else
    return Wire.receive();
#endif
}

* FUNCTIONS

void attachServo(byte pin, int minPulse, int maxPulse)
{
    if (servoCount < MAX_SERVOS) {
        // reuse indexes of detached servos until all have been
        reallocated
        if (detachedServoCount > 0) {
            servoPinMap[pin] = detachedServos[detachedServoCount
                - 1];
            if (detachedServoCount > 0) detachedServoCount--;
        } else {
            servoPinMap[pin] = servoCount;
            servoCount++;
        }
    }
}
```

```

    if (minPulse > 0 && maxPulse > 0) {
        servos[servoPinMap[pin]].attach(PIN_TO_DIGITAL(pin),
            minPulse, maxPulse);
    } else {
        servos[servoPinMap[pin]].attach(PIN_TO_DIGITAL(pin));
    }
} else {
    Firmata.sendString("Max□servos□attached");
}
}

void detachServo(byte pin)
{
    servos[servoPinMap[pin]].detach();
    // if we're detaching the last servo, decrement the count
    // otherwise store the index of the detached servo
    if (servoPinMap[pin] == servoCount && servoCount > 0) {
        servoCount--;
    } else if (servoCount > 0) {
        // keep track of detached servos because we want to
        // reuse their indexes
        // before incrementing the count of attached servos
        detachedServoCount++;
        detachedServos[detachedServoCount - 1] = servoPinMap[
            pin];
    }

    servoPinMap[pin] = 255;
}

void readAndReportData(byte address, int theRegister, byte
    numBytes, byte stopTX) {
    // allow I2C requests that don't require a register read
    // for example, some devices using an interrupt pin to
    // signify new data available
    // do not always require the register read so upon
    // interrupt you call Wire.requestFrom()
    if (theRegister != I2C_REGISTER_NOT_SPECIFIED) {
        Wire.beginTransaction(address);
        wireWrite((byte)theRegister);
        Wire.endTransmission(stopTX); // default = true
        // do not set a value of 0
        if (i2cReadDelayTime > 0) {
            // delay is necessary for some devices such as
            // WiiNunchuck
            delayMicroseconds(i2cReadDelayTime);
        }
    }
}

```

```
    }
  } else {
    theRegister = 0; // fill the register with a dummy
                     value
  }

  Wire.requestFrom(address, numBytes); // all bytes are
    returned in requestFrom

  // check to be sure correct number of bytes were returned
    by slave
  if (numBytes < Wire.available()) {
    Firmata.sendString("I2C: Too many bytes received");
  } else if (numBytes > Wire.available()) {
    Firmata.sendString("I2C: Too few bytes received");
  }

  i2cRxData[0] = address;
  i2cRxData[1] = theRegister;

  for (int i = 0; i < numBytes && Wire.available(); i++) {
    i2cRxData[2 + i] = wireRead();
  }

  // send slave address, register and received bytes
  Firmata.sendSysex(SYSEX_I2C_REPLY, numBytes + 2,
    i2cRxData);
}

void outputPort(byte portNumber, byte portValue, byte
  forceSend)
{
  // pins not configured as INPUT are cleared to zeros
  portValue = portValue & portConfigInputs[portNumber];
  // only send if the value is different than previously
  sent
  if (forceSend || previousPINs[portNumber] != portValue) {
    Firmata.sendDigitalPort(portNumber, portValue);
    previousPINs[portNumber] = portValue;
  }
}

/
* check all the active digital inputs for change of state,
  then add any events
* to the Serial output queue using Serial.print() */
```

```

void checkDigitalInputs(void)
{
    /* Using non-looping code allows constants to be given to
       readPort().
       * The compiler will apply substantial optimizations if
       the inputs
       * to readPort() are compile-time constants. */
    if (TOTAL_PORTS > 0 && reportPINs[0]) outputPort(0,
        readPort(0, portConfigInputs[0]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 1 && reportPINs[1]) outputPort(1,
        readPort(1, portConfigInputs[1]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 2 && reportPINs[2]) outputPort(2,
        readPort(2, portConfigInputs[2]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 3 && reportPINs[3]) outputPort(3,
        readPort(3, portConfigInputs[3]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 4 && reportPINs[4]) outputPort(4,
        readPort(4, portConfigInputs[4]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 5 && reportPINs[5]) outputPort(5,
        readPort(5, portConfigInputs[5]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 6 && reportPINs[6]) outputPort(6,
        readPort(6, portConfigInputs[6]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 7 && reportPINs[7]) outputPort(7,
        readPort(7, portConfigInputs[7]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 8 && reportPINs[8]) outputPort(8,
        readPort(8, portConfigInputs[8]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 9 && reportPINs[9]) outputPort(9,
        readPort(9, portConfigInputs[9]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 10 && reportPINs[10]) outputPort(10,
        readPort(10, portConfigInputs[10]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 11 && reportPINs[11]) outputPort(11,
        readPort(11, portConfigInputs[11]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 12 && reportPINs[12]) outputPort(12,
        readPort(12, portConfigInputs[12]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 13 && reportPINs[13]) outputPort(13,
        readPort(13, portConfigInputs[13]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 14 && reportPINs[14]) outputPort(14,
        readPort(14, portConfigInputs[14]), false);
    if (TOTAL_PORTS > 15 && reportPINs[15]) outputPort(15,
        readPort(15, portConfigInputs[15]), false);
}

/* sets the pin mode to the correct state and sets the
   relevant bits in the
   * two bit-arrays that track Digital I/O and PWM status
   */

```

```
void setPinModeCallback(byte pin, int mode)
{
  if (Firmata.getPinMode(pin) == PIN_MODE_IGNORE)
    return;

  if (Firmata.getPinMode(pin) == PIN_MODE_I2C &&
      isI2CEnabled && mode != PIN_MODE_I2C) {
    // disable i2c so pins can be used for other functions
    // the following if statements should reconfigure the
    // pins properly
    disableI2CPins();
  }
  if (IS_PIN_DIGITAL(pin) && mode != PIN_MODE_SERVO) {
    if (servoPinMap[pin] < MAX_SERVOS && servos[servoPinMap
        [pin]].attached()) {
      detachServo(pin);
    }
  }
  if (IS_PIN_ANALOG(pin)) {
    reportAnalogCallback(PIN_TO_ANALOG(pin), mode ==
        PIN_MODE_ANALOG ? 1 : 0); // turn on/off reporting
  }
  if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
    if (mode == INPUT || mode == PIN_MODE_PULLUP) {
      portConfigInputs[pin / 8] |= (1 << (pin & 7));
    } else {
      portConfigInputs[pin / 8] &= ~(1 << (pin & 7));
    }
  }
  Firmata.setPinState(pin, 0);
  switch (mode) {
    case PIN_MODE_ANALOG:
      if (IS_PIN_ANALOG(pin)) {
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
          pinMode(PIN_TO_DIGITAL(pin), INPUT); //
            // disable output driver
        }
      }
      #if ARDUINO <= 100
        // deprecated since Arduino 1.0.1 - TODO: drop
        // support in Firmata 2.6
        digitalWrite(PIN_TO_DIGITAL(pin), LOW); //
          // disable internal pull-ups
      #endif
    #endif
  }
  Firmata.setPinMode(pin, PIN_MODE_ANALOG);
}
break;
```

```

    case INPUT:
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            pinMode(PIN_TO_DIGITAL(pin), INPUT);    // disable
            output driver
        }
    #if ARDUINO <= 100
        // deprecated since Arduino 1.0.1 - TODO: drop
        support in Firmata 2.6
        digitalWrite(PIN_TO_DIGITAL(pin), LOW); // disable
        internal pull-ups
    #endif
        Firmata.setPinMode(pin, INPUT);
    }
    break;
    case PIN_MODE_PULLUP:
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            pinMode(PIN_TO_DIGITAL(pin), INPUT_PULLUP);
            Firmata.setPinMode(pin, PIN_MODE_PULLUP);
            Firmata.setPinState(pin, 1);
        }
        break;
    case OUTPUT:
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            digitalWrite(PIN_TO_DIGITAL(pin), LOW); // disable
            PWM
            pinMode(PIN_TO_DIGITAL(pin), OUTPUT);
            Firmata.setPinMode(pin, OUTPUT);
        }
        break;
    case PIN_MODE_PWM:
        if (IS_PIN_PWM(pin)) {
            pinMode(PIN_TO_PWM(pin), OUTPUT);
            analogWrite(PIN_TO_PWM(pin), 0);
            Firmata.setPinMode(pin, PIN_MODE_PWM);
        }
        break;
    case PIN_MODE_SERVO:
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            Firmata.setPinMode(pin, PIN_MODE_SERVO);
            if (servoPinMap[pin] == 255 || !servos[servoPinMap[
                pin]].attached()) {
                // pass -1 for min and max pulse values to use
                default values set
                // by Servo library
                attachServo(pin, -1, -1);
            }
        }
    }
}

```

```
        break;
    case PIN_MODE_I2C:
        if (IS_PIN_I2C(pin)) {
            // mark the pin as i2c
            // the user must call I2C_CONFIG to enable I2C for
            // a device
            Firmata.setPinMode(pin, PIN_MODE_I2C);
        }
        break;
    case PIN_MODE_SERIAL:
#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
        serialFeature.handlePinMode(pin, PIN_MODE_SERIAL);
#endif
        break;
    default:
        Firmata.sendString("Unknown pin mode"); // TODO: put
            // error msgs in EEPROM
    }
    // TODO: save status to EEPROM here, if changed
}

/*
 * Sets the value of an individual pin. Useful if you want
 * to set a pin value but
 * are not tracking the digital port state.
 * Can only be used on pins configured as OUTPUT.
 * Cannot be used to enable pull-ups on Digital INPUT pins.
 */
void setPinValueCallback(byte pin, int value)
{
    if (pin < TOTAL_PINS && IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
        if (Firmata.getPinMode(pin) == OUTPUT) {
            Firmata.setPinState(pin, value);
            digitalWrite(PIN_TO_DIGITAL(pin), value);
        }
    }
}

void analogWriteCallback(byte pin, int value)
{
    if (pin < TOTAL_PINS) {
        switch (Firmata.getPinMode(pin)) {
            case PIN_MODE_SERVO:
                if (IS_PIN_DIGITAL(pin))
                    servos[servoPinMap[pin]].write(value);
                Firmata.setPinState(pin, value);
        }
    }
}
```

```

        break;
    case PIN_MODE_PWM:
        if (IS_PIN_PWM(pin))
            analogWrite(PIN_TO_PWM(pin), value);
        Firmata.setPinState(pin, value);
        break;
    }
}
}

void digitalWriteCallback(byte port, int value)
{
    byte pin, lastPin, pinValue, mask = 1, pinWriteMask = 0;

    if (port < TOTAL_PORTS) {
        // create a mask of the pins on this port that are
        // writable.
        lastPin = port * 8 + 8;
        if (lastPin > TOTAL_PINS) lastPin = TOTAL_PINS;
        for (pin = port * 8; pin < lastPin; pin++) {
            // do not disturb non-digital pins (eg, Rx & Tx)
            if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
                // do not touch pins in PWM, ANALOG, SERVO or other
                // modes
                if (Firmata.getPinMode(pin) == OUTPUT || Firmata.
                    getPinMode(pin) == INPUT) {
                    pinValue = ((byte)value & mask) ? 1 : 0;
                    if (Firmata.getPinMode(pin) == OUTPUT) {
                        pinWriteMask |= mask;
                    } else if (Firmata.getPinMode(pin) == INPUT &&
                        pinValue == 1 && Firmata.getPinState(pin) !=
                        1) {
                        // only handle INPUT here for backwards
                        // compatibility
                    }
                }
            }
        }
        Firmata.setPinState(pin, pinValue);
    }
    mask = mask << 1;
}

```

```
    }
    writePort(port, (byte)value, pinWriteMask);
}
}

/* sets bits in a bit array (int) to toggle the reporting
   of the analogIns
   */
//void FirmataClass::setAnalogPinReporting(byte pin, byte
   state) {
//}
void reportAnalogCallback(byte analogPin, int value)
{
    if (analogPin < TOTAL_ANALOG_PINS) {
        if (value == 0) {
            analogInputsToReport = analogInputsToReport & ~ (1 <<
                analogPin);
        } else {
            analogInputsToReport = analogInputsToReport | (1 <<
                analogPin);
            // prevent during system reset or all analog pin
            // values will be reported
            // which may report noise for unconnected analog pins
            if (!isResetting) {
                // Send pin value immediately. This is helpful when
                // connected via
                // ethernet, wi-fi or bluetooth so pin states can
                // be known upon
                // reconnecting.
                Firmata.sendAnalog(analogPin, analogRead(analogPin)
                    );
            }
        }
    }
}
// TODO: save status to EEPROM here, if changed
}

void reportDigitalCallback(byte port, int value)
{
    if (port < TOTAL_PORTS) {
        reportPINs[port] = (byte)value;
        // Send port value immediately. This is helpful when
        // connected via
        // ethernet, wi-fi or bluetooth so pin states can be
        // known upon
    }
}
```

```

    // reconnecting.
    if (value) outputPort(port, readPort(port,
        portConfigInputs[port]), true);
}
// do not disable analog reporting on these 8 pins, to
// allow some
// pins used for digital, others analog. Instead, allow
// both types
// of reporting to be enabled, but check if the pin is
// configured
// as analog when sampling the analog inputs. Likewise,
// while
// scanning digital pins, portConfigInputs will mask off
// values from any
// pins configured as analog
}

*SYSEX-BASED commands

void sysexCallback(byte command, byte argc, byte *argv)
{
    byte mode;
    byte stopTX;
    byte slaveAddress;
    byte data;
    int slaveRegister;
    unsigned int delayTime;

    switch (command) {
        case I2C_REQUEST:
            mode = argv[1] & I2C_READ_WRITE_MODE_MASK;
            if (argv[1] & I2C_10BIT_ADDRESS_MODE_MASK) {
                Firmata.sendString("10-bit addressing not supported
                    ");
                return;
            }
            else {
                slaveAddress = argv[0];
            }

            // need to invert the logic here since 0 will be
            // default for client
            // libraries that have not updated to add support for
            // restart tx
            if (argv[1] & I2C_END_TX_MASK) {
                stopTX = I2C_RESTART_TX;
            }
    }
}

```

```
    }  
    else {  
        stopTX = I2C_STOP_TX; // default  
    }  
  
    switch (mode) {  
        case I2C_WRITE:  
            Wire.beginTransmission(slaveAddress);  
            for (byte i = 2; i < argc; i += 2) {  
                data = argv[i] + (argv[i + 1] << 7);  
                wireWrite(data);  
            }  
            Wire.endTransmission();  
            delayMicroseconds(70);  
            break;  
        case I2C_READ:  
            if (argc == 6) {  
                // a slave register is specified  
                slaveRegister = argv[2] + (argv[3] << 7);  
                data = argv[4] + (argv[5] << 7); // bytes to  
                read  
            }  
            else {  
                // a slave register is NOT specified  
                slaveRegister = I2C_REGISTER_NOT_SPECIFIED;  
                data = argv[2] + (argv[3] << 7); // bytes to  
                read  
            }  
            readAndReportData(slaveAddress, (int)  
                slaveRegister, data, stopTX);  
            break;  
        case I2C_READ_CONTINUOUSLY:  
            if ((queryIndex + 1) >= I2C_MAX_QUERIES) {  
                // too many queries, just ignore  
                Firmata.sendString("too_many_queries");  
                break;  
            }  
            if (argc == 6) {  
                // a slave register is specified  
                slaveRegister = argv[2] + (argv[3] << 7);  
                data = argv[4] + (argv[5] << 7); // bytes to  
                read  
            }  
            else {  
                // a slave register is NOT specified  
                slaveRegister = (int)I2C_REGISTER_NOT_SPECIFIED
```

```

        ;
        data = argv[2] + (argv[3] << 7); // bytes to
            read
    }
    queryIndex++;
    query[queryIndex].addr = slaveAddress;
    query[queryIndex].reg = slaveRegister;
    query[queryIndex].bytes = data;
    query[queryIndex].stopTX = stopTX;
break;
case I2C_STOP_READING:
    byte queryIndexToSkip;
    // if read continuous mode is enabled for only 1
    // i2c device, disable
    // read continuous reporting for that device
    if (queryIndex <= 0) {
        queryIndex = -1;
    } else {
        queryIndexToSkip = 0;
        // if read continuous mode is enabled for
        // multiple devices,
        // determine which device to stop reading and
        // remove it's data from
        // the array, shifting other array data to
        // fill the space
        for (byte i = 0; i < queryIndex + 1; i++) {
            if (query[i].addr == slaveAddress) {
                queryIndexToSkip = i;
                break;
            }
        }
    }

    for (byte i = queryIndexToSkip; i < queryIndex
        + 1; i++) {
        if (i < I2C_MAX_QUERIES) {
            query[i].addr = query[i + 1].addr;
            query[i].reg = query[i + 1].reg;
            query[i].bytes = query[i + 1].bytes;
            query[i].stopTX = query[i + 1].stopTX;
        }
    }
    queryIndex--;
}
break;
default:
break;

```

```
    }
    break;
case I2C_CONFIG:
    delayTime = (argv[0] + (argv[1] << 7));

    if (delayTime > 0) {
        i2cReadDelayTime = delayTime;
    }

    if (!isI2CEnabled) {
        enableI2CPins();
    }

    break;
case SERVO_CONFIG:
    if (argc > 4) {
        // these vars are here for clarity, they'll
        // optimized away by the compiler
        byte pin = argv[0];
        int minPulse = argv[1] + (argv[2] << 7);
        int maxPulse = argv[3] + (argv[4] << 7);

        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            if (servoPinMap[pin] < MAX_SERVOS && servos[
                servoPinMap[pin]].attached()) {
                detachServo(pin);
            }
            attachServo(pin, minPulse, maxPulse);
            setPinModeCallback(pin, PIN_MODE_SERVO);
        }
    }
    break;
case SAMPLING_INTERVAL:
    if (argc > 1) {
        samplingInterval = argv[0] + (argv[1] << 7);
        if (samplingInterval < MINIMUM_SAMPLING_INTERVAL) {
            samplingInterval = MINIMUM_SAMPLING_INTERVAL;
        }
    } else {
        //Firmata.sendString("Not enough data");
    }
    break;
case EXTENDED_ANALOG:
    if (argc > 1) {
        int val = argv[1];
        if (argc > 2) val |= (argv[2] << 7);
    }
}
```

```

        if (argc > 3) val |= (argv[3] << 14);
        analogWriteCallback(argv[0], val);
    }
    break;
case CAPABILITY_QUERY:
    Firmata.write(START_SYSEX);
    Firmata.write(CAPABILITY_RESPONSE);
    for (byte pin = 0; pin < TOTAL_PINS; pin++) {
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            Firmata.write((byte)INPUT);
            Firmata.write(1);
            Firmata.write((byte)PIN_MODE_PULLUP);
            Firmata.write(1);
            Firmata.write((byte)OUTPUT);
            Firmata.write(1);
        }
        if (IS_PIN_ANALOG(pin)) {
            Firmata.write(PIN_MODE_ANALOG);
            Firmata.write(10); // 10 = 10-bit resolution
        }
        if (IS_PIN_PWM(pin)) {
            Firmata.write(PIN_MODE_PWM);
            Firmata.write(8); // 8 = 8-bit resolution
        }
        if (IS_PIN_DIGITAL(pin)) {
            Firmata.write(PIN_MODE_SERVO);
            Firmata.write(14);
        }
        if (IS_PIN_I2C(pin)) {
            Firmata.write(PIN_MODE_I2C);
            Firmata.write(1); // TODO: could assign a number
                // to map to SCL or SDA
        }
#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
        serialFeature.handleCapability(pin);
#endif
    }
    Firmata.write(127);
}
Firmata.write(END_SYSEX);
break;
case PIN_STATE_QUERY:
    if (argc > 0) {
        byte pin = argv[0];
        Firmata.write(START_SYSEX);
        Firmata.write(PIN_STATE_RESPONSE);
        Firmata.write(pin);

```

```
    if (pin < TOTAL_PINS) {
        Firmata.write(Firmata.getPinMode(pin));
        Firmata.write((byte)Firmata.getPinState(pin) & 0
            x7F);
        if (Firmata.getPinState(pin) & 0xFF80) Firmata.
            write((byte)(Firmata.getPinState(pin) >> 7) &
                0x7F);
        if (Firmata.getPinState(pin) & 0xC000) Firmata.
            write((byte)(Firmata.getPinState(pin) >> 14) &
                0x7F);
    }
    Firmata.write(END_SYSEX);
}
break;
case ANALOG_MAPPING_QUERY:
    Firmata.write(START_SYSEX);
    Firmata.write(ANALOG_MAPPING_RESPONSE);
    for (byte pin = 0; pin < TOTAL_PINS; pin++) {
        Firmata.write(IS_PIN_ANALOG(pin) ? PIN_TO_ANALOG(
            pin) : 127);
    }
    Firmata.write(END_SYSEX);
    break;

    case SERIAL_MESSAGE:
#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
    serialFeature.handleSysex(command, argc, argv);
#endif
    break;
}
}

void enableI2CPins()
{
    byte i;
    // is there a faster way to do this? would probaby
    // require importing
    // Arduino.h to get SCL and SDA pins
    for (i = 0; i < TOTAL_PINS; i++) {
        if (IS_PIN_I2C(i)) {
            // mark pins as i2c so they are ignore in non i2c
            // data requests
            setPinModeCallback(i, PIN_MODE_I2C);
        }
    }
}
```

```

    isI2CEnabled = true;

    Wire.begin();
}

/* disable the i2c pins so they can be used for other
  functions */
void disableI2CPins() {
    isI2CEnabled = false;
    // disable read continuous mode for all devices
    queryIndex = -1;
}

* SETUP()

void systemResetCallback()
{
    isResetting = true;

    // initialize a default state
    // TODO: option to load config from EEPROM instead of
      default

#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
    serialFeature.reset();
#endif

    if (isI2CEnabled) {
        disableI2CPins();
    }

    for (byte i = 0; i < TOTAL_PORTS; i++) {
        reportPINs[i] = false;    // by default, reporting off
        portConfigInputs[i] = 0; // until activated
        previousPINs[i] = 0;
    }

    for (byte i = 0; i < TOTAL_PINS; i++) {
        // pins with analog capability default to analog input
        // otherwise, pins default to digital output
        if (IS_PIN_ANALOG(i)) {
            // turns off pullup, configures everything
            setPinModeCallback(i, PIN_MODE_ANALOG);
        } else if (IS_PIN_DIGITAL(i)) {
            // sets the output to 0, configures portConfigInputs

```

```
        setPinModeCallback(i, OUTPUT);
    }

    servoPinMap[i] = 255;
}
// by default, do not report any analog inputs
analogInputsToReport = 0;

detachedServoCount = 0;
servoCount = 0;

/* send digital inputs to set the initial state on the
   host computer,
   * since once in the loop(), this firmware will only send
   on change */
/*
TODO: this can never execute, since no pins default to
digital input
but it will be needed when/if we support EEPROM
stored config
for (byte i=0; i < TOTAL_PORTS; i++) {
    outputPort(i, readPort(i, portConfigInputs[i]), true);
}
*/
isResetting = false;
}

void setup()
{
    // setup pins
    analogReference(EXTERNAL); // allow to use 3V
    accelerometer in 5V range

    Serial.begin(9600);
    pinMode(gfl, OUTPUT);
    pinMode(rfl, OUTPUT);
    pinMode(gfr, OUTPUT);
    pinMode(rfr, OUTPUT);
    pinMode(gbl, OUTPUT);
    pinMode(rbl, OUTPUT);
    pinMode(gbr, OUTPUT);
    pinMode(rbr, OUTPUT);

    // setup firmata messaging
    Firmata.setFirmwareVersion(FIRMATA_FIRMWARE_MAJOR_VERSION
        , FIRMATA_FIRMWARE_MINOR_VERSION);
```

```

Firmata.attach(ANALOG_MESSAGE, analogWriteCallback);
Firmata.attach(DIGITAL_MESSAGE, digitalWriteCallback);
Firmata.attach(REPORT_ANALOG, reportAnalogCallback);
Firmata.attach(REPORT_DIGITAL, reportDigitalCallback);
Firmata.attach(SET_PIN_MODE, setPinModeCallback);
Firmata.attach(SET_DIGITAL_PIN_VALUE, setPinValueCallback
);
Firmata.attach(START_SYSEX, sysexCallback);
Firmata.attach(SYSTEM_RESET, systemResetCallback);

// to use a port other than Serial, such as Serial1 on an
// Arduino Leonardo or Mega,
// Call begin(baud) on the alternate serial port and pass
// it to Firmata to begin like this:
// Serial1.begin(57600);
// Firmata.begin(Serial1);
// However do not do this if you are using SERIAL_MESSAGE

Firmata.begin(57600);
while (!Serial) {
    ; // wait for serial port to connect. Needed for
    ATmega32u4-based boards and Arduino 101
}

systemResetCallback(); // reset to default config
}

* LOOP()

void loop()
{
    byte pin, analogPin;

    accel.update();
    int roll = accel.roll(); // back front
    int pitch = accel.pitch(); // right left

    int r = sqrt(roll*roll + pitch*pitch);
    int mag = map(r, 0, MAX_INC, 0, 255);
    mag = constrain(mag, 0, 255);

    int theta = atan2(roll, -pitch)*180/PI;

    int val_inc = map(mag, 0, TMID, 0, 255);
    val_inc = constrain(val_inc, 0, 255);

```

```
int val_dec = map (mag, TMID, THIGH, 255, 0);
val_dec = constrain(val_dec, 0, 255);

LedsOff(); // turn all off, only needed will turn on

if (mag > THIGH) {
  if (theta > -10 && theta < 100)
    digitalWrite(rfr, HIGH);
  if (theta > 80 || theta < -170)
    digitalWrite(rfl, HIGH);
  if (theta < 10 && theta > -100)
    digitalWrite(rbr, HIGH);
  if (theta < -80 || theta > 170)
    digitalWrite(rbl, HIGH);
}
else if (mag > TMID) {
  if (theta > -10 && theta < 100) {
    analogWrite(gfr, val_dec);
    digitalWrite(rfr, HIGH);
  }
  if (theta > 80 || theta < -170) {
    analogWrite(gfl, val_dec);
    digitalWrite(rfl, HIGH);
  }
  if (theta < 10 && theta > -100) {
    analogWrite(gbr, val_dec);
    digitalWrite(rbr, HIGH);
  }
  if (theta < -80 || theta > 170) {
    analogWrite(gbl, val_dec);
    digitalWrite(rbl, HIGH);
  }
}
else if (mag > TLOW) {
  if (theta > -10 && theta < 100)
    analogWrite(gfr, val_inc);
  if (theta > 80 || theta < -170)
    analogWrite(gfl, val_inc);
  if (theta < 10 && theta > -100)
    analogWrite(gbr, val_inc);
  if (theta < -80 || theta > 170)
    analogWrite(gbl, val_inc);
}

/* DIGITALREAD - as fast as possible, check for changes
and output them to the
```

```

    * FTDI buffer using Serial.print() */
    checkDigitalInputs();

    /* STREAMREAD - processing incoming message as soon as
       possible, while still
       * checking digital inputs. */
    while (Firmata.available())
        Firmata.processInput();

    // TODO - ensure that Stream buffer doesn't go over 60
        bytes

    currentMillis = millis();
    if (currentMillis - previousMillis > samplingInterval) {
        previousMillis += samplingInterval;
        /* ANALOGREAD - do all analogReads() at the configured
           sampling interval */
        for (pin = 0; pin < TOTAL_PINS; pin++) {
            if (IS_PIN_ANALOG(pin) && Firmata.getPinMode(pin) ==
                PIN_MODE_ANALOG) {
                analogPin = PIN_TO_ANALOG(pin);
                if (analogInputsToReport & (1 << analogPin)) {
                    Firmata.sendAnalog(analogPin, analogRead(
                        analogPin));
                }
            }
        }
        // report i2c data for all device with read continuous
            mode enabled
        if (queryIndex > -1) {
            for (byte i = 0; i < queryIndex + 1; i++) {
                readAndReportData(query[i].addr, query[i].reg,
                    query[i].bytes, query[i].stopTX);
            }
        }
    }

#ifdef FIRMATA_SERIAL_FEATURE
    serialFeature.update();
#endif

}

void LedsOff() {

```

```
digitalWrite ( gfl , LOW);  
digitalWrite ( rfl , LOW);  
digitalWrite ( gfr , LOW);  
digitalWrite ( rfr , LOW);  
digitalWrite ( gbl , LOW);  
digitalWrite ( rbl , LOW);  
digitalWrite ( gbr , LOW);  
digitalWrite ( rbr , LOW);  
}
```