

Hebe - a sterilisation device for portable VMT nebulisers

Project report
Elisabeth Muhrbeck
MFA Industrial Design 2019



Hebe

A portable cleaning device for portable nebulisers

Elisabeth Muhrbeck

Degree Project for Master of Fine Arts in Design, Main Field of Study Industrial Design, from Lund University, School of Industrial Design, Department of Design Sciences

Per Liljeqvist, Lecturer & Designer

Anders Warell, Professor, PhD, Docent in Industrial Design, Director of Research, Industrial Design, Director of Doctoral Studies

Gert Hanner, Innovation Management Specialist & Industrial Designer at Avalon Innovation

2019

ISRN-number LUT-DVIDE/ EX--21/50515-SE

Abstract

A nebuliser is a drug delivery device administrating medication in the form of a mist inhaled into the lungs, and used to treat respiratory diseases or disorders. Daily sterilisation of the nebuliser is required to avoid bacterial growth, and to maintain a high functionality. The aim of the project is to investigate what an optimal design for a portable sterilisation method of VMT nebulisers could look like.

To better understand the problems, three in-depth extreme user interviews were conducted, and a number of relevant Instagram accounts and personal blogs were followed.

Based on interviews with extreme users and experts, an extensive list of user problems was established. The suggested problems were supported by findings on social media. The findings suggest that manufacturer's instructions are first translated into a recommendation by physiotherapists, and then users create their own interpretation of said recommendation. This results in a variety of creative DIY-solutions for sterilising, jeopardising the sterilisation safety.

Each problem was given a unique ID and translated into a specific user need. The user needs were related either to the nebuliser itself or to the sterilisation process and ranked on a scale from 1 to 10 by one of the extreme users. This would suggest a design direction to focus on. A product study, examining the most commonly used VMT nebulisers in Sweden was conducted to understand the product architecture.

The result is a design concept of a portable sterilisation device named 'Hebe', specifically designed for VMT nebulisers. With four focus areas in mind; risk, time, engineering and usability, the design result meets the user's needs. By the use of boiling water, remnants of medicine dissolve, and bacteria are killed. Using inductive heating to warm up water to boiling temperature, the sterilisation process is shortened down to a few minutes.

Table of content

Abstract

Introduction

Background	9
Scope of the project	11

Research

Method	15
Aerosol in the respiratory tract	17
Nebuliser technology	18
User research	20
Expert interviews	23
Extreme user interviews	25
Social media ethnography	28
Market outlook	30
Product studies	32
Product comparison	44

Research synthesis

Method	47
User flow	49
Sterilising defined problems	51
Specified sterilisation problems	52
Conclusions	54

Ideation

Brainstorming	57
Initial ideas	60

Conceptualizing

Evaluation	65
Conceptual engineering	66
Sketches	74
3D mock-ups	80
User testing	82
CMF - visual appearance	85

Final design

Final result	88
Form & function	90
Scenario	101
Visual model	102

Reflection

107

References

112

Appendices

I	Transcript & needs 1: Interview w. Experts and physiotherapists
II	Transcript & needs 2: Interview w. Extreme users
III	Transcript & needs 3: Interview w. Extreme users
IV	Function and expressed needs list
V	Needs ranking list
VI	Flow charts

INTRODUCTION

Background

The starting point for this project dates back to 2017 when I did research for a project focusing on asthma management. During an interview I was first introduced to nebulisers and diseases associated with them.

A nebuliser is a drug delivery device used to administer medication in the form of a mist inhaled into the lungs. Nebulisers are commonly used for the treatment of asthma, cystic fibrosis, COPD and other respiratory diseases or disorders. Living with lung disease or another breathing problem can make travel even more complicated than it already is. Therapy for patients with severe respiratory diseases usually involves daily exercise routines, medication and several devices helping with airway clearance. Nebulisers are used as part of treatment to deliver medicine in aerosol form or are used for salt therapy, delivering medicine or sodium to the lungs.

This project is done with support from Avalon Innovation. Avalon Innovation is a part of the CIMON cooperation group. Avalon is an innovation company based in Sweden focusing on product development and system solutions. They have for this project acted as a sounding board through the process, contributing with branch expertise and supervision, from the research stage to final result, to the entire team I send a big thank you!

The aim for the project is to investigate what an optimal design for a **portable sterilisation method** of nebulisers with **high usability**, could look like.

Scope of the project

What is the optimal design for a portable sterilisation method of nebulisers, with high usability?

Identified problem

To travel with a nebuliser can be challenging. Especially if you also need to bring other equipment such as oxygen tanks, PEP-masks, medications and inhalers, sometimes also tube feeding equipment. For extreme users that require daily inhalation of medicines and sodium together with other treatments and breathing exercises, the sterilisation aspect of the nebuliser is crucial. This is a patient group that is highly sensitive to bacteria - especially in the respiratory tract.

To avoid bacterial growth all equipment that is used in contact with the user's mouth or airways needs to be sterilised, nebulisers being especially targeted. Even though the nebuliser itself is portable the suggested method for sterilisation is not, leaving it up to the user to find a suitable solution on how to sterilise their nebuliser on a daily basis. It is clear that the portability of travel nebulisers is heavily inhibited by the lack of a reliable portable sterilising method - be it at home or during travel.

Product

In order to challenge the problems a profound research had to be done initially. The research aimed to identify problems that the lack of a portable sterilisation method for portable nebulisers bring to the user. The main problem associated with traveling with a nebuliser are added weight and volume to the luggage, simply because of added gear such as electric water kettles, salad spinners, Tupperware etc. In addition the time consuming

process of sterilisation steals time and freedom from the user. A major part of the research aimed towards usability, technical principles and materials/aesthetics. At the same time the goal of the product is to prevent spread of bacteria and to increase the life time for the nebuliser.

Users use the nebuliser differently and have their own sterilisation routines even when not traveling. How does that change during travel and how does the routines differ between individuals? What key factors are similar? As for the product, how long life expectancy does the product have? What considerations for materials are crucial i.e. heat resistance, detergent resistance etc? Is it possible to create a product that decreases the gap between usage of the nebuliser and the sterilisation moment of the nebuliser? Current solutions suggest usage and sterilisation are completely separated from one another, even though sterilisation directly affects the effectiveness and safety of usage as well as the lifetime of the nebuliser.

Furthermore, the product will be used by adults using nebulisers regularly for treatment of asthma, cystic fibrosis, COPD and other respiratory diseases or disorders, in environments where the user normally spend some time when traveling; indoors, hotel room, bus and train terminals or airports etc. The product should be designed for individual use and clearly speak to the user. After a brief demonstration, the user should be able to use the product without further instructions. However, the product should support demonstration by physiotherapists, doctors and nurses, as well as pharmacists or resellers of the product.

The focus of the project lies in the design of a portable nebuliser system where practicality and usability are central. It is limited to adults treated with a nebuliser. In addition, the starting point for the project will be in how the treatment in

Sweden and Scandinavia looks. User studies will be limited to the most common types of traveling in Sweden. The result will apply to people using nebulisers for treatment of asthma, cystic fibrosis, COPD and other respiratory diseases or disorders. The project is conceptual and the result may contain some theoretical elements. This means that no definitive cost calculations can be made. The product should, of course, be designed in such a way that retail price doesn't become unreasonable.

The concept will be based on existing technology that is possible or could be possible to be used in the context described above unless the findings show a clear direction towards an emerging technology that theoretically would be a good fit to the design outcome.

In summary, I want to simplify the use and handling of the nebuliser, hence the preparation and aftercare of the nebuliser. The desired final outcome of this project is a visual prototype of a concept, along with a project report that could be part of a foundation for a continuation of this project.

RESEARCH

Method

Research for the project was carried out during the eight first weeks. A basic understanding of the technical aspects of the product architecture of the nebuliser and how our respiratory tract responds to different treatments via aerosol, was obtained via scientific articles, reports and Internet research.

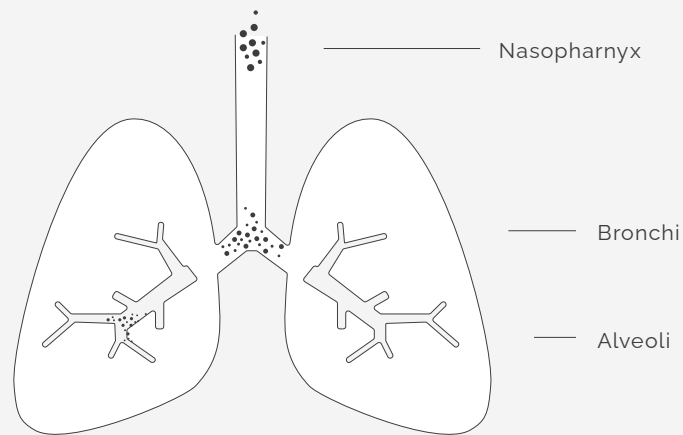
User research

Furthermore, interviews with physiotherapists carrying years of experience of different nebulisers and how they are used - and misused, were set up.

In-depth interviews with two extreme users were also set up to fully comprehend the experience of living with a nebuliser and the sterilisation on a daily basis. In parallel I started collecting stories from extreme users on social media under the hash-tags #cysticfibrosis and #nebuliser, and from different newspapers and magazines. As a comparison, observations of the usability for non-users of two common types of mesh nebulisers were arranged. The non-user group was selected to be elderly people over 80 years of age, this because of the expected increase of people with COPD, typically more prevalent in higher ages.

Product research

There are currently no devices on the market specifically designed to sterilise nebulisers, hence, a comparison and evaluation between common VMT nebulisers prescribed was also made, to fully understand the product I am designing a product for. A basic market outlook determining trends in the VMT nebuliser business were therefore made.



Larger particles allow for a drug deposit only in the upper parts of the respiratory tract, whereas smaller particles deposit further down, making the drug more effective.

Aerosols in the respiratory tract

An aerosol is per definition a suspension of fine solid particles or liquid droplets, in air or another gas. Using a nebuliser, the lung deposition characteristics and efficacy of the aerosol largely depend on the size of the droplets. Generally, the smaller the droplet size the greater is its chance of peripheral penetration and retention, especially in the lower parts of the respiratory tract. Depending on diagnosis, different areas in the respiratory tract are desired for deposition of the droplets.

The aerosol particle diameter determines the site of the lung deposition i.e. the distribution of the drug within the lung; hence the diameter determines efficiency of the drug. In 1966 the Task Group on Lung Dynamics, proposed a model for deposition of particles in the lung. The model suggests that particles of more than 10 μm in diameter most likely will deposit in the mouth and throat, particles between 5–10 μm in diameter, deposition occurs in the transition from mouth to airways, and particles smaller than 5 μm in diameter deposit more frequently in the lower airways.¹

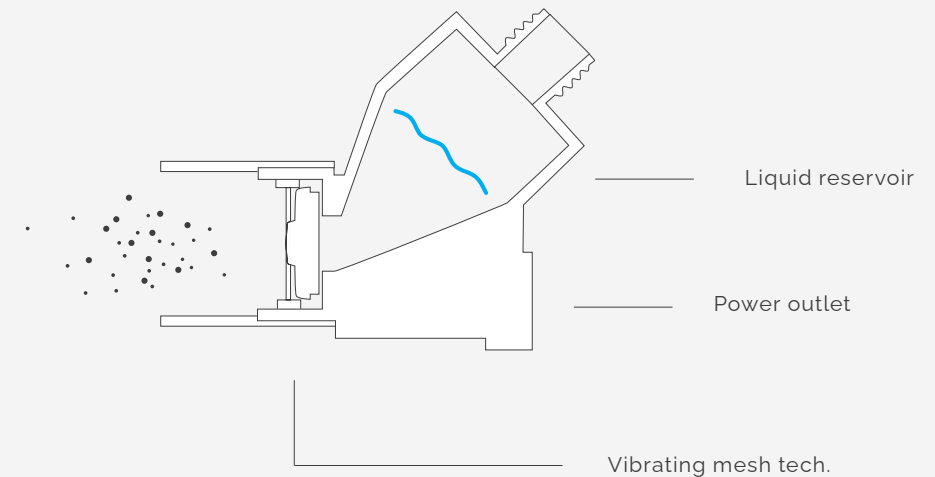
This means that the effectiveness of a nebuliser is determined by the type of disease. COPD patients often need a deposition of drug in the upper airways whereas a person with cystic fibrosis needs a deposition of drugs far down in the respiratory tract.

Nebuliser technology

To administer the aerosol needed for effective deposition of drugs in the respiratory tract, a nebuliser is required. Three types of nebulisers are available on the market today; jet nebulisers also called atomisers, ultrasonic nebulisers and vibrating mesh technology (VMT) nebulisers.

The VMT nebuliser hit the market around 2005 with a technology for creating aerosol completely different from the jet- and ultrasonic nebulisers. The advanced technology consists of a vibrating mesh/membrane at the top of a liquid reservoir that pressures out liquids through up to 7000 laser drilled holes to create a fine aerosol. Currently the VMT nebulisers produce droplets in the size range of 4-6 μm ,² making them the most effective nebulisers.

Due to the technologies VMT nebulisers are significantly smaller and lighter than the jet nebuliser, increasing their portability. However, the mesh plate is sensitive; particles from the drugs, sodium and lime clog the microscopic holes and need to be removed immediately after each use to prevent that the mesh plate dries out, if it does it will become useless.³



Nebuliser head where the mesh plate is located. Particles from lime, sodium and traces of drugs clog the fine membrane. It is also unfortunately a good place for bacteria to grow. Thus the membrane and the nebuliser head require immediate rinse after each use and needs to be kept completely dry to avoid bacterial growth.

User research

Method ⁴

Learn - expert interviews

To understand and compare the industry of nebulisers, find common behavioral aspects in the usage of nebulisers. Also to map out patterns in sterilising at home and at travel. This will help me to identify trends, products and cycles of product use.

Ask - extreme user interviews; users

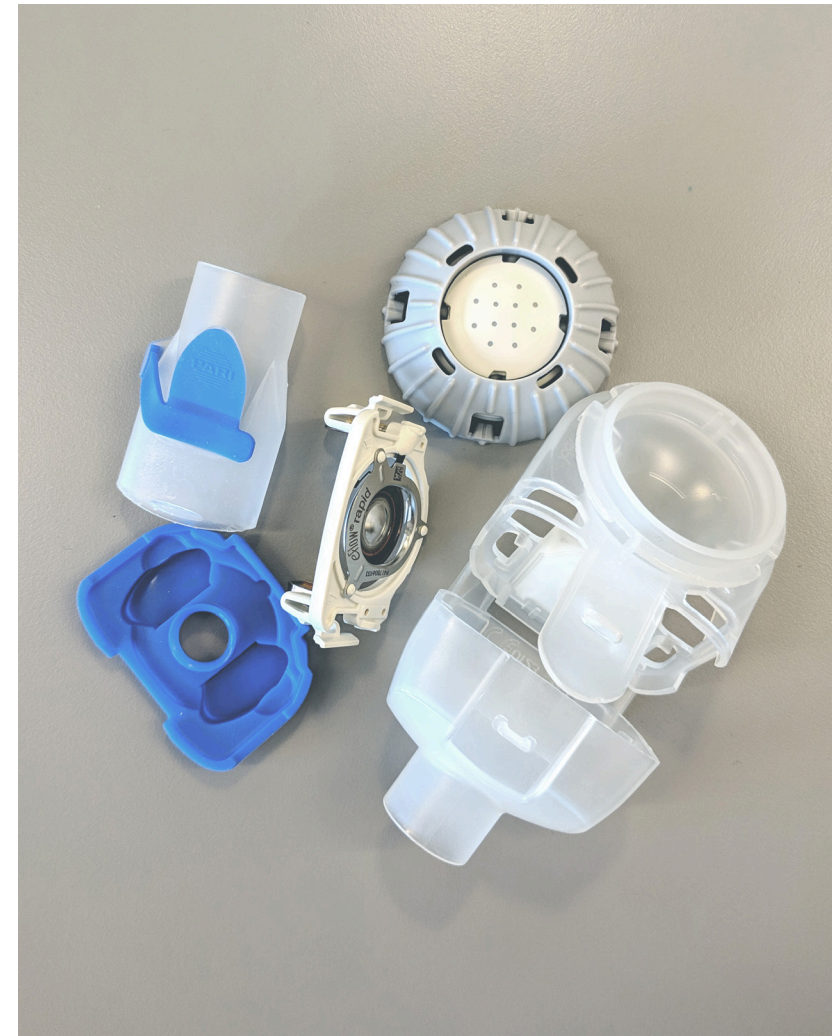
Find individuals that are extremely familiar with using a nebuliser. To find my extreme users I got in contact with Riksförbundet Cystisk Fibros and the Swedish Heart-Lung Foundation. I asked the users to evaluate their experience using a nebuliser and sterilise it on a daily basis. Extreme users are often able to highlight key issues of the design and provide insights for design improvements.

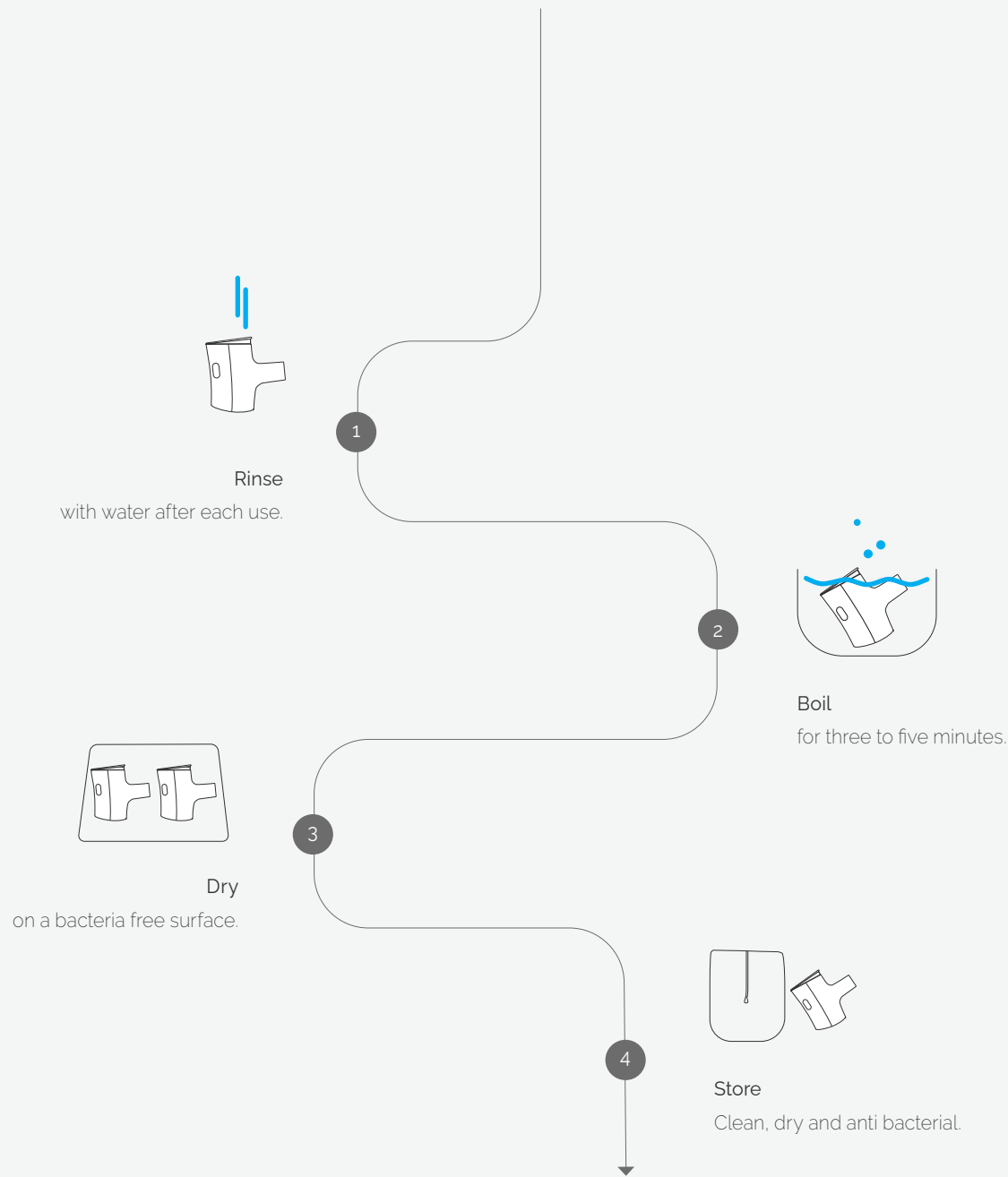
Look - Social media ethnography

Following the hash-tags #cysticfibrosis and #nebuliser for several months to gain a broader insight in user habits and relevant activities around sterilising nebulisers on travels, from a more world wide perspective.

Try - self evaluation

Evaluating the nebuliser usage in two ways; how treatment works and how sterilising works, to appreciate the experience that the actual users might have.





In short, the manufacturers gives an *instruction*, that is translated into a *recommendation* by physiotherapists, and extreme users create their own *interpretation* of said recommendation, to fit their life style.

Expert interviews

Interviewing physiotherapists Ulrika Dennersten Kvist and Katarina Hellman at the Cystic Fibrosis center in Lund, my goal was to use their knowledge from being a bridge between manufacturer and user.

What type of nebuliser you need depends on the diagnosis, as the different diagnoses require deposition of the droplets at different parts of the lung. COPD patients are in general older and require simpler medication. Theoretically a dry powder inhaler would be sufficient for this type of user. However they have difficulties inhaling in general and therefore may use a jet-nebuliser or atomizer. Cystic fibrosis patients on the other hand require a more versatile solution as they need deposition of drugs far down in the respiratory tract together with several types of medication or treatments. This user group only use VMT nebulisers as these nebulise any liquid.

Being used on a daily basis the mesh plate wears out quickly, every four months or so the mesh plate has to be exchanged for a new one. In addition extreme users have at least two sets of nebulisers at home together with several nebuliser heads (the part that contains the mesh plate and is exchanged regularly). To maximize the life time of the mesh plate it needs to be rinsed and cleaned after every use, and for extreme users also sterilised.

Today leading manufacturers give an instruction on how to clean and sterilise the nebuliser head. The manufacturer Pari gives the instruction to boil the nebuliser head for at least five minutes directly after each use, something that experts dismiss as completely unreasonable for their patient group. What they mean is fair to ask from the user is to sterilise once a day by putting the used, rinsed nebuliser heads in a bowl, cover them with boiling hot water and let them sit until the temperature is around 80 °C. Most users are pretty good at sterilising once a day according to the experts. Furthermore, this routine doesn't change that much during travels. Most users bring two or three sets of nebulisers to have one as a back-up if one should stop working. As for the cleaning process while traveling, Ulrika and Katarina claim that since most hotels today have electric water kettles the same routine is applied, Only a small bowl or container is needed for the nebuliser head, just adding some water. Some users bring five or six nebuliser heads for shorter trips, they only rinse the used part and put it in a plastic bag to sterilise at home.⁵



Image: Zandra Axelsson

Extreme user

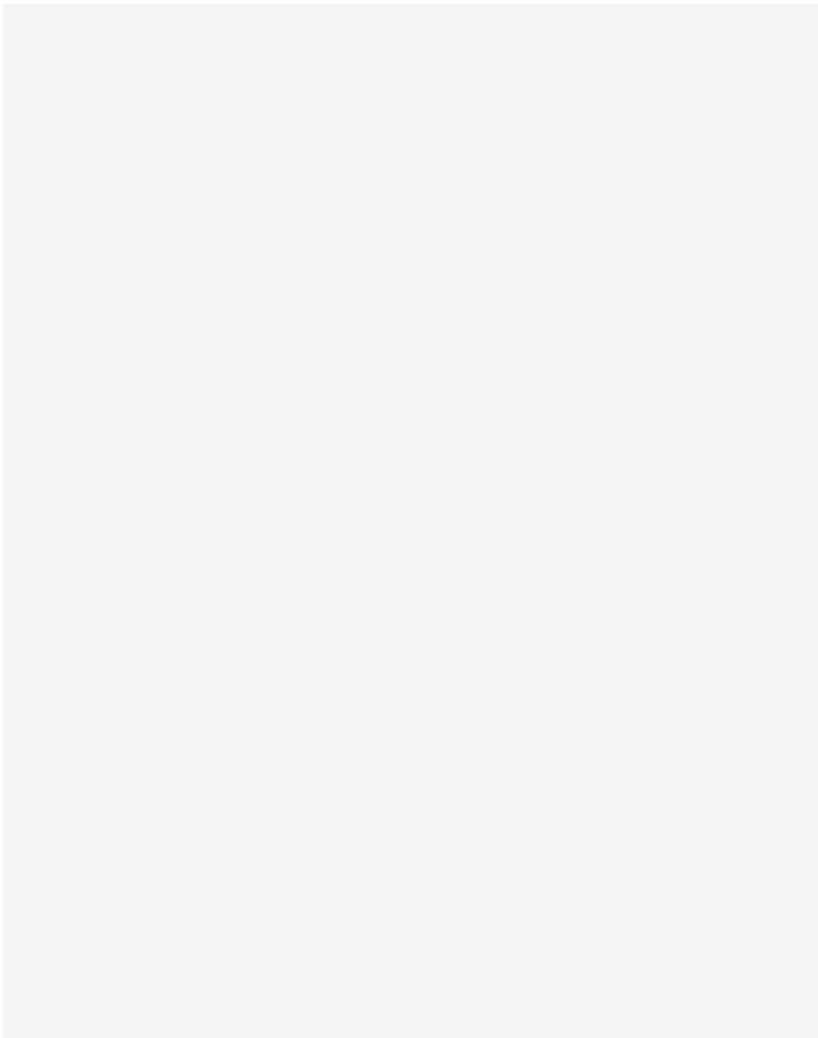
Zandra

Travels a lot and has a long experience of using different nebulisers, currently she is using the Philips AeronebGo. Zandra describes the sterilisation process as problematic as it is time consuming, is boring, takes up volume, and the drying aspect of the sterilisation is more problematic than I previously was aware of.

"During travels I have tried everything; leaving the nebuliser to hotel staff - which doesn't feel safe, boiled the nebuliser in sparkling water, used water kettles, collapsible strainers. etc."

Zandra has worked out a system with five nebuliser heads in the loop, requiring her to "only" sterilise the every two and a half day. For short trips she sometimes stretches the limits and simply doesn't sterilise i if it becomes too energy, time and volume consuming to bring extra items. When this is the case she only rinses the nebuliser head under running water and puts the lid on to prevent the mesh plate to dry. She will sterilise it once back home.

For longer trips she would bring an electric water kettle to make sure she can sterilise properly. However the electric water kettles is highly unwanted at the same time as it ensures proper sterilisation. Zandra's main concern regarding sterilisation while traveling is all the added items that takes up volume and weight in the luggage.⁶



Extreme user

Elina

Elina is currently using the PARI eFlow. She also travels a lot and have been traveling for weeks with her nebuliser. The sterilisation is described by her as problematic many ways, in itself and during travels. At home she sterilises her nebuliser once a day. She doesn't want to start her day with sterilising so she sterilises in the evening after the last treatment for the day. Currently her home routine consists of a salad spinner. To sterilise the parts in a saucepan is inconvenient;

"I really don't want to stand there with burning hot water with some damn fork trying to get the nebuliser heads without burning myself"

With the spinner she will put the nebuliser heads inside it, put the spinner in the spinner bowl and pour over boiling water. Once that part is finished she simply pour out excess water and the crank arm lets her centrifuge the last water droplets off the nebuliser, shortening the drying time a bit. However the drying moment is also an issue for Elina who expresses frustration over how much time the cleaning/sterilising process steals from her. She mentions that her sterilisation routine at home and at travel aren't that different, except that the external factors complicates the sterilisation negatively on travel. For a longer trip she would also bring an electric water kettle.⁷

"As long as I have an electric water kettle I have everything I need."

Social media ethnography

#cysticfibrosis

#nebuliser

#nebulizer

I started following these hash-tags on Instagram six months prior to the project start. The research clearly illustrates how the day-to-day life with a nebuliser can be. Especially attention was of course paid to the sterilisation aspect. This research opened up a world of DIY-solutions for traveling with a nebuliser.⁸ In line with what the extreme users claim, most of the common sterilising solutions involve a water heating device, or to bring several nebuliser heads while traveling. It also confirms the frustration over the time consuming sterilisation in general.

*"At home - soak in hot soapy water until the water starts to cool, then use the baby bottle steamer to sterilise. Then I lay them out on a baby bottle rack to dry. When I'm traveling I have disposable baby bottle steamer bags that I use to soak them in, then if the room doesn't have a microwave (very common overseas) I have a collapsible dual voltage tea kettle that I use to sterilise. If there's a microwave then the steamer bag is used for that as well."*⁹

*"Through my travels I have found this amazing hack, a collapsible electric tea kettle!! I found this on amazon, making it super easy to travel with!! Not only do altera (cayston) and erapid handsets fit in it, but also normal PARI nebs!"*¹⁰

*"I try to make sure there is a kitchen in the hotel room so that I can take care of cleaning the equipment. If you don't have access to a kitchen you can bring a bowl and detergent, then you can boil the water in a kettle (which is often found in hotel rooms) and clean the nebs that way. If you are traveling by car within the country you can actually bring your own hob and saucepan, we have done it one time" (translated from Swedish).*¹¹



Image: @salty_yogi



Image: @salty_yogi



Image: @salty_yogi



Image: @livingbeyond_thelabel



Image: @lift_conquer

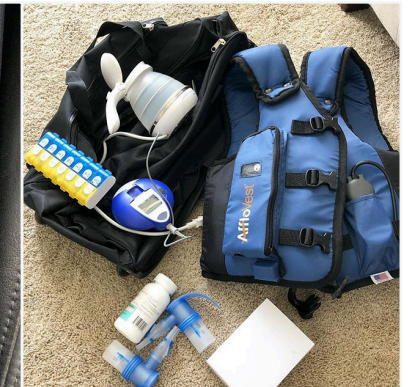


Image: @salty_yogi

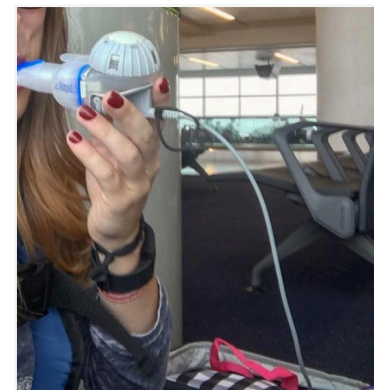


Image: @salty_yogi



Image: @salty_yogi



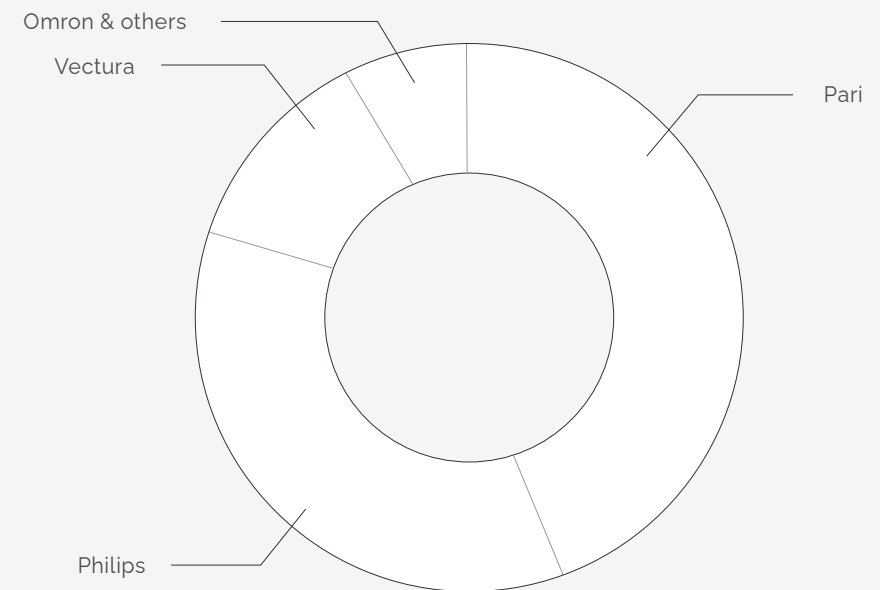
Image: @salty_yogi

Market outlook

Overview of current VMT nebulisers

Manufacturers of vibrating mesh nebulisers have up to recently been limited to five main manufacturers for the last two decades; Omron, Philips, PARI, Vectura and Aerogen, where Philips and PARI are sold to the Swedish market. Going through product reviews from different brands available on the global market today, three main take aways need to be noticed; 1) quality, expectations are that there will be significant differences in performance between these brands¹²

2) integrated devices are beginning to re-define the product architecture for VMT nebulisers and 3) No manufacturers seem to classify the portability aspect as something that should include the sterilisation process.



Popularity of mesh nebulisers in clinical studies between 2006-2016, divided by nebuliser manufacturers.¹³

Product study I

Understanding the product

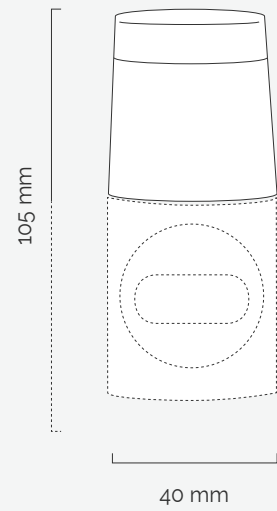
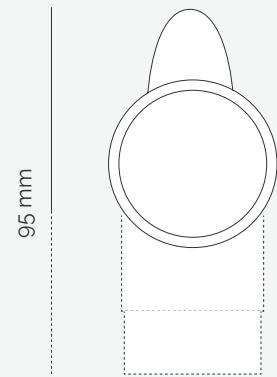
Philips Aeroneb Go

Together with the Pari eFlow Rapid, one of the more commonly prescribed VMT nebulisers in Sweden, the Philips AeronebGo is a great product to examine for understanding the product architecture.

In general

Many parts, on/off button responds intermittently, cord is difficult to connect, bottom plate falls off. The drug reservoir needs to be twisted onto the mid part, also the lid to the reservoir need to be twisted on. Leakage (but might be common for the type of product). On the positive side; the conical shape of the drug reservoir facilitates getting rid of excess water after sterilisation.





Tech. specs aerosol head

Philips Aeroneb Go

Aerosol head 65 g

Aerosol head measurements: 40 x 105 x 95 mm

Adjustable mouth piece

External power source (or battery)

Droplet size 3.6 μm

Rest volume <0,1 ml²⁴



Product study II

Understanding the product

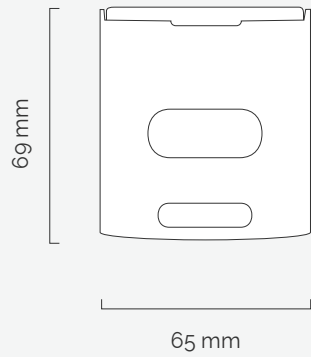
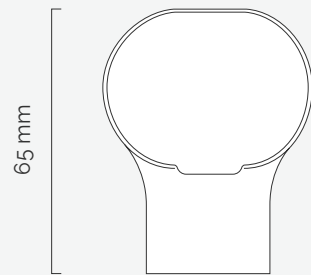
Philips InnoSpire Go

Being the successor of the Philips Areoneb Go, and having an integrated power source, the Philips InnoSpire Go lies in line with the market outlook for portable VMT nebulisers, making it suitable for a comparison.

In general

Fewer parts, and really simple to use, just connect the nebuliser head to the power source and you're good to go. Leakage here too. Bigger but fewer parts to sterilise. However the many cavities (check valve, connector to power source etc.) in the nebuliser head makes it hard to get rid of excess water after sterilisation. The main advantage is a battery time of 120 minutes, which will cover up to 30 treatments, and the low number of parts.





Tech. specs aerosol head

Philips InnoSpire Go

Aerosol head 45 g

Aerosol head measurements: 65 x 69 x 65 mm

Adjustable mouth piece

Integrated power source; rechargeable ion battery

Droplet size(s) 3,9 - 4,8 μm

Rest volume 0,2 - 0,3 ml¹⁵

Product study III

Understanding the product

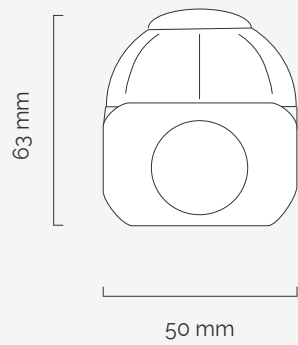
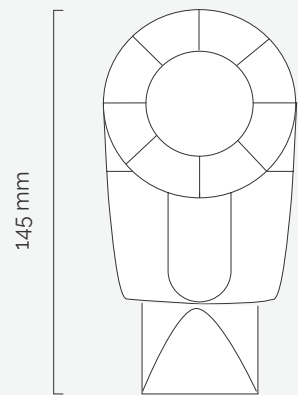
Pari eFlow Rapid

Covering more than a third of the market, Pari eFlow Rapid is the more commonly used VMT nebuliser in Sweden. Similar to the Philips Aeroneb Go, the nebuliser and the power source is separated. Unfortunately, a study of the power source for the Pari eFlow could not be preformed for this study.

In general

Many parts where the mesh plate has to be changed as per 3 - 6 months, compared to both the Philips Aeroneb Go and the Philips InnoSpire Go where the entire aerosol head is replaced. A separate changeable mesh plates is however not necessarily a bad thing, as Pari's aerosol head has a longer life cycle. The drug reservoir is designed in a way that means 1 ml of medication has to be discarded. Power outlet is fragile, leakage is commonly reported.





Tech. specs aerosol head

Pari eFlow Rapid

Aerosol head 55 g

Aerosol head measurements: 50 x 63 x 145 mm

Adjustable mouth piece

External power source (or battery)

Droplet size 4.1 μm

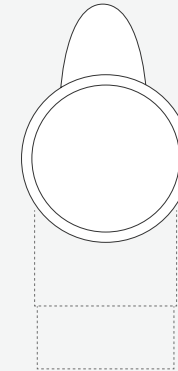
Rest volume 1 ml¹⁶

Comparison

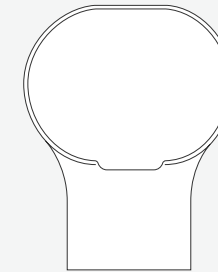
To design a sterilisation device for today's needs it would be necessary to consider the measurements of nebulisers used today yet keep in mind that a shift in product architecture is rapidly entering the market.

Comparing the measurements of the different aerosol heads it can be concluded that the Pari eFlow Rapid is the biggest one, yet the Philips Aeroneb Go requires more parts to sterilise. Overall these three models are fairly similar to each other in terms of ability to deliver drugs, particle size i.e. efficiency. Pari eFlow Rapid and Philips Aeroneb Go both have an external power source - both possible to change batteries in if needed. The successor, Philips InnoSpire Go doesn't offer the same option of replaceable batteries, something that can be crucial for the user. However, looking at the development for VMT nebulisers it is clear that manufacturers are focusing on integrated devices.

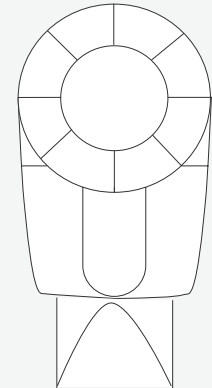
Philips Aeroneb Go



Philips InnoSpire Go



Pari eFlow Rapid



RESEARCH SYNTHESIS

Method

The interviews with the extreme users as well as the expert interviews were recorded and transcribed. Each expressed issue or complaint in the transcripts was given a unique ID, subsequently each issue or complaint was translated into a list of user needs, each with an unique ID. This way each design decision would be traceable. The transcripts were used to define two major aspects - user flow, what are the common use flows when sterilising VMT nebuliser heads? And secondly - user needs, what are the most common problems encountered by the user?

Defining user flow

By defining each step of the sterilising process, flowcharts were created¹⁷. The flowcharts would then be used to examine the most common strategies, tools and approaches to each step in the process among users.

Defining the problem

Together with the defined user flows derived from the flowcharts, the extreme user interviews were used as a foundation to the function and needs analysis¹⁸. The function and needs analysis would then help determine on what problem areas to focus the product development.



Overview of current sterilisation patterns during travel. Different DIY-solution addresses different problem areas. More over, each DIY-solution tend to fuel another problem area crating a loop of problems.

User flow

User patterns in the sterilisation process

In order to clarify the problems with sterilisation methods used today, I went through all interviews. By extracting an expressed issue or problem into an identified user need I ended up with two lists; *Expressed user needs for the nebuliser*¹⁹, and *Expressed user needs for a sterilising device*.¹⁹ Then I let one of the extreme users rank²⁰ the most acute needs i.e. functions relevant to focus on.

Container

For a proper sterilisation some sort of container to put the nebulisers in is needed, for this a bowl or Tupperware can be used. It is also very common to use an electric water kettle that will serve dual purposes; both container and to heat up water.

Heat up water

To heat up water during travel an electric water kettle is normally used. Sometimes a microwave oven is used. This research suggests that it is common to find smaller and light weight water kettles; collapsible and mini kettles are often used and highly recommended within the user group.

Excess water

Once the sterilisation is finished, the issue of getting rid of excess hot water occurs. To avoid contaminating the sterilised nebuliser and burn injuries, users spend time on finding a system/method for this; salad spinners, strainers and forks are used.

Drying

Solutions to get the nebuliser dry involve usage of single use paper wipes, baby cloths, attempts with dishcloths have been reported in this research. Also to shake the parts dry and use a hairdryer to speed up the drying is mentioned.

Usability

Stationary sterilising
Avoid travel
Leakage
Volume
Weight

Time consuming

Need to be attentive
"Another time thief"
Sterilising
Drying
Boring

Sterilising defined problems

Avoid travel
Burn injuries
Low reliability
Burn nebuliser
Spread bacteria
Risk

Leakage
Portable
Burn injuries
DIY-solutions
No sterilisation solution
Engineering

Problem overview

Current problems with the sterilisation process

The main issue can be described as follows; users place high demands on the nebulisers' usability and reliability. Conversely, the nebuliser places high demands on correct handling in order to ensure functionality and reliability. Normally the manufacturers encourage the user to rinse the mesh plate with water and then boil the mesh plate for three to five minutes after each use. Being a bridge between manufacturers and users, physiotherapists give a recommendation to sterilise once a day, to make the usage of the nebuliser a bit more reasonable. The end user often modifies the recommendation to fit their life style.

Usability

Users put time and energy to find more practical solutions, especially during travel. Extra weight and volume of the luggage is avoided at all costs. The sensitive user groups where sterilisation is crucial tend to cancel a trip if the reliability and efficiency of the nebuliser is at risk.

Time consuming

The somewhat forced DIY-solutions take time from the users. In both the extreme user group and in the non-user group the time the sterilising and drying takes is addressed. To avoid burns and avoid destroying the nebuliser, the user needs to be attentive during cleaning and sterilising.

Risk

Not being able to sterilise the nebuliser could put users at danger, as could a non-functional nebuliser. Another risk is dealing with hot water after sterilisation. Boiling the nebuliser in a saucepan might result in burning the nebuliser and damage it.

Engineering

Users express a need for a product that improves the sterilisation process of the nebuliser in order to ensure it's reliability and practicality. Today extreme users always bring a back-up nebuliser during travel.



Usability

The sterilising process needs to be more portable.

Usage of a nebuliser should be user friendly.

I want to get rid of extra gear such as electric water kettles and salad spinners.

Time

I don't want to spend time on sterilising

I don't want that the usage of a nebuliser, including sterilising should steal more time.

I want to be able to be spontaneous.

I don't want to baby sit my nebuliser while I sterilise it.

Risk

I need to be confident that my nebuliser is completely sterilised.

I need to be confident that I can rely on my nebuliser working.

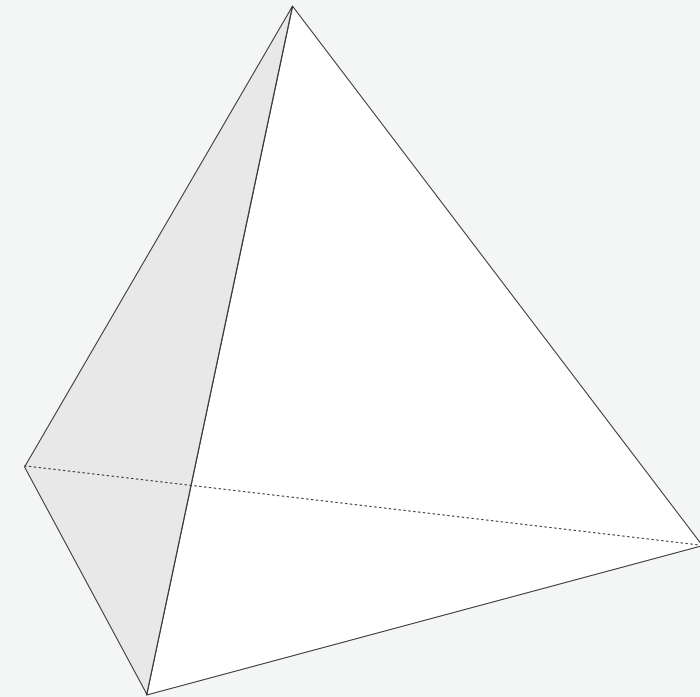
I don't want to burn myself or the nebuliser.

Engineering

I need fewer, compact and lighter items with me on my travels.

It has to be easy to prepare, use, mount/unmount.

I want to avoid burns, and easily get rid of excess hot water.



Establishing four focus areas derived from the user research would capture the problem and thus provide goals for the outcome. Attacking these areas would hopefully result in a solution relevant to the user.

Conclusions

Goals and wishes

Primary goal

The primary goal is to present a concept of a device that decreases the number of items users need to bring during travel and that eliminates critical moments during sterilisation of VMT nebulisers, focusing on making the sterilising part more portable and user friendly. The outcome should be suitable for every day use, be reliable, effective and practical.

Secondary goal

Alongside this, the project aims to present a concept of a product family consisting of both a nebuliser and a sterilising device, however this is dependant on how complex the project becomes.

Visual prototype

Part of the goal for the project is to deliver a visual model of the solution to the primary goal. The advantage(s) of a working prototype are: direct user testing for evaluation, and to better estimating production costs, as well as pitching the idea for further development.

The outcome should

Simplify the sterilisation and cleaning process
Increase portability
Facilitate travel
Increase spontaneity
Sterilise nebuliser
Ensure sterilisation
Prevent burn injuries
Eliminate items
Be easy to use
Be lightweight
Be ergonomic
Express trust
Be compact
Be portable
Be reliable
Save time

Have handles
Be recyclable
Be collapsible
Also dry the nebuliser
Have a bacteria safe case
Be made from environmental friendly materials

The outcome could

IDEATION

Ideation method

Finding the right direction

Beginning with the ideation phase I was unclear as to what to focus on. Having narrowed the problem down to two aspects to focus on; sterilising or drying and storing my initial approach was to create concepts of both directions.

Brainstorming²¹

Commencing with the principle $1 + 1 = 3$, I invited a few friends to a brainstorm session where the aim was to explore and witness the participants discuss and evolve ideas on new interesting ways of looking at a problem. I wanted to create an atmosphere where they shouldn't look at the problems logically but creatively.

Initial ideas

The result from the brainstorming session would be the foundation for how I would approach the two design directions; Preventing bacteria from spreading after sterilisation, and Minimalistic portability. Hypothetical ideas for how to solve the different problem areas were sketched down on paper.

Evaluation with user

Evaluating the concepts with the extreme users, I could narrow down the problem area to further focus on.

Brainstorming

Generating initial solutions

To open up the creative process the brainstorm was conducted in two steps, 1) draw/sketch/write solutions to two hypothetical questions. And 2) after each question discuss a few minutes explaining the idea/concept, this would open up for further discussion and questions that might arise.

Problem - Risk

To sterilise a nebuliser at home the following steps need to be undertaken; heat up water to boiling temperature, once boiling for three - five minutes are done, the nebuliser parts need to dry. The many DIY-solutions today involve very unpractical ways to deal with hot water, users burning themselves.

Question 1: How do you prevent burn injuries?

Question 2: How can you transfer water?

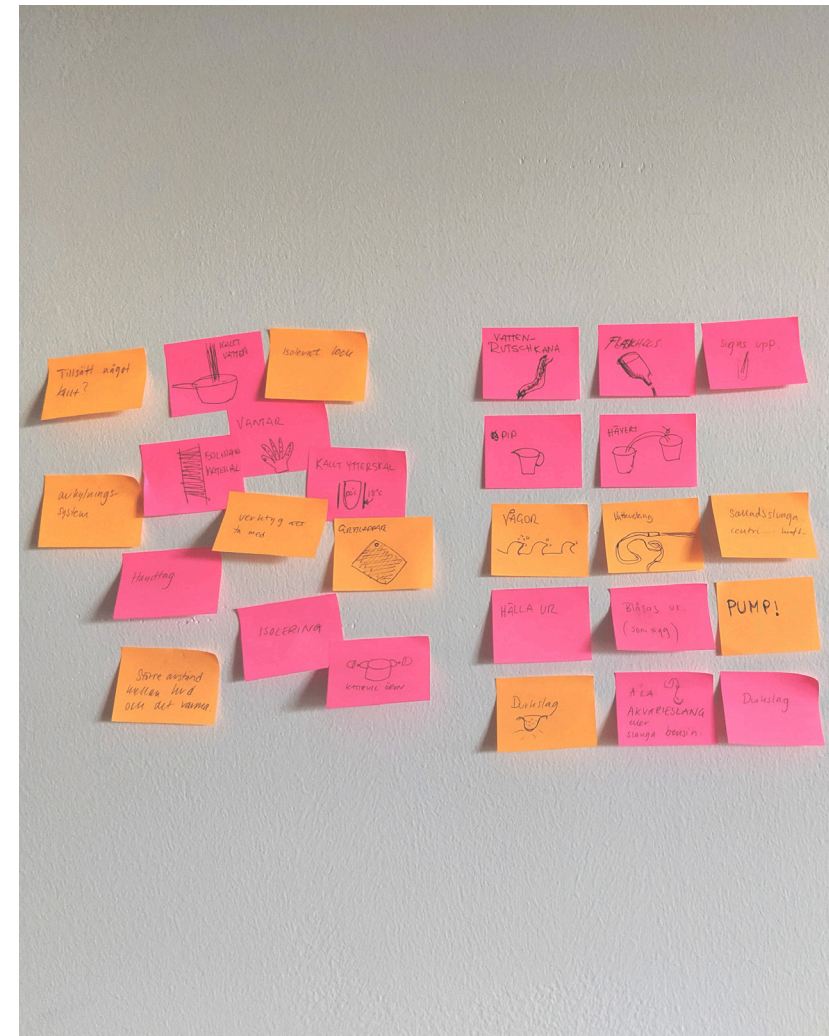
Problem - Usability

Today sterilising nebulisers during travel often means having extra items in your luggage that add weight and take up volume.

Question 3: What are smart traveling solutions you have seen?

Question 4: What are the requirements for something to be smart while traveling?

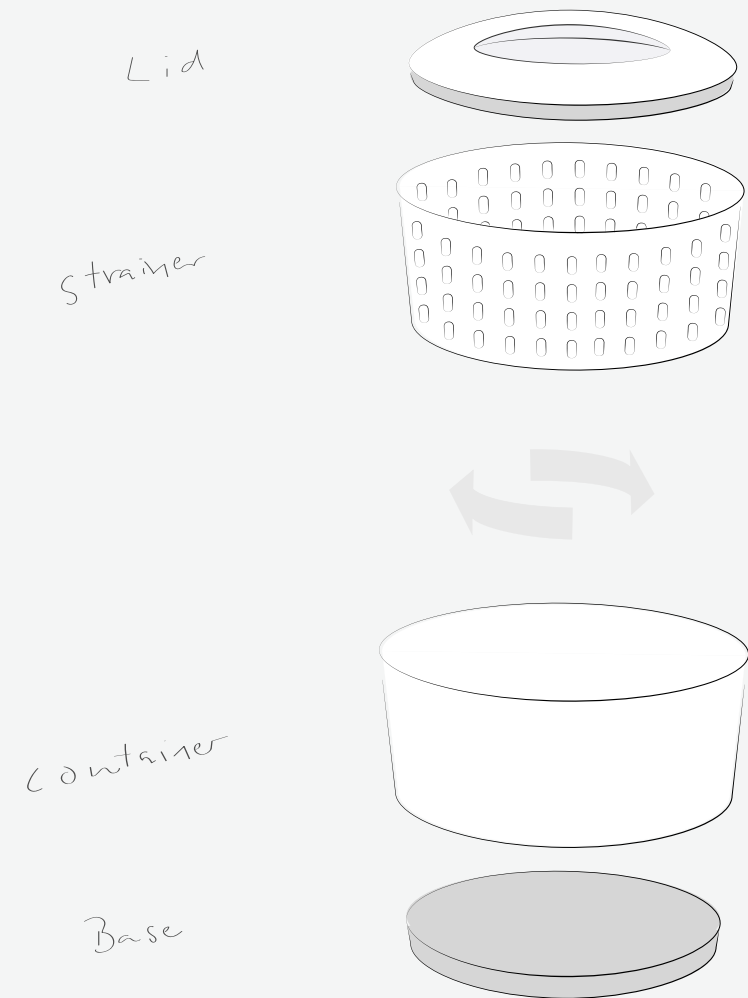
The brainstorm would generate many different aspects on different problems but also a pool of interesting solutions for me to explore in the next steps.



Initial ideas I

Direction: Prevent bacteria spreading after sterilisation

The initial ideas were aiming to explore different ways to solve the issue with drying the nebuliser once sterilised, beginning with the user getting rid of excess water without risk of burn injuries. Using the simplicity and the light weight, this concept was inspired by the salad spinner one of me interviewees currently use. The benefits are that it is lightweight and spacious - up to four nebuliser heads would fit. The biggest challenge here was to make it compact, attempts to put an external heating source inside of the container and spinner while traveling were made resulting in many items making it a semi-dull product.



Initial ideas II

Direction: Minimalistic portability

The second concept was more directed towards the issue with portability. Combining the heating source and the container this concept was more inspired by thermoses and electric tea kettles. By exploring the possibilities of quickly heating up water and quickly getting rid of it, I could shorten the drying time after sterilisation, as the nebuliser heads would still be very hot and the water would evaporate. This would require a heating method similar to an electric water kettle, of course a timer to switch off after 3-5 minutes of boiling instead of switching off at boiling temperature.



CONCEPTUALIZING

Concept development

Defining technical principles

Evaluating the concepts with the input from the user a sense of design direction could take form, focusing on limiting the number of items adding weight and volume while traveling. It was suggested that bringing two nebuliser heads would be reasonable i.e. limiting the sterilisation to only once a day. Having determined the general concept direction the technical principles had to be defined, this would come to include aspects such as safety, efficiency, feasibility.

Hot water!

Being a question of safety different aspects on how to handle the hot water had to be addressed. For this several tests were made with mock ups tackling the different interactions with the hot water, such as the boiling such as boiling, handling the device with hot water, and getting rid of the hot water, where the goal was to limit the risk in each interaction.

Heating

At the same time, before getting rid of the hot water in an effective and safe way, we want the water to reach boiling temperature as quickly as possible. Several techniques were explored for this purpose, with user safety as highest priority alongside with time efficiency.

Evaluation engineering

To determine the usability the requirements for the engineering the usability of engineering method was tested and ranked. The concept should minimize risk for the user, provide control and comfort.

Refining

Once the main technical principles were tested and proved, shape and appearance were developed tested and evaluated further.

Conceptual engineering

Mock up A

In this mock-up for getting rid of hot excess water, the nebuliser parts are placed in a container which is filled up with water and covered with a perforated lid. After sterilisation the user would pour off the hot water through the lid without opening the container. The lid acts as a strainer during pouring, preventing the nebuliser parts from falling out at the same time as it easily lets the user pour off excess water. The benefits are that it gives the user good control during pouring, minimizing the risk of injuries. During boiling the holes in the lid also act as steam outlets. Main flaws are; hot container - this needs to be addressed, lid gets warm, pouring through holes is a little time consuming.



Conceptual engineering

Mock up B

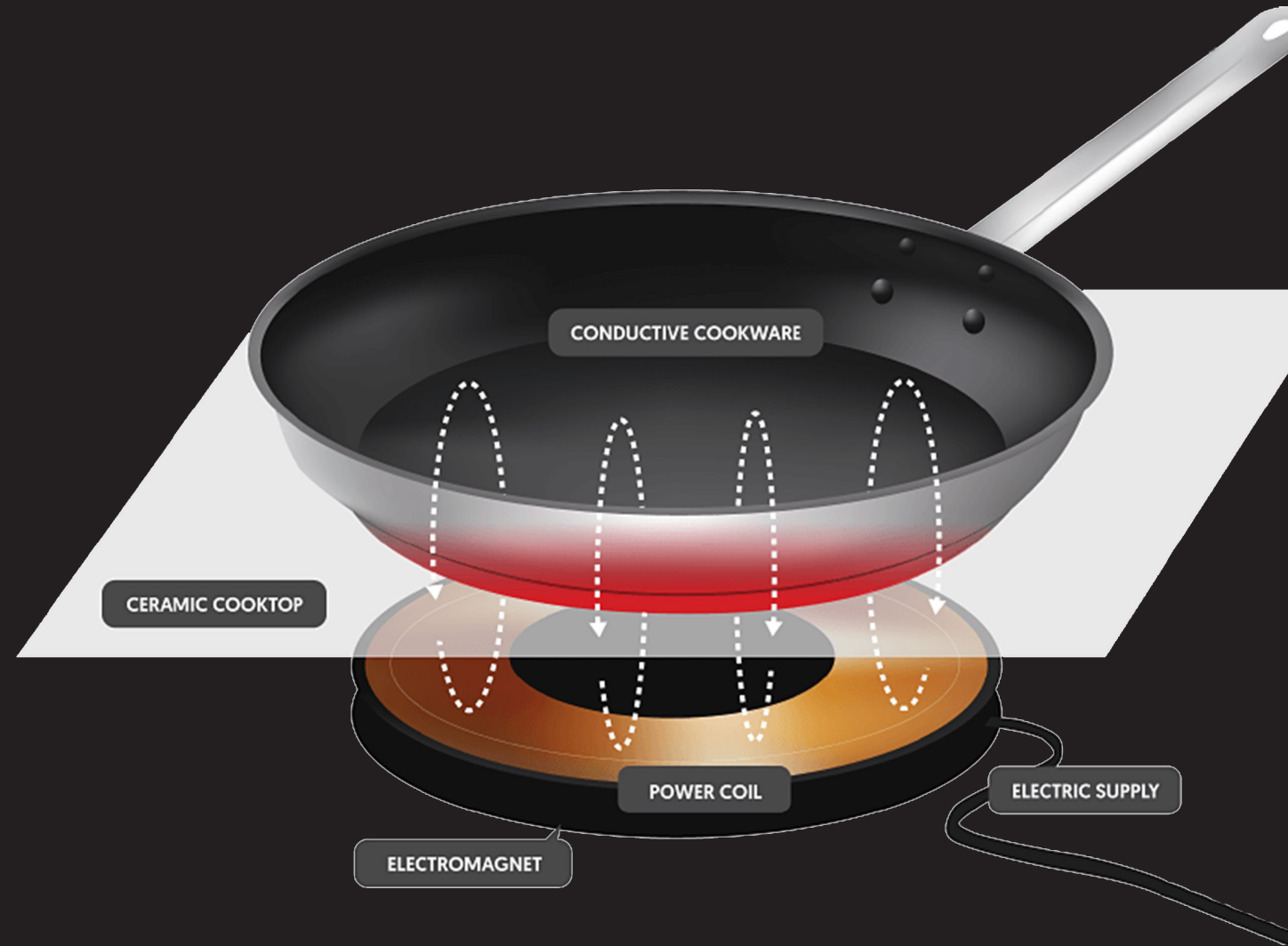
Also addressing the issue of hot excess water, mock-up B's main principle is a container and a funnel, in which the nebuliser parts are placed. The funnel is placed in the container and filled with water. Some sort of lid would be required as well as a steam outlet. Accessing the sterilised nebuliser parts the user would simply lift up the funnel, with the nebuliser parts. The hot water is left in the container and the parts can simply sit in the funnel and dry. The concept's main flaw is that it is messy, it was discovered that the users tend to want to move the funnel once it has been lifted up; with the potential risk of spilling hot water everywhere. Offering less control and an increased risk of burn injuries the concept was discarded.



Conceptual engineering

Getting the hardware to work

Before starting the design conceptualization it was of great importance to establish the general technical package for the heating source that could be implemented. The technical package was found to be similar to the ones that are found in induction stoves today. With small size components still in a development stage it would be possible to produce a small enough induction heater.²² This set up allows a quicker and a more energy effective heating procedure in terms of efficiency.



GENERAL COMPONENTS



Electrical power



Electromagnetic coil



Ferromagnetic material



Crucial for induction to work is electrical power and an electromagnetic coil. In addition a ferromagnetic material is needed for the heat for the heat to be transferred to the contents.



push down lid

bayonet fastening

double wall insulation

induction heat

Technical principles

For a sterilisation device

Going back to the brainstorm ideas I started to explore different types of technical principles to solve main aspects of my design, crucial elements to figure out were; heating source and what effect I needed to quickly heat up 400 ml of water, how to prevent the user from burning themselves, and fastening methods for the lid. Together with the Avalon team I continued the brainstorm on different solutions, risks and other issues that might occur. One of the major problems to solve was to decrease the time spent on sterilisation, at the same time to reduce both space and weight. How the lid would function ergonomically, semantically and aesthetically was evaluated in collaboration with my supervisor at Avalon.

Inductive heat

To heat up 400 ml of water with a temperature of 8°C to boiling temperature would take 1 minute with an effect of 2000W ($P = (m \times C_p \times \Delta T) / t$), an effect of 1500W would take 2 minutes, meaning the power source had to deliver 2000W. Something similar to a regular electric water kettle was an option, but would build too much volume. Induction heat was discussed with the benefits of not being warm, making it easy to pack directly after use, it is also even quicker to heat up water. It would however require a metal container for the nebulisers. It would be possible to create a induction plate of that small size (ø circa 70 mm) with the capacity of delivering an effect of 2000W, however further research is needed.

Double wall insulation

The double wall solution doesn't add much weight nor volume to the device, yet it prevents the user from burning themselves. Normally, in espresso mugs for example, there is a vacuum between the walls, to keep the content warm longer, however that is not the purpose in this case - vacuum shouldn't be required.

Bayonet fastening & push down lid

Crucial aspects were to find the right solutions to avoid burn injuries - as the user has to take out the nebuliser parts to dry. I didn't want a fastening method requiring much physical strength, yet it had to be precise and secure. A bayonet fastening would offer just that. The push down feature lets the user easily pour off excess water in a controlled way at the same time as it holds the nebuliser parts, even allowing the user to shake the device to get rid of extra droplets.

Initial sketches

Product architecture - technical solutions

Initial sketches exploring the technical principles. Heavy focus on technical solutions for the lid, combining the bayonet fastening and the push down lid. Other aspects explored were the steam/water outlet and how the heating plate could or should be integrated. Establishing the technical measurements for each part of the device and beginning to explore proportions with the double walls principle.





Inspiration

Personal vs. medical device

Being an item that would - not for "wanting" reasons but for medical reasons, be necessary to bring on a journey I was looking for inspiration in the border area between a medical device and a personal item that is with you every day. How personal and how medical should the desired outcome be? Looking into personal products that different user groups usually would bring during travel: thermoses, water bottles feeding bottles, portable camping kitchens; perfumes, electrical shavers, toothbrushes, toilet bags etc, I could begin to find a direction towards a more personal design for the device.

3D shape development

General style direction

Continuing the exploration phase including the physical "hot water drainage" mock-ups and sketches, 3D modeling around the average size of a European hand had to be implemented for further form and ergonomic evaluation. In the process of creating quick 3D mock ups, a variety of different sizes and shapes was created.



First phase



Second phase

User testing

Ergonomic evaluation

A crucial aspect to consider was the total estimated weight - device and water (400 ml without nebuliser heads) which was estimated to approximately 820 g. Using rapid 3D-printing I could easily evaluate shape and size for the device towards users. Adding weights to the 3D printed mock up a user test was set up. It could be determined that the circumference was small enough to allow a controlled and comfortable grip while lifting (820 grams), rotating and pouring. The lid with a bayonet fastening mechanism as well as a push down feature was also tested and evaluated defining the measurements and proportions further.





RAL 7021 | RAL 9003 | RAL 2012

Polypropylene | stainless steel | glass ceramic

CMF - visual appearance

For a sterilisation device

Medical devices can have a personal yet professional and sophisticated visual appearance given the right colors, consideration to materials and high quality manufacturing techniques and finishes. The aim for the device was to diminish the negative feelings often associated with the need to use a medical device.

Color

Colorwise the aim was for the device to resemble a traditional medical device, optimal would be to investigate this further to find the right balance between medical and personal belonging. For the purpose of this project a slightly more medical appearance would weigh over, hence the white - often associated with cleanliness and sterile environments. An almost black, darker blue color was chosen for the base, and an orange color to enhance interactive areas.

Materials

The inner container would be made out of stainless steel - adapted for inductive heating. Also being strong, durable and light weight (if thin enough) it is a given choice of material. Furthermore, the device requires to be temperature resistant, water resistant and durable, yet as light weight as possible. Medical grade plastic is temperature resistant and taking in to account it's performance after frequent sterilisation - corrosion resistant. In addition light weight and cost effective.

Finish

Being a product that some users lives depend on, the nebulizer itself should not only a) be reliable but express reliability, but also b) so should the sterilisation device. With finishes that remind users of other technological products in the home like high end user electric kettles, thermoses and speakers teh device has a soft glossy, white finish mid part and a satin matte, dark colored base.

Hebe

Sterilisation device

Hebe is a portable sterilisation device for portable VMT nebulizers. By using inductive heat, the sterilisation process can be shortened down to only a few minutes. Being portable, light weight and safe, Hebe is designed to fit in any backpack or suitcase, or to simply use at home on a daily basis.





Product architecture

Main parts

Hebe is divided into three - all interactive parts; the body and the lid, and of having a separable heating source is primarily to reduce volume, reduce risk of burn injuries and, with the mid part being made out of stainless steel and plastic - to ensure the possibility to sterilise the sterilisation container.

Lid

Steam and hot water

The lid serves dual purposes, with a bayonet fastening it is easily secured onto the main body, it keeps the heat inside the container, reducing heating time. It also helps controlling the steam during heating. Further, it has a push down feature, allowing the user to securely pour off hot water.



Body

Double walls

The main body is constructed of a 1 mm food grade 18/10 stainless steel container, shielded with a food grade plastic outer shell. With an open bottom between the two materials, an airpocket of 5 mm serves as insulation as the steel gets heated up by the inductive heat plate. The double walls prevent burn injuries, and the properties of the two materials make the main body light weight, durable and completely dishwasher safe.

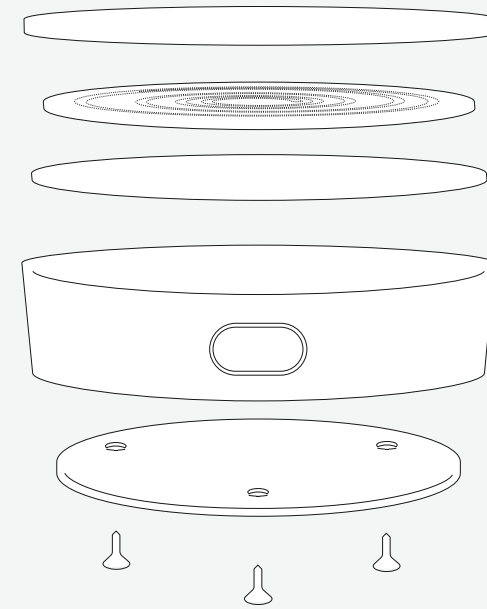




Heating source

Inductive heat

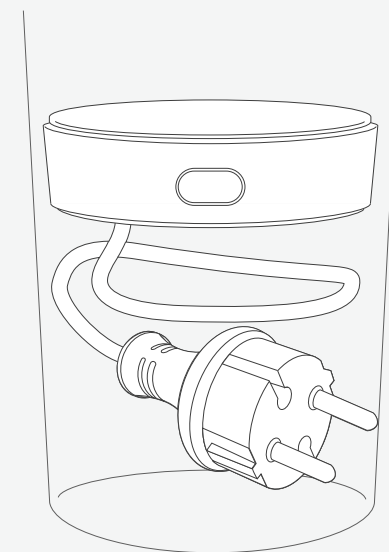
The heating source is a downsized inductive heat plate, measuring only \varnothing 73,5 mm. Not getting warm itself it heats up the stainless steel. The built in timer will keep the water boiling for three minutes to ensure a satisfying level of sterilisation. A LED indicator will remain illuminated during the entire process.



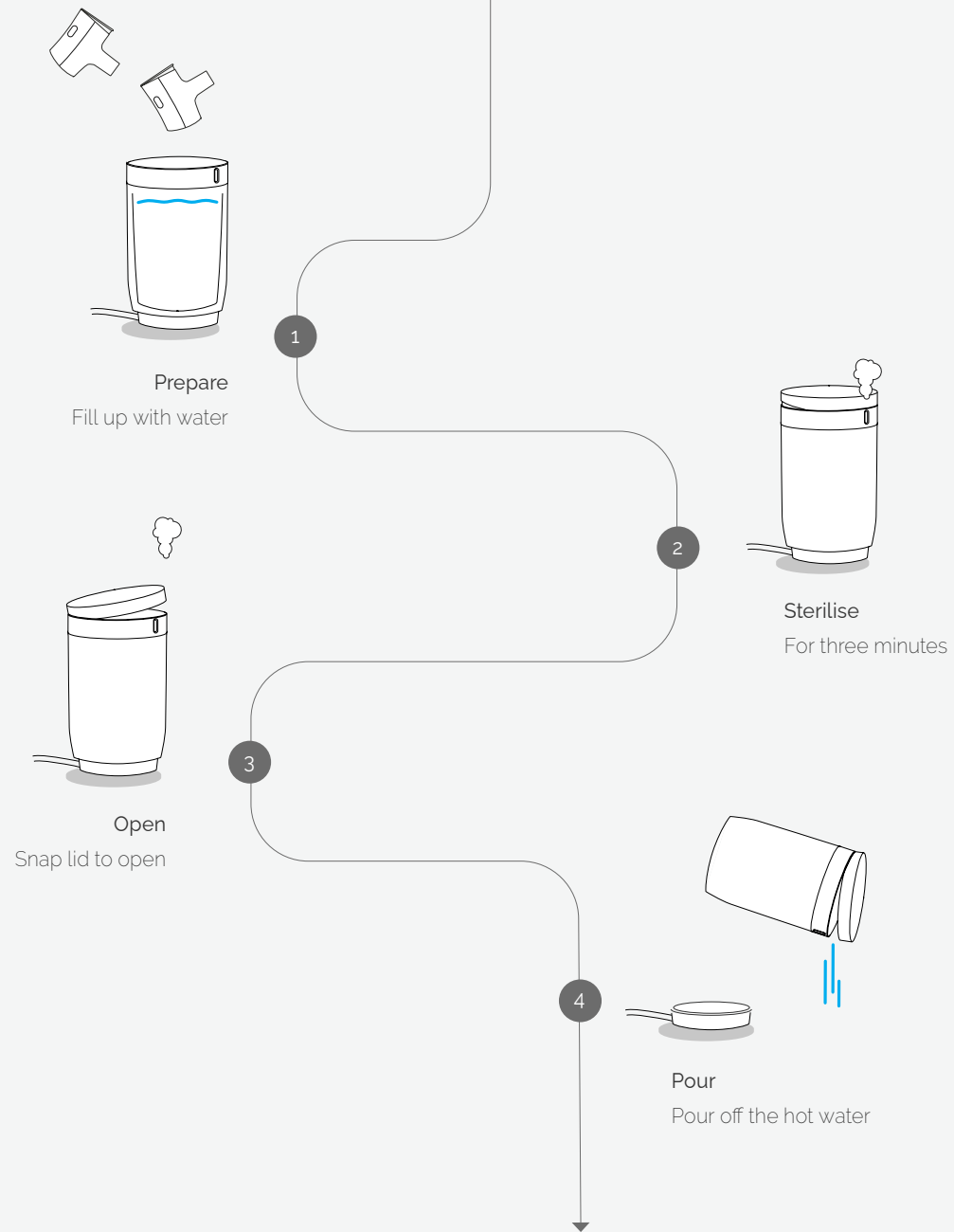
Using electrical induction instead of thermal conduction allows safe usage, efficiency and speed. Focusing on heating up the only thing that needs to be heated i.e the water, the induction plate will bring the water to boil in less than two minutes.



The fully assembled Hebe measures approximately 179 mm in height and \varnothing 89 mm the widest. The main body allows up to 400 ml of water - without nebuliser heads. With enough space for the boiling water to expand, two nebuliser heads can be sterilised at the same time.



The external inductive heating plate and cord are designed to fit into the main body, reducing volume and loose items during transport.



Scenario

Using Hebe

Using Hebe is fast, safe and easy. Put up to two nebuliser heads in the container and fill up with water. Fasten the lid with the bayonet fastening. Then place the container on the inductive heating plate and press the power button to start. The water will begin to boil within two minutes, sterilising the nebuliser heads. After three minutes the built in timer will terminate the sterilisation, resulting in a sterilisation process of only five minutes. Then push down the lid, and remove the container from the heating plate. Then simply pour off the excess water.

Visual model

Sanding...

The final visual model was made in SolidWorks and all parts except the stainless steel container were 3D-printed. The more detailed parts such as the lid and the heating plate were printed in an SLS machine printing the parts in high quality nylon. The parts were then cleaned and coated in a fine layer of spray spackle. The inner container was made out of a thermos with approximately the right proportions. Once dried the parts were sanded and the procedure with spray spackle and sanding was repeated. Two coats of paint in selected colors on each part and the visual model was ready for assembly.





REFLECTION

Project reflections

Is the outcome relevant?

Beginning this project, before even knowing what field I would end up approaching, I had a few desires that the project should meet:

1. The project should have a strong connection to the reality, solving a real problem and it shouldn't solve any of my problems but a real user problem and address a need of substantial importance for the end user.
2. The project should end up in a physical product, combining technology and user experience in it's design.
3. The project should be carried out in collaboration with a company. Since my aim was to make this a real project I made the conclusion that an external company could contribute with a professional focus on elements that neither I or the school could, hopefully adding realism on how to approach the problem definition.

These points were based on the idea of exploring the user experience of a physical product, as today the user experience is often referred to only include digital software.

Starting this project I basically knew nothing about VMT nebulisers, or the challenges people have using them. Stating this, the extensive research that would follow would open up many new methods and areas within the field of product design. Combining and applying methods I have learned during my studies in industrial design, with additional strategies to find that

blue ocean and make a product successful. I have - with great satisfaction gained very important learning insights while discovering the field. The project was conducted in close collaboration with users and experts, and adapting new strategies it has developed me as a designer and design researcher.

Looking back, the final result is far from what I initially predicted and I feel that the research findings have a clear link to the design decisions of the final outcome, giving me a greater confidence in trusting the research and thus in my role as an industrial designer. One negative aspect I can see looking back is not having enough extreme users, a greater diversity of VMT nebuliser users would clearly have added valuable data and strength to my conclusions. It would have been easier to validate concepts from a user point of view - I think the decision making processes would have moved smoother.

My intention with the project was to explore a concept that would be for manufacture, making the concept suitable for realization, a concept well connected to existing or emerging technology and user needs. Going another direction, and making the concept more hypothetical might have simplified the execution of the concept. The result being highly technical and for most people a completely unknown issue I feel like the concept requires a great amount of storytelling in order to explain the decisions to an audience, in terms of technology, engineering and user needs. The end result isn't - unfortunately, self explanatory. Achieving that might be a high set goal as a non user seldom is familiar with a nebuliser in the first place. However, I would consider another loop of refinements to give the end result more of a visual edge.

In general, when looking back on the outline established in the beginning of the project most of the goals set out were accomplished. I am very satisfied with my decision to make a product as connected to a "real" project as possible. Doing so I have learned new methods of looking at my own process and it has led me onto paths that I consider invaluable and extremely beneficial for my career.

References

1. O'Callaghan Christopher & Barry Peter W. The science of nebulised drug delivery. *Thorax*. Vol. 52, nr. 2, 1997: 31–44.
2. Longest P, Worth, Spence Benjamin M., T. Holbrook Landon, M. Mossi Karla, Son YoenJu & Hindle Michael. Production of Inhalable Submicrometer Aerosols from Conventional Mesh Nebulizers for Improved Respiratory Drug Delivery. *Journal of Aerosol Science*. Vol 51, 2012: 66–80.
3. Axelsson, Zandra; extreme user of nebuliser. Interview 2019-02-05. (Appendix III)
4. IDEO. Method cards. 2013. https://www.ideo.com/post/method-cards?fbclid=IwAR3H_gR4A3yNBBmsaFQ9N-lod-8mFzaKry3GhHwMq421XZKhWCidLELvKaAM (Retrieved: 2019-05-15)
5. Dennersten Kvist, Ulrika & Hellman, Katarina; physiotherapists. Interview 2019-01-29. (Appendix I)
6. Axelsson, Zandra; extreme user of nebuliser. Interview 2019-02-05. (Appendix III)
7. Bertne, Elina; extreme user of nebuliser. Interview 2019-02-04. (Appendix II)
8. Cystic Fibrosis. DIY nebulizer steriliser hack for Cystic Fibrosis treatments (member story). 2018. <http://cystic-fibrosis.com/diy-nebulizer-steriliser-hack-cystic-fibrosis-member-story/?fbclid=IwAR18rg-2FgISggFxp4O2k-07BZZz-2eYcoMDoPqGqv0MZRn1F8eC4QGg88Y> (Retrieved: 2019-05-15)
9. JKaye Riley (livingbeyond_thelabel). Instagram post, April 24, 2019. https://www.instagram.com/p/BwpVqiO-ANA2/?fbclid=IwARoWg8fQR-ZsS1pCwCltk4sJma-DXWQ3JBUqo2gtb_R4Rh7CPvODs9a-xxl (Retrieved: 2019-05-15)
10. Chelsea Spruance (salty_yogi). Instagram post, April 13, 2018. https://www.instagram.com/p/BhggNzngnc-g/?fbclid=IwAR0A3fN1m7vgKLRhHAtaRgAMuqfNPx_mltcCHX1jV_bVKEtANLj2f0K3Rj0 (Retrieved: 2019-05-15)
11. Styrka och strid. Salty Life - Traveling with CF. 2017. <http://www.devote.se/styrkaochstrid/salty-life-traveling-with-cf-30693089?fbclid=IwAR01PPnhN6N-kXaFevlEVydlKwEqvGyGmQo9lZvh7hJaW6-3VYu5b4b4Fcs> (Retrieved: 2019-05-15)
12. John N Pritchard, Ross HM Hatley, John Denyer & Dirk von Hollen. Mesh nebulizers have become the first choice for new nebulized pharmaceutical drug developments. *Therapeutic delivery*. Vol. 9, nr. 2, 2018. <https://doi.org/10.4155/tde-2017-0102> (Retrieved: 2019-05-15)
13. John N Pritchard, Ross HM Hatley, John Denyer & Dirk von Hollen. Mesh nebulizers have become the first choice for new nebulized pharmaceutical drug developments. *Therapeutic delivery*. Vol. 9, nr. 2, 2018. <https://doi.org/10.4155/tde-2017-0102> (Retrieved: 2019-05-15)
14. Philips. Aeroneb Go nebulizer. (n.d.) <https://www.philips.se/healthcare/product/HC11092891/aeroneb-go-nebulizer/specifikationer> (Retrieved: 2019-05-15)
15. Dolema. InnoSpire Go Data Sheet. (n.d.) http://www.dolema.com/wp-content/uploads/2017/07/Inno-Spire-Go-Data-Sheet_SV_PN480708.pdf (Retrieved: 2020-07-17)
16. Pari. Instructions for Use eFlow rapid nebuliser system. (n.d.) https://www.pari.com/fileadmin/user_upload/PARI.com-INT/Documents/IFU/178D1007-Instructions-for-use-eFlow-rapid.pdf (Retrieved: 2019-05-15)
17. Flowcharts (Appendix VI)
19. Function & expressed needs list (Appendix IV)
20. Needs ranking list (Appendix V)
21. Rikke Friis Dam & Teo Yu Siang. Introduction to the Essential Ideation Techniques which are the Heart of Design Thinking. July, 2020. <https://www.interaction-design.org/literature/article/introduction-to-the-essential-ideation-techniques-which-are-the-heart-of-design-thinking#:~:text=There%20are%20literally%20hundreds%20of,sketching%2C%20SCAMPER%2C%20and%20prototyping.&text=%E2%80%9CIdeation%20is%20the%20mode%20of,terms%20of%20concepts%20and%20outcomes>. (Retrieved: 2020-07-16)
22. Homemade circuit project. Induction Heater for Labs and Shops. 2019. https://www.homemade-circuits.com/induction-heater-circuit-for-labs-and/?fbclid=IwAR0a7tjfs7AEqKg2JpJEl1fGjt24-jJ-f_hLtXMBjGNozop2_wcYEL6SHmE (Retrieved: 2019-05-15)

TRANSCRIPT & NEEDS 1: EXPERT INTERVIEWS W. PHYSIOTHERAPISTS

Interview id: 190129.1
Date: January 29, 2019
Time: 14:00-15:00
Location: CF-center south, Lund University hospital
Type of interview: Unstructured interview
Interviewee: Ulrika Dennersten Kvist and Katarina Hellman
Interviewer: Elisabeth Muhrbeck
Transcript: Elisabeth Muhrbeck

Purpose

The purpose of this document is to gather all relevant statements from the performed interview, into expressed and refined needs.

EM: Jag skulle behöva mer kunskap dels om hur nebulisatorn fungerar, viktiga saker att tänka på osv, men också hur proceduren kring användning ser ut, där hoppas jag ni kan hjälpa mig. Jag vill passa på att fråga om det är okej att jag spelar in intervjun i dokumentationssyfte, samt tar lite bilder?

UD: Ja, klart du får spela in intervjun om det underlättar

KH: Här har vi, så får du se själv hur du ska fota dom sen

UD: Så du ser att dom är lite olika, det är den apparaturen vi använder.

KH: Det man kan säga är att alla dessa är mesh-nebulisatorer. Det finns ju annan teknik också, ultraljud och vanlig jet också.

EM: Men det är dessa man ha om man reser?

KH: Alltid.

UD: Jag skulle vilja säga att om man har en kronisk sjukdom och använder...

KH: ...mer potent farmaka.

[9.1 USER: "Behov av att kunna nebulisera mer potent farmaka för behandling av kroniska sjukdomar"]

EM: Som vad då?

KH: Antibiotika, slemlösande, specifika slemlösande och så.

EM: Vilka typer av mediciner och lösningar måste dom kunna hantera?

UD/KH: Allt. Allt som finns, medan andra kan vara lite olika. Men mesh-nebulisatorerna kan ta, eller nebulisera allt. Våra patienter kanske börjar med vanligt isoton koksalt, men vi vet ju att det kommer mer. Det är ingen idé att introducera någon utrustning som är halvbra för det kommer ju sen att bli mer.

[13.1 USER "Behov att kunna nebulisera olika typer av lösningar"]

EM: Vad är det för läkemedel, det är antibiotika?

UD: Bronkvidgande

KH: Bronkvidgande, slemlösande, slemlossande och antibiotika.

UD: Och antiinflammatoriskt ibland, alltså steroider.

116

[16.1 PRODUKT "Krav att mesh-plattan kan nebulisera bronkvidgande, slemlösande, slemlossande, antibiotika och antiinflammatoriska (steroider) lösningar"]

EM: men allt det måste gå att köra i nebulisatorn? Det är ett användarkrav?

KH: Ja.

UD: Ja för den här typen av patientgrupp.

EM: Om man har KOL, är det samma typ av mediciner då?

KH: Kan vara, men inte för stora gruppen nej. Mycket koksalt och bronkvidgande va?

[22.1 USER "Behov av "enkla" apparatur för KOL-patienter"]

UD: Ja och en annan slags bronkvidgande använder dom ofta, inte den här vanliga som vi använder. Och ibland antibiotika. Problemet, nu kryper ju KOL ner i åldrarna, av många olika anledningar, så då kan dom kanske använda sån här utrustning. Annars, till dags dato har det ju varit en patientgrupp som är väldigt gamla och kanske har haft svårt för handhavandet och därför har haft annan utrustning.

[23.1 USER "Behov att mesh-nebulisatorn går att hantera av äldre"]

EM: Vad har dom haft för utrustning?

UD: Mycket PariBoy, jet-nebulisator.

EM: Den är väl rätt så stor?

UD: Nja, det är inte så stor

KH: Det är en enorm prisskillnad. Jättestor

EM: Och då är dessa dyrare? (Pari eFlow, AeronebGo, InnoSpireGo samt Philips i-Neb)

UD: Mycket dyrare.

EM: jag försökte få ett sånt här demo-ex (InnoSpireGo) skickad till mig och det låg ju på över 3000 utan moms.

KH: Och då är det den billigaste av de som står här. AeronebGo är relativt lik prismässigt, eFlow ligger kring nio tusen och Philips i-Neb kring fjorton. Dom är ändå rätt så bra, det blir sämre och sämre med hållbarhet. Vi tycker ju att dom görs sämre. Alltså slitage. Förr kunde dom ju hålla, när dom kom, kunde dom ju hålla. Drivkällan eller vad man ska säga till själva den kunde ju hålla i fem, sex, sju år.

[32.1 USER "Behov av bättre och längre hållbarhet för nebulisatorn och drivkällan"]

EM: Hur är det nu?

KH: Nu är det garanti på två år och jag tycker att det är fler och fler som faktiskt går efter två år.

EM: Själva meshen då?

UD: Nej, den byter vi ut.

[36.1 USER "Behov att kunna byta ut meshen regelbundet"]

EM: Hur ofta byts den ut?

UD: Det beror på vilket läkemedel man använder. Men om du ser här, den är ju väldigt känslig. Alla dom små, små hålen där, dom ska ju inte klogga igen. Och visst läkemedel som är väldigt visköst kloggar lätt igen.

[38.1 USER "Behov av en ren mesh-platta vid varje inhalation"]

117

KH: Och saltet kan ibland också sätta sig.

UD: våra patienter inhalerar lite saltare lösning ur slemlossande synpunkt. Så den (meshen) ska man göra rent efter varje inhalation helst. Och den håller, ja det beror på hur mycket man inhalerar.

[40.1 USER "Behov av att kunna rengöra mesh-plattan efter varje användning för att frigöra rester av inhalationslösning, salt och kalkrester i vattnet"]

KH: _ och på kalkhaltigt vatten, och lite grann produktion, vi har haft någon som har reklamerat hur många mesh-plattor som helst.

UD: Men kan man säga ett halvår?

KH: Näe.

UD: Fyra månader?

KH: Ja, det tror jag.

[45.1 USER "Behov av att kunna byta mesh-plattan flera gånger per år"]

EM: Så tre-fyra såna här per år?

KH/UD: Ja, ohja!

KH: Och sen har man alltid två nebuliseringsdelar. Det här är en nebuliseringsdel, så man har två sådana.

[48.1 USER "Behov att alltid ha minst två uppsättningar nebuliseringsdelar för rimlig tillvaro"]

EM: Två sådana och så byter du den. Nebuliseringsdelarna är det två per år?

UD: Dom flesta patienter har flera. Våra patienter har många där hemma. Dom kanske har fem-sex stycken och har dom i omlopp.

[50.1 USER "Behov att gärna ha flera nebuliseringsdelar hemma i omlopp"]

KH: Men två behöver man, för man behöver kunna rengöra på morgonen och på kvällen, eller om du inte har gjort rent på morgonen så måste du ha en på kvällen för att det ska bli rimligt.

EM: Det man rengör är nebuliseringsdelen, meshen.

UD: Och det locket där.

[53.1 USER "Behov att kunna rengöra nebuliseringsdelen, med eventuellt munstycke och mask, mesh-plattan samt locket till vätskebehållaren"]

EM: Och det kokas eller?

UD: Det är lite beroende på. I instruktions.. det är ju ett tyskt företag som gör Pari, och i deras instruktion står det att de ska kokas i fem minuter. Och det är ju totalt omöjligt. Om du tänker dig att du sätter den på kokning i fem minuter och så går du därifrån så kokar det sönder. Så vi instruerar patienterna att om man har ett durkslag så ska man hålla kokande vatten över.

[55.1 USER "Behov att kunna koka upp vatten för rengöring"]

[55.2 USER "Behov att kunna koka nebuliseringsdelarna enligt anvisningar i vanligt vatten"]

[55.3 USER "Behov att inte riskera att koka sönder nebuliseringsdelarna"]

KH: Eller lägga det i en skål och hålla kokande vatten i skålen och så får det stå där tills det har blivit 80°C och man kan ta ut dom.

[56.1 USER "Behov att kunna lägga delarna i en form av behållare för rengöring genom kokande vatten som hålls över dom"]

UD: Sen handlar det ju väldigt mycket att det ska torka, att det inte stannar fukt i det. Sen är det också skillnad, när patienterna får hem dom så är det bara till dom. Vi steriliserar ju, men patienterna har ju bara sina egna bakterier som dom får i sig.

[57.1 USER "Behov att kunna torka alla delar efter kokning för att undvika bakterietillväxt"]

KH: men deras instruktioner är, idag finns det ju regler och man ska ju veta regeln och sen själv kunna bestämma att nu gör jag ett undantag, från min regel. Men regeln är att dom rengörs med kokande vatten efter varje användning.

[58.1 USER "Behov att kunna bryta mot regeln"]

EM: Det innebär varje morgon och kväll?

KH: Ja, eller att har man två så inhalerar man på morgonen och sen så lägger man undan den och så inhalerar man på kvällen och på kvällen gör man rent båda.

[60.1 USER "Behov att kunna vara flexibel med rengöringen"]

UD: Men så är det inte alls alla som gör. Men det är regeln.

KH: Men alla vet regeln och sen så fattar de sina egna beslut. Då tar dom vuxenansvar.

EM: Hur gör folk oftast, går det att dra någon generell slutsats?

KH: Många tycker jag ändå gör det på kvällen, samlar ihop det i en bunke och håller på sitt kokande vatten.

EM: I alla fall en gång om dagen?

KH/UD: Många gör det en gång om dagen. Ja.

KH: Och gör dom inte så så sköljer dom det nog i vatten. För det klibbar ju igen som sagt med medicinen. Så någonting, det är ju liksom rätt äckligt även om den har torkat. Och så allt saltet torkat in och klibbiga vätskor och så. Och då blir det nog att dom flesta kanske sköljer av och lägger det att torka bara. Det kan nog hända. Inge borstande och ingenting petande.

[67.1 USER "Behov att kunna enbart skölja av med vatten och vänta några timmar med kokning utan att meshen förstörs"]

UD: Nej det är jätteviktigt just med den mesh.. att. ..

EM: Används rengöringsmedel?

KH: "skakar på huvudet"

UD: Om det är väldigt kalkrikt vatten så kan man ibland lägga det i ättika. Men det beror lite på var i Sverige man bor. Här är väl väldigt kalkrikt?

[71.1 USER "Behov att kunna lösa kalkavlagringar på mesh-plattan med hjälp av vanlig ättika i det kokande vattnet"]

KH: Ja. Det var det. Och sen blev det bättre när det kom från Bolmen sen vet man inte riktigt och en del gör det nog lite för att dom tycker att det är nog lite kalk. Och så är det några som tar med sig det hem från Öland och jag frågade varför och "det är när vi är på Öland", en vecka på sommaren. Ja nej det är väl inget fel så att säga med en skvätt ättika. Men det skiljer ju sig åt och det är inte alltid så lätt att veta, då får man ringa någon vattenmänniska.

EM: Ja och så byter man ställen, bara mellan Malmö och Lund är det väl olika?

UD: Säkert.

EM: så för att sammanfatta, för jag har ju inte så bra koll. Man har alltså två stycken nebulisatorer, en sån (tefat), allt det här (nebulisatorer, mesh och lock) rengörs efter användning på morgonen, och samma saker rengörs efter användning på kvällen, eller allt på kvällen. Och dessa, eller denna (nebulisatorer) byter man ut en gång.

UD: efter hand.

KH: men man kan väl säga att dom byter ut dom, får en ny sån (nebulisatorer) en gång om året. drygt? Ett och ett halvt år?

[77:1 USER "Behov att kunna byta ut nebuliseringsdelen efterhand och att behålla drivkällan"]

UD: Alltså det är ju lite grand, när man kokar dom mycket, dom blir ju lite. Du vet när man använder dom mycket.

KH: Men säg en gång om året då.

EM: Okej. Så det här (nebulisatorer och lock) är en gång om året, och detta (mesh) är 3-4 gånger per år?

UD: Ja. För det märker ju patienterna när det tar längre och längre tid att inhalera, så att till sist så kommer nästan ingen aerosol alls. Då så säger dom att ja.

[81:1 USER "Behov att själva avgöra när mesh-plattan måste bytas ut"]

EM: Jet-nebulisatorer, när används dom är det i sjukvården då?

KH: Det är hemma också, för dom är enklare. Alltså dom här KOL:arna då.

[83:1 USER "Behov av enklare apparatur för äldre användare i KOL-gruppen"]

UD: Alla KOL-patienter och allt vad det är, dom har jet-nebulisatorer. Dom har Pari, den heter väl inte PariBoy längre?

KH: Kanske?

EM: Jag har sett den.

KH: Du hittar den på Pari.

UD: Jag tänker på den där nya vad den nu heter.

KH: Det hittar du på MediPlast.

UD: Ja, den använder dom.

KH: Om det är den typen av grundsjukdom och du ska inhalera bronkvidgande i någon form och någon vanlig isoton, 0,9% koksalt, och det kommer inte att bli något annat utan det är det du ska ha, då är det absolut billigast.

[91:1 USER "Behov av tekniskt enklare apparatur för användare av jet-nebulisatoranvändare"]

UD: _ och enklast.

KH: Den är superenkelt. Alltså det är en tråd, man lyfter ur den ena ur den andra och sen.

UD: och sen är det också lite så att det kommer rätt så mycket sån här aerosol och sen är det också så att bronkvidgande och isotont koksalt, det spelar inte så stor roll var det landar i luftvägstrådet, medan vi har mer potenta läkemedel

så vi vill att medicinen ska komma längre ner, alltså långt ner i luftvägstrådet. Och så blir ju själva tekniken, alltså det tekniska mycket mycket viktigare. Anledningen till att dom inte använder pulverinhalatorer, KOL-patienter alltså, det är för att dom ofta har det problemet att dom kan inte dra in. Och så får man, det blir lite fukt i luftvägstrådet om man kör via aerosol.

[94:1 USER "Behov att mer potenta läkemedel kommer längre ner i luftvägstrådet för att göra nytta"]

[94:2 USER "Behov av jet-nebulisator för att få i sig medicin för vissa patientgrupper som har svårt att inhalera av egen kraft, dock spelar det mindre roll var i luftvägstrådet det hamnar"]

[94:3 USER "Behov att få ner lite fukt i luftvägstrådet"]

KH: Och så är det jättesmå volymer. "inhalerar snabbt" så, så var det slut.

UD: Då kan dom sitta så med en mask och dra i sig lite. Men egentligen hade dom kunnat köra det via, och framför allt atrovent som är så svår, man ska pilla i för att få i sig. Alltså pulver.

[96:1 USER "Behov av nebulisator eftersom pulverinhalatorer är för krångliga"]

KH: Och det är samma sak med barn som är obstruktiva, då kan man också ha Pari för den är enklare. Den är ju väldigt enkel att hantera, den är väldigt robust. Och dom har blivit mindre, innan var dom ju stora och lät förfärligt. Dom låter ju mer det gör dom, men dom är liksom helt okej. Alltså var apparat till sin grupp.

[97:1 USER "Behov av rätt apparatur till olika användare"]

EM: Vilka av dessa här används mest av era patienter?

UD: Den som du sitter, alltså tefatet.

EM: Denna?

UD: Ja. Medan den du ska träffa nästa vecka (1902053), tycker inte alls om den, utan hon använder AeronebGo. Och varför vet jag egentligen inte.

KH: Du har några sådana patienter.

UD: Jag har faktiskt flera stycken som tycker mycket bättre om den här (AeronebGo)

KH: Den är ju lite långsammare.

UD: Och den läcker lite mer, så jag kan inte riktigt förstå det. Men jag vet inte, de kanske tycker att det är lite mindre, eller färre delar? Vilket är lite... så, så den ju ut och då har du mesh-tekniken inne här. Jag tycker inte, alltså den är mycket billigare så det är ju bara bra om dom använder den. Men den läcker mer och den tar lite längre tid om man inhalerar antibiotika eller så. Så att ja.

[105:1 USER "Behov av en nebulisator som är snabb, liten och få delar"]

[105:2 USER "Behov av en nebulisator som inte läcker"]

EM: Vilka tycker ni är bäst?

KH: Den (eFlow) har ju kraftigare drivkällor, men nu är ju inte vi inne på det tekniska så mycket, men jag tror att anledningen är att det går fortare med, att du nebuliserar snabbare, är att den här (tefatet) är kraftigare än vad den (AeronebGo) är. Och då blir det en fördel.

[107:1 USER "Behov av en kraftig drivkälla så att inhalationen går snabbt"]

EM: Hur lång tid tar en inhalation?

UD: Det beror alldeles på vad det är du inhalerar.

KH: Och hur, lite grand tekniken också, inhalationstekniken är ju...

[110.1 USER "Behov av en nebulisator som underlättar en effektiv inhalationsteknik"]

UD: Men sen är det ju ett problem att, tex. Med den eFlowen att den har minst en milliliter restvolym.

[111.1 USER "Behov av att undvika restvolym"]

KH: Och det går att...

UD: Ja, jo alltså men det är ju lite lite dumt eftersom att om man då ska inhalera antibiotika så vill man ju ha i sig allt.

KH: Då måste man vara duktig på att knacka ner allt.

UD: Och det är den som man har i Europa, i USA så ser deras motsvarande ut såhär. Där har man ingen restvolym.

KH: För då hänger den.. Du ser mesh-plattan där, så kommer ju all medicin ner så, Och den här, här har du ju mesh-plattan en bit upp. Så då får du, du ser att det är en grop under, där medicinen landar. Och den kan du inte nebulisera. Men våra patienter som är unga och smarta, de låter sig inte nöja med detta. Utan då vinklar dom och trixar lite såhär och då får dom vätska mot plattan. Men om du inte gör det så har du en restvolym där.

[116.1 USER "Behov att slippa vrida och vända/knacka ner restvolym vid inhalation"]

EM: Okej, och det var den Amerikanska?

UD: Den Amerikanska varianten.

KH: Och den säljs till två olika antibiotika, i..

EM: Okej. Så den Amerikanska är bättre då än den Europeiska?

KH: Ja, och då är det två specifika antibiotika, inhalationsantibiotika där man har utgått från, när man ha doserat antibiotikan så har man utgått från den Amerikanska modellen, utan restvolym. Då följer den (nebulisatordelen) med i antibiotikaförpackningen. Så patienten måste ha den här (eFlow tefatet) men när det skrivs ut, Quinsair heter den, så följer den (amerikanska nebulisatordelen) med i själva förpackningen till antibiotikan. Men den här (Europeiska nebulisatordelen) var så att när en kom så kom den till en antibiotika som heter Tobi och där blev det något jättefel för då blev Tobi godkänd med den konstiga designen i Europa. Då är det ju tänkt att om man har 5 ml antibiotika så ska det vara 1,5 ml restvolym, då blir det lagom mängd antibiotika.

UD: Ja det är ju helt sjukt.

KH: Men så gör inte våra patienter, för det spelar inte så stor roll när du får ner den i luftvägarna och på en massa slem och sånt, alla vill ju ha i sig allt ändå. Och du overdoserar inte i luftvägstrådet. Då ansökte dom i Tyskland, om tillstånd i USA och då sa FDA direkt: "Vi kan inte ha en konstruktion där 1,5 ml antibiotika ska slängas ut.."

[123.1 PRODUKT "Krav att möta krav för FDA och CE-märkning"]

UD: ..i naturen.

[124.1 PRODUKT "Krav att konstruktionen inte får avge någon restprodukt av läkemedel som slängs ut i naturen"]

KH: varje gång. Dels är det pengar, resurser och naturen och bla, bla, ja du kan tänka ut det. Så sa dom "Sorry". Så då fick

dom gå tillbaka och tänka och så gjorde dom den (amerikanska nebulisatordelen) och så har dom då mindre mängd Tobi i USA: Men då kunde dom inte gå tillbaka till Europa med det, för då fick som söka helt nya tillstånd. För att då skulle det vara så himla farligt att man fick i sig lite mer, förlåt men alltså. Så att det är väldigt märkligt hur saker går till ibland. Så nu sitter vi med skägget i brevlådan och den som är sämre.

UD: Och så för våra patienter blir ordinerade quinsair för den bra Amerikanska varianten så säger vi till dom att du kan du lika gärna använda den till allt, då slipper du det här.

EM: Så i princip säger ni att dom ska införskaffa den här?

KH: Nej, om dom får den antibiotikan utskrivna så kommer det en sån i.

UD: Och då säger vi till dom att då kan du lika gärna använda den till allt. För det är en bättre nebulisator.

[129.1 USER "Behov av en nebulisator som går att använda till allt och som inte ställer krav på att antingen slänga läkemedel eller utveckla någon specialteknik för att få i sig allt"]

[129.2 MARKNAD "Behov av enhetlig konstruktion av nebulisator, anpassad för att nebulisera samtlig volym utskrivet läkemedel"]

KH: Då slipper du knacka och hålla.

EM: Okej, då är jag med. Sen, dessa?

UD: Den vita där är nästa generation på AeronebGo, vad är det den heter nu igen?

EM: InnoSpire heter den.

UD: Det är den som, jag har faktiskt inte använt den, men du har, vad tycker du om den?

KH: Alltså jag har bara använt den till någon, jag en som har den när hon är på föreläsning och blir jättetät och tycker att livet är jobbigt så drar hon i sig lite Ventoline, det är lite oklart faktiskt. Men.. och har den i handväskan, den är ju väldigt nim, och det är inbyggt batteri. Jag tror att den.. den ska motsvara AeronebGo, när det gäller partikelstorlek, mesh-plattans eller hur avancerad den är med antal hål och hur stora hålen är och det här. Det ska vara motsvarande tekniska specifikationer.

UD: Den är lite svår att hålla, den är lite tjock eller?

KH: njae, jag tycker den är trevlig. Problemet som jag har hört från barn när dom använder den mycket är att den är inte alls robust eller särskilt slitstark. Utan patienterna blir tokiga ibland för det läcker och dom får inte ihop den och den bara slutar. Man sätter igång den och så pop, så där den. Nu dör den ju för det är ingen vätska i. Så det är sådana, den är inte driftsäker. Men så är det vissa barn som har haft den flera år som enda, sen den kom. Och dom är jättenöjda, för batteriet håller svinlänge.

[137.1 USER "Behov av en slitstark, robust nebulisator som tål vardagen"]

[137.2 USER "Behov av en nebulisator som inte läcker och som är driftsäker"]

[137.3 USER "Behov av en drivkälla som är driftsäker och håller länge"]

UD: Men kan man ligga på rygg och sidan och inhalera?

[138.1 USER "Behov av att kunna ligga ner och inhalera"]

KH: Ja då kommer det en liten möjäng.. Var är möjängen då? Jag har ju tappat bort möjängen. Då kan den här bli lite jobbig, men då gör man så. Och sen måste man ju kunna lägga sig. Lägg dig på sidan.

UD: Okej.

KH: Så är den ju bara rund. Annars skulle ju ha den så. Och det blir ju lite lustigt.

UD: Nej det går ju inte.

[142.1 USER "Behov av ett munstycke eller adapter som medger olika sitt/liggställningar under inhalation eftersom naboliseringsdelen måste hållas upprätt för att vätskan ska komma i kontakt med mesh-plattan så att den kan nebulisera"]

EM: För behöver vara riktad uppåt

KH: Ja annars får du ju inte i dig.

UD: Men då tänker jag på min patient, för hon kan ju inte ligga så.

KH: ja men du skulle ju kunna, om du har en kudde så här, så skulle du kunna ha den så i början. För då kommer den att nebulisera mot plattan. Och sen får du vända huvudet lite. Och så kan du ju ha den så.

Men, om inte det inbyggda batteriet hade varit så bra så hade det varit värdelöst. Då skulle man ladda hela tiden. Och nu har jag ju inte hårdtestat den men det ska vara, det ska hålla länge.

[147.1 USER "Behov av ett bra batteri i drivkällan med lång batteritid"]

EM: Men hur byter man mesh-plattan?

KH: Det är integrerat.

[149.1 USER "Behov att kunna rengöra samtliga delar genom kokning om mesh-plattan är integrerad"]

EM: Jaha du bara kokar hela den.

UD: Och sen då så byts den var fjärde månad.

KH: Ja, eller var tredje. Men då får man ju ha två sådana hemma. Som sagt, vi gillar inte grejer som inte är robusta. Jag skulle jättegärna.. Jag hade någon ny patient som jag skulle vilja testa den på men då hade han raskt fått en eFlow från Halmstad och jag bara "suck".

[152.1 USER "Behov att kunna byta en nebulisator del med integrerad mesh-platta när det behövs"]

[152.2 USER "Behov att av en robust nebulisator del med integrerad mesh platta"]

EM: Men ni vill utvärdera denna mer?

KH: Det är alltid roligt med nyheter. Men jag kan också tänka mig patienter, alltså i vår patientgrupp som kan ha båda, som skulle kunna ha den (eFlow) och den (InnoSpire).

[154.1 USER "Behov att kunna kombinera användandet av olika nebulisatorer"]

UD: Den kan man ju ha med sig i resväskan om man bara ska på ett möte över dagen.

[155.1 USER "behov att kunna ta med sig nebulisator i handväska för ärenden över dagen"]

KH: Eller om du ska bort över en weekend, du behöver inte ladda, den håller för det.

[156.1 USER "Behov att kunna ta med nebulisator vid resa"]

EM: Jag har två frågor om resande. Hur gör personer oftast, så vitt ni vet, när de reser. Vad plockar dom med sig för extra grejer?

UD: Det beror lite på vilken patient.

KH: De har ofta många ju. De har alltid med sig, alltså...

[159.1 USER "Behov att alltid kunna ha med sig nebulisatorn"]

UD: De har alltid med dig ett set. Och ska man resa, jag hade en patient till exempel som skulle åka till Australien över jul och nyår, och då tog han ju med sig två uppsättningar tefat, ifall den ena skulle gå sönder där. Men åker han bort en vecka, då tar han inte med sig extra.

[160.1 USER "Behov att alltid ha mer än ett set med sig vid resa"]

KH: Men när dom åker på lång, våra patienter gör ju som andra, nu är han ju vuxen med familj men annars dom som är unga vill ju också runt jorden eller luffa hitan och ditan. Då kan det ju vara bra, om de klarar det för vikten om de kan ha två drivkällor. Och att man lägger det på olika ställen för det kan ju bli stulet på ett hostel, du har ryggen där. Då kan de ju låna av oss, det är inte så att man behöver skriva ut hela apparaten.

[161.1 USER "Behov av lätt apparatur för vikt på bagage då man alltid har med sig minst två vid längre resor"]

EM: Men hur gör man med sterilisering, vad ger ni för råd? Säg att det är en resa som är en weekend, vad ger ni för råd kring sterilisering då?

UD: Samma sak, vattenkokare finns ju nästan på alla hotell, lägga i en skål, koka upp vatten hålla över.

[163.1 USER "Behov att kunna rengöra på resa genom att koka nebulisator delarna"]

KH: och det behöver ju inte vara en skål, det kan ju vara en plast.. något man hittar där. Det är rätt små grejer. Den finns det ju dom också, vid en weekendresa så tar dom med sig fem nebuliseringsdelar och så har dom med sig en plast-påse.

[164.1 USER "Behov av att kunna lägga delarna i en form av behållare för rengöring genom kokande som vatten hålls över dom, även på resa"]

[164.2 USER "Behov av förvaring av använda nebulisator delar om man skjuter på rengöringen under resa"]

EM: Och bara lägger dom där i?

KH: Ja.

EM: Om det är en resa som är tre veckor i bil i Skandinavien, sova i tält och vandrarhem?

UD: ja.. Det är samma sak där. Det finns ju nästan alltid en vattenkokare. Det är lite svårt i Asien kanske, men då får man köpa vatten på flaska.

[168.1 USER "Behov att kunna koka upp vatten"]

[168.2 USER "behov att använda rent vatten"]

KH: Precis. Vatten på flaska går ju då. Och det är ju bättre att skölja av det i vatten på flaska och låta det torka än om det är något man känner sig osäker kring. För mesh-plattan behöver ju.. där kan man säga, att om det bli lite svårt med rengöring, man kanske drifrar lite från rutinerna. Då är det bra om man nebuliserar först bronkvidgare och sen nebuliserar man isotont koksalt och sen..

[169.1 USER "Behov att åtminstone kunna skölja av nebuliseringsdelarna med rent vatten vid resa"]

Inspelning avbruten. Nedan är baserat på anteckningar under intervjun:

CF-sjuka använder bara mesh-nebulisatorer. KOL-sjuka använder oftare jet-nebulisatorer. Jet är enklare att använda. Mesh har fler delar att hålla reda på och är svårare för äldre, eller fumliga händer.

Physioterapeuter menar att läkare inte inser att nebulisatorn i sig inte är en stor kostnad, utan att det ger patienter inom deras patientgrupp större frihet att ha tex. Två nebulisatorer med flera munstycken. Mediciner för CF-sjuka kostar mellan 17000 sek och 25000 sek för en period om 28 dagar. De mesh-nebulisatorer som används i Sverige idag ligger prismässigt mellan 3400 och 9000 sek.

II TRANSCRIPT & NEEDS 2: EXTREME USER INTERVIEW

Interview id: 190204.2
Date: February 4, 2019
Time: 11:00-11:45
Location: -
Type of interview: Unstructured Skype interview
Interviewee: Elina Bertne
Interviewer: Elisabeth Muhrbeck
Transcript: Elisabeth Muhrbeck

Purpose

The purpose of this document is to gather all relevant statements from the performed interview, into expressed and refined needs.

EM: Jag vill veta mer om den nebulisatorn du använder, vilka du har använt, problem kring dom osv. Jag vill passa på att fråga om det är okej att jag spelar in intervjun i dokumentationssyfte?

EB: Jag använder ju den här (Pari eFlow), känner du igen den? Den är ju bra på massa sätt, men den är väldigt känslig. Man måste rengöra den, det här filtret som är innuti här, det är väldigt känsligt och det måste läggas i vatten eller rengöras nästan på en gång. Eller att man håller i vanligt vatten och låter det stå en stund. Sen är den lite sådär, jag reser ju väldigt mycket med den, jag har rest i veckovis med den nästan. Den här (hänvisar till kontakten) är ju en sån där känslig punkt. (Om du vill får du gärna spela in video också om du känner att du behöver det.) Jag brukar lägga ner den i en liten låda eller någonting. Jag har bytt den här någon gång. Det är väldigt vanligt att man får byta den här delen, just för att sladden går av, precis här.

[2.1 USER: "Behov att kunna rengöra mesh-plattan ganska direkt"]

[2.2 USER: "Behov av mindre känslig kontakt då nebulisatorn används dagligen, packas ner inför resor etc."]

[2.3 USER: "Behov att kunna skydda och förvara nebulisator delarna när den inte används"]

EM: Hur ofta går den sladden av?

EB: Min har väl gått av en gång, men jag vet att teknikern på Huddinge har sagt att det händer lite då och då. Men efter att den gick av första gången så har jag ju tänkt på det och försökt packa den så att den är, ja, smidigt något sätt. Sen är den ju ganska smidig i och med att man kan ta ut sladdarna på den. Den är rätt lätt att packa ihop. Men sen får man packa alltihop för sig litegrann, för att den här är inte så stöttålig, den här ska man vira ihop på något bra sätt, och den här ska ligga så att den håller sig ren, den slänger man ju inte ner med kläder och sånt.

[4.1 USER: "Behov att kunna packa nebuliseringsdelen utan att riskera att något går sönder"]

[4.2 USER: "Behov att kunna hålla allting rent när det är nerpackat"]

EM: Har du någon speciell väska till den? Den ska ligga rent sa du.

EB: Det kom ju med en väska till den men den tycker inte jag är något bra, och jag brukar dessutom ha.. Jamen som nu i eftermiddag ska jag iväg och vara borta i tre dagar. Jag har tre uppsättningar av den här. Minst två iallafall, hemma har jag tre. Men när jag reser kanske jag bara har med mig två, för att jag ska kunna koka dom, två stycken samtidigt. Det är

för att det första jag gör på morgonen är att inhalera. Och så vill jag gärna inhalera ganska sent på kvällen också. Då vill inte jag behöva gå upp tidigt på morgonen för att koka inhalatorn, utan då vill jag att den ska vara klar att använda. Så det blir lite grejer. Jag har en egen liten, ska vi se, variant som jag använder när jag reser och hemma också. Det är en salladsslunga, från IKEA. Och den tycker jag är ganska smidig när man reser för den har den här skålen i sig. Så att när jag rengör, så behöver jag ju hålla på vatten och så kan jag sila av vattnet. Om man har en plastbalja eller någonting, så blir det svårt att få ut vattnet och få upp delarna ur vattnet utan att bränna sig själv på skällhett vatten. Men det här är jättesmidigt. Man kan hålla på vatten i den här, och då har jag delarna i. Och sen när de har legat där en liten stund då tar man av silen och tömmer vattnet ur den (skålen), och sen behöver dom ju.. De får inte ligga och vara blöta för då samlas det ju bakterier, då är det ganska smidigt att köra den lilla slungan, för då slungar man ju ut vattnet från delarna. Det är min reselösning. Den funkar ganska bra, och har plats för nästan alla föremålen, det är lite trångt sådär.

[6.1 USER: "Behov av en bra väska för förvaring som kan förvara åtminstone två nebuliseringsdelar"]

[6.2 USER: "Behov att kunna få bort vattnet utan att bränna sig när kokning skett"]

[6.3 USER: "Behov att kunna torka nebuliseringsdelarna ganska omgående efter kokning för att förhindra bakterietillväxt"]

[6.4 USER: "Behov att få plats med alla nebuliseringsdelar vid rengöring"]

EM: Men, säg att du ska på en weekend till London eller Paris, då tar du med dig den?

EB: Ja, det brukar jag göra, ja. Om det inte är på ett hotellrum, för då finns det oftast vattenkokare, eller så kan man be om en vattenkokare. Och då har jag allt jag behöver, bara jag har en vattenkokare.

[8.1 USER: "Behov att kunna koka upp vatten för rengöring"]

EM: Håller du, lägger du ner nebulisatorn i vattenkokaren då eller hur funkar det?

EB: Nej, jag lägger delarna i den här, och då står dom i vattnet lite. Så idealt så skulle man väl kanske koka upp och låta dom koka en lite stund, men bara dom kommer i kontakt med riktigt, riktigt hett vatten så dör ju nästan alla bakterier. Sen är det lite, om man ser det från sjukvården sett så skulle man ju aldrig låna ut inhalatorn till en annan person, då skulle inte det här vara ett tillräckligt sätt att rengöra. Men eftersom det är mina egna bakterier så gör inte det så mycket. Den behöver inte köras i autoklav när jag själv använder den, men skulle jag låna ut den till någon annan så skulle den behöva rengöras mycket noggrannare. Dom har ju ofta ganska rigida regler inom sjukvården om hur du ska rengöra.. men dom flesta CF:are får ju göra en variant på det som funkar i våra liv liksom. För att det överhuvudtaget. Det här är min variant.

[10.1 USER: "Behov att kunna rengöra för eget bruk genom kokning då inga andra bakterier får komma in i systemet"]

[10.2 USER: "Behov av en rengöringslösning som funkar i CF-patientgruppens liv"]

EM: Okej. Jag tänkte fråga om, har du använt andra typer av resenebulisatorer och jämfört, eller varför är det denna du använder mest?

EB: Alltså jag fick med någon, när jag fick min första sån här Pari, då fick jag med en variant av en resenebulisator på köpet. Jag tror jag provade den en gång men det funkade liksom inte. Det behöver vara är ett visst tryck i den. Så att jag är mer beredd att släpa runt något som är lite större om jag får en bra effekt av den, snabbt. Annars känner jag att då kan jag lika gärna lämna den hemma om det är lite halvmesig effekt. Jag är liksom inte beredd att gå ner i effekt.

Ja, marginellt kanske, men inte speciellt mycket för att resa. Då står jag hellre över helt. Och sen var det den där andra, som jag lånade där. Den var det ganska stora delar på, vilket också gör den här ganska smidig, där det är små delar att koka. Jag ska få prova den här.. en ny som kommer från Philips.

[12.1 USER: "Behov av ett visst tryck/effekt i nebulisatorn för att den ska vara effektiv"]

[12.2 USER: "Behov av liten volym då små delar är mindre skrymmande vid rengöring"]

EM: InnoSpire?

EB: InnoSpire heter den, precis. Den ska jag få prova. Den har ju fördelen att den är trådlös. Så du kan gå runt med den. Jag vet inte om det gör det bättre eller sämre på resa för det är en större del att koka.

[14.1 USER: "Behov att vara trådlös för större rörelsefrihet under inhalation"]

EM: När är det du ska testa den? Bara för att jag är nyfiken.

EB: Nästa gång jag har sjukgymnastbesök, om en två månader kanske. Någonting sånt.

EM: Alright, jag tänkte det kunde vara spännande att höra vad du tycker om den då.

EB: Då kommer jag börja testa den inhalationsmässigt, jag kommer inte få ta med den hem men om jag är nöjd med den kanske jag tar med den hem. Men det är en liten process och det dröjer nog ett par månader och då är du redan klar med ditt arbete.

EM: Ja jag förstår. Jag frågade innan om hur du skulle göra vid en resa till Paris eller London, om du skulle resa tre veckor i bil i Skandinavien, säg i Sverige och Norge, vandrarhem är ungefär där du bor oftast, hur hade du planerat då? Vad hade du tagit med dig för andra grejer förutom nebulisatorn?

EB: ...Jaa, jag får ju ta med alla mediciner, vad jag behöver för den här perioden och vanliga grejer som jag ska ha med mig. Tänker du för att rengöra och sådär?

EM: Ja, framförallt.

EB: Nå men då tar jag med mitt lilla kit här med min lilla vattenkokargrej, och en vattenkokare. Jag tar kanske med en egen vattenkokare för att vara säker på att jag alltid har en. För eluttag vet man väl att man alltid får tag på och vatten kan man få tag på. Då har jag precis allt jag behöver.

[22.1 USER: "Behov av att kunna koka upp vatten för rengöring under resa"]

[22.2 USER: "Behov av behållare att rengöra och torka nebuliseringsdelarna i vid resa"]

[22.3 USER: "Behov av eluttag vid resa"]

EM: Okej, för en sån resa så är det hemma-kitet som är den här salladsslungan och en vattenkokare för att vara säker på att det finns liksom?

EB: Ja. Alltså mina reserutiner förändras inte jättemycket från mina hemmarutiner eller så, men det är ju lite klumpigare grejer så att det hade ju varit.. alltså hellre någonting som man har någon liten låda som man kanske har något slags.. ja men som en mindre vattenkokare som man kan koka upp och låta stå och koka, som inte stänger av sig direkt utan att man kan koka i fem minuter. Och sen skulle man gärna ha någon slags ventil eller någonting så att man kan hålla ut vattnet på ett smidigt sätt, utan att bränna sig liksom. Något sån där. Det skulle ju vara superbra om man bara kunde plugga in i väggen liksom, och så skötte det sig själv. Det skulle absolut vara intressant för mig. Det får gärna vara lite designat efter den modell man använder. Nu vet inte jag hur den här InnoSpire ser ut men jag har för mig att det är en ganska stor del som ska kokas, till den skulle man då kanske behöva en större del, medan jag behöver en ganska liten

del och när det kommer till resegrejer så är ju alltid ju mindre desto mer intressant. Så gärna någonting som är, kanske man har någon slags fack för varje del eller någonting som eller någonting som funkar att förvara den i också.

[24.1 USER: "Behov av att slippa passa vattenkokaren"]

[24.2 USER: "Behov av att hålla av vattnet utan att bränna sig"]

[24.3 USER: "Behov av att vara litet vid resa"]

EM: Okej, men alltså, grundkraven är att det måste kunna koka så att det inte stänger av sig, koka typ fem minuter.

EB: Ja, koka lite längre än vanlig vattenkokare helst. För vattenkokare kokare ju upp och sen stannar ju den. Och det behöver inte vara jättemycket mer men den får gärna koka två- tre minuter eller något sånt där.

[26.1 USER: "Behov något som håller sig kokande i 3-5 minuter för att säkerställa effektiv rengöring"]

EM: Ja, och så gärna en ventil så att man hålla ut vattnet, för annars är risken att man bränner sig? Om jag fattar det rätt?

EB: Jag precis. Det jobbiga är ju att här står jag med kokande vatten och delar och ska försöka ta upp dom men någon jävla gaffel för att jag inte ska bränna mig. Så någonting som gör att det är lätt att få ut vattnet utan att bränna sig.

[28.1 USER: "Behov av att inte bränna sig vid rengöring"]

[28.2 USER: "Behov av att få ut och bort vatten från nebuliseringsdelarna efter kokning"]

EM: .. För att om dom ligger i vatten så växer det till bakterier?

EB: Ja.

EM: Okej, bra. Bara så att jag har stenkoll.

EB: Så antingen om man har en vattenkokare med ett värmeelement i, då skulle man ju kunna, efter att man har stängt av den och den står på eftervärme, om man öppnar locket så att den ångar ut det sista vattnet. För att då får man det torrt. Såg att jag sover en natt på vandrarhem, jag har precis inhalerat, jag ska flytta vidare till nästa grej och jag slänger snabbt ner mina grejer, inhalatorn och sen håller jag på att packa ihop mina saker, då ska dom ju packas ner någonstans. Det kommer alltid bli lite svårt, för då kan jag liksom inte lägga en helt rengjort inhalator bara i en burk för då ligger den och är fuktig. Antingen får man stå och skaka ut vätska ur varje del, det har jag gjort ett antal gånger genom åren. Eller så lägger man den torkade på ett papper ett par minuter sådär. Men det är sådana grejer som tar en liten stund. Så att få den att torka och bli helt torr i den här apparaten så skulle det vara jättebra om man sen bara stängde locket på den och var ready to go liksom. En sån grej hade varit perfekt.

[32.1 USER: "Behov av att slippa torkningsprocessen"]

[32.2 USER: "Behov av att snabbt kunna packa ihop alla grejer"]

[32.3 USER: "Behov av att spara tid"]

EM: På tal om att det tar tid, hur lång tid tar det från att du påbörjar en inhalation, och sen gör du behandlingen, och sen kokar du och sen torkar du. Hur långt är det spannet?

EB: Behandlingen är ganska flexibel, så hur lång den är, det beror på. Standard under en period då jag är ganska frisk, en period då jag är frisk nog att åka på en weekendresa i London, då kör jag kanske bara 10 ml eller 5 ml i nebulisatorn. Och då tar det, eller bör ta 20 minuter kanske, men håller jag på hemma kan det vara att jag sitter och inhalerar i en timme - om jag är lite sämre. Men om man tänker någon slags grovspann då är det en kvart - tjugo minuter. Sätta

ihop inhalatorn, fylla på medicin det tar inte så lång tid, det tar någon minut. Om jag är lite snabb så kanske en kvart för behandling. Sen ska jag skruva av delarna och så ska jag gärna sköja upp det lilla membranet, och hemma lägga dom i en kastrull eller koka upp vattenkokaren, det tar väl fem minuter. Jag skulle säga att hela rengöringsprocessen tar ca 10 minuter.

EM: Inklusiv torkning?

EB: Jaa.. det skulle det nog.. Ja 10 minuter då tänker jag, då har det hunnit torka. Om jag är lite snabb så har jag hunnit det. Det tar nästan lika lång tid att rengöra och göra allt runtomkring, som själva inhaleringen.

[36.1 USER: "Behov av korta ner eller effektivisera torkningsprocessen"]

EM: Okej, jag förstår. Jag tror att jag har en hel del svar, jag är jättetacksam för att du ville ställa upp på detta.

III TRANSCRIPT & NEEDS 3: EXTREME USER INTERVIEW

Interview id:	1902053
Date:	February 5, 2019
Time:	15:00-16:30
Location:	Lund University Hospital
Type of interview:	Unstructured interview
Interviewee:	Zandra Axelsson
Interviewer:	Elisabeth Muhrbeck
Transcript:	Elisabeth Muhrbeck

Purpose

The purpose of this document is to gather all relevant statements from the performed interview, into expressed and refined needs.

EM: Innan vi börjar vill jag passa på att fråga om det är okej att jag spelar in intervjun i dokumentationssyfte?

ZA: Jadå det går bra.

EM: Den här intervjun syftar till, att ta reda på var problematiken ligger, hur du har löst det, vilka faktorer som är viktiga och som man inte kan tumma på. För det jag upplever är att det finns portabla nebulisatorer, och dom i sig är ju portabla men dom ska ju rengöras också, det är en faktor som man glömmer bort ganska mycket. Jag vill veta mer om den nebulisatorn du använder, vilka du har använt, problem kring dom osv.

ZA: Ja, jag har massor att säga. Den här fick jag, eller jag övergick till den (Philips AreonebGo) hösten 08 - 09 någongång, för då bodde jag fortfarande i Uppsala. Denna hade funnits ett tag, och eFlow hade jag också provat men den ville jag inte ha för att jag kände det, att går jag från lufttuber så ska jag ha något som är smidigt - så få delar som möjligt. eFlow-en har fler delar än den här. Sen vet jag att sjukgymnaster säger att den här läcker jättemycket, och det gör den. Men hemma läcker den inte lika mycket. Så jag tror det är deras rengöringssystem som gör att den läcker ännu mer. Den här är lättare att ha i bilen än eFlowen, och faktiskt tycker jag - snyggare design också. Den andra är lite klumpigare. Den här (AreonebGo) behöver man ju själva foten till, om den står så här, men är man i bilen så är den här lättare att stoppa ner, eFlowen välter lättare tycker jag. Dom här (fotplattan) är ju väldigt sköra dock.

[4.1 USER: "Behov av smidighet"]

[4.2 USER: "Behov av få delar på nebulisatorn"]

[4.3 USER: "Behov av mindre läckage från nebulisatorn"]

[4.4 USER: "Behov av att kunna använda och förvara i bilen"]

EM: Går dom sönder lätt?

ZA: Ja och nu finns ju inte dom här längre, de håller på att utgå. Så jag beställde ut massa extra, för den ska utgå och då är den den här InnoSpire som man satsar på. Jag har inte provat den är, jag såg den faktiskt först idag. Den var ju väldigt lätt och sådär, men jag sitter ju oftast såhär (bild) utan att hålla i och jag tror att jag måste kunna hålla så här (demonstrerar, håller nebulisatorn enbart med munnen).

[6.1 USER: "Behov av en tålig nebulisator som inte går sönder"]

[6.2 USER: "Behov av att kunna hålla nebulisatordelen enbart med munnen"]

EM: Den väger ju lite mer

ZA: Ja. Men så att jag vill köra den (AeronebGo) så länge det går, sen så kanske det kommer något nytt. I början när jag rengjorde dom här - alltså inte på resande fot, så använde jag ättikssprit för det ska man ju göra, speciellt när jag bodde i Uppsala, så var jag skitirriterad på den här för den höll ju inte, för dom började ju rosta, korrodera. De höll i kanske tre månader, och jag fattade inte varför. Men så kom jag hem, träffade jag en ny pojkvän som sa "sluta med ättiksspriten" det gjorde jag, mina har hållt i 5-6 år. Är jag utomlands så har jag alltid ättikssprit med mig, jag håller upp det i en PET-flaska och har i det andra bagaget, inte handbagaget, så att jag har allting med mig. Hemma så har jag fem såna här delar.

[8.1 USER: "Behov bättre tydlighet kring rengöring för att undvika onödigt slitage av mesh-plattan"]

[8.2 USER: "Behov att kunna ta med sig andra saker för säker rengöring på resa, tex ättikssprit"]

EM: Men du måste väl byta den här delen (där meshen sitter)

ZA: - Ja alltså jag byta hela, jag fem hela set igång samtidigt. Och det innebär att efter fem gånger så måste jag rengöra dom. Mitt sätt är att gå ut i köket, tar isär den, sköljer av den under kranen och lägger den i en skål, till dom fem. och sen så kokar jag dom utan ättikssprit, bara med vatten. Sen ska man väl kanske diska dom. Och det funkar jättebra, sen lägger jag som rena i en ren skål så att dom hålla separat.

[10.1 USER: "Behov av att kunna ha flera nebulisatordelar i omlopp för att minimera koktillfällena"]

EM: Och då får dom torka eller?

ZA: Ja, dom lufttorkar. Och jag har kört allting i början, inte med dom här men alltifrån hårfön till att skaka dom torra. Däremot funkar inte dom här om dom är nykokta, för dom måste bli torra. För att annars orkar den inte dra igenom, tror jag. Så man får vara sådär, och verkligen skaka ut den om man måste använda den direkt. Nu när jag är här så får jag den här hårifrån (CF-teamet Lund) för jag kan inte rengöra här, man får inte ha vattenkokare och de tar inte in i köket, alltså det är ändå patienthotellet. Men då får jag låna. Om jag hade varit på resa så är det lite olika, hade jag åkt över en helg någonstans då har jag en gammal, nej nu ska vi se vilken ände jag ska börja i, jag kan ta rengöring först.

[12.1 USER: "Behov av att kunna torka nebulisatorrdelarna effektivt"]

[12.2 USER: "Behov att kunna rengöra nebulisatorrdelarna genom kokning och trokning på resa"]

EM: En mellanfråga bara, det här membranet, du rengör det efter var femte gång, du ha fem stycken, hur ofta måste du byta själva membranet?

ZA: Ja det är just det, efter att jag slutade med ättikssprit så håller det mycket längre. Men nu har vi inget kalkrikt vatten i Växjö, det finns i princip inget kalk överhuvudtaget. Det var först när jag flyttade till Uppsala, där jag diskade inhalationsgrejer, de blev ju inte rena! Fast då hade jag dom gamla, dom var ju inte känsliga, där kunde man ju ta en synål och trycka igenom.

[14.1 USER: "Behov att nebulisatorrdelarna inte förstörs till följd av rengöring"]

Jo, när jag är hemma, ibland så orkar man inte koka, och ibland så har man inte hunnit. Om man bara ställer den så här (demonstrerar) och inte gör något med den då kommer det att proppa igen (anm. Efter inhalation) direkt, den kommer

lägga av och inte fungera.

[15.1 USER: "Behov av att kunna skölja av nebulisatordelen direkt efter inhalation för att undvika att den kloggar igen"]

EM: Medicinen kloggar igen allt eller?

ZA: Ja, alltså om jag har använt den och jag inte rengör den och den bara får stå, då blir den obrukbar och jag kan ibland få igång den igen genom att koka den men det är sådär finito. Men jag har lärt mig att håller jag bara ur vätskan och sköljer ur och sätter på locket så att det inte torkar, så kan jag hålla igång den ändå. Så att hemma, om jag inte hunnit rengöra så använder jag dom ändå för jag orkar inte. Det är mina bakterier. Jag vet att det har gått troll i det och numera är man ännu mer livrädd för bakterier än vad man var när jag växte upp, vilket man borde varit mer då för nu finns det mer behandling.

[17.1 USER: "Behov av att säkerställa att en använd nebulisator inte torkar emellan användning och kokning"]

[17.2 USER: "Behov att kunna göra undantag från sin rutin"]

Är jag på resa då kanske, över en helg eller någonting då tar jag med mig så att jag har tre stycken. Men ibland så snålar jag lite. Dessa kan ju lägga av så jag har alltid en extra ny helt komplett i väskan. För den är driftsäker men den kan lägga av och det har hänt. Och jag vill inte stå utan. Men då kan jag fuska lite, så där använder jag denna, sköljer ur den och sätter på denna och så använder jag samma på kvällen, så att jag sparar disk.

[18.1 USER: "Behov att alltid ha en fungerande och ren nebulisator tillhands"]

[18.2 USER: "Behov av att kunna ta med flera fungerande set i väskan"]

[18.3 USER: "Behov att spara disk och energi"]

När jag packar så har jag en gammal fotoväska som är toppmatad. Den är faktiskt ganska bra. Men lite lite för liten. Sen kanske det inte är så bra att det är en fotoväska för då tror alla detta det är en dyr kamera i den. Men den har jag bara när jag har bil. Då vet jag att där är inhalationsgrejerna, och att allt är med. Då har jag ju dragit ut alla fack och så i den för jag har lite andra grejer. Jag började tänka lite på det med att packa. Här har jag ju mitt resekit, skulle jag iväg efter jobbet eller så, när jag bodde utanför stan så hade jag alltid den här i bilen, för att kunna vara fri att göra saker. Så jag har alltid ett kit hemma som står stationärt vid soffan och ett resekit, så jag har dubbla.

[19.1 USER: "Behov av att kunna packa nebulisator och tillbehör och annan utrustning praktiskt"]

[19.2 USER: "Behov av att kunna vara spontan"]

Intervjun fortlöper behandlar andra saker som måste med vid packning vid resa utomlands. PEP-mask, flutter, plastmuggar, papper, extra batterier, strömadapter, två olika sorter natriumklorid, vad som packas var etc.

ZA: Den här tycker jag är jättebra, det är till en fotoväska, för att det är genomskinligt så att man ser vad som är i, när man packa i små enheter. Jag har inte hittat det men jag letar efter necessärer. Men dom är helt i plast och då blir det för fuktigt, och då växer ju bakterier. Den här (AeronebGo) kan man visst skruva isär och lägga på lite papper, men sen ska det också vara lätt att torka av och inte komma in smuts. Det har börjat komma lite såhär påsar, typ packpåsar för skor i mesh, men det är ju för stora hål så det kommer in smuts, det skulle väl egentligen vara ett nät... Så jag packar ner alla vätskor i såna här (vad?) eller i plastpåsar och så får jag vika ihop kartongerna bara, samt resehandlingar till allting. Sen

har jag en dosett, den är alltid färdigfylld i resväskan, är jag på resa så vill jag inte ha problem. Det tog sjukt lång tid att hitta en dosett som tar alla tabletter, alltifrån Omega 3 till . för Omega 3-tabletter är så himla stora kan man inte få i alla så är det liksom värdelöst. Att resa lätt det funkar liksom inte.

[21.1 USER: "Behov att kunna se vad som finns i necessär/förvaring för nebulisatordelarna"]

[21.2 USER: "Behov av en necessär/förvaring som andas eftersom fukt bidrar till bakterietillväxt"]

[21.3 USER: "Behov att det inte kommer in smuts i necessären/förvaringen"]

[21.4 USER: "Behov av att kunna resa lätt trots mycket som måste med"]

Intervjun fortlöper, behandlar resa med näringsdryck och diabetes och medicinering relaterat till det.

EM: För rengöring av det här, om du skulle åka på en bilsemester i Sverige, typ tre veckor vad packar du med då för att du ska kunna rengöra den?

ZA: Då blir det ju stormkök, höll jag på att säga. Eller ja, det beror ju på hur man ska sova, men jag har varit på rätt så mycker folkmusikfestivaler och tältat och sådär och då är det stormkök som gäller. Om man inte fuskar med rengöringen. Där är med insulinet ett problem om det blir för varmt. Jag har alltid med vi vattenkokare om jag åker utomlands givetvis, plus sån här universal diskpropp som aldrig fungerar.

[24.1 USER: "Behov att kunna rengöra oavsett omständigheter"]

Jag fuskar nog lite när jag är borta, när det gäller rengöring. När jag har varit i Rumänien eller Makedonien så har jag gjort allting från att lämna ut den till hotellet men den känns inte bra utan jag vill ha en vattenkokare. Men då gör jag också så att jag kokar det i köpevatten och då ska det helst vara skruvkork på. Sen har jag kokat i bubbelvatten också för att det andra varit slut. Man får hitta lösningar. Men då också försöka hålla allt rent runtomkring. Jag har också haft med mig durkslag i silikon, men dom väger ju ganska mycket. Det slutade med att jag inte tar med det för det funkar inte. Däremot engångsplastpåsar det måste jag ha med mig en rulle minst när jag är iväg. Dels har jag rena i en, smutsiga i en och färdigkokta i en. Då får man se till att inte blanda men det lär man sig att se på dom.

[25.1 USER: "Behov att hantera/övervaka rengöringen själv"]

[25.2 USER: "Behov att ha tillgång till rent vatten för rengöring"]

[25.3 USER: "Behov att kunna hålla allt annat omkring nebulisatorn rent också"]

[25.4 USER: "Behov att kunna hålla rena och använda nebulisatordelar separat"]

EM: Om du använder en sådan lösning som vattenkokare, lägger du ner nebulisatorn i vattenkokaren eller måste du hitta en skål och lägga ner alla delar i?

ZA: Jag har gjort både och. När jag letade vattenkokare för 6-7 år sedan så hittade jag en sådan med hel platta i, så då kan jag lägga ner dom, och jag har gjort både och, plastburkar väger ju inget. Det beror lite på situation, men nu har jag väl dom i för man slipper ha med sig burkar, men då får jag haft en handduk eller pappersservetter och lägga dom på så att de torkar. Gärna något som finns på plats så att jag slipper dra med mig, en handduk blir ganska äcklig om man har med sig den. Innan har jag använt bebistvättlappar, dom i papper, för dom går att använda som en disktrasa också och går bara att slänga. Disktrasa har jag också haft med mig men dom blir äckliga, så det är bättre att man bara kan slänga engångs, om man ska titta ur bakteriesynpunkt.

[27.1 USER: "Behov av att få plats med alla delar som ska kokas"]

[27.2 USER: "Behov av att bibehålla låg vikt vid packning"]

[27.3 USER: "Behov av att ha utrymmessnåla grejer med sig"]

[27.4 USER: "Behov att ha få grejer med sig"]

EM: Men hur fiskar man upp dom ur vattenkokaren, för de ska ligga en stund eller?

ZA: Det är också olika skolor. Hemma så kokar jag upp (spis) och så får de koka en stund innan jag stänger av plattan. Egentligen ska dom bara behöva koka upp, det är mest för att lösa upp medicinrester. En del är livrädda för bakterier och det ska man vara, men såhär har de ändå kokat upp och det är mina bakterier. Jag kokar så av gammal vana, nu finns det ju sterilisatorer till nappflaskor och sånt, men jag känner inte en pryl till!

[29.1 USER: "Behov av färre prylar"]

Är jag borta så sparar jag på dom men jag får se till att hålla dom fräscha, jag sköljer och att så får den inte torka, utan jag sätter på locket. Så då kanske jag använder en sån per dag, vilket kanske inte är det optimala men ibland när jag är på resa så får det liksom bli så, jag hinner inte, orkar inte. Sen när man reser med andra så måste jag anpassa mig, de räknar ju inte med att jag ska inhalera 1,5 -två timmar.

[30.1 USER: "Behov av att kunna anpassa sin regel efter omständigheterna"]

EM: Är det som att du ständigt måste skapa ett schema eller planering?

ZA: Ja, egentligen jämt, men det blir mer påtagligt när man reser. Ska man ut och äta på kvällen så vill jag gärna inhalera innan, för om jag kommer hem klockan 23 så vill jag inte sitta och inhalera då. En kväll så kan funkna, men inte tre kvällar. Man får alltid ligga steget före.

[32.1 USER: "Behov att kunna ha översikt över dagen/kvällen för att kunna planera för inhalation"]

Den här är ganska bra. Den kom till en nackkudde från IKEA, men den har jag sparat. För det första så ser jag igenom, och även om de är lite små så är de lätta att packa i och knöla ner det det finns plats, kan stoppa ner dom i en sko om det skulle behövas.

Jag kan inte säga så mycket mer om rengöring, mer än att jag fuskar när jag är borta. Det är för att spara utrymme och tid. Om någon annan har hanterat grejerna, tex min dotter på två år så rengör jag ju direkt, men så länge det är jag och mina bakterier så är det inte så farligt.

[34.1 USER: "Behov att spara utrymme och tid"]

[34.2 USER: "Behov att ingen annan hanterat nebulisatorerna"]

EM: Så eftersom det är så mycket annat runt omkring, så är plats värdefullt när du reser?

ZA: Jättevärdefullt. Det blir alltid minst den (uppskattat 70x50x20) väskan, packad räcker den för två max tre övernattningar, en helg. Sen måste jag ha ett större bagage. Men den har fortfarande inte näringsdrycker, de är i ett annat bagage.

[36.1 USER: "Behov att minska antal bagage"]

[36.2 USER: "Behov att minska storlek på bagage"]

EM: Och den 'vanliga packningen är i ytterligare ett bagage?

ZA: Ja, träningskläder, kläder, tandborste hårspray osv. Jag tycker om att resa men det är inte jätteroligt alla gånger för man får börja planera ett halvår innan om man ska utomlands. Sen har jag perioder så jag bestämmer mig för att hitta en bra väska, men så har jag ändå hittat halvbra lösningar som inte är optimala. Jag såg den nya väskan till den nya InnoSpireGo. Vem ska ha den lådan? Det är varken handtag på den, den tar jättestor plats. Den kände jag att den kommer jag slänga direkt om jag får en sån, det finns ingen funktion. Sen öppnar man väl på mitten också, då ramlar ju hälften ut. Jag blir nästan arg när dom gör sådana grejer faktiskt.

[38.1 USER: "Behov av en bra väska för resor"]

[38.2 USER: "Behov av en praktisk förvaring av nebulisator"]

[38.3 USER: "Behov av en utrymmessnål förvaring av nebulisator"]

[38.4 USER: "Behov av en förvaring som skyddar nebulisator"]

EM: Hur hade du velat ha en sån väska, vad är viktigt? Du nämnde att det vore bra om den andades men också att man kunde se igenom, gäller det också nebulisatorn?

ZA: Kanske inte för själva ytterskalsväskan, då vill jag nog gärna att den är slutet så att folk inte ser vad det är. Men det är bra att packa i små, mjuka enheter. Den här kan jag bara slänga så här, och packa något annat i den och klämma in den där den får plats. Sen är det inte allt som kan packas i mjuka väskor. Den här (?) vill man egentligen ha i en sån här påse så att den andas och håller sig fräsch. Och den har faktiskt handtag på sig, det är som ett litet snöre bara men det är alltid bra för då kan man hänga upp saker.

[40.1 USER: "Behov att kunna dölja nebulisator med tillbehör"]

[40.2 USER: "Behov av att sakerna kan andas för att hålla sig fräscha"]

[40.3 USER: "Behov av att kunna hänga upp förvaringen"]

EM: Hur ser standardpackningen ut om du bara tänker på nebulisatorn?

ZA: Ja det är ju min fotoväska men där har jag inte allt. Munstyckena får inte plats där utan dom får ligga löst i den stora väskan, och det är inte heller optimalt. Engångsplastpåsar. Nu är det rent i väskan, men de smutsiga lägger jag i plastpåsar, snurrar in dom i papper, för det blir alltid lite saltavlagringar som lägger sig utanpå och så lägger det sig överallt.

[42.1 USER: "Behov att få plats med alla tillbehör"]

[42.2 USER: "Behov att förvara använda nebuliseringsdelar för transport"]

För mig är det viktigt att kunna vara som vanligt, som alla andra men då blir det ju mer packning. Jag skulle aldrig bara kunna ha en kabinväska. Nu var vi på kick-off och då kände jag att jag orkar bara inte, då tog jag faktiskt min ryggseck och en tygkasse bredvid. Men då fick jag bestämma precis vilka kläder jag skulle ha, och inga träningskläder. Kick-offen var en natt.

[43.1 USER: "Behov att det ska vara enkelt att resa"]

Just det. När jag åker iväg måste jag alltid ha inhalationskläder också vilket låter dumt men jag blir så himla varm och svettig, det är ju som ett träningspass. Jag har mjukisbyxor en kofta som jag använder till det.

[44.1 USER: ""]

Jag hatar att packa, ibland har jag gjort listor på vad jag ska ha med mig, nu använder jag inte det, men ett tag låg det i

min lilla kameraväska. Sen brukar jag ha med mig toalettpapper, för man måste snyta sig en del vi ett inhalationspass, så pappersnäsdukar är orimligt. Men då ska man ju ha med det också, knöla ner en toarulle, så jag brukar alltid låna en och hoppas att de har toarullar så det räcker. Framförallt är det plats. Och smarta lösningar.

[45.1 USER: "Behov av att spara plats"]

[45.2 USER: "Behov av smarta lösningar"]

EM: Jag förstår, det verkar vara det centrala.

ZA: Liknar det vad andra har sagt?

EM: Ja, jag har träffat en, eller egentligen två andra och man tar med sig salladslunga eller sil och vattenkokare. En person hade med sig kokplatta och kastrull, för att dom ändå skulle iväg på den typen av resa. Jag blir förvånad över att det finns så många lösningar men en portabel nebulisator där har man missat halva poängen den ska ju vara.

ZA: Portabel. Jag är lite så, nja kanske inte större. För jag tänker handbagaget, det blir ju bara mediciner. Men när jag kommer fram så packar jag om allt det där och slängde alla originalkartonger. Och sen när jag åker hem så struntar jag i det, för visst då kan det hända saker men då är jag på väg hem.

[49.1 USER: "Behov att rengöringsprocessen är mer portabel"]

[49.2 USER: "Behov av att banta packningen så fort det går"]

EM: Hur hade du gjort om du skulle åka till USA med nebulisatorn?

ZA: Jag vet inte, de är ju ganska strikta. Jag vet inte hur jag hade gjort. Jag kontaktar alltid flygbolaget innan så att jag får ta med mig en extra resväska utan att betala för det. Sen är det alla resehandlingar i dubbla exemplar och på Google Drive. Receptlista, originalförpackning, vätskor. Ofta har jag flugit från Köpenhamn och där är dom kanske ganska vana. Jag vet faktiskt inte, jag har inte vågat titta på det.

[51.1 USER: "Behov av att veta hur man planerar en utlandsresa med mediciner som måste vara med"]

EM: Okej, för jag undrar nu när vi pratade, det är ju en lång flight och kan vara mellanlandningar också.

ZA: Just det. Jag vet inte. Jag var där när jag var nio, men jag minns inte hur vi löste det då, då hade jag en gammal Aiolos. Sen har jag varit på språkresa, också med en gammal Hercules heter den. Mina kompisar slapp ju väckarklocka iallafall. Men de är ju passé nu (Aiolos och Hercules). Den var ungefär så stor som en brödrost, med ett rejält handtag och vägde minst 5 kg. Sen var en lång slang till det. Och Aiolos, ser ut som den här (AreonebGo) fast mycket större. Och den lät som ett helt tröskverk, brummade så det gick ju inte att titta på tv, och så pyste det när man tryckte in knappen. I England, som också är passé nu, då hade det kommit en ny portabel som jag inte minns vad de hette. Den fanns ju på marknaden men den vägrade jag att ha. Den var lite som eFlowen själva nebuliseringsdelen, men så var det också en låda som lät väldigt mycket och telefonsladd till den som man trasslade in sig i och välte ner den.

Det tog mig säkert två år innan jag fattade att jag inte måste stänga av lufttuberna. Jag har cyklat runt med dom där lufttuberna när man skulle sova över hos en kompis, så det här har ju verkligen varit revolutionerande. Jag tycker att jag packar lätt nu. Men fortfarande, att spara plats och vikt och tid är prio.

Nu har vi kanske inte pratat så mycket som steriliseringen, jag fuskar ju. Men det gör jag egentligen inte, för jag är ytterst noga med att ingen annan får hantera nebulisatorn och de andra grejerna under resa, och att hålla det fräscht. På resa utomlands har jag alltid dubbla apparater med mig, en i handbagaget och en i resväskan. Den här sladden har lagt av någon gång, eller ett par gånger faktiskt. Jag vill inte ha problem när jag är iväg, då har jag hellre både hängslen och

livrem, det är inte för att jag är ängslig utan för att jag har varit med om problem, tex att de här har lagt av, helt plötsligt. Jag packar nog dubbelt av det mesta. Men själva back-uppen rör jag inte.

[56.1 USER: "Behov att kunna lita på den utrustning man har med sig"]

EM: Upplever du några problem med denna (AreonebGo), du nämnde sladdarna?

ZA: Den har varit ganska driftsäker från att jag kom på att inte använda ättikssprit om det inte är kalk i vattnet, och att jag inte bara ställer den utan att jag måste skölja av den, och lock på. Annars är det den här foten, sitter man på en säng på ett hotellrum så är den hopplös, och väldigt ostabil.

[58.1 USER: "Behov av en driftsäker nebulisator"]

[58.2 USER: "Behov av att kunna ställa nebulisatorn på olika typer av underlag"]

Och denna sladden, det fattar inte jag, det är så jävla dumt, (infästning för sladd på nebulisatorn). Det blir ju mycket brott här tillslut, den kunde ju suttit bara rakt ut. Sladden börjar ju glappa. Den här jag fått byta ut några gånger. Om man får en ny sån (nebulisator del med fot, kropp och membran) så heter det årsset, då får man alltid en ny sladd med och det är bra, för den har ju gått sönder. Men jag har tusen såna här sladdar hemma. Det kanske man skulle kunna beställa separat istället, om man tänker på miljö. Den här knappen (batteridelen) har slutat fungera också, den kan triskas. Jag har nog haft 4 av dessa under tio år, så de håller väl 2-2,5 år. Och i början bytte jag ju dessa stup i kvarten (membran), men det var ju handhavandefel. Strömsladden är ganska lång, men den är ju ändå på tok för kort. Innan jag vågade köra bara på batteri så hade jag med mig förlängningsladdar också när jag reste. Det har jag inte längre. Och det att den läcker, man får ju sitta med papper och torka. Det rinner gärna när här och in under foten, så blir det en sjö där. När man får ett nytt årsset så får man alltid två munstycken till jag förstår inte riktigt varför. Jag har hur många munstycken som helst, så jag har till och med slängt dom. Det hade varit smidigare om man bara fick den delen (kropp och membran) och behöver man extra så lägger man till det själv. Sladden är idiotisk, infästningen och kunde det inte varit en inbyggd fot?

[59.1 USER: "Behov av en sladd som inte går sönder"]

[59.2 USER: "Behov av en infästning av sladd som är användarvänlig"]

[59.3 USER: "Behov av en driftsäker på/av-knapp på batteridelen"]

[59.4 USER: "Behov av en längre strömsladd"]

[59.5 USER: "Behov av en nebulisator del som inte läcker"]

[59.6 USER: "Behov att själv kunna ange antal/vilka delar för ett årsset man behöver"]

[59.7 USER: "Behov av en inbyggd fot"]

Nu ska ju denna inte tillverkas mer, så jag har köpt på mig och kör denna till den inte går att få tag på mer, sen får jag övergå till InnoSpire för jag vill inte ha eFlowen, den är både ful och klumpig. Ska jag byta till något så ska det vara till något bättre, inte sämre.

[60.1 USER: "Behov av en smidig nebulisator"]

Dom börjar bli väldigt restriktiva med att skriva ut (landstingen) de förstår inte att det är en frihet. Och man måste ha dubbla uppsättningar för de går sönder, och det ska vara enkelt. Jag har alltid ett komplett set i mitt resekit så att jag bara kan ta den och gå. För ska jag behöva plocka ihop då blir det så att jag hellre avbokar än att åka iväg. Det måste vara enkelt, och dubbla uppsättningar.

[61. 1 USER: "Behov av att känna frihet även med nebulisator"]

Så frihet är viktigt, jag har nu fem uppsättningar då kan jag vara lugn i två och en halv dag, innan jag måste börja tumma på hygien eller koka dom. Man måste se till livssituationen också, det måste vara smidigt, jag vill lätt kunna bara sticka iväg utan att behöva tänka. Man behöver den friheten, det behöver alla för att må psykiskt bra, men ur CF-synpunkt så inkräktar den redan så mycket på ens liv, så att ju mindre jag behöver tänka desto bättre är det.

[62. 1 USER: "Behov av att slippa tänka på nebulisator mer än nödvändigt"]

EM: Jag tror att jag har en hel del svar, jag är jättetacksam för att du ville ställa upp på detta.

V NEEDS RANKING LIST

<i>Document name</i>	<i>Project name</i>	<i>Customers</i>
190401 Needs ranking nebuliser	Master thesis	-
<i>Interviewer</i>	<i>Ranker</i>	<i>Date</i>
EM	Zandra Axelsson	April 01, 2019

NEEDS RANKING NEBULISER - User

Purpose

The purpose of this document is to rank top identified user needs for a portable mesh nebuliser. The scale goes from 1 to 10, where 1 is less important and 10 is highly important.

Nedan står beskrivet uttryckta behov kring nebulisatorn. En nebulisator som möter följande behov är grunden för kolumn ett. Kolumn två beskriver behovet utförligare. I kolumn tre skriver du in ett värde mellan 1 och 10.

Verb noun	Comment	Importance for user
Medge variation	Nebulisatorn måste kunna nebulisera alla typer av farmaka som används av samtliga patientgrupper (KOL, astma, cystisk fibros, PCD, CRD osv).	7
Underlätta användning	Nebulisatorn måste vara enkel och användarvänlig att hantera i alla moment; förbereda, nebulisera, montera/montera isär och att rengöra.	10
Tillåta rörlighet	Nebulisatorn måste erbjuda möjlighet att kunna ligga/halvsitta eller ligga på sidan och inhalera.	9
Medge portabilitet	Nebulisatorn måste vara portabel, enkel att packa ner i väskan, hålla låg volym och låg vikt.	10
Öka rörelsefrihet	Nebulisatorn måste erbjuda stor rörelsefrihet (att kunna gå, stå, sitta, röra sig) under inhalation.	8
Spara tid	Nebulisatorn måste nebulisera effektivt, det får inte ta för lång tid att inhalera.	8
Erbjuda spontanitet	Användning av nebulisator ska inte begränsa användaren mer än nödvändigt.	10
Tillåta kokning	Nebulisatorn måste gå att sterilisera genom att koka den.	9
Säkerställa driftsäkerhet	Nebulisatorns samtliga komponenter måste hålla hög driftsäkerhet under 2< år, gärna mer, vid	10

<i>Document name</i>	<i>Project name</i>	<i>Customers</i>
190401 Needs ranking cleaning device	Master thesis	-
<i>Interviewer</i>	<i>Ranker</i>	<i>Date</i>
EM	Zandra Axelsson	April 01, 2019

NEEDS RANKING CLEANING DEVICE - User

Purpose

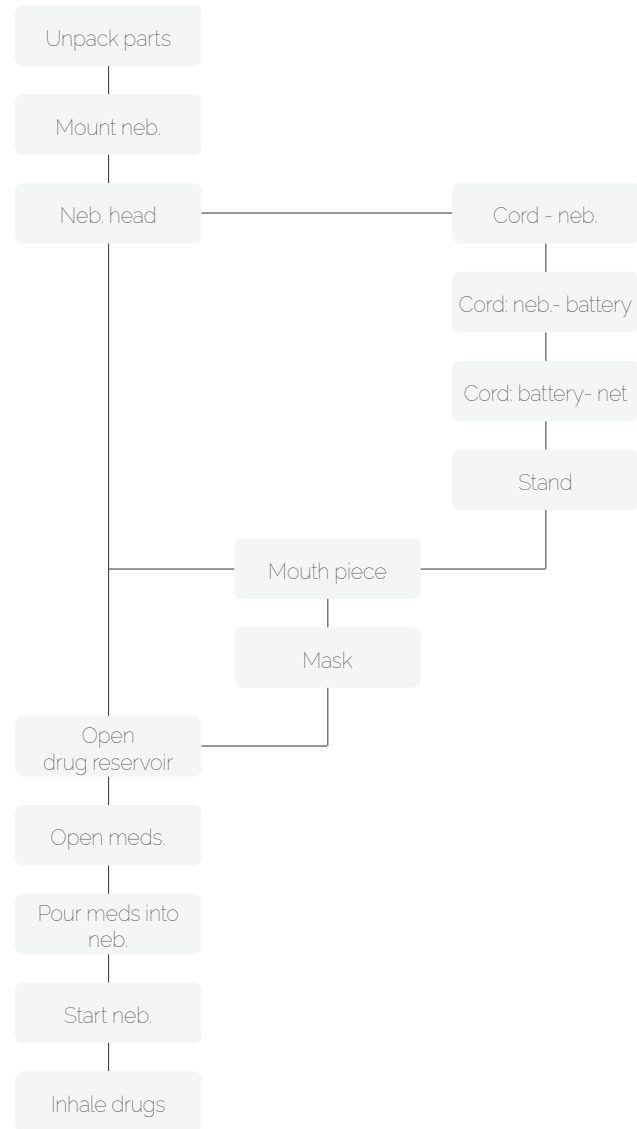
The purpose of this document is to rank top identified user needs for the cleaning process of a portable mesh nebuliser. The scale goes from 1 to 10, where 1 is less important and 10 is highly important.

Nedan står beskrivet uttryckta behov kring rengöringsprocessen. En produkt som möter följande behov är grunden för kolumn ett. Kolumn två beskriver behovet utförligare. I kolumn tre skriver du in ett värde mellan 1 och 10.

Verb noun	Comment	Importance for user
Öka portabilitet	Rengöringsprocessen måste bli mer portabel. Man vill gärna slippa vattenkokare och salladsslunga/sil vid resa.	10
Eliminera prylar	Utrymmessnäla och färre prylar för att spara volym och vikt vid resa.	10
Minimera bakterierisk	Rengöring bör ske dagligen, både hemma och på resa för att minimera risk för bakterier.	8
Säkerställa rengöring	Rengöringsmetod som säkerställer att bakterier dör och att rester från medicin/salt löses upp helt.	9
Motverka brännskador	Rengöringen bör begränsa risken för brännskador.	7
Möjliggöra rengöring	Möjliggöra säker/godkänd nivå av rengöring av nebulisatorn på resa.	9

VI FLOW CHARTS

Pre cleaning (Inhalation)



Cleaning

