

# Konceptutveckling av laddningsbart mobilt trygghetslarm för särskilt boende inom äldreomsorgen

Madeleine Arkenius och Christoffer Krabbe

INSTITUTIONEN FÖR DESIGNVETENSKAPER  
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA | LUNDS UNIVERSITET  
2020

EXAMENSARBETE

**Tunstall**



# Konceptutveckling av laddningsbart mobilt trygghetslarm för särskilt boende inom äldreomsorgen

Madeleine Arkenius och Christoffer Krabbe



**LUNDS**  
UNIVERSITET

# Konceptutveckling av laddningsbart mobilt trygghetslarm för särskilt boende inom äldreomsorgen

Copyright © 2020 Madeleine Arkenius och Christoffer Krabbe

*Publicerad av*

Institutionen för designvetenskaper  
Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet  
Box 118, 221 00 Lund

Ämne: Interaktionsdesign (MAMM01)  
Huvudhandledare: Charlotte Magnusson  
Biträdande handledare: Miguel Molina  
Examinator: Johanna Persson

# Abstract

During public procurement for elderly care in Sweden, higher demands on technological equipment are being introduced. Besides the regular demands for residential care that the elderly always should be able to alarm the caretakers and to always be positioned within the housing, new demands include fall detection and pulse measurement. Tunstall's mobile personal alarm meets the regular demands and will soon include both fall detection and pulse measurement. However, adding more functions to the personal alarm increases the demands on power supply. Today, the personal alarm is powered by a disposable button cell battery which is replaced every sixth months. With increased functionality, the battery life is estimated to decrease to one month, which is neither economically nor environmentally sustainable. Therefore, the purpose of this thesis is to generate new concepts for a chargeable mobile personal alarm.

User mapping was performed at four nursing homes in southern Sweden. Each visit contained observations of the everyday activities, as well as interviews with the caregivers. The experience from these visits set the foundation for an iterative design development including usability tests. The concept with the most positive responses from the user tests was then prototyped with sketches and scenarios and finally evaluated.

The final prototype is based on a removable battery component on the top of the personal alarm that can be replaced and charged at a charging station. The removable battery component is attached using a bayonet fastening mechanism and requires a two-handed grip to be detached. The two-handed grip is designed to prevent caretakers from detaching the battery component by themselves.

**Keywords:** elderly care, residential care, mobile personal alarm, charging, interaction design, concept development

# Sammanfattning

Sveriges kommuner ställer idag allt högre krav under upphandling av teknisk utrustning till äldreomsorgen. Inom särskilt boende handlar dessa krav exempelvis om att vårdtagare alltid ska ha möjlighet att larma och positioneras, samt nya krav om falldetektion och pulsmätning. Tunstalls mobila trygghetslarm uppfyller idag de två första kraven och ämnar att inom en snar framtid även implementera falldetektion och pulsmätning. Att implementera fler funktioner i trygghetslarmet ställer högre krav på strömförsörjningen. Idag drivs trygghetslarmet, som oftast är placerat runt handleden på vårdtagaren, av ett knappcells batteri som byts ut ungefär var sjätte månad. Med ökad funktionalitet i trygghetslarmet estimeras batteritiden att minska till ungefär en månad, vilket gör det ohållbart att använda engångsbatterier ur såväl ett ekonomiskt som miljömässigt perspektiv. Syftet med detta examensarbete är därför att utveckla koncept för ett laddningsbart mobilt trygghetslarm.

En användarkartläggning genomfördes vid fyra vårdboenden i Skåne som använder Tunstalls mobila trygghetslarm. Vid besöken observerades verksamheten och intervjuer utfördes med vårdpersonal på plats. Erfarenheten från användarkartläggningen lade grund för konceptgenereringen som genomfördes iterativt med användartester. Det koncept som mottogs mest positivt efter slutfasen av konceptgenereringen prototypades med skisser och scenarion och utvärderades under ett sista användartest.

Den slutgiltiga prototypen grundar sig i en löstagbar batterikomponent på ovasidan av trygghetslarmet som kan laddas separat på en laddningsstation. Den löstagbara batterikomponenten fästes med en bajonettfattning och kräver ett tvåhandsgrepp för att avlägsnas. Tvåhandsgreppet är designat för att hindra vårdtagarna att själva avlägsna batterikomponenten.

**Nyckelord:** äldreomsorg, särskilt boende, mobilt trygghetslarm, laddning, interaktionsdesign, konceptutveckling

# Förord

Detta examensarbete har utförts vid institutionen för designvetenskaper på Lunds Tekniska Högskola och i samarbete med Tunstall Nordic AB och är den avslutande kursen för civilingenjörsutbildningen inom medicin och teknik. Vi vill härmed rikta ett stort tack till alla som har bidragit till detta examensarbete. Först och främst vill vi tacka Tunstall för möjligheten att genomföra detta spännande och lärorika projekt, samt alla på företaget som engagerat sig i arbetets utveckling. Ett extra stort tack till vår biträdande handledare på företaget, Miguel Molina, för vägledning och stöttning. Vidare vill vi tacka de besökta vårdboendena för deras hjälpsamhet och engagemang. Tack till all vårdpersonal som deltagit under intervjuer, observationer samt användartester och därmed bidragit med värdefull information om verksamheten. Slutligen vill vi tacka institutionen för designvetenskaper och framförallt vår handledare Charlotte Magnusson för all hjälp och vägledning under projektets gång.

Lund, juni 2020

Madeleine Arkenius och Christoffer Krabbe

# Innehåll

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Akronym- och förkortningslista</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>1 Introduktion</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1 Introduktion . . . . .  | 2         |
| 1.2 Syfte . . . . .   | 3         |
| 1.3 Om Tunstall . . . . .   | 3         |
| 1.4 Rapportens disposition . . . . .                                | 3         |
| 1.5 Arbetsfördelning . . . . .                                      | 3         |
| <b>2 Bakgrund</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1 Vård och omsorg . . . . .                                       | 4         |
| 2.2 Demens, ålderdom och digitala hjälpmedel . . . . .              | 4         |
| 2.3 Trygghetslarm . . . . .   | 6         |
| 2.4 Laddningsteknologi . . . . .                                    | 7         |
| 2.4.1 Laddningskabel . . . . .                                      | 7         |
| 2.4.2 Trådlös laddning . . . . .                                    | 7         |
| 2.4.2.1 Kopplingsbaserad laddning . . . . .                         | 8         |
| 2.4.2.2 Radiofrekvensbaserad laddning . . . . .                     | 11        |
| 2.4.3 Energiskördning . . . . .                                     | 12        |
| 2.5 Energilagring . . . . .   | 13        |
| 2.6 Interaktionsdesign . . . . .                                    | 14        |
| 2.6.1 Användbarhetsmål . . . . .                                    | 14        |
| 2.6.2 Designprinciper . . . . .                                     | 15        |
| 2.7 Designprocessen . . . . .                                       | 17        |
| <b>3 Användarkartläggning</b>                                       | <b>19</b> |
| 3.1 Identifiering av målgrupp . . . . .                             | 19        |
| 3.2 Metod . . . . .   | 20        |
| 3.2.1 Intervjuer . . . . .  | 20        |
| 3.2.1.1 Utformning . . . . .  | 20        |
| 3.2.1.2 Deltagare . . . . .   | 21        |
| 3.2.1.3 Datainsamling . . . . .                                     | 21        |
| 3.2.1.4 Dataanalys . . . . .  | 21        |
| 3.3 Resultat . . . . .  | 21        |
| 3.3.1 Besökta vårdboenden . . . . .                                 | 22        |
| 3.3.2 Generellt . . . . .   | 25        |
| 3.3.3 Ansvarig personal . . . . .                                   | 26        |
| 3.3.4 Vårdtagarnas relation till larmknapp och GPS-klocka . . . . . | 28        |
| 3.3.5 Tid och frekvens för laddning . . . . .                       | 29        |
| 3.3.6 Rutiner kring laddning . . . . .                              | 31        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.3.7    | Batteribytet . . . . .   | 31        |
| 3.3.8    | Registrering av utförda arbetsuppgifter . . . . .                          | 33        |
| 3.3.9    | Placering av laddningsutrustning . . . . .                                 | 34        |
| 3.3.10   | Återkoppling om låg batterinivå . . . . .                                  | 34        |
| 3.3.11   | Återkoppling om aktuell batteristatus . . . . .                            | 36        |
| 3.3.12   | Säkerhet och behov av larmknappen . . . . .                                | 37        |
| 3.3.13   | Personalens arbetssätt och inställning till förändring . . . . .           | 38        |
| 3.3.14   | Kravspecifikation . . . . .  | 40        |
| 3.4      | Diskussion . . . . .   | 41        |
| <b>4</b> | <b>Konceptgenerering</b>   | <b>45</b> |
| 4.1      | Iteration 1 . . . . .  | 45        |
| 4.1.1    | Metod . . . . .  | 45        |
| 4.1.2    | Laddning . . . . .   | 46        |
| 4.1.2.1  | <i>Utbytbar batterienhet</i> . . . . .                                     | 46        |
| 4.1.2.2  | <i>Portabel laddningsenhet</i> . . . . .                                   | 48        |
| 4.1.2.3  | <i>Internt och externt batteri</i> . . . . .                               | 49        |
| 4.1.2.4  | <i>Byte av larmknapp</i> . . . . .   | 50        |
| 4.1.3    | Placering . . . . .  | 51        |
| 4.1.3.1  | <i>Enhet på undersidan av larmknappen</i> . . . . .                        | 51        |
| 4.1.3.2  | <i>Enhet på ovansidan av larmknappen</i> . . . . .                         | 51        |
| 4.1.3.3  | <i>Armbandet som enhet</i> . . . . .                                       | 52        |
| 4.1.3.4  | <i>Enhet som fästs på armbandet eller halsbandet</i> . . . . .             | 53        |
| 4.1.3.5  | <i>Resultat från användartest</i> . . . . .                                | 53        |
| 4.1.4    | Diskussion iteration 1 . . . . .   | 54        |
| 4.1.5    | Slutsats . . . . .   | 56        |
| 4.2      | Iteration 2 . . . . .  | 57        |
| 4.2.1    | Metod . . . . .  | 57        |
| 4.2.2    | Laddning . . . . .   | 58        |
| 4.2.2.1  | <i>Resultat från användartest</i> . . . . .                                | 58        |
| 4.2.3    | Placering . . . . .  | 60        |
| 4.2.3.1  | <i>Resultat av användartest</i> . . . . .                                  | 60        |
| 4.2.4    | Återkoppling om låg batterinivå . . . . .                                  | 61        |
| 4.2.4.1  | <i>Resultat från användartest</i> . . . . .                                | 61        |
| 4.2.5    | Återkoppling om batteristatus och bekräftelse av utförd handling . . . . . | 61        |
| 4.2.5.1  | <i>Display</i> . . . . .   | 62        |
| 4.2.5.2  | <i>En diod</i> . . . . .   | 63        |
| 4.2.5.3  | <i>Flera dioder</i> . . . . .  | 64        |
| 4.2.5.4  | <i>Resultat från användartest</i> . . . . .                                | 64        |
| 4.2.6    | Läs . . . . .  | 65        |
| 4.2.6.1  | <i>Personalknapp</i> . . . . .   | 65        |
| 4.2.6.2  | <i>Larmtelefon</i> . . . . .   | 66        |
| 4.2.6.3  | <i>Tag</i> . . . . .   | 66        |



|          |                                   |            |
|----------|-----------------------------------|------------|
| 4.2.6.4  | <i>Mekaniskt lås</i>              | 66         |
| 4.2.6.5  | <i>Resultat från användartest</i> | 66         |
| 4.2.7    | Diskussion iteration 2            | 67         |
| 4.2.8    | Slutsats                          | 72         |
| 4.3      | Övriga koncept                    | 73         |
| 4.3.1    | Laddningsstation                  | 73         |
| 4.3.2    | Framtida koncept                  | 74         |
| <b>5</b> | <b>Prototyputveckling</b>         | <b>79</b>  |
| 5.1      | Metod                             | 79         |
| 5.2      | Prototyputveckling                | 80         |
| 5.3      | Resultat                          | 89         |
| 5.3.1    | Resultat från användartest        | 90         |
| 5.4      | Diskussion                        | 91         |
| <b>6</b> | <b>Diskussion</b>                 | <b>95</b>  |
| 6.1      | Avgränsningar                     | 95         |
| 6.2      | Resultat                          | 96         |
| 6.3      | Framtida arbete                   | 97         |
| <b>7</b> | <b>Slutsats</b>                   | <b>99</b>  |
|          | <b>Referenser</b>                 | <b>100</b> |
|          | <b>Bilagor</b>                    | <b>105</b> |
| <b>A</b> | <b>Intervjufrågor</b>             | <b>105</b> |
| <b>B</b> | <b>Kravspecifikation</b>          | <b>107</b> |

## Akronym- och förkortningslista

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| <b>A4WP</b> | Alliance For Wireless Power    |
| <b>GPS</b>  | Global Positioning System      |
| <b>NFC</b>  | Near-Field Communication       |
| <b>RF</b>   | Radio Frequency                |
| <b>RFID</b> | Radio Frequency Identification |
| <b>SKR</b>  | Sveriges Kommuner och Regioner |

# 1 Introduktion

## 1.1 Introduktion

Behovet av en decentraliserad sjukvård för att avlasta primärvården har länge varit på agendan för Sveriges sjukvård, framförallt vad gäller vård och omsorg av den äldre befolkningen. Andelen personer mellan 65 och 79 år ökade med 40 procent mellan åren 2002 och 2017 [1], och tillväxten av denna grupp förväntas öka ytterligare. Antalet personer över 80 år förväntas öka med 50 procent fram till 2029 [2]. Antalet personer över 65 år motsvarar 20 procent av Sveriges befolkning, men utgör 50 procent av alla vårdtillfällen [1]. Som följd av att det sker en demografisk förändring växer behovet av att förbättra och effektivisera äldreomsorgen för att vårdpersonalens tid och kunskap ska fokuseras på de arbetsuppgifter som inte kan ersättas med digitala alternativ [2].

En viktig del av denna utveckling är att implementera E-hälsa i form av digitalisering av konventionell vård. Som en del av Vision E-hälsa 2025 [3] har Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) antagit en satsning på digital utveckling inom vård och omsorg [4]. Överenskommelsen mellan SKR och regeringen omfattar 200 miljoner kronor och syftar till att stödja digitaliseringen av äldreomsorgen [2]. Till exempel hade 81 procent av de totalt 216 000 trygghetslarmen som var i bruk digitaliserats år 2017 [1].

Att trygghetslarmen digitaliseras medför en säkrare kommunikation mellan larmet hos vårdtagaren och larmcentralen. Dessutom möjliggör det att ytterliga tjänster och funktioner kan implementeras i trygghetslarmet [1], främst i det mobila trygghetslarmet som bärs av vårdtagaren. Det finns ett ökat behov från äldreomsorgen av att implementera fler funktioner till det mobila trygghetslarmet, såsom pulsmätning, internetuppkoppling eller automatiserade larm i form av exempelvis falldetektion. Det är funktioner som möjliggör effektivisering av resurserna inom äldreomsorgen och samlar alla funktioner och tjänster i en och samma produkt. Dock innebär denna digitalisering och ökade funktionalitet en utmaning. I takt med att funktionaliteten i det mobila trygghetslarmet ökar, gör även behovet av strömförsörjning det. Tunstalls mobila trygghetslarm kräver ett batteribyte, vilket förväntas bli ohållbart, både med avseende på personalens arbetsbelastning, men även ur en kostnads- och miljösynpunkt. Därför finns ett behov av att övergå till mobila trygghetslarm som är laddningsbara. I samband med att laddningstillfällena ökar i frekvens, ökar även kraven på användaren. Eftersom vårdtagarens, men även vårdpersonalens, trygghet och säkerhet till stor del vilar på det mobila trygghetslarmet är det av yttersta vikt att laddning kan genomföras på ett säkert sätt. Detta ställer

i sin tur krav på implementationen av laddningstekniken och produktens utformning. Implementationen av laddning och systemets återkoppling måste utformas på ett sätt så att användarens trygghet inte riskeras.

## 1.2 Syfte

Projektets huvudsakliga syfte är att utveckla koncept för ett laddningsbart mobilt trygghetslarm där vårdgivarens och vårdtagarens säkerhet upprätthålls. Genom att kartlägga användaren och trygghetslarmets användning ska behov samt vilka krav som bör ställas på en sådan lösning identifieras. Baserat på dessa behov och krav ska koncept utvecklas genom ett iterativt arbetssätt och slutligen utvärderas utifrån befintliga designprinciper och användbarhetsmål.

## 1.3 Om Tunstall

Tunstall är ett globalt företag inom E-hälsa och telekommunikation med 3000 anställda i 17 länder. Företaget grundades 1957 i Yorkshire i nordöstra England, där huvudkontoret är beläget än idag [5]. Tunstall Nordic AB är den nordiska divisionen av företaget med totalt 250 anställda med huvudkontor i Malmö. Tunstall erbjuder teknikbaserade lösningar och tjänster inom E-hälsa och telekommunikation för en säker äldreomsorg till sina samarbetspartners. Via Tunstalls 15 trygghetscentraler runt om i världen erbjuds en helhetslösning där de teknikbaserade produkterna möjliggör kommunikation för professionell vård och omsorg. I dagsläget samarbetar Tunstall med 160 kommuner i Sverige [6].

## 1.4 Rapportens disposition

Rapporten inleds med ett kapitel om projektets bakgrund där det övergripande tillvägagångssättet för projektet presenteras. Här introduceras även tekniker för implementation av laddning. Detta efterföljs av tre kapitel, *Användarkartläggning*, *Konceptgenerering* och *Prototyputveckling*, där varje kapitel innefattar metod, resultat och diskussion för respektive fas i arbetet. Avslutningsvis diskuteras projektet i sin helhet och de viktigaste slutsatserna presenteras.

## 1.5 Arbetsfördelning

Majoriteten av arbetsmomenten under examensarbetet har genomförts gemensamt. Den enda tydliga uppdelningen av arbetsmoment har varit att Madeleine skapat alla skisser som är presenterade i rapporten och att Christoffer fokuserat mer på laddningsteknologierna presenterade i sektion 2.4. Tidsmässigt har denna uppdelning varit lika.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Vård och omsorg

I Sverige är det kommunerna som har det huvudsakliga ansvaret för äldreomsorgen. Verksamheten kan bland annat delas in i särskilt boende och ordinärt boende [7], där båda grundar sig i behovsbedömning och styrs av socialtjänstlagen och hälso- och sjukvårdslagen [8].

Ordinärt boende innebär att vårdtagaren bor kvar i sitt eget hem. För att detta ska vara möjligt finns stöd i form av anpassning av boendet och att vårdpersonal tar sig till boendet för att ge vård och hjälpa till med övriga sysslor [8]. Om vård och service ges i ordinärt boende klarar fortfarande vårdtagaren av delar av de vardagliga sysslorna själv men vissa hjälpmedel, såsom trygghetslarmet, introduceras för vårdtagarens säkerhet.

Om stödet från hemstjänsten i det ordinära boendet inte längre räcker finns särskilt boende. Dessa boenden kallas även för gruppboenden och består av olika boendeformer anpassade efter personer med ett större behov av vård och omsorg [9]. På ett särskilt boende bor vårdtagare med både sociala och medicinska behov som kräver vård från personal dygnet runt [8]. Ett särskilt boende kan vara ett äldreboende med vårdtagare som på grund av bland annat sin ålder eller minskad fysisk förmåga behöver vård och omsorg. Det finns även boenden enbart för demenssjuka, där miljön och servicen är anpassad efter personer med svår demens. Ett särskilt boende kan dessutom ha flera avdelningar, där de olika avdelningarna är anpassade efter olika behov. År 2018 var det 88 000 personer över 65 år som bodde på särskilt boende runtom i Sverige [10].

### 2.2 Demens, ålderdom och digitala hjälpmedel

Demens är ett samlingsbegrepp samt en diagnos för de symptom som kan uppkomma till följd av en hjärnskada. Symptomen varierar beroende på vilken del av hjärnan som tagit skada, men kan exempelvis vara försämrat minne och minskad förmåga till planering och utförande av vardagliga aktiviteter. Flertalet kognitiva förmågor såsom tidsuppfattning, lokalsinne och språk kan påverkas negativt som konsekvens av en sådan hjärnskada och är dessutom några av symptomen som inkluderas i diagnosen demens. Även om demens är vanligare hos personer med hög ålder är det en bakomliggande sjukdom som ger upphov till symptomen. Idag finns närmare 100 olika sjukdomar och tillstånd som kan orsaka demens, varav Alzheimers sjukdom är den vanligaste och står för 60-70 procent av fallen [11].

År 2017 uppskattades mellan 130 000 och 150 000 personer i Sverige lida av en demenssjukdom och varje år drabbas ytterligare 20 000 - 25 000 personer. Utav de personer med demens klarar 60 procent av att bo kvar i hemmet, medan resterande 40 procent bor på demens- eller äldreboende [12].

Att vara drabbad av demens medför stora utmaningar i det vardagliga livet, framförallt i ett samhälle där tekniken har fått en allt mer betydande roll. Personer med demens upplever det svårare att interagera med teknik jämfört med personer i samma ålder utan demens. Även teknik som för användaren är välbekant kan med en demenssjukdom upplevas problematisk, framförallt om den kräver att momenten genomförs i en specifik ordning. Extra svårt är det att lära sig ny teknik. Därför kan problem eller förändringar i teknikanvändandet ses som tidiga tecken vid utveckling av en demenssjukdom [13]. Kim m.fl [14] menar att personer med milda till medelsvåra symptom kan hantera enkla digitala hjälpmedel och även ha nytta av dessa. Sådana hjälpmedel kan erbjuda funktioner såsom påminnelser, social kontakt och även säkerhet. Personer som har mobiltelefoner med GPS, eller andra produkter med GPS, har visat sig väldigt hjälpsamma eftersom det är vanligt att personer med demens vandrar.

Viktigt att poängtera är även hur äldre personer utan demens också kan ha nytta av vissa hjälpmedel för att öka säkerhet och trygghet. Dock menar Kim m.fl. [14] att vissa äldre personer tenderar att känna sig obekväma med ny teknik. Hjärnan förändras med åldern, även utan en demenssjukdom, och påverkar förmågan att interagera med tekniska hjälpmedel [15]. Personer med hög ålder genomför handlingar långsammare och med lägre precision eftersom de upplever svårigheter med att lära sig ny teknik. Dessutom minskar hjärnans förmåga att skapa nya minneskopplingar mellan hjärncellerna när man blir äldre [15].

Trots begränsningar och samhällets förväntningar, har många äldre en positiv inställning till användandet av teknik eftersom det är ett verktyg för kommunikation och information. Att använda teknik upplevs som en möjlighet till att klara sig på egen hand, utan extern hjälp och på sådant sätt upprätthålla en självständighet [16]. Tack vare kännedom om nyttan med tekniken samt egna erfarenheter uttrycker många äldre en positiv attityd emot och en vilja att lära sig ny teknik [17].

Digitala hjälpmedel kan delas in i tre kategorier som betonar den tredelade användningen av sådana hjälpmedel, nämligen hjälpmedel som används *av*, *med* eller *på* vårdtagaren. Hjälpmedel som används *av* vårdtagaren kompenserar för en minskad kognitiv förmåga och har stöttande funktioner i produkter som klockor, navigerings- eller kommunikationshjälpmedel. De hjälpmedel som används *med* vårdtagaren syftar till att vara stöttande i interaktiva och sociala sammanhang och kan exempelvis vara böcker eller spel för att stödja kontakten med andra personer. Slutligen finns de hjälpmedel som används *på* vårdtagaren och används utan full vetskap från vårdtagaren. Dessa syftar till att säkerställa vårdtagarens säkerhet, exempelvis genom övervakning, larmning och prevention av potentiella risker [18]

## 2.3 Trygghetslarm

Tunstalls trygghetslarm byggs upp av en trygghetstelefon och det mobila trygghetslarmet. Det mobila trygghetslarmet bärs av vårdtagaren och består av en knapp som vårdtagaren kan trycka på när hjälp eller vård behövs, se figur 1a. Det mobila trygghetslarmet benämns ofta som en larmknapp och kommer göras så i återstående del av denna rapport. Larmknappen är digitalt kopplad till en trygghetstelefon, se figur 1b, som varje vårdtagare har i sitt hem eller rum. När en vårdtagare på ordinärt boende trycker på larmknappen kopplar larmtelefonen upp en telefonförbindelse med en av Tunstalls 15 trygghetscentraler [19]. Vårdtagaren får då hjälp av en larmoperatör och vårdpersonal kallas till vårdtagarens hem om det behövs. På särskilt boende kopplar trygghetstelefonen istället larmet till vårdpersonalen på den avdelning av vårdboendet som vårdtagaren befinner sig på. För att vårdpersonalen ska veta vilken vårdtagare larmet har skickats ifrån, är larmknappen personlig. Varje larmknapp programmeras med ett unikt identifikationsnummer, eller ID-kod.



(a) Det mobila trygghetslarmet, även kallat larmknapp. På bilden ses larmknappen med tillhörande remmar för att kunna bäras runt handleden.



(b) Trygghetstelefonen. De vårdtagare som inte har en larmknapp kan larma genom larmtelefonen. Då trycker man på den röda knappen som syns ovan.

Figur 1: Trygghetslarmet består av (a) ett mobilt trygghetslarm, även kallat larmknapp och (b) en larmtelefon som förbinder vårdtagaren med larmoperatör eller vårdpersonal.

Tunstalls larmknapp har funnits en längre tid på marknaden och finns i olika versioner med varierande funktioner. Idag används huvudsakligen två versioner av larmknappen. Den enklare av dessa två ger vårdtagaren möjlighet att larma genom att trycka på larmknappen och därmed skicka iväg ett så kallat vårdlarm. När vårdlarmet skickades iväg bekräftas det till vårdtagaren genom en grön diod på larmknappen. På särskilt boende går vårdlarmet till vårdpersonalen på den avdelning som vårdtagaren bor på. Den andra versionen av larmknappen innehåller samma larmfunktion, med tillägget att vårdpersonalen

kan positionera vårdtagaren vid larm. Denna positioneringsmöjlighet möjliggörs utav positioneringsstavar som placeras runt om på vårdboendet. När ett vårdlarm inkommer till vårdpersonalen finns även information om vårdtagarens position. Dessa positioneringsstavar finns även placerade vid vårdboendets ytterdörrar. Detta gör att vårdtagarna kan röra sig mer fritt på vårdboendet eftersom vårdpersonalen har möjlighet att, genom ett så kallat passagelarm, få vetskap om att vårdtagaren är på väg ut från boendet, utan att behöva följa efter vårdtagaren. Utöver vårdlarm och passagelarm finns även batterilarm som är befintligt i båda versionerna av larmknappen. Batterilarmen är automatiserade och skickas när batteriet i larmknappen är lågt och behöver bytas. När batterinivån i larmknappen är låg lyser en röd diod upp efter att den gröna dioden bekräftat ett ivägsänt vårdlarm.

Alla larm på särskilt boende går till vårdpersonalens larmtelefoner. All vårdpersonal i tjänst bär vanligtvis med sig en larmtelefon. När ett larm inkommer skickas det till samtliga larmtelefoner på avdelningen och personalen har då möjlighet att antingen acceptera eller neka larmet. Den som accepterar larmet ska då utföra den handling som krävs och därefter godkänna i larmtelefonen att handlingen utförts. Kommunikationen mellan larmknapp och larmtelefon sker via den digitala plattformen TES. Utöver att hantera larm, finns det möjlighet i TES att planera aktiviteter för varje vårdtagare. TES är dessutom kopplat till fler digitala hjälpmedel än enbart larmknappen, till exempel sänglarm, rörelselarm och digitala lås.

## 2.4 Laddningsteknologi

### 2.4.1 Laddningskabel

Att ladda elektronisk utrustning via en laddningskabel från ett vanligt vägguttag har varit det konventionella sättet att strömförsörja enheter sedan införandet av elektronisk utrustning på den kommersiella marknaden. Laddningskabeln är fortfarande det konventionella tillvägagångssättet för att ladda dagens bärbara elektroniska enheter, trots att trådlösa alternativ börjat etablera sig på den kommersiella marknaden. Den största anledningen till detta är den minimala energiförlust som laddningskabel ger upphov till, vilket gör att tiden för att ladda upp batterier minskar. Exempelvis tar det i genomsnitt 1.48 timmar att ladda en Samsung Galaxy S6 smart telefon från noll till hundra procent med en laddningskabel. Motsvarande laddningstid för en trådlös laddningsstation är 3.01 timmar [20]. Denna fördel i kombination med att laddningskabeln fortfarande är den mest kostnadseffektiva laddningstekniken och att den dessutom är intuitiv för de flesta användare, gör att laddningskabeln kvarstår som ett alternativ även för framtida bärbara elektroniska enheter.

### 2.4.2 Trådlös laddning

Möjligheten att kunna ladda elektronisk utrustning trådlöst är ett behov som sakta började växa fram under början av 1990-talet i samband med att teknik, som traditionellt varit stationär, blev mobil. Det mest påtagliga exemplet är övergången från fast



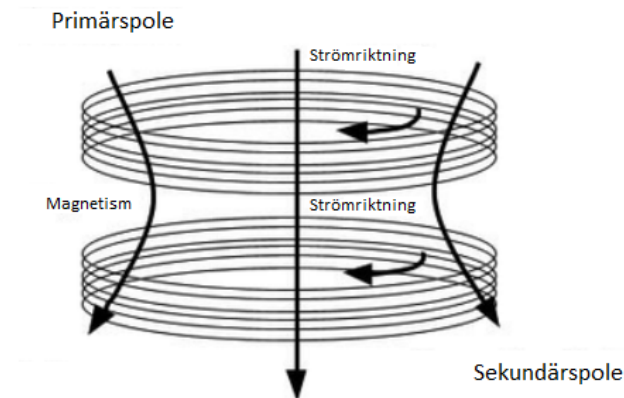
telefoni till mobiltelefoni som fick stort genomslag runt millennieskiftet då 72 procent av Sveriges invånare ägde en mobiltelefon [21]. Att laddningen inte var trådlös var däremot inget större problem, framförallt eftersom dåtidens mobiltelefoner drog förhållandevis lite ström jämfört med dagens smarta telefoner och behövde därför enbart laddas två till tre gånger i veckan. Den första smarta telefonen lanserades i början av 2010-talet och utvecklingen gick därefter snabbt. 2017 hade 85 procent av Sveriges befolkning en smart telefon [22]. De smarta telefonerna förändrade på många sätt människors vardag med funktioner som konstant interntuppkoppling, GPS och avancerade kameror. För att möjliggöra dessa funktioner ökade mobiltelefonens strömförbrukning och behovet av laddning ökade till minst en gång om dagen. I samband med detta blev den fasta laddningsproblematiken med en laddningskabel mer påtaglig och behovet av trådlös laddning ökade. Idag fokuserar många företag och organisationer på forskning och innovation inom trådlös laddning. Europeiska Unionen startade 2014 ett omfattande ramprogram, *Horizon 2020*, för forskning och innovation fram till 2020 med en total budget på 80 miljarder euro [23]. En del av denna budget går till EU-projektet *Smart2Go* med visionen att utveckla en lösning för en autonom energiförsörjning med målet att i framtiden kunna ha laddning av bärbara enheter via trådlös laddning. Ett flertal globala företag inom olika branscher är involverade i projektet, vilket visar på att behovet av trådlös laddning sträcker sig bortom smarta telefoner och är i själva verket önskvärt för alla bärbara elektroniska enheter.

Utvecklingen för trådlös laddning avancerar i dagsläget mot två olika övergripande tekniker för energiöverföring - *kopplingsbaserad energiöverföring* och *radiofrekvensbaserad energiöverföring* [24].

#### 2.4.2.1 *Kopplingsbaserad laddning*

##### **Induktiv koppling**

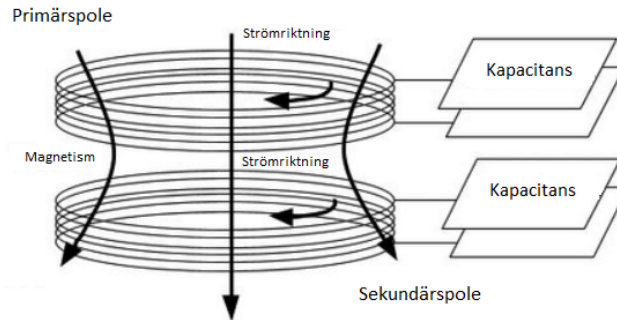
En av de kopplingsbaserade energiöverföringstekniker som kan användas vid trådlös laddning är induktiv koppling. Teorin bakom denna teknik bygger på två av grundprinciperna inom elektroteknik, *Ampères lag* och *Faradays induktionslag* [24]. Ampères lag beskriver det magnetfält som skapas av en elektrisk ledare när en ström alstras genom den. Induktionslagen beskriver i sin tur hur en spänning kan induceras i en elektrisk ledare om det magnetiska flödet genom den elektriska ledaren förändras. Den elektriska ledaren är formad som en spole och förändringen av det magnetiska flödet sker inuti spolen. Vid induktiv koppling för trådlös laddning behövs två spolar, en primärspole i sändaren av energiöverföringen och en sekundärspole i mottagaren, se figur 2. Genom att driva växelström genom primärspolen genereras ett magnetfält, i enlighet med Ampères lag, som även når sekundärspolen. Förändringen i magnetfältet genom den sekundära spolen genererar därmed en spänning i spolen, i enlighet med Faradays induktionslag, och även en ström som kan ladda upp mottagarens batteri. Alla kopplingsbaserade lösningar för trådlös laddning, och därmed även induktiv koppling, har begränsningen att de endast verkar på små avstånd. För induktionsbaserad energiöverföring brukar laddningsavståndet som längst vara runt 20 cm [24].



Figur 2: En modell av induktiv koppling mellan en primärspole och en sekundärspole. Bilden visar magnetfältets riktning samt den inducerade strömmens riktning. [24]

### Resonant induktiv koppling

Resonant induktiv koppling är en annan form av trådlös energiöverföring som också bygger på principen för induktion. I likhet med induktiv koppling överförs energin från en primärspole i sändaren till en sekundärspole i mottagaren. Skillnaden mellan dessa tekniker ligger i utformningen av spolarna, se figur 3. För induktiv koppling består spolarna av en RCL-krets, alltså en krets bestående av en resistor, kondensator och en induktor [24]. För en resonant induktiv koppling är spolarna utformade som en elektromagnetisk svängningskrets, LC-krets, där man alltså inte har en resistor. Avsaknaden av resistorn resulterar i att primärspolen och sekundärspolen har samma resonansfrekvens vilket minskar energiförlusten vid överföringen mellan de två spolarna. Detta gör att en resonant induktiv koppling har ett längre laddningsavstånd än induktiv koppling på uppemot en meter. Generellt gäller, för såväl induktiv koppling som resonant induktiv koppling, att ju längre laddningsavståndet är, desto större energiförlust har systemet.



Figur 3: En modell av resonant induktiv koppling mellan en primärspole och en sekundärspole. Bilden visar magnetfältets riktning samt den inducerade strömmens riktning. [24]

### Kapacitiv koppling

För kapacitiv koppling innehåller sändaren och mottagaren en elektrod, anod respektive katod, vilket tillsammans bildar en kondensator [24]. Genom att alstra ström till anoden skapas ett elektriskt fält mellan anod och katod som står för energioverföringen. I kapacitiv koppling är kapacitansen mellan anod och katod beroende på mantelarean av elektroderna, det är också storleken på kapacitansen som begränsar densiteten för energioverföringen. Eftersom de flesta portabla enheter som är aktuella för trådlös laddning är storleksbegränsade, är ofta kapacitiv koppling inte ett alternativ för trådlös energioverföring. Detta eftersom de portabla enheterna är för små för att rymma en tillräckligt stor elektrod som kan generera ett tillräckligt långt laddningsavstånd.

### Tillämpningar

Inom kopplingsbaserad laddning finns idag två standarder som dominerar marknaden, framförallt inom laddningslösningar för smarta telefoner, Qi och A4WP [24]. En Qi-baserad laddningslösning använder sig av induktiv koppling och upprätthåller ett laddningsavstånd på cirka 4 centimeter. Generellt är den primära spolen i sändaren inbyggd i en platt laddningsanordning som man sedan kan placera den bärbara mottagaren ovanpå. För att laddning ska kunna ske måste mottagaren ligga tätt mot laddningsanordningen, för att minska avståndet, samtidigt som mottagarens sekundärspole måste vara i linje med sändarens primärspole. Denna linjära positionering av spolarna kan vara svår att uppnå. En lösning på detta är att använda en magnet i sändaren som kan dra mottagaren till rätt position på laddningsplattan. Alternativt kan den primära spolen i sändaren ställa in sin position efter var den sekundära spolen är placerad. Problemet med båda dessa lösningar är att enbart en enhet kan laddas på laddningsanordningen eftersom det bara finns en primärspole. Ett tredje alternativ är därför att ha ett flertal primärspolar

utspridda i laddningsanordning. Detta gör att flera enheter kan laddas samtidigt, men också att positioneringen av sekundärspolen blir enklare eftersom det finns flera spolar att linjeras med.

A4WP bygger på resonant induktiv koppling och erbjuder därför ett större laddningsavstånd på upp emot en meter. Standarden för A4WP kräver inte att sekundärspolen behöver linjeras med primärspolen i laddningsanordningen [25]. Dessutom kan ett flertal enheter laddas inom det elektromagnetiska fält som en enskild primärspole ger upphov till. Trots dessa fördelar har enbart ett fåtal produkter på den kommersiella marknaden en A4WP-certifiering jämfört med ett hundratal certifieringar för Qi-standard. Anledningen till detta är att A4WP ger upphov till en mycket längre laddningstid än vad marknaden anser rimligt. Denna problematik anses kunna lösas i takt med att utvecklingen går framåt och därför anser stora företag inom elektronikbranschen såsom Qualcomm, Samsung och Texas Instruments att A4WP är framtidens laddningslösning [26].

#### **2.4.2.2 Radiofrekvensbaserad laddning**

Radiofrekvens (RF) avser det frekvensintervall av radiovågors svängningshastighet inom 3 kHz till 300 GHz. Radiofrekvensbaserad laddning använder elektromagnetisk strålning inom RF-intervallet för trådlös energiöverföring från en sändare till mottagare. Energiöverföringen initieras genom att växelström omvandlas till likström i en likriktare. Likströmmen omvandlas sedan till elektromagnetisk strålning i RF-intervallet genom en magnetron. En antenn i sändaren avger den elektromagnetiska strålningen som sedan färdas genom luften till mottagarens antenn där energin omvandlas till likström, vilket strömförser mottagaren [24]. Radiofrekvensbaserad laddning möjliggör ett laddningsavstånd på ett flertal meter, vilket är en signifikant skillnad från kopplingsbaserad laddning där det rör sig om några få centimeter. Utöver ett längre laddningsavstånd är radiofrekvensbaserad laddning kompatibelt med existerande kommunikationssystem i det avseendet att RF-vågor kan leverera energi och information simultant [27]. Tekniken är däremot relativt ny och det finns få kommersiella produkter på marknaden. En anledning till detta är de restriktioner som finns angående omfattningen av den elektromagnetiska strålningen som får avges. Detta eftersom för stora doser av elektromagnetisk strålning är hälsofarligt för människor. Denna begränsning av elektromagnetisk strålning gör att det maximala laddningsavståndet i sin tur begränsas eftersom det står i direkt proportion till den elektromagnetiska strålningen. Strålsäkerhetsmyndigheten har tagit fram bestämmelser för mängden elektromagnetisk strålning som elektronisk utrustning får avge i Sverige [28].

Det finns två olika tekniker för radiofrekvensbaserad laddning, *riktad radiofrekvensbaserad laddning* och *spridd radiofrekvensbaserad laddning*

#### **Riktad radiofrekvensbaserad laddning**

Genom att rikta den elektromagnetiska strålen som sändarens antenn avger mot mottagaren begränsas energiförlusten under överföringsfasen eftersom energin inte försvinner i riktningar som inte kan tas emot av mottagarens antenn. Att rikta RF-strålning mot en

förutbestämd position är mer känt som *beamforming* och är en teknik som används inom telekommunikation, där information skickas över stora avstånd mellan basstationer. Att ladda elektronisk utrustning genom riktad radiofrekvensladdning är därför lämpligast för utrustning som är stationär. För elektronisk utrustning som är mobil uppstår problemet med kontinuerlig positionering av mottagaren för att veta vart RF-strålen ska riktas [24].

### **Spridd radiofrekvensbaserad laddning**

Att sprida den elektromagnetiska strålningen i alla riktningar gör att positionen för mottagaren är irrelevant så länge den är inom den verkningsbara radien från sändaren. Med detta menas att mottagaren befinner sig på ett avstånd från sändaren där energiförlusten är godtagbar. Eftersom en stor mängd energi försvinner i riktningar som inte kan plockas upp av mottagarens antenn, är energiförlusten för spridd radiofrekvensladdning större än för riktad radiofrekvensladdning [24]. Detta medför att laddningsavståndet också är kortare för spridd radiofrekvensladdning. Detta i kombination med restriktionerna om mängden elektromagnetisk strålning gör att det maximala laddningsavståndet, för de produkter på marknaden som använder sig av denna teknik, är 60 cm [29].

### **2.4.3 Energiskördning**

Målet med EU-projektet *Smart2Go* är att utveckla en autonom energiförsörjning för bärbara elektroniska enheter [23]. För att en laddningslösning ska vara autonom ska laddning aldrig behöva påtänkas av användaren. För såväl kopplingsbaserad laddning som för radiofrekvensbaserad laddning behöver laddning initieras av användaren, antingen genom att lägga den bärbara enheten på eller i närheten av en laddningsplatta eller genom att användaren ska befinna sig inom ett specifikt laddningsområde. Detta gör att dessa laddningslösningar inte kan anses vara till fullo autonoma.

Energiskördning, från engelskans *energy harvesting*, är en teknik som potentiellt kan ge en fullständigt autonom laddningslösning. Principen för energiskördning är att den bärbara elektroniska enheten laddas kontinuerligt av energi från dess omgivning [30]. Energi som kan användas kommer exempelvis från ljus, kroppsvärme eller radiovågor. Syftet är att enheten ska kunna tillgodose sitt energibehov från olika energikällor beroende på vad som är tillgängligt i stunden. Tekniken för att tillgodogöra sig energi från dessa energikällor existerar, exempelvis solceller på hustak. Vad gäller radiovågor handlar det om att använda de radiovågor som vanligtvis finns omkring användaren, exempelvis från ett WiFi-nätverk. Ett problem är dock att bärbara enheter har en storleksbegränsning och att dagens teknik inte är tillräckligt energieffektiv för att kunna driva enheten enbart på energin från omgivningen. Detta gäller för avancerad bärbar elektronik som exempelvis de larmknappar som ämnas introduceras på äldreboenden i framtiden. I framtiden, i takt med att tekniken utvecklas, kan energiskördning vara ett alternativ för att göra laddning av bärbara enheter autonom.

## 2.5 Energilagring

Oavsett vilken laddningsteknologi som implementeras i en bärbar elektronisk enhet måste energin som laddningslösningen förvärvar lagras. I dagsläget används i de flesta fall ett litiumjonbatteri för denna uppgift. Den första produkten med ett litiumjonbatteri lanserades 1991 och denna batterityp har sedan dess ökat i popularitet och är idag standarden för de flesta bärbara elektroniska enheter [31]. Ett litiumjonbatteri består av två elektroder, en anod och en katod, med en elektrolyt och ett membran däremellan. Litiumjoner rör sig från den negativa katoden till den positiva anoden under urladdning och tillbaka under uppladdning [32]. Egenskapen att vara uppladdningsbart är en av anledningarna till att litiumjonbatterier blivit så populära. En annan anledning är den höga energitätheten som uppgår till 250 Wh/kilo, vilket möjliggör att exempelvis en väldigt strömkrävande enhet som en smart telefon klarar en dags användning på en laddningscykel [31]. Litiumjonbatterier har dessutom en relativt låg självurladdning jämfört med andra uppladdningsbara batterier. Generellt ligger självurladdningen på fem procent under de första fyra timmarna efter uppladdning och sjunker därefter till en procent [33]. Problematiken med litiumjonbatterier ligger i det totala antalet laddningscykler som kan initieras innan batteriets kapacitet sjunker, vilket generellt ligger i intervallet 500 - 1000 laddningscykler. Litiumjonbatterier är dessutom känsliga och inte särskilt robusta och måste därför skyddas av omkringliggande höljen. Att garantera säkerheten för ett litiumjonbatteri är en prioritet eftersom tekniken kommer med risker. Störst risk finns i gränssytorna mellan elektroderna och elektrolyten där det kan bildas dendritter, som är beläggningar av litium. Om dessa dendritter får växa sig för stora kan det leda till kortslutning och att batteriet börjar brinna [31].

En teknik som i framtiden ser ut att kunna utmana litiumjonbatterierna är superkondensatorn, från engelskans *electrochemical double-layer capacitor*. Likt en vanlig kondensator, lagrar superkondensatorn en statisk elektrisk laddning mellan två ledande plattor. Skillnaden ligger i kapacitansen som är ungefär en faktor 1000 större för en superkondensator jämfört med en vanlig kondensator [34], vilket i sin tur ger upphov till en högre energidensitet på max 30 Wh/kg [35]. Detta uppgår till en åttondel av energidensiteten för ett litiumjonbatteri och superkondensatorn klarar sig därför kortare tid på en laddningscykel jämfört med litiumjonbatteriet. Superkondensatorns fördel ligger istället i uppladdningstiden som endast är ett fåtal sekunder, 1 - 10 sekunder, jämfört med 10 - 60 minuter för ett litiumjonbatteri [35]. Dessutom är livslängden för en superkondensator en miljon laddningscykler vilket är betydligt mer än de 500 - 1000 laddningscykler som ett litiumjonbatteri klarar under sin livslängd [34]. Superkondensatorn anses också vara ett säkrare alternativ då tekniken inte bygger på en kemisk reaktion och därmed inte utgör någon brandfara [35]. Anledningen till att litiumjonbatteriet dominerar den kommersiella marknaden för energilagring inom bärbar elektronik är för att superkondensatorn anses ha för kort livslängd för en laddningscykel. Detta gör att superkondensatorn är en teknik begränsad till bärbar elektronik som antingen drar väldigt lite ström eller som har möjlighet att laddas ofta.

## 2.6 Interaktionsdesign

Interaktionsdesign innebär utvecklingen av interaktiva produkter som är användbara i den mening att de är lätta att lära sig och är ändamålsenliga. Dessutom bör de, tack vare sin utformning, framhäva positiva känslor i samband med användningen samtidigt som de hämmar negativa känslor i syfte att främja en god användarupplevelse. Utvecklingen av interaktiva produkter innebär därför att målgruppen och hur och var produkten används kontinuerligt tas i beaktning. Det främsta målet med interaktionsdesign är att fokus i utvecklingen av produkten ligger på användarens sammanlagda upplevelse av produkten och användningen av den [36, s. 2, s. 6].

Det är viktigt att notera att det är omöjligt att designa en användarupplevelse, då den grundar sig i användarens känslor i samband med användningen av produkten. Istället bör man designa för en god användarupplevelse [36, s. 12]. Till hjälp finns då riktlinjer och principer som bör följas i samband med utformningen av interaktiva produkter, för att säkerställa en god användarupplevelse vid interaktion med produkten. Vad som utgör en god användarupplevelse kan beskrivas av användbarhetsmålen definierade av Preece m.fl. [36, s. 19]. Utöver fokus på användaren i designprocessen menar Norman [37, s. 10] att en god användarupplevelse uppnås genom att följa ett antal designprinciper vid utformningen av produkten.

### 2.6.1 Användbarhetsmål

Preece m.fl. har tagit fram 6 mål, som tillsammans utgör god användbarhet. Dessa mål är att produkten ska vara *ändamålsenlig*, *effektiv*, *säker att använda*, *användbar*, *enkel att lära sig* och *enkel att komma ihåg hur den används* [36, s. 19].

#### Ändamålsenlig

Det första användbarhetsmålet är att produkten ska vara ändamålsenlig. Detta är ett väldigt övergripande mål som i detta fallet innebär hur väl produkten gör det den ska. Målet syftar till att interaktionen sker på ett så bra sätt som möjligt, samtidigt som den säkerställer att användarens mål uppnås [36, s. 19].

#### Effektiv

Effektivitet syftar till hur produkten ger stöd till användaren i de uppgifter och aktiviteter som genomförs vid interaktion med produkten. Vid ett väl utformat system innebär effektivitet exempelvis att de mest frekvent genomförda aktiviteterna är de som kräver minst antal steg i interaktionen och därmed går snabbast att verkställa. Något som bör noteras är att tiden för en viss aktivitet ändras allteftersom användaren lär sig använda produkten och första interaktionen med produkten återspeglar därför inte interaktionen vid ett senare tillfälle då användaren lärt känna produktens funktioner [36, s. 20].

#### Säker att använda

Att produkten är säker betyder att den skyddar användaren från farliga situationer och icke önskvärda utfall av användningen. Den första delen av målet innebär att

användaren kan interagera med systemet utan att utsättas för fara i samband med interaktionen. Den andra delen av målet innebär att systemet hjälper användaren i alla möjliga situationer att undvika att genomföra oönskade handlingar av misstag. En säker produkt inducerar självsäkerhet hos användaren som känner sig trygg i att utforska produktens olika funktioner utan att vara orolig för att av misstag göra fel [36, s. 20].

### **Användbar**

Användbarhet syftar till vilken grad produkten har rätt funktioner så att användaren kan genomföra de handlingar och aktiviteter de behöver produkten till. Detta innefattar inte bara att handlingarna kan genomföras, utan även hur de kan genomföras. Eftersom användarna inom målgruppen för produkten kan ha olika preferenser vad gäller hur en aktivitet genomförs, bör systemets funktioner spegla målgruppens variationer för att nå en så god användbarhet som möjligt [36, s. 20].

### **Enkel att lära sig**

Att produkten ska vara enkel att lära sig innebär att användaren, utan särskild ansträngning och tid, enkelt ska kunna lära sig att använda systemet. Generellt vill användaren inte lägga mycket tid på att lära sig produkten, utan vill kunna använda den direkt. Viktigt att ta hänsyn till i utformningen av en ny produkt är hur mycket tid användaren är beredd att lägga på att lära sig en ny produkt [36, s. 21].

### **Enkelt att komma ihåg hur den används**

Detta mål syftar till hur enkelt det är att komma ihåg hur en produkt används när man väl lärt sig systemet. Detta mål är av yttersta vikt för produkter som används med ojämna mellanrum, eftersom viss tid kan passera mellan användningarna. För att användaren inte ska behöva lära sig systemet på nytt vid varje interaktion, ska systemet erbjuda ledtrådar som gör det möjligt för användaren att komma ihåg, alternativt bli påmind om, användningen [36, s. 22].

## **2.6.2 Designprinciper**

Don Norman [37] har tagit fram 7 principer att följa vid utformningen av en interaktiv produkt. Dessa principer är i sin natur specifika till designen av produkten och hur olika detaljer i utformningen kan påverka användarens upplevelse av interaktionen med produkten. Dessa designprinciper är *synlighet*, *affordance*, *indikatorer*, *mappning*, *återkoppling*, *begränsningar* [37, s. 72] och *konsekvens* [36, s. 29].

### **Synlighet**

Denna designprincip syftar till möjligheten att visuellt bestämma systemets nuvarande status och vilka interaktioner som är möjliga. Detta betyder att användaren visuellt kan avgöra vad produkten gör, hur den gör det och vilka handlingar som är möjliga. Denna princip är väldigt generell och uppfylls genom att principerna nedan följs [37, s. 72].



### **Affordance**

Affordance är de möjliga interaktionerna mellan ett fysiskt objekt och människa. Vidare syftar det till relationen mellan ett fysiskt objekt och en människa, närmare bestämt relationen mellan de fysiska egenskaperna hos objektet och de handlingar människan uppfattar är möjliga genom interaktion med objektet. Affordance kan existera även om det inte är synligt, dock är fysiska komponenter hos produkten av stor vikt då de kan ge tydliga ledtrådar om hur interaktion med objektet kan ske. De fysiska komponenter hos en produkt som ger upphov till affordance kallas för *indikatorer* [37, s. 10].

### **Indikatorer**

Medan affordance kommunicerar vilka handlingar som är möjliga, kommunicerar indikatorer vart dessa handlingarna är genomförbara. Syftet med indikatorer är att, genom fysiska ledtrådar i produktens utformning, instruera användaren till interaktion. Indikatorer kan exempelvis vara ord eller en grafisk illustration [37, s. 13].

### **Mappning**

Mappning syftar till relationen mellan en viss komponent och dess funktion. Detta innebär att designen av en viss komponent hos produkten ska återspegla vilken effekt som uppnås vid interaktion med komponenten. Mappning gör det därför möjligt för användaren att förstå hur den ska interagera med produkten för att genomföra önskad handling. Naturlig mappning används frekvent eftersom det drar nytta av spatiella analogier, exempelvis att flytta den interaktiva komponenten uppåt resulterar i att objektet flyttas uppåt [37, s. 20].

### **Återkoppling**

Återkoppling, även kallat feedback, innebär att systemet kommunicerar resultatet av en handling tillbaka till användaren. Återkoppling bör ske i direkt anslutning till handlingen för att undvika förvirring eller minskad motivation till fortsatt användning. Återkopplingen bör dessutom vara tydlig så att den inte bara informerar användaren om att någonting har hänt, utan även vad som har hänt. Detta gör det möjligt för användaren att förstå hur vidare interaktion med systemet kan ske [37, s. 23].

### **Begränsningar**

Begränsningar är viktiga ledtrådar som hjälper användaren att förstå vad som är möjligt och inte möjligt att göra med systemet. Begränsningar i designen gör det möjligt för användaren att avgöra vad som är ett bra tillvägagångssätt, även i en ny och främmande situation. Begränsningar hindrar därför användaren från att göra misstag, eftersom olämpliga handlingar inte är synliga för användaren [37, s. 123].

### **Konsekvens**

Konsekvens innebär att kunskap från ett system är applicerbart på ett annat och att systemen sinsemellan är konsekventa. Om konsekvens följs i systemet kan användaren

utnyttja kunskaper från tidigare interaktioner med andra system. Att följa vedertagna konventioner i utvecklingen av en ny produkter är att föredra, eftersom förvirring kan undvikas och det främjar förståelsen för det nya systemet [36, s. 29].

## 2.7 Designprocessen

Att utveckla ett system som för användaren är lätt att lära sig, innehåller relevanta och önskvärda funktioner som dessutom medför positiva känslor vid användningen kan underlättas genom att följa konventionella metoder och principer. Det är en utmaning att utveckla en produkt som för en äldre målgrupp är både tillgänglig och enkel att använda [38]. Det är lättare att utveckla en produkt som är tänkt att användas av någon likt sig själv [39], vilket innebär att det är svårt för yngre utvecklare och designers att fullt begripa en äldre målgrupps begränsningar. En äldre målgrupp kan dessutom ha behov och begränsningar som skiljer sig mycket från en yngre målgrupp. När målgruppen består av både äldre och yngre människor med blandade kunskaper och teknikvanor, är det därför viktigt att följa beprövade metoder, framförallt sådana där mycket fokus ligger på användaren för att fullt ut förstå slutanvändaren och vilka krav det ställer på produkten. En sådan designprocess, där fokus ligger på användaren genom hela processen, kallas användarcentrerad design [40]. Denna process lägger stor vikt vid användarens behov och känslor genom alla steg i utvecklingen för att säkerställa att produkten anpassas efter slutanvändaren.

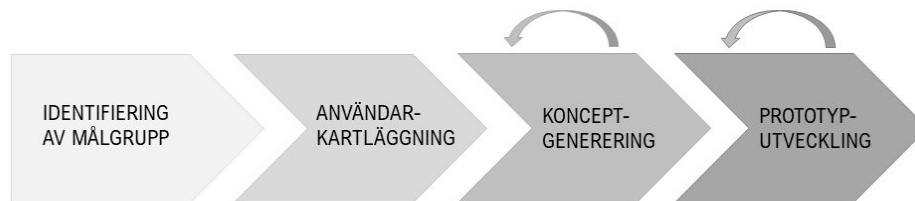
En annan version av en sådan designprocess är deltagande design, från engelskans *participatory design*. Syftet med deltagande design är att användaren inkluderas i utvecklingen av teknikbaserade system [41]. Detta för att få inblick i hur den tilltänkta produkten kommer att användas och vilka utmaningar målgruppen har som begränsar användningen. Denna designprocess har visat sig framgångsrik vid utveckling av produkter ämnade för äldre och dementa. Efter att målgruppen har identifierats består processen av tre faser: utredande fas (*scoping stage*), deltagande design-workshops (*participatory design workshops*) och slutligen prototyputvecklingsfas (*prototype development stage*) [41]. Dessa faser kommer refereras till som användarkartläggning, konceptgenerering respektive prototyputveckling.

Lewis och Gould [42] presenterar tre principer som underlättar vid utformningen av interaktiva system och som bör färga designprocessen i sin helhet. Dessa tre principer är tidigt fokus på användarens uppgifter och behov, kontinuerliga användartester av koncept och prototyper och slutligen att följa en iterativ process.

Tidigt fokus på användaren innefattar att, utöver att identifiera målgruppen, även förstå dess beteende, tankar och attityd. Detta kan uppnås genom fältstudier, exempelvis genom observationer av det befintliga systemet eller det kontext den nya produkten ska introduceras i. Detta kan dessutom kompletteras med diskussioner och intervjuer med slutanvändaren för att skapa en uppfattning av slutanvändarens syn på användningen. Denna del av studien bör genomföras innan utformningen av systemet påbörjas, för att säkerställa att användarens kontext och behov finns med från början [42].

Att genomföra användartester belyser två viktiga faktorer: att mäta användbarhet och förmågan att lära sig produkten, men även närvaron av dessa tester tidigt i designprocessen och att de förblir närvarande tills det att utvecklingen färdigställts. En viktig faktor i användartester är, trots namnet, att det är systemet som testas och inte användaren. Syftet med användarstudier är att utvärdera hur lätt det är att lära sig och använda systemet [42].

En iterativ process innebär att man följer en upprepande process av utveckling, tester och utvärdering. För att uppnå målen med interaktionsdesign krävs en process som bygger på iterationer. Detta innebär att baserat på resultatet från användartesterna vidareutvecklas systemet och den nya versionen av systemet testas återigen mot användaren [42].



Figur 4: Schematisk översikt av de ingående faserna i designprocessen, i kronologisk ordning: identifiering av målgrupp, användarkartläggning, konceptgenerering och prototyputveckling. Pilarna ovanför konceptgenerering och prototyputveckling symboliserar att dessa steg är iterativa.

Genom att kombinera designprocessen beskriven i [40] och [41] och faktorerna presenterade i [42] ges en designprocess likt den presenterad i figur 4. Efter att målgruppen identifierats sker direkt en användarkartläggning för att kunskap om användarens behov och kontext ska finnas med från start i utvecklingen av designidéer. Därefter genomförs utvecklingen av olika koncept och även här inkluderas användaren med sina idéer och åsikter. Slutligen utvecklas prototyper, som användaren testar och utvärderar. De två senare stegen, konceptgenerering och prototyputveckling, är iterativa steg. Detta innebär att koncepten och prototyperna testas mot användaren och utvecklas vidare baserat på resultaten från användartesterna.

## 3 Användarkartläggning

### 3.1 Identifiering av målgrupp

Som första steg i användarkartläggningen identifierades målgruppen, alltså vem slutanvändaren av lösningen är, i form av primära och sekundära användare [43]. Trygghetslarmet som står i fokus för detta arbete används både inom ordinärt och särskilt boende. Dessa verksamheter skiljer sig åt eftersom både brukarnas tillstånd och personalens arbetsuppgifter är olika. För ordinärt boende är vårdtagaren mer självständig och klarar vissa dagliga sysslor på egen hand, men behöver hjälp med vissa andra sysslor. Ifall vårdtagaren har en demenssjukdom är symptomen fortfarande tillräckligt milda för att vårdtagaren ska klara sig i sitt eget hem, utan extra vård eller övervakning. Personalen inom hemtjänsten gör frekventa besök hemma hos vårdtagaren, men hur ofta besöken sker och vilka insatser som genomförs beror på vårdtagarens behov. Inom särskilt boende ser verksamheten väldigt annorlunda ut. Där bor flera vårdtagare på samma vårdboende och vårdtagaren har ett signifikant större behov av vård och service, vilket medför att personal finns på plats dygnet runt. Detta resulterar i arbetsuppgifter som skiljer sig från de inom hemtjänsten. *Baserat på denna insikt togs beslutet att projektet enbart ska riktas mot en av dessa verksamheter, vilket beslutades bli särskilt boende, då behovet av en laddningslösning uppskattas vara störst där.*

Vidare gjordes litteraturstudier för att få inblick i vad forskningen visar vad gäller dementas och äldres förmåga till att interagera med teknik. Resultaten kan mer detaljerat studeras i avsnitt 2.2, men kan sammanfattas med att dementa generellt finner interaktionen med digitala hjälpmedel problematisk, framförallt om den för användaren är ny. Om projektet dessutom fokuserar på särskilt boende, där de mer svåra fallen av demens finns, dras slutsatsen att vårdtagaren finner det väldigt svårt att nyttja digitala hjälpmedel. Detta gäller även för de äldre, utan demenssjukdom. Eftersom hjärnans förmåga att skapa nya minneskopplingar försämras med åldern skulle användningen av digitala hjälpmedel likna en förstagångsansvändning för de äldre, eftersom det tar lång tid att lära sig ny teknik.

Utöver litteraturstudier genomfördes ett första besök på ett vårdboende för att observera verksamheten och kunna ta beslut om vem som är slutanvändaren. Detta besök bekräftade resultaten från litteraturstudien. Medan många vårdtagare förstår larmknappens funktion och nyttjar den, framkom det även att flera vårdtagare på vårdboendet, främst dementa, inte är medvetna om att de bär larmknappen och hur de kan använda

den. Detta tyder på att larmknappen i vissa fall är ett hjälpmedel som används *med* vårdtagaren, men i andra fall är ett hjälpmedel som används *på* vårdtagaren.

*Baserat på beslutet om att enbart fokusera på särskilt boende och ovan nämnda faktorer kunde det konstateras att den primära användaren av en laddningslösning till larmknappen är vårdpersonalen.* Både litteraturstudien och resultatet från observationen tyder på att vårdtagaren inte har tillräcklig förståelse eller kognitiv förmåga för att ansvara för larmknappens laddning och ansvaret hamnar därför på vårdpersonalen. Eftersom det är vårdpersonalen som kommer interagera med laddningslösningen, definieras de som den primära användaren av produkten [43]. Vårdtagarna kommer inte ha en direkt interaktion med laddningslösningen, men kommer med största sannolikhet påverkas av den indirekt, vilket gör dem till sekundära användare [43].

## 3.2 Metod

Efter att målgruppen identifierats var målet att få en förståelse för användaren, vilket uppnåddes genom en användarkartläggning. Denna del av studien syftade till att kartlägga användarens rutiner, beteenden, behov och upplevelser. För insamling av kvalitativ data genomfördes semistrukturerade intervjuer [36, s. 234-235]. Datakällan triangulerades [44], då intervjuerna genomfördes på fyra olika vårdboenden. Resultaten bearbetades, expanderades och slutligen sammanställdes. Därefter genomfördes en dataanalys genom identifiering av teman i ett affinitetsdiagram [36, s. 292]. Dataanalysen resulterade i en grundläggande förståelse för användarens behov och vilka krav det i sin tur ställer på produkten. Slutligen formulerades en kravspecifikation utifrån dessa behov [36, s. 353]. I följande avsnitt beskrivs ovan nämnda metoder och deras utförande.

### 3.2.1 Intervjuer

#### 3.2.1.1 Utformning

Som första steg i användarkartläggningen genomfördes semistrukturerade intervjuer [36, s. 234-235], vilket är en intervjuteknik där principerna för strukturerade och ostrukturerade intervjuer kombineras. Den ostrukturerade intervjun innefattar öppna frågor och den intervjuade har en stor möjlighet att styra samtalsämnet. Den strukturerade intervjun å andra sidan, innebär förutbestämda frågor och den intervjuade har liten möjlighet att styra samtalsämnet [36, s. 234]. Den semistrukturerade intervjutekniken valdes eftersom det möjliggör för diskussion kring ett antal förutbestämda frågor, men även för den intervjuade att ta upp nya ämnen som inte påtänkts av intervjuaren. Med detta i åtanke utformades 21 stycken intervjufrågor som var av exploratorisk karaktär, se Bilaga A. Om oväntade och intressanta samtalsämnen uppstod, ställdes följdfrågor för att vidare undersöka ämnet.

Intervjuerna planerades följa den struktur som presenteras av Kuniavsky [45, s. 119-124]. Denna struktur innebär att intervjun påbörjas med en introduktion där alla deltagande parter presenterar sig. Detta följs av en uppvärmning bestående av några inledande frågor, generella frågor om produkten och dess kontext, djupgående frågor om produkten

och avslutningsvis en utvärdering av produkten och ett formellt avslut av intervjun.

#### **3.2.1.2 Deltagare**

För att genomföra användarkartläggningen kontaktades fem kommuner, vars vårdboenden använder Tunstalls trygghetslarm. Besök på fyra olika vårdboenden i tre olika kommuner bokades in för genomförandet av intervjuerna. Samtliga vårdboenden består av flertalet avdelningar vars storlek varierar mellan 8 och 24 vårdtagare. Totalt intervjuades 13 personer anställda vid de fyra vårdboendena. Utav dessa 13 deltagare var en arbetsledare för ett vårdboende, en vaktmästare, två med kombinerad roll som vaktmästare och undersköterska och nio undersköterskor. Fem av deltagarna hade även rollen som larmansvarig på sin avdelning eller sitt vårdboende.

#### **3.2.1.3 Datainsamling**

Totalt genomfördes sju intervjuer i olika konstellationer och miljöer. Antalet intervjuade vid varje tillfälle varierade mellan en och fem personer. Den genomsnittliga tiden för intervjuerna var ungefär 90 minuter, varav två intervjuer avslutades med en genomgång av vårdboendets lokaler. Intervjuerna var vid vissa tillfällen av kontextuell karaktär eftersom de genomfördes i samband med demonstration av moment som nämndes i intervjun, samt att frågor ställdes baserat på vad som framkom vid observation av vårdboendet. Data samlades in i form av anteckningar från intervjuer, filmklipp och fotografier från observationer och demonstrationer.

#### **3.2.1.4 Dataanalys**

Genom intervjuerna samlades kvalitativ data in och en tematisk analysmetod valdes för att möjliggöra kategorisering av data [36, s. 291-293]. Anteckningarna från intervjuerna renskrivdes och expanderades i direkt anslutning till intervjutillfället, för att säkerställa ett korrekt återskapande av datan. Denna data analyserades genom att extrahera de stycken med signifikant betydelse, så kallade meningsbärande enheter [46]. Baserat på innehåll kategoriserades de meningsbärande enheterna i ett affinitetsdiagram [36, s. 292] och övergripande teman och mönster kunde identifieras ur datan.

### **3.3 Resultat**

Från den insamlade datan identifierades tolv teman, se tabell 1 samt figur 5. Innehållet i varje tema är en sammansatt bild av vad vårdpersonalen vid de fyra vårdboendena uttryckligen sade vid intervjuerna, direkta slutsatser som drogs utifrån vad som sades och allmänna intryck från intervjuerna och observationerna. I detta stycke presenteras samtliga teman, men även författarnas tankar och kommentarer kring dessa.



Figur 5: Ett affinitetsdiagram skapades för att hitta teman och mönster i den insamlade datan. Varje kluster är ett tema, vars rubrik står skriven ovanför. Alla lappar av samma färg och storlek är data från samma intervjutillfälle.

### 3.3.1 Besöka vårdboenden

Under användarkartläggningen besöktes fyra olika vårdboenden, belägna i tre olika kommuner. Eftersom kommunen är det organ som har det övergripande ansvaret för äldreomsorgen, kan verksamheten se olika ut beroende på inom vilken kommun ett vårdboende är beläget. Dessutom kan rutiner och arbetssätt skilja sig mellan vårdboenden inom en kommun. Eftersom detta är fallet för samtliga vårdboenden som besökts i detta projekt finns nedan en övergripande beskrivning av respektive vårdboendes verksamhet. Hädanefter kommer respektive vårdboende refereras till med nedan angiven siffra.

#### Vårdboende 1

Vårdboendet består av sex stycken avdelningar, varav fyra är enbart för demensomsorg och resterande två är äldreomsorg. Vårdboendet har två enhetschefer, där en ansvarar för avdelningarna med äldreomsorg och en ansvarar för demensavdelningarna. Avdelningarna skiljer sig något i storlek; avdelningarna för äldre har ungefär 15 lägenheter, medan avdelningarna för demenssjukdomar har åtta eller nio lägenheter. Eftersom verksamheterna drivs av olika enhetschefer, skiljer sig även vissa rutiner åt, där man på den ena enheten väljer att sköta vissa delar gemensamt för avdelningarna medan den andra enheten genomför rutiner och arbetsuppgifter avdelningsvis. På vårdboendet finns en vårdtagare som bär en GPS-klocka.

### **Vårdboende 2**

Detta vårdboende har sju avdelningar och totalt 50 lägenheter. Utav dessa sju avdelningar är sex stycken för vårdtagare med demenssjukdomar. Vårdboendet har en ordinarie och en biträdande enhetschef. Mycket av verksamheten bedrivs avdelningsvis, men det händer att vissa i personalen, främst resursanställda, ibland får byta avdelning för en dag eller kortare period. På vårdboendet finns en vårdtagare som bär en GPS-klocka.

### **Vårdboende 3**

Detta vårdboende är beläget i samma kommun som vårdboende 2 men dess verksamhet skiljer sig åt markant, eftersom vårdboendena riktar sig till olika målgrupper av vårdtagare. Eftersom brukarna har svårare tillstånd och därmed är mer vårdkrävande, har detta vårdboende en högre personalstyrka och färre antal boende per avdelning än andra vårdboenden inom samma kommun. Vårdboendet har sex stycken avdelningar med åtta lägenheter vardera. Många av rutinerna bedrivs avdelningsvis. På vårdboendet finns en vårdtagare som bär en GPS-sula.

### **Vårdboende 4**

Vårdboendet består av tre avdelningar, varav en avdelning är för demenssjuka. Samtliga avdelningar har 24 lägenheter vardera. Avdelningen för demenssjuka har delats upp i två enheter à tolv lägenheter för att underlätta personalens arbete, då demensverksamheten oftast är mer krävande. De dagliga insatserna hos brukarna sköts per avdelning men de har två ansvariga för vissa arbetsuppgifter för hela vårdboendet.



Tabell 1: Samtliga identifierade teman i användarkartläggningen.

| Tema   | Beskrivning   |
|--|---|
| <i>Generellt</i>   | Introduktion till verksamheten och observationer kring verksamheten som skapar det kontext en framtida laddningslösning introduceras i.   |
| <i>Ansvarig personal</i>                                   | Redogör för vem i personalen som ansvarar för batteribyten och hur det påverkar informationsflödet.   |
| <i>Vårdtagarens relation till larmknapp och GPS-klocka</i> | Beskriver vårdtagarens inställning och beteenden kring larmknappen och GPS-klockor.   |
| <i>Tid och frekvens för laddning</i>                       | Presenterar rutiner kring laddning av befintliga laddningsbara produkter och vad personalen tror passar bäst för en framtida laddningslösning av larmknappen, vad gäller hur ofta och hur länge laddning pågår. |
| <i>Rutiner kring laddning</i>                              | Berättar hur förutbestämda rutiner kring laddning är dokumenterade för att underlätta för personal att följa dem.   |
| <i>Batteribytet</i>  | Presenterar hur batteribytet genomförs idag och personalens åsikter kring momentet.   |
| <i>Registrering av utförda arbetsuppgifter</i>             | Redogör för hur personalen dokumenterar utförda arbetsuppgifter.  |

| Tema  | Beskrivning   |
|---|---|
| <i>Placering av laddningsutrustning</i>                       | Redogör för var befintlig laddningsutrustning är placerad och var personalen anser det lämpligast att laddning av larmknappen genomförs.                                    |
| <i>Återkoppling om låg batterinivå</i>                        | Skildrar hur personalen idag får vetskap om att larmknappens batteri behöver bytas och att laddbara produkter behöver laddas, samt personalens åsikter om hur det fungerar. |
| <i>Återkoppling om aktuell batteristatus</i>                  | Redogör för hur personalen idag får information om aktuell batteristatus, både hos larmknappen men även laddbara produkter, samt hur de anser att den funktionen fungerar.  |
| <i>Säkerhet och behov av larmknapp</i>                        | Beskriver både personalens och vårdtagarnas behov av larmknappen och dess funktioner.   |
| <i>Personalens arbetssätt och inställning till förändring</i> | Beskriver vilka arbetssätt som efterföljs i verksamheten och personalens tankar kring förändring av rutinerna.  |

### 3.3.2 Generellt

Vid besöken gjordes observationer av verksamheten som inte direkt är kopplade till något av de nedan presenterade teman men trots detta utgör viktiga faktorer för det kontext som en framtida lösning ska introduceras i. Följande avsnitt presenterar sådana observationer, samt information som samlades in som tillsammans skapar en övergripande bild av verksamheten.

Sedan tidigare var målgruppen identifierad; vårdpersonal vid särskilt boende. Vid besöken kunde ytterligare data samlas in som kartlägger användaren, dess beteenden, begränsningar och värderingar. Något som präglar samtliga deltagare i användarstudien

är deras engagemang och medkänsla för vårdtagarna. Vid diskussioner noterades det att vårdpersonalens åsikter ofta baserades på vad de ansåg vara bäst för vårdtagaren och inte nödvändigtvis vad de personligen hade ansett bäst för dem själva. Dessutom har vårdpersonalen ett väldigt stort intresse för att utveckla verksamheten och de verkade nyfikna på projektet. Trots en försiktig inställning till avancerad teknik, upplevdes en vilja att förändra om det medför förbättring och effektivisering. Därav bemöttes detta projekt positivt och vårdpersonalen var mycket hjälpsam.

Den medverkande vårdpersonalen hade olika lång erfarenhet inom vård och omsorg och var av varierande åldrar. Däremot var en klar majoritet kvinnor. Som följd av den spridda åldern uttryckte vårdpersonalen olika inställningar till teknik och digitala hjälpmedel. De yngre i personalen upplevdes mer bekväma med ny teknik, medan några utav de äldre deltagarna uttryckte en oro för införandet av ny avancerad teknik.

Vidare berättar vårdpersonalen hur de använder sig av olika verktyg i den dagliga verksamheten. Ett sådant verktyg är larmtelefonen. Vanligt är att alla i tjänst bär varsin larmtelefon, till vilken larm inkommer. Det finns flera sorters larm vilka är mer eller mindre vanligt förekommande. Det är inte alla larm som är direkt kopplade till larmknappen, utan larmen som inkommer till dessa larmtelefoner kan sändas från andra hjälpmedel, så som sänglarm, golvlarm och medicinskåp. De larm kopplade till larmknappen som är de mest förekommande, och mest intressanta för detta projekt är vårdlarm, batterilarm och passagelarm. Utöver larmtelefonen bär vårdpersonalen med sig ytterligare utrustning. Ett sådant exempel är personalknappen. Det är en knapp som ser likadan ut som brukarnas larmknapp, men som för personalen används för att exempelvis öppna dörrar till vårdtagarnas lägenheter, då de är låsta med digitala lås. Att bära med sig flera olika verktyg menar personalen är omständligt och skulle kunna lösas smidigare. De anser att det vore lättare om funktionerna kunde samlas i ett och samma verktyg, istället för att de ska behöva bära med sig många olika produkter.

Slutligen är det intressant att lyfta vårdpersonalens initiala bild av hur laddning av larmknapparna kan genomföras. Grundat på vad vårdpersonalen sade vid besöken kan det konstateras att de antar att larmknappen kommer tas av från vårdtagarens handled eller hals och läggas på laddning separat från vårdtagaren. Baserat på denna förståelse av laddning, önskar personalen ha två larmknappar per vårdtagare, så att de direkt kan byta till en ny när den ena tas av för att laddas. För att låta deltagarna förbli opåverkade av författarnas åsikter och idéer kommenterades inte detta. Därför färgas många svar och åsikter om laddning av att lösningen grundas i ett antagande om att larmknappen behöver tas av.

### 3.3.3 Ansvarig personal

Vem som genomför bytet av batteri på larmknappen ser idag olika ut för de olika vårdboendena, eller till och med på de olika avdelningarna inom ett vårdboende. Något som därför diskuterades på samtliga intervjuer var hur verksamheten ser ut på respektive avdelning, det vill säga vem i personalen som är ansvarig och hur informationen når den som är ansvarig.

Två övergripande tillvägagångssätt identifierades vad gäller vem som är ansvarig för batteribytet vid ett batterilarm. Den första lösningen är att samtliga i personalen på avdelningen kan genomföra bytet vid ett batterilarm. Den andra lösningen är att någon eller några i personalen är utsedda larmansvariga och därmed sköter alla byten av batteri. Alla vårdboenden som besöktes består av flera avdelningar. Vårdboende 4 har två utsedda larmansvariga som ansvarar för batterilarm från vårdboendets samtliga avdelningar. Vårdboende 1 har olika rutiner för olika delar av vårdboendet. Vissa avdelningar har en gemensam utsedd larmansvarig, medan andra avdelningar följer principen att alla i personalen tillsammans ansvarar för batteribytet. De två resterande vårdboendena, vårdboende 2 och 3, har för varje avdelning utsedda larmansvariga som enbart svarar på batterilarm från vårdtagarna på respektive avdelning.

Beroende på hur verksamheten ser ut vad gäller ansvarig personal för batteribytet medföljer även skillnader i informationsflödet. Med informationsflöde menas här hur informationen om att batteriet behöver bytas når ansvarig person från det att larmknappen har utsänt ett batterilarm. På de avdelningar där samtliga i personalen byter batteri finns ett gemensamt informationsflöde. Personalen på avdelningen bär larmtelefoner dit alla larm inkommer och vid mottagandet av ett batterilarm kan den personal som vid tillfället inte är upptagen med något annat acceptera larmet. Detta gör att resterande i personalen ser att någon tagit sig an larmet. Personen går direkt till vårdtagaren och byter batteriet i larmknappen och avslutar med att signera att insatsen har genomförts, antingen digitalt eller manuellt beroende på avdelningens rutiner.

På de avdelningar där enbart utsedd larmansvarig genomför batteribytet kan informationsflödet se något annorlunda ut. Om larmansvarig direkt nås av batterilarm i larmtelefonen ser rutinerna ut som beskrivet ovan. Om det däremot är någon annan i personalen som nås av larmet i telefonen behöver informationen om batteribyte föras vidare till larmansvarig.

Vidare noterades att larmansvariga i övrigt hade olika roller i verksamheten. Vid vårdboende 4 är det två personer som har en kombinerad roll som undersköterska och vaktmästare som tillsammans utför alla byten på vårdboendets samtliga avdelningar. För vårdboende 1, där man valt att ha olika rutiner för de olika avdelningarna, vänder sig några avdelningar till enhetschefen för hjälp med byte av batteri och andra avdelningar vänder sig till vårdboendets vaktmästare. På resterande två vårdboenden är det personer ur vårdpersonalen som är utsedda larmansvariga och de ansvarar för batteribytet på sin avdelning.

#### *Kommentar*

Det kan konstateras att verksamheterna på olika vårdboenden skiljer sig åt markant. Det är dessutom personal med olika bakgrund och arbetsuppgifter som ansvarar för bytet av batteri. Båda är faktorer som bör tas i akt vid utvecklingen av en laddningslösning. Det kan därför tänkas att en lösning bör tillåta att befintliga rutiner kring ansvarig personal kan bibehållas, men också att lösningen bör vara så pass enkel att laddningen kan genomföras av alla, oavsett roll på vårdboendet. Om en framtida laddningslösning innebär ett moment för att påbörja laddning och ett för att avsluta, kan detta även in-

nebära att laddningen inte bör vara bunden till en viss person, utan att laddningen kan påbörjas och avslutas av olika personer.

### 3.3.4 Vårdtagarnas relation till larmknapp och GPS-klocka

Vårdtagare med svåra demenssymptom har generellt sett svårt att förstå och använda teknik. Deras beteende och relation till larmknappen är därför av intresse vid utvecklingen av ett laddningskoncept eftersom det påverkar rutinerna kring larmknappen och hur en framtida lösning kan komma att tas emot av vårdtagarna. Följande stycke presenterar hur olika vårdtagare förhåller sig till larmknappen och hur det påverkar personalens arbete.

Många vårdtagare, främst bland de demenssjuka men även de utan några sådana symptom, använder sig inte utav larmknappen för att larma eller tillkalla personal. Flera faktorer ligger till grund för detta. Många vårdtagare som flyttar in på boendet har sedan tidigare ingen erfarenhet av larmknappen och det är därför inte naturligt för dem att trycka på larmknappen vid behov. På vårdboende 1 berättar personalen att det är vanligt att brukarna skriker eller ropar på personalen när de behöver hjälp. En annan faktor är symptomen vid demenssjukdom. Demens gör det svårt för vårdtagaren att ta till sig ny teknik, vilket gör det svårt att förstå larmknappen och på grund av detta inte använder den. Ytterligare en faktor är att vissa vårdtagare upplever larmknappens remmar som obekväma eller att knappen är i vägen då den bärs runt halsen och som följd inte vill bära den på sig överhuvudtaget. Att brukarna tar av sig larmknapparna leder i sin tur till ytterligare problem eftersom det innebär att de kan läggas på ställen där personalen inte hittar dem. Personalen på vårdboende 1 berättar hur det vid ett tillfälle försvann en larmknapp som de senare hittade i en hårfön. Vidare berättar personalen att vårdtagarna memorerar vad personalen gör och lär sig att göra likadant. De berättar hur det tidigare har suttit uppe en lapp med koden till en dörr och att det fortfarande, trots att lappen togs ned för länge sedan, är vårdtagare som kommer ihåg koden och kan öppna dörren. De som däremot har haft ett trygghetslarm tidigare och därmed burit en larmknapp, exempelvis genom att de har haft hemtjänst i ordinärt boende innan flytt till särskilt boende, har en större förståelse för knappens funktion och har därmed en vana av att använda larmknappen.

Det händer även att vårdtagare gör motstånd när personalen försöker ta av larmknappen eller GPS-klockan. På vårdboende 1 berättar personalen att den vårdtagare som bär GPS-klockan ofta är väldigt svår att kommunicera med då de ska ta av klockan för laddning. Vårdtagaren har uppfattningen av att det är hans klocka och att man tar hans ägodel ifrån honom, vilket resulterar i att han ibland gör så pass mycket motstånd att personalen inte kan lägga klockan på laddning. Personalen vid andra vårdboenden bekräftar att liknande beteende finns hos vissa vårdtagare vad gäller relationen till larmknappen.

För många vårdtagare är även larmknappen en trygghet, framförallt för de vårdtagare som inte har möjlighet till verbal kommunikation eller är sängliggandes. Larmknappen blir då deras enda kommunikationsmöjlighet med vårdpersonalen. Vid vårdboende 3, där

just denna situation är vanlig, menar vårdpersonalen att om larmknappen ska tas av för laddning, kan detta enbart ske under en mycket kort tid eftersom det annars blir ett orosmoment för vårdtagarna. De menar att vissa vårdtagare till och med skulle kunna bli panikslagna om de inte har tillgång till larmknappen.

#### *Kommentar*

Att vissa vårdtagare inte förstår larmknappen eller inte larmar via den tyder på att ansvaret för att genomföra laddning av larmknappen i dessa fall borde hamna på vårdpersonalen. Det bekräftar att somliga vårdtagare bör vara sekundära användare för en laddningslösning. Det behöver nödvändigtvis inte betyda att samtliga vårdtagare har denna begränsade förståelse, men antyder att vårdpersonalen bör vara primäranvändare.

Dessutom, att vissa vårdtagare tenderar att ta av sig larmknappen samtidigt som andra kan protestera när den avlägsnas av personalen, påvisar att vårdtagarnas uppfattning om och inställning till larmknappen varierar. Ur detta kan det avläsas ett behov av att kunna säkerställa att larmknappen ej går att ta av. Att vårdtagare protesterar då larmknappen eller GPS-klockan tas av går i linje med att larmknappen, även om den behöver laddas, alltid bör bäras av vårdtagaren eftersom detta problem kan undvikas ifall den aldrig behöver avlägsnas i samband med laddning.

### **3.3.5 Tid och frekvens för laddning**

Laddningsfrekvens syftar till hur ofta en ny laddningsbar larmknapp behöver laddas och personalens inställning till huruvida ett införande i de dagliga rutinerna eller ett sällan återkommande moment är att föredra. Temat inkluderar även hur just detta hanteras med befintliga produkter som behöver laddas.

Vid varje intervjutillfälle lyftes frågan om personalen föredrar att ladda sällan då batteriet är lågt eller mer ofta i proaktivt syfte. Att ladda sällan skulle kunna innebära att befintliga dagliga rutiner inte förändras men att laddningen kommer ta längre tid för att uppnå full batterinivå. Med proaktiv laddning menas att laddning sker ofta men under kortare tid, vilket därmed skulle kunna innebära integration i dagliga rutiner. Majoriteten av de tillfrågade menar att laddning sällan är att föredra eftersom det enkelt skulle kunna ses som ett irritationsmoment ifall det behöver göras alltför ofta. Även om de uppmärksammar fördelar med att ladda proaktivt som en del av dagliga rutiner, uttrycker de att de trots detta föredrar laddning först då larmknappen varnar för låg batterinivå. De betonar vikten i att då få en tydlig påminnelse när det är dags för laddning och att påminnelsen innehåller tydliga instruktioner.

Av de fyra vårdboenden som besöktes är det idag tre som har andra produkter som behöver laddas. Gemensamt för dessa produkter är att de har rutiner för proaktiv laddning. Vårdboende 1 och 2 har varsin GPS-klocka. På vårdboende 2 tas klockan av när vårdtagaren har varit ute sista gången för dagen, läggs på laddning under natten och sätts tillbaka på vårdtagarens handled igen på morgonen. Detta genomförs varje dag. På vårdboende 1 har personalen svårt att upprätthålla frekvent laddning då vårdtagaren är svår att kommunicera med och ofta gör motstånd då man försöker ta av klockan för

laddning. Det finns däremot rutiner att morgon och kväll kontrollera om klockan behöver laddas. Vårdboende 3 har en GPS-sula som även den laddas nattetid. Den tas ut ur skon vid slutet av dagen, läggs på laddning under natten och placeras återigen i vårdtagarens sko på morgonen.

Den andra delen av detta temat syftar på tiden det tar för att ladda larmknappen och personalens uppfattning om vad som är en rimlig tidsåtgång. Detta ämne blev en naturligt följd till hur ofta laddning sker, då proaktiv och icke proaktiv laddning kan skilja sig åt med avseende på tidsåtgång.

För att förstå deras tankar kring detta ämne bör hänsyn tas till personalens uppfattning av hur en framtida laddningslösning ser ut. Personalen uttryckte tydligt en oro för att larmknappen skulle behövas tas av från vårdtagaren och läggas på laddning separat, vilket visar att deras tankar och åsikter kring laddning baseras på ett koncept där larmknappen behöver tas av för att laddas. Om detta är fallet, menar personalen att laddningen måste kunna genomföras på en kort tid, eftersom vårdtagarna inte kan vara utan sin larmknapp.

Under en av intervjuerna lyftes frågan om det vid något tillfälle hade varit möjligt att ta av larmknappen för laddning, utan att vårdtagarens säkerhet riskeras. Personalen menade då att det kan vara möjligt om det under hela tiden finns personal närvarande, eftersom detta medför att vårdtagaren bibehåller möjligheten till att larma samt att personalen kan ha extra uppsyn över vårdtagaren. Detta bekräftades av ett annat vårdboende, men ett tredje menar att det inte skulle vara möjligt för alla vårdtagare. Detta eftersom vissa vårdtagare kan vara drabbade av sjukdomar som gör det svårt för personalen att vara närvarande mer än bara en kort stund.

På de flesta vårdeboenden har vårdtagaren en timmes vila på eftermiddagen. Under denna timmen befinner sig vårdtagarna inne på sina rum. Rummen och sängarna har andra larm, som exempelvis sänglarm eller golvlarm. Personalen föreslog därför detta tillfälle som lämpligt laddningstillfälle, ifall laddningslösningen kräver att larmknappen tas av från vårdtagaren, eftersom flertalet andra larm då finns tillgängliga.

#### *Kommentar*

Baserat på resultaten ovan menar personalen att de helst ser att larmknappen laddas först när batteriet är lågt och att laddning sker med så lång tid mellan laddningstillfällena som möjligt. Däremot berättar de hur de idag laddar GPS-klockor och GPS-sula varje natt, det vill säga proaktiv laddning. Eftersom befintliga handlingar och uttryckta önskemål motsäger varandra är det intressant att undersöka varför. Eftersom personalen inte uttrycker missnöje med att GPS-klocka eller GPS-sula laddas ofta, utan snarare tvärtom, bör anledningen inte vara att befintliga rutiner inte fungerar. En faktor som skiljer sig mellan GPS-klocka/GPS-sula och larmknappen är antalet vårdtagare som bär hjälpmedlet. GPS-klockan och GPS-sulan bärs enbart av en vårdtagare på respektive vårdboende men larmknappen bärs utav nästintill samtliga vårdtagare. Man kan därför reflektera över huruvida dessa skillnader i åsikter kan grundas i antalet vårdtagare som berörs. Det kan också vara möjligt att vårdpersonalen inte själva identifierar att det är just proaktiv laddning som idag implementerats på GPS-klockan och GPS-sulan. Ef-

tersom det i detta skede är svårt att avgöra vad som är lämpligast vad gäller laddningsfrekvens, kan ett sådant beslut inte tas och laddningslösningen bör vara flexibel så att vårdboendet kan skapa egna rutiner för hur och när laddning ska utföras.

### 3.3.6 Rutiner kring laddning

Verksamheterna präglas starkt av rutiner och väldefinierade arbetssätt. Utöver de rutiner som presenteras i övriga teman, finns även tydliga rutiner kring hur laddning ska hanteras. I detta stycket presenteras befintliga rutiner kring de laddningsbara produkter som idag är i bruk, men även personalens tankar kring rutinerna för en framtida laddningslösning för larmknappen.

Vårdboende 1 och 2 har båda en vårdtagare som använder GPS-klocka och vårdboende 3 har en vårdtagare som använder en GPS-sula. På vårdboende 2 och 3 har man en dokumenterad manual för hur laddning av produkten ska hanteras. Dessa manualer innehåller information om när produkten bör laddas, vilka aktiviteter vårdtagaren genomför då produkten bör användas, samt tillvägagångssätt ifall man upptäcker att vårdtagaren har gått vilse. Trots en manual, berättar personalen vid vårdboende 2 hur man vid ett tillfälle tagit av GPS-klockan från vårdtagaren, men glömt den inne på vårdtagarens rum och därmed även glömt lägga den på laddning.

Vad gäller andra produkter som behöver laddas, berättar personalen på vårdboende 4 att de alla har varsin larmtelefon som de bär med sig under sitt arbetspass. Larmtelefonerna laddas vid en laddstation som är placerad på personalens kontor och de har som rutin att efter varje avslutat arbetspass lägga larmtelefonen på laddning, oavsett om batteriet laddats ur eller ej.

En fråga som togs upp vid besöken var huruvida vårdtagarnas rutiner eller aktiviteter tillåter en integrerad laddning av larmknappen. Som svar på detta menar personalen att vårdtagarnas behov är olika, vilket leder till att deras rutiner är varierande. De anser därför att det är svårt att identifiera ett sådan lösning som passar samtliga vårdtagare.

#### *Kommentar*

Samtliga teman tyder på att verksamheten starkt präglas av rutiner, inte bara för vårdboendet som helhet utan även för individuella vårdtagare. Eftersom vårdtagarnas behov skiljer sig åt, gör även deras rutiner det. Eftersom vårdtagarnas vardag varierar, både från dag till dag, men även mellan vårdtagarna, kan det vara svårt att identifiera ett specifikt tillfälle eller aktivitet då laddning ter sig lämplig för samtliga vårdtagare. Om det dessutom är en vårdtagare med väldigt unika behov kan även en flexibel lösning kräva anpassning efter just den individen.

### 3.3.7 Batteribytet

Som nämnt i tidigare avsnitt strömförsörjs larmknappen idag av ett icke uppladdningsbart batteri. Detta stycke redovisar för hur batteribytet genomförs och vad vårdpersonalen tycker om det.



Vid vårdboende 1 och vårdboende 4 frågades personalen om en demonstration av batteribytet kunde genomföras. Vid båda dessa boenden genomfördes intervjuerna med respektive larmansvarig, det vill säga den person som normalt sett genomför samtliga batteribytten. Samma flöde av moment kunde observeras vid båda demonstrationerna. Larmknappen har en hård plastring runt den nedre delen av larmknappen dit band eller remmar fästs, beroende på om den bärs runt armen eller halsen. Denna plastring avlägsnas först från larmknappen. Därefter lossas det gummihölje som täcker larmknappen. Under detta gummihölje finns en metallplatta med all elektronik placerad ovanpå och batteriet fäst under. Batteriet lossas från sitt fäste, antingen för hand eller med en liten skruvmejsel. Vid demonstrationen på vårdboende 1 försöktes det genomföras först för hand, men då det inte lyckades, användes ett verktyg för att lossa batteriet från sitt fäste. När batteriet lossats, byts det ut mot ett nytt batteri. När det nya batteriet väl är fäst till kretskortets undersida, placeras gummihöljet åter på sin plats och slutligen även plastringen.

På vårdboende 1 är det idag vaktmästaren som sköter batteribytet för några utav vårdboendets avdelningar. Han tog nyligen över ansvaret för byte av batterier på larmknapparna eftersom vårdpersonalen tyckte det var för svårt. Han berättar hur vårdpersonalen upplevde bytet mycket problematiskt, framförallt att avlägsna plastringen och gummihöljet för att komma åt batteriet. Eftersom de ansåg att detta moment var komplicerat kunde olika verktyg, så som knivar eller skruvmejslar, användas för att bända upp både den lite hårdare plastringen och även gummihöljet. Detta resulterade ofta i att både ringen och gummihöljet gick sönder. Vidare menar han att om knappen istället laddas skulle detta moment kunna undvikas och knappen behöver inte öppnas. Denna åsikt delas med vårdpersonalen på resterande vårdboenden, förutom vårdboende 3 som anser att bytet sker smidigt.

Efter att batteriet har bytts berättar vårdpersonalen vid vårdboende 1 att man genomför ett så kallat provlarm. Ett provlarm innebär att personalen trycker på vårdtagarens larmknapp för att se om vårdlarmet skickas till larmtelefonen och på så sätt säkerställer att batteribytet har genomförts på ett korrekt sätt. Likt ett vanligt vårdlarm skickas detta larm till samtliga larmtelefoner.

#### *Kommentar*

Vad gäller batteribytesmomentet är det tydligt att det är för svårt och inte särskilt användbart. Att personalen behöver ta till verktyg för att öppna knappen, vilket ursprungligen inte är tanken, och att det i sin tur skadar materialet på larmknappen tyder på att momentet inte är enkelt att genomföra. Att man dessutom har behövt flytta ansvaret från vårdpersonalen till vaktmästaren tyder på att lösningen inte fungerar och att vårdpersonalen behöver något som är betydligt enklare för att själva kunna utföra bytet. Syftet med projektet är att byta ut detta batteribyte till ett laddningsmoment, men detta problem indikerar ett behov av ett enkelt moment.

Demonstrationerna av batteribytet såg relativt simpelt och smidigt ut, men då författarna själva genomförde samma moment kunde det konstateras att de löstagbara komponenterna sitter hårt fast på knappen och att det inte är ett simpelt moment att ta loss

dem. Att det behövs tas till verktyg är begripligt.

Att personalen genomför provlarm efter byte av batteri tyder på att någon form av bekräftelse av att bytet genomförts korrekt behövs. Däremot kan det anses mindre användarvänligt med just ett sådant provlarm eftersom alla i personalen som bär en larmtelefon nås av detta larm. Då personalen redan är ganska stressad och har mycket att tänka på bör distraktionerna vara så få som möjligt.

### 3.3.8 Registrering av utförda arbetsuppgifter

På vissa vårdboenden finns rutiner för hur dokumentation av utförda insatser ska hanteras. Dessa rutiner skiljer sig åt mellan vårdboendena och hur de olika verksamheterna ser ut presenteras nedan.

Generellt sett utför samtliga vårdboende någon sorts registrering av utförda arbetsuppgifter, även kallat signering. Signeringen syftar dels till att dokumentera vilka vårdinsatser som ska utföras hos vårdtagarna, likt en checklista, men även för att på ett smidigt sätt informera vårdpersonalen på senare skift vad som genomförts och inte. Signering berör främst insatser från vårdtagarens handlingsplan, exempelvis dusch och daglig hygien. På vårdboende 1 och 4 sker signering idag digitalt på en digital tavla i personalrummet respektive i personalens läsplattor. Vaktmästaren vid vårdboende 1 berättar hur han på datorn noterar alla batteribyten som genomförts på de avdelningar han ansvarar för. På vårdboende 2 och 3 sker signering manuellt. På vårdboende 2 sker detta på personalens kontor, medan vårdboende 3 inom en snar framtid ska övergå till digital signering i mobiltelefonerna. Vårdpersonalen uttrycker missnöje med manuell signering eftersom det innebär att det enbart kan genomföras på personalens kontor, vilket medför extra arbete, men även att det ibland glöms bort. Med signering i telefonen skulle det kunna genomföras i direkt anslutning till att insatsen genomförts, oavsett var personalen befinner sig.

Utöver signering av utförda insatser är det enbart några avdelningar på vårdboende 1 som har en separat logg där alla batteribyten registreras.

#### *Kommentar*

Vårdboende 1 har problem med larmknapparna eftersom det inkommer batterilarm oftare än vad batterierna behöver bytas, vilket kan läsas mer om i avsnitt 3.3.11. Ifall en separat logg för registrering av batteribyten har uppkommit enbart i syfte för att avgöra om det gått tillräckligt lång tid från senaste bytet för att byte till ett nytt batteri ska behövas eller inte, är oklart. Om denna logg har något annat syfte än detta har ej framkommit. Det kan tänkas att om detta problem inte fanns, eller om information om batteristatus var tillgänglig, hade inte en separat logg varit nödvändig. Man skulle därav kunna tolka detta beteende som ett behov av information om aktuell batteristatus.

Vidare kan det då ifrågasättas hur viktig signering av laddning är om det finns tillgång till information om batteriets aktuella status. Ifall det uppstår osäkerhet kring huruvida laddning genomförts eller inte, kan behovet av laddning avgöras genom att undersöka aktuell batterinivå. Däremot, om signering av laddning inte sker skulle information om

vem ur personalen som utfört insatsen saknas. Huruvida detta är information de använder sig av vad gäller dagens batteribyte är oklart.

### 3.3.9 Placering av laddningsutrustning

I dagens verksamhet finns produkter som behöver laddas. Vårdpersonalen har larmtelefoner och läsplattor som verktyg i deras dagliga arbete. Dessutom finns produkter som används av vårdtagarna som behöver laddas. I detta avsnitt presenteras rutiner kring var denna laddning sker och var laddning av larmknappen anses lämpligast.

Gemensamt för alla vårdboenden är att personalen bär på larmtelefoner. Två vårdboenden sade uttryckligen att laddningsstationer till telefonerna finns placerade på personalens kontor, dit vårdtagarna inte har tillträde. Dessutom sker laddning av både GPS-klockan och GPS-sulan inne på respektive vårdboendes personalkontor. Vid ett boende uttryckte personalen oro kring just placering av laddningsstation på personalens kontor. Vårdboendet i fråga är mycket stort och har långa korridorer. Att en eventuell laddningsstation för larmknapparna skulle vara placerad på personalens kontor skulle innebära att personalen behöver gå långa sträckor mellan vårdtagare och kontor för att genomföra momenten i samband med laddning. Å andra sidan menar ett annat vårdboende att det är lämpligt att placera ny laddningsutrustning på personalens kontor då befintlig laddning redan utförs där.

Viktigt att poängtera är att återigen fångas personalens svar utav deras bild av ett koncept där larmknappen tas av för att laddas på laddning separat från vårdtagaren.

#### *Kommentar*

Av den insamlade datan kan det utläsas att laddning idag sker på personalens kontor med anledning att undvika att vårdtagarna har tillgång till utrustningen. Eftersom det händer att larmknappar försvinner, vill man undvika att detta händer även med laddningsutrustningen. Detsamma bör gälla för utrustning för en framtida laddningslösning. Därför anses personalkontoret vara en lämplig plats för den utrustning som är kopplad till vägguttag. Däremot kan det antas vara fördelaktigt om utrustningen är mobil för att möjliggöra för omplacering vid behov.

Vidare kan det tänkas att eventuell laddningsutrustning placeras i anslutning till larmknappen, vilket i sådant fall inte får påverka vårdtagarens möjlighet till interaktion med larmknappen. Någon av larmknappens övriga funktioner bör inte heller påverkas av laddningsutrustningens placering. Ytterligare en tanke kring laddning av larmknappen är att larmknappen inte bör vara kopplad till laddningsutrustningen på ett sådant sätt att det förhindrar vårdtagaren från rörelse eller förflyttning.

### 3.3.10 Återkoppling om låg batterinivå

När larmknappen når en låg batterinivå utsänder den ett batterilarm. Detta stycket presenterar hur personalen får vetskap om att det är dags att byta batteri, det vill säga hur den informationen når personalen efter det att larmet inkommit till den digitala

plattformen TES. Dessutom presenteras personalens åsikter om återkopplingen och vad de hade velat förbättra till framtida lösningar, både för larmknappen och för andra befintliga laddningsbara produkter.

Gemensamt för samtliga fyra besökta vårdboenden är att larmknappen varnar om låg batterinivå genom att skicka ett så kallat batterilarm till TES. Därefter skiljer sig informationsflödet åt för de olika boendena, beroende på vem som är ansvarig för batteribytet. Vanligast är dock att batterilarmet skickas ut till personalens larmtelefoner. Utav de besökta vårdboendena, följer tre denna princip. Ett av vårdboendena har idag smarta telefoner och TES finns tillgänglig för personalen i form av en mobilapplikation, som i sin tur skickar ut larmet som en notifikation. Resterande två vårdboenden där batterilarm skickas till larmtelefonen har idag trådbundna telefoner, vilket är en äldre teknik som är på väg att avvecklas. Ett av dessa boenden ska nämligen inom en snar framtid övergå till smarta telefoner. På vårdboende 1, där man använder sig av en annan princip, har olika avdelningar olika rutiner. För de avdelningar där vaktmästaren ansvarar för batteribytet fås information om låg batterinivå i plattformens logg. Här registreras alla inkomna batterilarm och den checkas av vid flertalet tillfällen under dagen. De resterande avdelningarna på boendet tar emot batterilarm i larmtelefonerna på samma sätt som de övriga vårdboendena.

När ett larm inkommer till TES, oavsett om det skickas vidare till larmtelefonerna eller inte, innehåller det information om vilken typ av larm det är, i detta fall batterilarm, och även vilken vårdtagare vars larmknapp som har låg batterinivå. På de flesta vårdboenden visas vårdtagarens rumsnummer vid larm.

Vad gäller batterilarm i larmtelefonerna upplever personalen att det fungerar bra. Vid ett boende berättar personalen att man normalt sett har väldigt mycket att tänka på och därför fungerar dessa notifikationer på telefonerna bra, eftersom de fungerar likt en påminnelse. Det medför dessutom att risken för att glömma att byta batteri minskar. Vidare menar vårdpersonalen att ytterligare en påminnelse hade varit fördelaktigt om insatsen missats att genomföras, trots ett första larm. Vid jämförelse med insatser som utförs då det inte erbjuds larm eller påminnelser i form av notifikationer i larmtelefonerna, menar personalen att dessa larm dessutom kan fungera som instruktioner till en arbetsuppgift. Det står tydligt vad som ska göras och för vilken vårdtagare, vilket annars hade behövt kommas ihåg av personalen.

På vårdboende 1, där man har en GPS-klocka, uttrycker personalen missnöje med återkoppling om låg batterinivå, eftersom denna funktion saknas helt. GPS-klockan utsänder ingen information om aktuell batteristatus eller att klockan behöver laddas. För att undvika att klockans batteri laddar ur, har personalen infört rutiner som medför att GPS-klockan kontrolleras av personal både morgon och kväll för att undersöka huruvida den behöver laddas. Vidare berättar personalen att man ibland ser att klockan behöver laddas för att dess batteri är helt urladdad och klockans display är släckt. På vårdboende 2, där man också har en GPS-klocka, uttrycker man liknande åsikter om att återkopplingen är bristfällig och att de inte heller får något larm eller indikation om låg batterinivå. De önskar att systemet kan förbättras genom att exempelvis skapa en tillhörande mobilapplikation där larm om låg batterinivå kan distribueras.

### *Kommentar*

Mycket tyder på att det har uppkommit rutiner på grund av bristen på funktioner för larm vid låg batterinivå. Eftersom GPS-klockan inte erbjuder en funktion för batterilarm har personalen själv behövt skapa en rutin i form av kontroll vid flertalet tillfällen under dagen, som löser problemet som uppkommer i och med att man inte får larm. Hade ett sådant larm funnits hade denna rutin inte behövts. Det kan utläsas ett behov av tydliga batterilarm så att man kan förlita sig på dessa och därmed inte behöver skapa egna rutiner eller arbetsuppgifter för att säkerställa att produkten laddas.

Dessutom verkar det som att personalen inte konstant behöver tänka på dessa arbetsuppgifter om de kan förlita sig på påminnelser i exempelvis larmtelefonen. De behöver då inte kontinuerligt ha det med sig i tankarna, utan kan fokusera på andra nödvändiga insatser.

### **3.3.11 Återkoppling om aktuell batteristatus**

I nuläget erbjuder inte larmknappen någon återkoppling om aktuell batteristatus, utöver de ovan nämnda larm vid låg batterinivå. De larmknappar där funktionen för positionering är implementerad har en högre strömförbrukning än de knappar som inte har denna funktion. Hur mycket larmknappen används av vårdtagaren påverkar även det strömförbrukningen. Därför kan batterilivslängden skilja sig mycket mellan olika versioner av larmknappen men även mellan olika vårdtagare. Dock upplever personalen att batteriet behöver bytas så pass sällan att information om aktuell batteristatus inte är nödvändig. En larmknapp behöver idag bytas med ett intervall på sex till tolv månader, men kan också behöva bytas så ofta som ungefär var fjärde vecka, beroende på användning och funktionalitet. Däremot uttrycker de en önskan om att få information om aktuell batteristatus ifall batterilivslängden blir kortare.

På vårdboende 1 behöver larmknapparna bytas ofta, ungefär var fjärde vecka. Dessutom noterar vaktmästaren, som är ansvarig för batteribyten på några av avdelningarna, att det inkommer batterilarm väldigt snart efter att batteriet bytts ut och att dessa larm inkommer oftare än vad batteriet faktiskt behöver bytas. Vaktmästaren berättar hur batteriet kan bytas på förmiddagen och hur det redan på eftermiddagen inkommer ett nytt batterilarm från samma larmknapp. På grund av detta förs en noggrann logg där alla batteribyten registreras, för att veta när ett batteri senast byttes och därmed avgöra om ett nytt inkommande batterilarm faktiskt är på grund av låg batterinivå i larmknappen eller något annat. När ett larm inkommer avgör vaktmästaren om ett batteribyte ska genomföras eller inte, beroende på när det senaste bytet utfördes.

Eftersom behovet av att kunna kontrollera aktuell batteristatus på larmknappen inte finns idag, undersöktes även behovet vad gäller de produkter som idag är laddningsbara. Vårdboende 1 har en GPS-klocka och personalen berättar att de tittar på urtavlan för att se batteristatus, som visualiseras med en batterisymbol. Personalen menar att detta kan förbättras och göras tydligare. Vidare anser de att det vore önskvärt att kunna se batteristatus under pågående laddning. Ibland hinner man inte ladda batteriet fullt

eftersom man gärna inte lämnar vårdtagaren utan GPS-klockan, utan behöver avsluta laddningen i förtid. Då kan det vara fördelaktigt att se hur mycket den har hunnit laddat och därmed kunna avgöra om det för tillfället är tillräckligt.

Vid vårdboende 3 menar personalen att den faktiska batterinivån inte säger så mycket för personalen, eftersom vårdtagarnas användning av larmknappen skiljer sig väldigt mycket åt och därmed håller samma batterinivå olika länge för olika vårdtagare. De menar istället att de skulle ha större nytta av en uppskattning av tid till nästa laddtillfälle.

#### *Kommentar*

Det kan konstateras att en egen lösning har uppkommit för att indirekt ha vetskap om batteristatus. På grund av problem med batterilarmen, eftersom de sänds ut väldigt snart efter byte och även väldigt ofta, kan man inte avgöra om batteriet verkligen behöver bytas eller om det är ett falskt larm. Genom att veta hur lång tid som passerat sedan det senaste bytet ges en indirekt indikation om batteristatus. Idealt löses problemet med larmet, men om information om aktuell batteristatus kunnat erbjudas från systemet vore inte registrering av byten nödvändigt för att veta om batteriet behöver bytas eller ej.

Vidare menar personalen att en tidsuppskattning till nästa laddning vore mer användbar än vad en batteristatus i form av en procentenhet är. Detta skulle kunna vara eftersom en tidsuppskattning är direkt applicerbar på deras arbetsuppgifter och möjliggör planering av dagliga aktiviteter och mer konkret när laddning ska genomföras, vilket inte vore lika enkelt med en procentenhet. Eftersom vårdtagarna använder larmknapparna olika mycket, skulle en sådan funktion kunna erbjuda en uppskattning av tid till nästa laddningstillfälle för just den vårdtagaren, då förbrukning varierar för olika vårdtagare.

### **3.3.12 Säkerhet och behov av larmknappen**

Hur man kan ladda larmknappen utan att den tas från vårdtagaren vid laddning är en grundläggande frågeställning för detta projekt. För att fullt förstå problematiken och vikten av att larmknappen alltid är tillgänglig för vårdtagaren undersöktes detta område ytterligare. Två aspekter av detta tema identifierades; vårdtagarnas ökade säkerhet tack var möjligheten att larma och positionera, men också att underlätta personalens arbete och inge en känsla av trygghet hos personalen då vårdtagarna bär larmknappen.

Gemensamt för samtliga vårdboenden är personalens omtanke för vårdtagarna och att vårdtagarnas säkerhet är det viktigaste. På grund av detta menar de att larmknappen aldrig kan tas av. Utan larmknappen skulle inte vårdtagarna kunna larma ifall något inträffar när de är utan uppsyn av personal. Dessutom kan vissa larmknappar ge personalen information om positionering och därmed sända ett så kallat passagelarm till personalens larmtelefoner ifall vårdtagaren lämnar boendet. Ifall vårdtagaren passerar boendets ytterdörrar utan en larmknappen finns risken att vårdtagaren lämnar vårdboendet och inte hittar tillbaka, utan att personalen fått information om det. Personalen vid vårdboende 1 berättar att de av just denna anledning inte kan ladda GPS-klockan tillräckligt länge. De vill inte lämna vårdtagaren utan klockan och möjlighet till GPS-positionering för länge, eftersom det riskerar vårdtagarens säkerhet. Av denna anledning händer det att de inte

kan ladda klockan tillräckligt länge. Vidare utnyttjar vårdboende 1 funktionen med passagelarm genom att följa med vårdtagaren ut från boendet på en kort promenad, vilket medför en ökad frihetskänsla för vårdtagaren.

Att vårdtagarna bär larmknapp resulterar även i en trygghetskänsla hos personalen, eftersom de ansvarar för burkarnas säkerhet och välmående. Utan larmknappen kan personalen inte säkerställa att vårdtagaren inte är i behov av hjälp eller befinner sig kvar på vårdboendet utan att fysiskt närvara hos vårdtagaren. Med vårdtagarens larmknapp kan de försäkra sig om detta, vilket medför en arbetsro hos personalen. Dessa åsikter angående vårdtagarens och personalens trygghet har varit genomgående på samtliga besökta vårdboenden och personalens slutsats är att larmknappen inte kan tas av för att laddas.

#### *Kommentar*

En intressant paradox är hur vårdpersonalen berättar hur man inte kan ladda GPS-klockan tillräckligt länge, eftersom man inte vill lämna vårdtagaren utan hjälpmedlet alltför länge, samtidigt som GPS-klockan utan att ha laddats tillräckligt riskerar att ladda ur och då förlora sin funktion som hjälpmedel. Detta påvisar problematiken med laddning och behovet av en laddningslösning som inte riskerar vårdtagarens säkerhet genom att larmknappen eller klockan behöver avlägsnas.

Hypotesen var att brukarna och personalen aldrig kan vara utan larmknappens olika funktioner. Detta skulle kunna innebära att man har tillgång till funktionerna på något annat sätt under laddningen än just via larmknappen, alternativt att larmknappen alltid bärs av vårdtagaren även om larmknappen behöver laddas. Med avseende på vad personalen uttrycker om vårdtagarnas känsla av trygghet enbart i larmknappens närvaro, tyder det på att denna trygghet inte kommer vara möjlig att uppnå för vårdtagaren i någon annan form än via larmknappen. Även om funktionerna kan uppnås på annat sätt än med just larmknappen, tyder datan på att det är svårare för vårdtagaren att begripa då de är vana vid att använda larmknappen. Dessutom märker vårdtagarna av alla förändringar och behöver kontinuitet, vilket inte skulle upprätthållas om larmknappen tas av. Baserat på detta bör ett mål med laddningen vara att, oavsett hur och var laddning genomförs, larmknappen alltid kan bäras av vårdtagaren.

### **3.3.13 Personalens arbetssätt och inställning till förändring**

Äldre- och demensomsorgens verksamhet präglas av rutiner och tydligt uttalade arbetssätt för att underlätta personalens arbete, dels med avseende på arbetsbelastning och minska risken för att göra fel, dels för att minska risken att glömma att genomföra insatser. Följande stycke presenterar ett tema som handlar om vilka befintliga rutiner som kan tänkas vara av intresse för utvecklingen av en laddningslösning för larmknappen. Det syftar även till att förstå hur personalen arbetar och vilket kontext laddningslösningen bör kunna integreras i. Vidare undersöks personalens inställning till förändringar eller införande av nya rutiner.

På grund av att vissa vårdtagare inte förstår larmknappens funktion och/eller upp-

lever den som obekvämt, händer det att den tas av. Därför har personalen som rutin att frekvent se över att alla vårdtagare bär sin larmknapp. Vid ett boende gör man denna kontroll två till tre gånger per dag och signerar därefter att insatsen utförts.

Vidare har samtliga besökta vårdboende gemensamt att personal följer ett schema med dagens arbetsuppgifter. Tre av vårdboendena har digitala scheman, men rutinerna kring dessa skiljer sig åt. Vid vårdboende 4 har alla i personalen varsin läsplatta där de har åtkomst till varje vårdtagares individuella dagliga schema. Vårdboende 1 har en digital tavla på personalens kontor. På vårdboende 2, där schemat fortfarande är manuellt, finns en white board-tavla på personalens kontor där vårdtagarnas individuella scheman är synligt.

Vad gäller personalens, såväl vårdpersonal som övrig personal, inställning till att införa nya rutiner eller förändra befintliga rutiner varierar åsikterna mellan de olika intervjutillfällena, men även under intervjun beroende på vad som diskuteras. Generellt finns ett visst motstånd mot förändring eftersom det i de flesta fall medför en ökad arbetsbelastning i samband med implementationen. Den intervjuade vid vårdboende 2 uttrycker starkt motstånd mot att integrera nya rutiner i de befintliga rutinerna, eftersom det innebär att ny information behöver förmedlas till personalen som i sin tur behöver komma ihåg de nya rutinerna. Detta skulle resultera i mer att tänka på och ytterligare belastning för vårdpersonalen. Det skulle vara lättare att fortsätta byta batterierna än att förändra rutinerna.

På vårdboende 2 nämndes det att man minskar personalstyrkan. Detta resulterar i att det är färre vårdpersonal på plats samtidigt. Detta i kombination med att det är en oförutsägbar verksamhet med många plötsliga händelser leder till att personalen upplever stor risk för att glömma bort de dagliga rutinerna. På grund av detta anser vårdpersonalen att det kan vara svårt att införa nya rutiner eller förändra befintliga arbetssätt. Trots detta finns en viss progressiv inställning till förändring, eftersom de anser att rutiner är det man borde försöka åstadkomma vid införandet av nya arbetssätt.

Vidare menar personalen att ifall en ny laddningslösning till larmknapparna skulle införas skulle det hanteras genom att skapa nya rutiner och arbetsflöden kring den nya lösningen.

#### *Kommentar*

Att rutiner har en central roll i verksamheten har gjorts tydligt under besöken. Alla arbetsmoment och alla arbetsuppgifter har tydliga instruktioner om hur de ska genomföras och varje dag planeras i detalj. Detta i kombination med vårdpersonalens inställning till förändringar antyder att en framtida lösning för laddning kommer tas emot bättre ifall den påverkar befintliga rutiner i en så liten utsträckning som möjligt. Eftersom rutiner dessutom skiljer sig åt mellan vårdboendena vore det fördelaktigt om laddningslösningen inte grundar sig i en specifik rutin eller aktivitet, som därmed påtvingar en viss rutin hos personalen. Detta skulle leda till att vårdpersonalen själva får utforma de rutiner kring lösningen som är lämpligast för just deras verksamhet.

Att inställningen till förändring är relativt negativ är ingen överraskning. Vårdpersonalen är hårt belastad och rutiner hjälper dem att komma ihåg insatser och minskar



riskerna att göra misstag. Att dessa rutiner förändras skulle kunna medföra tillfälligt ökad arbetsbelastning i samband med implementationen och därmed bemötas negativt. Det är därför viktigt, om en sådan förändring är nödvändig, att den är motiverad, exempelvis genom att tydligt presentera syftet och säkerställa att alla inblandade förstår nyttan.

### **3.3.14 Kravspecifikation**

Efter behovsanalys kunde krav på lösningen tas fram, vilket resulterade i följande kravspecifikation:

#### **Ansvarig personal**

- Lösningen ska fungera på avdelning med utsedd ansvarig
- Lösningen ska fungera på avdelning utan utsedd ansvarig
- Lösningen ska kunna genomföras av alla i personalen
- Att påbörja och avsluta laddning ska kunna genomföras av olika personer

#### **Tid och frekvens för laddning**

- Laddning ska kunna ske vid behov, oavsett rutiner
- Oavsett tid och frekvens för laddning ska vårdtagarens tillgång till larm och larmknappens eventuella andra funktioner inte minska

#### **Rutiner kring laddning**

- Lösningen bör kunna individanpassas vid behov

#### **Laddningsmomentet**

- Laddningsmomentet ska vara enkelt att genomföra

#### **Placering av laddningsutrustning**

- Laddningsutrustningens placering får ej förhindra larmknappens funktion
- Laddningsutrustningen ska vara möjlig att flytta
- Laddningslösningen ska inte förhindra användarens mobilitet
- Laddningslösningen ska vara applicerbar oberoende om vårdtagaren bär larmknappen runt handleden eller runt halsen

### **Återkoppling**

- Lösningen ger tydlig återkoppling så att personal får information om låg batterinivå
- Lösningen ger återkoppling om att batteriet är fulladdat
- Lösningen ska erbjuda möjlighet till påminnelse om åtgärd inte genomförs
- Batterilarm bör skickas med god framförhållning så att befintliga rutiner kan upprätthållas
- Lösningen ger tydlig återkoppling så att vårdpersonal får information om aktuell batterinivå

### **Säkerhet och konstant behov av larmknappen**

- Vårdtagarna ska aldrig vara utan möjlighet till att larma
- Larmnappens samtliga funktioner ska alltid kunna användas
- Laddningsutrustningens utformning får ej förhindra larmknappens funktion

### **Personalens arbetssätt och inställning till förändring**

- Lösningen ska i så liten utsträckning som möjligt förändra befintliga personalrutiner
- Personalen ska kunna utforma egna rutiner och arbetsflöden kring lösningen

### **Övrigt**

- Lösningen ska integreras i vårdtagarnas vardag på ett diskret sätt

## **3.4 Diskussion**

Den data som samlats in under användarkartläggningen utgör den grund som resterande steg i designprocessen står på. Därför är det viktigt att utvärdera hur metoderna i användarkartläggningen har implementerats och hur det har påverkat den insamlade datan. Det är även viktigt att uppmärksamma de faktorer som har haft inverkan på datans trovärdighet.

Val av deltagare till användarkartläggning är ytterst viktigt för att få in data som är representativ för målgruppen i helhet. Därför bör deltagarna väljas slumpmässigt och antalet deltagare bör vara tillräckligt många för att ge en statistiskt korrekt bild av målgruppen [45]. På grund av arbetets tidsbegränsning kunde detta inte ske till fullo och en geografiskt homogen grupp valdes, då samtliga vårdboenden är belägna i Skåne.

Den identifierade verksamheten och behoven på dessa vårdboenden är nödvändigtvis inte identiska med de på vårdboenden på andra platser i landet. På de besökta vårdboendena intervjuades några utvalda deltagare. För att korrekt representera verksamheten på dessa boenden bör även deltagarna väljas ut slumpmässigt. Huruvida detta skett, eller om det baserats på vårdpersonalens engagemang och frivillighet, är för författarna okänt och bör därför tas i akt vid dataanalys. Med avseende på den geografiska homogeniteten och storleken på tesgruppen i förhållande till målgruppens totala storlek, finns risken att vissa aspekter av verksamheten och behov inte har identifierats.

Vad gäller testdeltagarnas spridning i ålder och kön jämfört med spridningen inom den totala målgruppen har däremot en korrekt representation uppnåtts. Ungefär 90 procent av vårdpersonalen inom äldreomsorgen är kvinnor [1] och utav de intervjuade personerna i denna studie var 92 procent kvinnor. De intervjuade hade dessutom en stor spridning i ålder och erfarenhet inom yrket och testdeltagarnas demografiska fördelning tros därför vara en någorlunda korrekt representation av målgruppen.

För att samla in data om slutanvändaren valdes semistrukturerade intervjuer med inslag av observationer. En grunduppsättning av intervjufrågor arbetades fram, men oplanerade följdfrågor ställdes och även nya samtalsämnen utforskades. Eftersom deltagarna vid ett boende kan lyfta ett samtalsämne för diskussion och deltagarna vid ett annat boende kan uppmärksamma något annat, skiljer sig datan något åt vad gäller diskussionsämnen. Det behöver nödvändigtvis inte betyda att personalen vid vårdboendena har olika åsikter, utan bara att olika samtalsämnen uppkommit. För ett sådant ämne är det därför svårt att veta vad de resterande vårdboende anser om just den frågan.

Även om semistrukturerade intervjuer ibland gör det problematiskt att jämföra data från olika källor, är det ett effektivt sätt att utforska verksamheten och användaren i ett tidigt stadie i designprocessen. Det ostrukturerade inslaget i intervjuerna tillåter den intervjuade att styra diskussionen och därmed lyfta sådant som författarna ännu inte tänkt på. På sådant vis har mycket data kunnat samlats in om sådant det inte ställdes frågor om.

Även om intervjuerna ansågs vara lyckade hade utfallet potentiellt kunnat vara ännu bättre om pilottester av intervjufrågorna genomförts. Eftersom intervjuerna planerades vara relativt ostrukturerade och delvis baserade på sådant som uppkom under observationer utfördes inte pilottester. Dock hade säkerställande av korrekt tolkning av frågorna varit möjlig med hjälp av pilottester.

Mellan intervjuerna utfördes även en viss triangulering av datakällan. Även om samtliga deltagare tillhör personalen vid vårdboendena hade de något varierande roller i verksamheten. Majoriteten var vårdpersonal som har direktkontakt med brukarna, men även vaktmästare och enhetschefer intervjuades, vilket gav upphov till något annorlunda perspektiv på verksamheten. Även om detta är en inkonsekvens i utförandet av intervjuerna resulterar det i en bredare förståelse av verksamheten och en insikt i sekundära och tertiära användares upplevelser och behov.

Vidare bör författarnas tidigare erfarenheter diskuteras och hur det påverkar genomförandet av intervjuerna. Båda författarna har begränsad erfarenhet vad gäller att genomföra intervjuer, vilket kan leda till bristfällig intervjuteknik och förmåga att iden-

tifera samtalsämnen av intresse att vidareutveckla. Dessutom var det utmanande att vara två personer som tillsammans delade ansvaret för att genomföra intervjuerna. Det noterades vid flertalet tillfällen att en person ställde följdfrågor och hade ett mål med vart frågorna ledde. Detta mål kunde under intervjuens gång inte kommuniceras mellan författarna och ämnet avbröts genom att den andra personen ställde egna frågor. Att kommunicera sina tankar och funderingar under tiden för intervjun var mycket problematiskt och kan ha resulterat i att vissa samtalsämnen inte utforskades tillräckligt.

Tidigare resonerades hur val av testgrupp bör göras för att korrekt reflektera hela målgruppen. Även observationer bör göras så att hela verksamheten undersöks. Samtliga intervjuer och observationer genomfördes dagtid, men äldreomsorgen bedrivs även under kvälls- och natttid, vilket innebär att den data som samlats in till stor del representerar verksamheten under dagen. Däremot var den intervjuade personalen mycket insatt i verksamheten under dygnets samtliga arbetspass och kunde redogöra för vad som skiljer sig åt mellan passen.

Ytterligare en faktor som påverkar datans trovärdighet är hur den samlades in och dokumenterades. Även om den ursprungliga planen var att datainsamlingen skulle ske genom anteckningar och ljudinspelningar, togs enbart anteckningar. Eftersom intervjuerna ibland var i samband med observation och därmed på stående fot, var det problematiskt att samtidigt spela in intervjun. Även om en stor mängd noggranna anteckningar togs, finns en risk att viss data missades att samlas in. För att undvika den risken i så stor utsträckning som möjligt expanderades anteckningarna i direkt anslutning till intervjuens avslut, för att förhindra att minnet av intervjun försämrades.

Eftersom kunskapen om verksamheten och användningen av larmknappen var mycket begränsad innan användarkartläggningen påbörjades, växte förståelsen för varje genomförd intervju. Detta påverkade förmågan att avgöra vilka frågor, utöver de förutbestämda, som var relevanta att ställa och vilka samtalsämnen som behövde utforskas vidare. Därför var förmågan att utläsa och förstå behov något tidsberoende. Dataanalys påbörjas inte innan sista intervjun var avklarad, men trots detta kan det ske omedvetet allteftersom idéer dök upp. Även om detta är omöjligt att undvika, förhindrades det till stor del tack vare att intervjuerna planerades in med kort tid emellan och möjligheten till att analysera datan och tänka på potentiella lösningar begränsades.

Semistrukturerade intervjuer ger upphov till kvantitativ data. För att triangulera med kvalitativ data planerades en enkätstudie att genomföras. Enkäterna utformades, pilottestades mot vårdpersonalen och skickades ut till de besökta vårdboendena. På grund av bristfällig svarsfrekvens ansågs resultatet från enkätstudien inte vara tillförlitligt och presenteras därför inte som en del av resultatet av användarkartläggningen. Som följd har därför inte triangulering av olika datatyper utförts.

När intervjuerna väl genomförts var en stor mängd data insamlad. För att analysera datan utfördes tematisering i form av ett affinitetsdiagram. Denna metod är ett effektivt sätt att hitta mönster i en spretig data och ur en stor datamängd. Dataanalysen ansågs lyckad och flera teman kunde identifierats. Däremot medför affinitetsdiagram en risk att datan tas ur sitt kontext. För att genomföra tematiseringen extraherades meningsbärande enheter ur datan och detta kan resultera i att datan misstolkas då den saknar ett kontext.

Detta blir extra påtagligt om dataanalysen sker under en längre tidsperiod då kontext riskeras att glömmas bort. Detta skedde vid några tillfällen, men försökte undvikas genom att kontinuerligt gå tillbaka till de expanderade anteckningarna för att påminnas om enhetens kontext.

En annan faktor som påverkar datans trovärdighet är antalet laddningsbara produkter de besökta vårdboendena har. Flertalet behov kunde urläsas från användningen av GPS-klockorna och GPS-sulan och även om samtliga vårdboenden med en sådan produkt uttryckte liknande åsikter är antalet sådana produkter väldigt få för att med säkerhet veta att det är åsikt som speglar hela målgruppen. Dessutom används dagens laddningsbara produkter enbart av enstaka vårdtagare och larmknappen av i princip samtliga vårdtagare. De beteenden och behov som kan identifieras ur den befintliga användningen av laddningsbara produkter behöver nödvändigtvis inte spegla de som uppkommer då larmknappen blir laddningsbar. Rutinerna och därmed även behoven kan komma att skilja sig åt när antalet användare är olika.

Som sista steg i användarkartläggningen utvecklades en kravspecifikation som innehåller krav på produkten som identifierats ur den insamlade datan. Kravformulering skedde i ett relativt tidigt skede i processen och kraven är därför väldigt övergripande. Eftersom kravspecifikationen togs fram innan konceptgenereringen påbörjades är kraven utvecklade utan någon viss lösning i åtanke. Däremot är vissa av kraven lite väl övergripande vilket resulterar i att de blir något intetsägande eftersom många lösningar, både bra såväl som mindre bra, kan uppfylla kraven. Som följd av detta bör därför kravspecifikationen vara i kontinuerlig utveckling allteftersom fler krav identifieras.

Något som kan förbättras med utförandet av användarkartläggningen är implementationen av ett användartest av kravspecifikationen. Ett sådant test genomfördes inte och därmed saknas användarens åsikt om kravspecifikationen. Ett sådant test skulle kunna resultera i ytterligare utveckling av kravspecifikationen då även användarens åsikt och kunskap kan påverka utformningen av kraven.

Trots att förbättringspotential av metoderna finns har insamling av en stor mängd data genomförts. Denna data innehåller information om hur verksamheten ser ut i helhet, hur personalen tycker och tänker, hur vårdtagarna beter sig och har resulterat i en bra bild av det kontext till vilken laddning av larmknappen ska introduceras. Trots brister i metoder har meningsfull och användbar data samlats in som utgör en god grund för fortsatta steg i designprocessen.

## 4 Konceptgenerering

### 4.1 Iteration 1

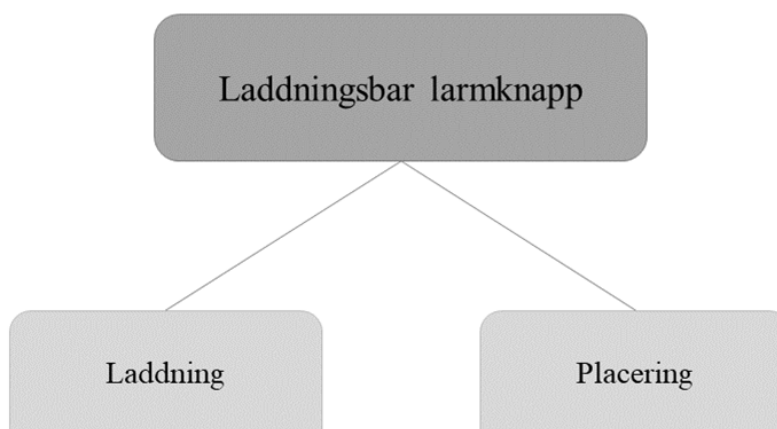
#### 4.1.1 Metod

Med utgång i resultatet från användarkartläggningen påbörjades individuell brainstorming [47, s. 2]. Under denna process skedde inget utbyte av idéer mellan författarna. Detta för att inte påverka varandra och därmed förlora möjliga koncept eller designförslag oavsiktligt. Varje koncept dokumenterades och presenterades slutligen för varandra under en workshop. I samband med detta hölls en gemensam brainstorming där de olika koncepten och designförslagen vidareutvecklades eller kombinerades för att bilda gemensamma koncept. Med hjälp av kravspecifikationen utvärderades koncepten och enbart de koncept som uppfyllde samtliga krav togs vidare till användartester. Många koncept försvann i detta steg eftersom de inte uppfyllde kravspecifikationen. Bland koncepten som kvarstod fanns både koncept som grundar sig i befintlig teknik som idag finns på marknaden och koncept som bygger på framtida teknik. De mer framtida koncepten baseras på teori presenterad i avsnitt 2.4.2.2 om radiofrekvensbaserad laddning och 2.4.3 om energikörning. Dessa koncept valdes att uteslutas från användartestet med vårdpersonal av två anledningar. Framförallt ansågs det svårt att testa koncept som innebär autonom laddning eftersom vårdpersonalen inte behöver interagera med laddningslösningen. Dessutom innebär en autonom laddningslösning stora fördelar och skulle därmed underlätta vårdpersonalens arbete i jämförelse med de samtida koncepten och därför riskera påverka personalens inställningen till de samtida koncepten på ett negativt sätt.

I iteration 1 testas två av de tre delmoment som bygger upp en helhetslösning, nämligen laddningskoncept och placeringsförslag, se figur 6. Dessa koncept presenterades för användaren med hjälp av scenarion [36, s. 371-372] i form av text och demonstrationer eller skisser. Scenarion togs fram för tre av laddningskoncepten och är menade att exemplifiera arbetsflödet kring koncepten. Scenarierna är formulerade som en berättelse ur tredje person och beskriver hur konceptet kan implementeras i ett vårdboende. För det fjärde laddningskonceptet var ett skriftligt scenario inte aktuellt och istället genomfördes en demonstration som presentation av konceptet. Placeringsförslagen presenterades i form av skisser av konceptuell karaktär och många detaljer uteslöts. Detta eftersom samtliga skisser passar flera laddningskoncept. På grund av tidsbegränsning testades inte det tredje delmomentet av helhetslösningen, återkoppling.

För att testa dessa laddningskoncept och placeringsförslag bokades ett besök in på ett av de vårdboende som medverkade i användarkartläggningen. Tre personer från vårdpersonalen medverkade som fokusgrupp. Samtalet med fokusgruppen dokumenterades med hjälp av ljudinspelning efter samtycke från deltagarna. På förhand bestämda frågor hade tagits fram, baserat på kravspecifikationen, för att nå en diskussion om de presenterade konceptens möjlighet att uppfylla kraven. Intervjun var uppdelad i två delar, under den första delen presenterades de tre första laddningskoncepten genom att läsa upp scenarierna, följt av en diskussion kring koncepten. Under den andra delen presenterades det fjärde laddningskonceptet genom en demonstration. Slutligen visades skisserna av placeringsförslagen följt av en diskussion kring skisserna.

Efter intervjun med fokusgruppen transkriberades det inspelade materialet. Datan från transkriberingen analyserades och en utvärdering av varje enskilt koncept och placeringsförslag sammanställdes.



Figur 6: Översiktlig bild av helhetslösningen i iteration 1 bestående av två delmoment: laddning och placering.

#### 4.1.2 Laddning

##### 4.1.2.1 *Utbytbar batterienhet*

Detta koncept grundar sig i att larmknappen har en utbytbar batterienhet som är laddningsbar. Vid ett larm om låg batterinivå, som skickas från larmknappen till vårdpersonalens larmtelefon, ska vårdpersonalen enkelt kunna byta ut den urladdade batterienheten mot en ny identisk batterienhet. Den urladdade batterienheten ska sedan kunna läggas på laddning vid en laddningsstation på vårdboendet. Processen att byta

batteri ska kunna göras av vårdpersonalen utan att de behöver ta av larmknappen från vårdtagaren. Till skillnad från larmknappen som lagrar vårdtagarens personliga ID-kod, är batterienheten opersonlig och därför behövs enbart ett fåtal extra batterienheter på avdelningen, eftersom de kan rotera mellan vårdtagarna.

### **Scenario**

Anna har arbetat som undersköterska på ett vårdboende i sydvästra Skåne i 10 år. Vårdboendet är stort och har flera avdelningar. Anna arbetar på en avdelning där vårdtagarna är dementa. Det är fredag och hon är inne på den sista timmen av sitt arbetspass. Hon märker att det inkommer ett larm till larmtelefonen. Hon tar upp telefonen ur fickan och ser att det är ett batterilarm. Rumsnummer 307 har lågt batteri på sin larmknapp och den behöver laddas. Anna accepterar batterilarmet och lägger tillbaka telefonen i fickan och börjar gå mot laddningsstationen. När hon kommer dit ser hon att det finns tre stycken batterier som är färdigladdade. Hon tar ett av de färdigladdade batterierna och går mot matsalen, där 307 befinner sig. Hon går fram till vårdtagaren och de börjar prata lite. Under tiden tar hon av det urladdade batteriet från knappen, som fortfarande sitter runt vårdtagarens handled. Hon sätter fast det nya uppladdade batteriet och noterar att det fästs korrekt till knappen. Hon tar med sig det gamla batteriet och börjar gå tillbaka mot laddningsstationen. Väl där lägger hon det urladdade batteriet på laddning och går därifrån när hon ser att det börjat ladda. Anna återgår därefter till sina andra arbetsuppgifter.

### **Resultat från användartest**

Testdeltagarna uttryckte en positiv inställning till konceptet och ansåg att skillnaden från hur man arbetar idag med batteribyten inte är stor. Konceptet uppfattades också kunna passa alla vårdtagare på vårdboendet. Dessutom ansågs konceptet vara tillämpligt för all vårdpersonal, framförallt om momenten att byta och ladda batterienheten kan utföras på ett enklare sätt än hur batteribytet utförs idag.

För vårdpersonalen är antalet arbetsmoment och dess komplexitet en viktig faktor vid införandet av ny teknik i verksamheten. Initialt upplevdes detta koncept införa ytterligare arbetsmoment, men efter att testdeltagarna jämfört konceptets arbetsflöde med dagens arbetsflöde kring batteribyten fastställdes att det är samma antal moment. Testdeltagarna uttryckte en oro gällande tillfällen då laddning inte kan genomföras, exempelvis vid strömavbrott, och att detta skulle kunna riskera vårdtagarnas säkerhet. Det bedömdes dessutom finnas en risk att utrustning kan försvinna eftersom att batterienheten är löstagbar. Risken bedömdes vara störst främst bland dementa och de menade att denna risk måste hanteras. Slutligen ansågs det att laddningsstationen för batterienheterna bör placeras i personalrummet, främst för att vårdtagarna inte ska komma åt utrustningen.



#### 4.1.2.2 *Portabel laddningsenhet*

Genom att ha en portabel laddningsenhet kan laddningsmomentet utföras direkt på larmknappen, utan att den behöver tas av vårdtagaren. Batteriet i larmknappen är stationärt och kommer kunna laddas upp av laddningsenheten. Strömöverföringen kan tänkas ske via elektrisk ledning eller via trådlös laddning, exempelvis enligt Qi-standarden. När vårdpersonalen får ett larm om låg batterinivå i larmknappen, fästs laddningsenheten till larmknappen, som fortfarande är placerad på vårdtagaren, och strömöverföring kan påbörjas. Detta koncept medför därför att laddningsenheten i sin tur behöver laddas upp efter uppladdning av larmknappen. Denna uppladdning kan tänkas ske på en laddningsstation eller via konventionell kabelladdning vid godtyckligt vägguttag på vårdboendet.

##### **Scenario**

Anna har arbetat som undersköterska på ett vårdboende i sydvästra Skåne i 10 år. Vårdboendet är stort och har flera avdelningar. Anna arbetar på en avdelning där vårdtagarna är dementa. Hon har precis haft sin lunchpaus när hon märker att det inkommer ett larm till larmtelefonen. Hon tar upp telefonen ur fickan och ser att det är ett batterilarm. Rumsnummer 307 har lågt batteri på sin larmknapp och den behöver laddas. Hon accepterar batterilarmet och lägger tillbaka telefonen i fickan och börjar gå mot laddningsstationen. När hon kommer dit ser hon att det är tre stycken laddningsdosor som är färdigladdade. Hon tar en av de färdigladdade dosorna och går mot matsalen, där 307 befinner sig. Hon går fram till vårdtagaren och de börjar prata lite. Samtidigt fäster hon laddningsdosan till larmknappen, som fortfarande sitter fast runt vårdtagarens handled. Anna noterar att knappen börjar laddas. Hon går därifrån och fortsätter med sina arbetsuppgifter. Några timmar senare inkommer det ett nytt larm till Annas larmtelefon. 307s larmknapp är färdigladdad. Vårdtagaren befinner sig nu inne på sitt rum så hon går dit. När hon kommer fram till rummet knackar hon på och går in till vårdtagaren. De samtalar lite om kvällens bingo medan hon tar loss laddningsdosan från vårdtagarens larmknapp. Hon noterar att laddningsdosans batteri börjar bli lågt och går tillbaka till laddningsstationen där hon lägger dosan på laddning. Hon återgår därefter till sina andra arbetsuppgifter.

##### **Resultat från användartest**

Konceptet uppfattas initialt positivt av testdeltagarna eftersom momentet att fästa laddningsenheten till knappen tycks vara enklare än att byta ut en enhet på larmknappen. Testdeltagarna ansåg att detta koncept passar väl in i befintliga arbetsrutiner och att det är tillämpligt för alla vårdtagare. Det upplevdes positivt att laddningsenheten kan rotera mellan vårdtagare på vårdboendet och att det därför inte behövs en laddningsenhet för varje vårdtagare. Däremot påpekas att detta koncept innebär ett ytterligare arbetsmoment jämfört med idag eftersom man måste hämta laddningsenheten efter att laddning slutförts. Det framgick att vårdpersonalen kan behöva tid att slutföra sina pågående arbetsuppgifter innan ett batterilarm kan hanteras och därför bör batterilarmet komma en

stund innan batteriet är helt urladdat. Det bör också finnas en påminnelsefunktion så att batterilarmet inte glöms bort. Vidare uttrycktes en oro för att laddningsenheten skulle vara för stor och därmed begränsa vårdtagarnas användning av larmknappen. Slutligen påpekades att laddningsenheten inte ska kunna avlägsnas av vårdtagarna själva eftersom det kan förhindra uppladdning av larmknappen och därmed riskera vårdtagarnas säkerhet.

#### **4.1.2.3 *Internt och externt batteri***

Detta koncept bygger på att larmknappen har ett eget internt batteri men också en extern löstagbar batterienhet. Både det interna batteriet och den externa batterienheten är uppladdningsbara. Däremot har den externa batterienheten en större kapacitet för att lagra energi jämfört med det interna batteriet. När batterinivån för den externa enheten är låg, skickas ett batterilarm till vårdpersonalens larmtelefon. Vårdpersonalen avlägsnar då den externa batterienheten och sätter den på laddning vid en laddningsstation. Under tiden strömförsörjs larmknappen av det interna batteriet. När den externa batterienheten är uppladdad skickas ett larm till vårdpersonalen och den placeras återigen på larmknappen och återtar strömförsörjningen, samt laddar upp det interna batteriet. För att detta koncept ska fungera är det viktigt att det interna batteriet klarar av att strömförsörja larmknappen medan den externa batterienheten laddas upp. En annan viktig del av detta koncept är att den externa batterienheten är personlig så att vårdpersonalen vet vilken vårdtagares externa batterienhet som laddats klart vid larm.

#### **Scenario**

Anna har arbetat som undersköterska på ett vårdboende i sydvästra Skåne i 10 år. Vårdboendet är stort och har flera avdelningar. Anna arbetar på en avdelning där vårdtagarna är dementa. Det är strax efter lunch och hon har bara 20 minuter kvar på sitt pass. Hon märker att det inkommer ett larm till larmtelefonen. Hon tar upp telefonen ur fickan och ser att det är ett batterilarm. Rumsnummer 307 har lågt batteri på sin larmknapp och behöver laddas. Hon accepterar batterilarmet och går mot matsalen, där 307 befinner sig. Hon går fram till vårdtagaren och de börjar prata lite. Samtidigt tar hon av det urladdade externa batteriet från larmknappen, som är fäst runt vårdtagarens handled. Hon tar med sig det och går mot laddningsstationen, med vetskap om att knappens egna interna batteri försörjer knappen medan det batteri hon precis tog med sig laddar klart. När hon kommer fram till laddningsstationen lägger hon det urladdade batteriet på laddning och noterar att det börjar ladda som det ska. Anna är klar för dagen och går hem. Några timmar senare inkommer det ett nytt larm till larmtelefonen. Denna gång är det Fredrik som har larmtelefonen. 307s batteri är färdigladdat. Fredrik går till laddningsstationen, letar upp 307s batteri och plockar upp det. Han tar med sig det och går till vårdtagaren, som nu befinner sig inne på sitt rum. Han knackar på dörren och går in. Väl inne hos vårdtagaren sätter han tillbaka batteriet på knappen och noterar att det sitter fast korrekt.

### **Resultat från användartest**

Testdeltagarna hade svårare att förstå detta koncept och upplevde det mer komplicerat än de koncept som tidigare presenterats. Även om de senare förstod konceptet och att det inte skiljer sig särskilt mycket från det första konceptet, upprepar de flertalet gånger att de inte är så tekniska och därmed antyder att detta koncept är tekniskt komplicerat. Testdeltagarna anser att detta koncept kan utföras av vårdpersonalen själva och att de inte behöver vara beroende av hjälp utifrån från exempelvis enhetschefer eller vaktmästare. Scenariot som presenterades illustrerar hur olika vårdpersonal påbörjar och avslutar laddning av en vårdtagares externa batterienhet, detta upplevdes inte som ett problem av testdeltagarna eftersom detta arbetssätt förekommer ofta i dagens verksamhet. I slutet av diskussionen lyfte författarna det faktum att batterienheten är personlig och därmed inte kan rotera mellan vårdtagare på boendet. Detta upplevdes problematiskt av testgruppen eftersom de ansåg att det skulle vara en stor nackdel och medföra risk att ta fel batterienhet från laddningsstationen.

#### **4.1.2.4 *Byte av larmknapp***

Under användarkartläggningen nämnde flera ur vårdpersonalen, oberoende av varandra, att när larmknappen läggs på laddning bör en identisk larmknapp ges till vårdtagaren. Detta medför att dubbel uppsättning larmknappar skulle behövas till följd av att de är programmerade med vårdtagarens personliga ID-kod. För att undvika behovet av två identiska larmknappar för varje vårdtagare, kan istället problematiken med att larmknapparna är personliga lösas.

När ett batterilarm inkommer till vårdpersonalens larmtelefon hämtas en uppladdad larmknapp från laddningsstationen. Larmknappen är i detta skede utan en personlig ID-kod. När vårdpersonalen ankommer till vårdtagaren tas den urladdade larmknappen av från vårdtagarens handled eller hals. De två larmknapparna hålls tätt emot varandra medan vårdpersonalen manuellt initierar en informationsöverföring som flyttar vårdtagarens ID-kod från den urladdade larmknappen till den nya fulladdade larmknappen. Den nya larmknappen, som nu innehåller vårdtagarens personliga ID-kod, placeras på vårdtagaren och bytet är genomfört. Tack vare informationsöverföringen är inte längre larmknapparna personliga och de kan därför rotera mellan vårdtagarna på avdelningen. En förflyttning av information på detta sätt kan genomföras med exempelvis radiovågor av en viss frekvens.

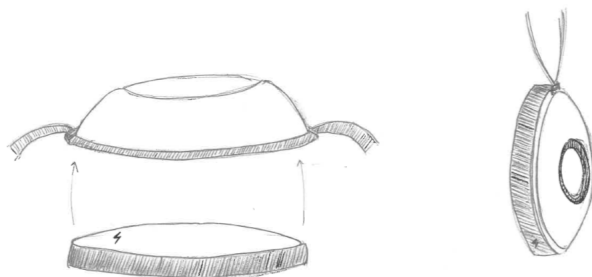
### **Resultat från användartest**

Efter demonstrationen av konceptet var responsen positiv från testdeltagarna. De verkar dessutom ha förstått principen för konceptet direkt, vilket inte varit fallet för de tidigare presenterade koncepten. Testdeltagarna uppfattade konceptet som smidigt och tillämpbart för alla vårdtagare. De menar dessutom att vårdpersonalen kan utföra bytet av larmknappen själva. Behovet av bekräftelse på att bytet genomförts korrekt framkom. Vårdpersonalen har idag vanan att testa larmknappen efter att man bytt batteri genom att trycka på larmknappen och kontrollera att ett larm registrerats i larmtelefonen.

### 4.1.3 Placering

#### 4.1.3.1 *Enhet på undersidan av larmknappen*

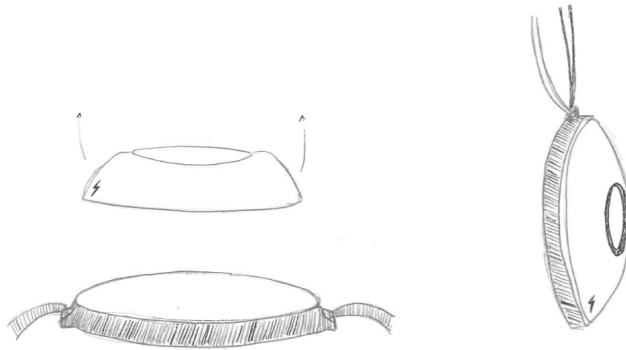
För detta placeringsförslag är undersidan av larmknappen löstagbar, se figur 7. Enheten, som är placerad på undersidan, ska kunna avlägsnas utan att larmknappen behöver tas av vårdtagaren. Eftersom undersidan skulle kunna vara en utbytbar batterienhet såväl som en laddningsenhet, kan detta placeringsförslag implementeras för laddningskonceptet för utbytbar batterienhet, portabel laddningsenhet samt internt och externt batteri. Designförslaget är tillämpligt oavsett om vårdtagare väljer att ha larmknappen som armband eller halsband.



Figur 7: Konceptuell skiss av placering av den löstagbara enheten på larmknappens undersida. Den löstagbara delen som strömförsörjer larmknappen är i bilden markerad med en blixtsymbol. Skisserna visar även placeringen då larmknappen bärs runt handleden och då den bärs runt halsen.

#### 4.1.3.2 *Enhet på ovensidan av larmknappen*

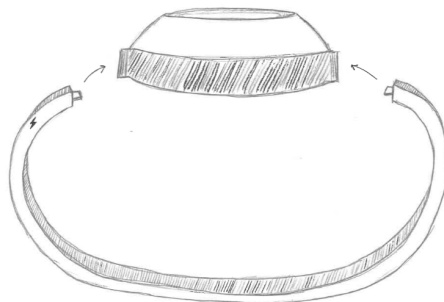
I likhet med att placering på undersidan av larmknappen, är även detta koncept för en löstagbar enhet på larmknappen. I detta placeringsförslag är däremot den löstagbara enheten placerad på ovensidan av larmknappen, se figur 8. Detta placeringsförslag är kompatibelt med laddningskonceptet för en löstagbar batterienhet, eftersom ovdelen byts ut direkt. Implementationen av denna placering för en portabel laddningsenhet innebär att laddningsenheten fästs ovanpå larmknappen. I detta fall ska vårdtagarens möjlighet att larma inte begränsas, vilket ställer höga krav på utformningen av laddningsenheten. Även för konceptet med internt och externt batteri, är det viktigt att larmknappens funktioner kvarstår trots att man tar av ovdelen, det externa batteriet, och lägger det på laddning.



Figur 8: Konceptuell skiss av placering av den löstagbara enheten på larmknappens ovansida. Den löstagbara delen som strömförsörjer larmknappen är i bilden markerad med en blixtsymbol. Skisserna visar även placeringen då larmknappen bärs runt handleden och då den bärs runt halsen.

#### 4.1.3.3 *Armbandet som enhet*

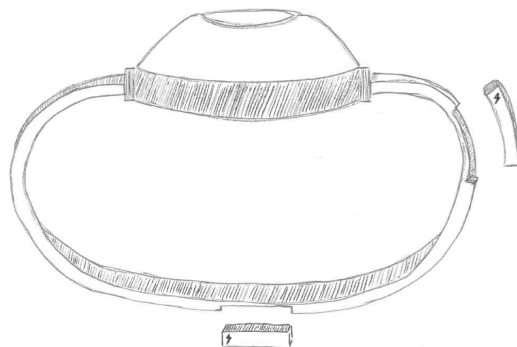
I detta designförslag sitter den strömförsörjande enheten i armbandet till larmknappen, se figur 9. Detta placeringsförslag är tillämpligt för laddningskoncepten med utbytbar batterienhet, portabel laddningsenhet samt internt och externt batteri. Denna lösning är begränsad till de vårdtagare som bär larmknappen runt handleden. Om detta designförslag ska verkställas måste det finnas en separat lösning för de vårdtagare som föredrar att bära larmknappen runt halsen som ett halsband.



Figur 9: Konceptuell skiss av ett utbytbart armband. Det löstagbara armbandet som strömförsörjer larmknappen är i bilden markerad med en blixtsymbol.

#### 4.1.3.4 *Enhet som fästs på armbandet eller halsbandet*

I likhet med att armbandet är den löstagbara enheten, sitter även här den strömförsörjande enheten på armbandet. Skillnaden är att det endast är en liten del av armbandet som utgör den strömförsörjande enheten och inte hela armbandet, se figur 10. Detta designförslag är tillämpligt för laddningskonceptet för utbytbar batterienhet, portabel laddningsenhet samt internt och externt batteri. För de som föredrar att bära larmknappen runt halsen kan denna löstgbara enhet fästas direkt till larmknappen.



Figur 10: Konceptuell skiss av en strömförsörjande enhet som placeras på armbandet. Den löstagbara enheten är i bilden markerad med en blixtsymbol. Skissen visar två alternativa placeringar av den strömförsörjande enheten.

#### 4.1.3.5 *Resultat från användartest*

Testdeltagarna påpekar att designen måste anpassas beroende på om det finns löstagbara delar eller inte. Dessa löstagbara delar, det vill säga batterienhet eller laddningsenhet, måste kunna bytas på ett enkelt sätt. Anledning till detta är främst att interaktionen med de vårdtagare som lider av demens underlättas om de inte hinner uppfatta att något tas ifrån dem. Testdeltagarna lyfter vikten av att inte designa en för stor löstagbar del på larmknappen eftersom detta kan öka förvirringen och upplevelsen av att något tas ifrån från vårdtagaren. Av denna anledning är testdeltagarna kritiska till att hela armbandet är en utbytbar del eftersom hela armbandet tas ifrån vårdtagaren. Dessutom är denna design inte anpassningsbar för de vårdtagare som vill ha larmknappen som halsband. Detta gäller även för en enhet placerad på armbandet, där designen tillika är designad enbart för de som bär larmknappen runt handleden. Testdeltagarna uppfattade också bytet av en löstagbar del på armbandet som mer komplicerat, framförallt då de anser att fysisk kontakt med vårdtagarens hud är nödvändig vid bytet, vilket kan få vårdtagaren att bli obehaglig. Denna oro framfördes också för konceptet där den utbytbara delen sitter under larmknappen och det också ansågs nödvändigt att vidröra vårdtagarens hud vid

byte av den löstagbara delen.

Sammanfattningsvis var testdeltagarna mest positivt inställda till fäste av den löstagbara delen på larmknappens ovansida, eftersom de lättare kan undvika fysisk kontakt med vårdtagaren. Vidare kan det konceptet göras tillämpbar på armband såväl som halsband. Enligt testdeltagarna bör också bytet av den löstagbara delen på ovansidan gå snabbt och de tror att vårdtagaren inte uppfattar det som att en stor del av larmknappen tas ifrån dem. Förslaget om placering på larmknappens undersida mottogs också väl då den besitter samma fördelar förutom den eventuella fysiska kontakten med vårdtagarens hud vid byte av den löstagbara delen.

#### 4.1.4 Diskussion iteration 1

##### Metoden

Att starta konceptgenereringen med individuell brainstorming resulterade i att variationen på koncepten var stor och även de koncept som var av liknande karaktär fick olika specifikationer. Som nämnts tidigare baserades konceptgenereringen på resultatet från användarkartläggningen och kravspecifikationen fungerade som ett filter för att filtrera bort de koncept som inte uppfyllde användarens behov. Denna filtrering är självklart nödvändig och genomfördes först efter den gemensamma brainstormingen. Dock finns en risk att utvärdering gentemot kravspecifikationen skedde omedvetet under den individuella brainstormingen, eftersom kravspecifikation fanns att tillgå redan då. Detta kan ha resulterat i att koncept inte lyftes under de gemensamma brainstormingen och därmed inte utvecklades vidare.

Under användartestet med vårdpersonalen presenterades tre laddningskoncept med scenarion, medan det fjärde konceptet, byte av larmknapp, demonstrerades. Anledningen till detta är att det fjärde laddningskonceptet utvecklades sent in på användartestet och därför fanns inte tid att formulera och pilottesta ett nytt scenario. Resultatet av att välja att inkludera konceptet för byte av larmknapp i användartestet är både positivt och negativt. Det positiva är att detta koncept mottogs väl av testgruppen och därmed har potential att lösa laddningsproblematiken, vilket inte hade framkommit om det inte testats. Nackdelen är att skillnaden i presentationsmetoderna kan ha påverkat hur koncepten uppfattades av testgruppen. Under presentation och diskussion för samtliga av de tre första laddningskoncepten uppstod missförstånd av koncepten från en eller flera av testdeltagarna. Detta påvisades under diskussionen där det tydligt framgick att testdeltagarna hade en annorlunda bild av arbetsflödet kring koncepten än vad som var tilltänkt. Detta tillrättavisades, men de initiala intrycken av koncepten upplevdes ändå påverkade av missförstånden. Att scenarierna var svårförstådda var inget som framgick under pilottestningen, vilket kan bero på att scenarierna inte pilottestades på vårdpersonal. Däremot var demonstrationen av konceptet för byte av larmknapp lyckad och alla ur testgruppen förstod direkt arbetsflödet kring konceptet och gav i princip enbart positiv kritik. Problemet är att denna positiva kritik kan vara påverkad av att förståelsen av konceptet var större än för övriga konceptet eftersom presentationsmetodiken var förändrad.

Mötet med testgruppen var på förhand planerad att pågå 90 minuter eftersom vård-

personalen, som utgjorde testgruppen, inte kunde undvaras längre än så från arbetet på vårdboendet. Denna tidsbegränsning gjorde att enbart laddningskoncept och placeringskoncept inkluderades i användartestet, medan återkopplingskoncepten inte hanns med i denna iteration. Denna uppdelning resulterade i mer tid för diskussion om varje enskilt koncept. Däremot kan det ha inneburit en nackdel att testgruppen inte fick helhetslösningen presenterad för sig, eftersom det kan göra det svårt att sätta koncepten i rätt kontext. Att just återkopplingskoncepten valdes att exkluderas ur iteration 1 framför de andra momenten beror på att det ansågs viktigare att testa laddnings- och placeringskoncept initialt, eftersom dessa lägger grunden för helhetslösningen. Det hade varit svårt att testa återkopplingskoncepten utan att sätta det i ett kontext som byggs upp av laddnings- och placeringskoncepten.

Den insamlade datan under detta användartest kan anses något mer trovärdig än datan från användarkartläggningen, eftersom samtalen spelades in, vilket inte gjordes under användarkartläggningen. Trovärdigheten ökar eftersom alla åsikter och ståndpunkter kan återspelas och sättas i sitt kontext, vilket inte är möjligt om enbart anteckningar tas. Däremot utgör testgruppen en för liten andel av det totala antalet potentiella användare. Detta kombinerat med att enbart ett besök på ett vårdboende kunde genomföras i iteration 1 gör att datans trovärdighet kan ifrågasättas.

## Resultatet

Det första laddningskonceptet, en utbytbar batterienhet, mottogs väl av testgruppen. Den främsta fördelen med konceptet var att det var lättförståeligt och påminde om dagens arbetssätt för batteribyten, vilket var en åsikt som också författarna delade och uppmärksammade under utformningen av konceptet. Antalet arbetsmoment lyftes som en viktig aspekt för vårdpersonalen redan under diskussionen av det första laddningskonceptet, men återkom också som en diskussionspunkt för samtliga laddningskoncept. Trots vikten av att inte introducera fler arbetsmoment än nödvändigt mottogs konceptet med en portabel laddningsenhet positivt av testgruppen, vilket är förvånande då det innehåller ett extra arbetsmoment jämfört med övriga laddningskoncept. Den positiva responsen var att konceptet upplevdes som ett enkelt koncept och att det passade väl in i befintliga arbetsrutiner, vilket kan tolkas som att detta värderas högre än antalet arbetsmoment. Framförallt eftersom konceptet med internt och externt batteri uppfattades som ett mindre bra koncept på grund av att det var svårt att förstå, trots att det innehåller lika många arbetsmoment som för dagens batteribyte. En nackdel med en portabel laddningsenhet, som uppmärksammats under utformningen av konceptet, men som inte lyftes av testgruppen, är risken med att utföra laddning på vårdtagaren. Risken är att energiöverföringen från laddningsenheten till larmknappen kan generera en värmeutveckling. Denna risk behöver självfallet hanteras om detta koncept ska bli verklighet. Anledningen till att testgruppen inte identifierade denna risk kan bero på bristande teknisk insikt i konceptet. För en portabel laddningsenhet fanns också en oro kring storleken på laddningsenheten, vilket är förståeligt. Liknande teknik på marknaden idag, exempelvis powerbank, är ofta väldigt stora och klumpiga. Därför måste, om konceptet utvecklas vidare, denna problematik hanteras och en design som är smidig att



fästa på vårdtagarens handled utformas.

Som tidigare nämnts mottogs konceptet med intern och extern batterienhet inte väl av testgruppen. Framförallt upplevdes konceptet svårförståeligt. Denna tolkning kan återigen bero på presentationstekniken, om konceptet demonstrerats istället för att beskrivas med ett skriftligt scenario hade det kanske mottagits bättre. Detta är något som är svårt att säkerställa. Däremot bekräftades problematiken, som även författarna uppmärksammat under utformningen av konceptet, med att den löstagbara externa batterienheten kommer behöva vara personlig för vårdtagaren. Anledningen till detta är att vårdpersonalen måste veta vilken vårdtagare som behöver få sin externa batterienhet återinsatt när vårdpersonalen får larm om att den externa batterienheten är färdigladdad. Problematiken som uppstår med detta är att de externa batterienheterna inte kan rotera mellan vårdtagare på vårdboendet och risken att ta fel enhet från laddningsstationen ökar.

Konceptet för byte av larmknapp mottog enbart positiv respons. Detta är anmärkningsvärt eftersom det går emot de åsikter som lyftes av testgruppen under diskussionen om placeringsförslagen. Konceptet med armbandet som löstagbar enhet kritiserades eftersom en stor del av larmknappen togs ifrån vårdtagaren vid byte. Denna kritik lyftes inte under diskussionen om konceptet för byte av larmknapp, vilket är märkligt eftersom man tar hela larmknappen från vårdtagaren. Detta kan bero på att denna nackdel inte hunnits uppmärksammas vid demonstrationen av det konceptet, eller att förändringen av presentationsteknik gjorde konceptet så tydligt att negativa aspekter av konceptet glömdes bort.

Ett viktigt resultat från iteration 1 är behovet av att brukarna inte ska kunna avlägsna löstagbara delar från larmknappen själva. Detta var ett behov som inte uppmärksammats under användarkartläggningen eller tilltänkts under utformningen av konceptet. Behovet upplevs viktigt eftersom brukarnas säkerhet riskeras om delar av knappen avlägsnas vid fel tillfälle.

#### 4.1.5 Slutsats

Efter utvärdering av presentationsmetodikerna fastställs att de skriftliga scenarierna inte fungerade lika väl som skisserna och demonstrationen. Baserat på detta, beslutades att presentationsmetoden bör justeras inför nästkommande iteration, alternativt genomföras på annat sätt än med skriftliga scenarion.

Av laddningskoncepten mottogs tre av fyra koncept så pass positivt att enbart konceptet med intern och extern batterienhet inte kommer utvecklas vidare och därmed inte utvärderas i iteration 2. Koncepten för placering av enhet på undersidan och enhet på ovansidan, mottogs båda positivt och anses kunna vara möjliga placeringsalternativ och kommer därmed vidareutvecklas. Förslaget om att armbandet är den löstagbara enheten, kommer uteslutas från konceptgenereringen på grund av den negativa kritik som framfördes av testgruppen. Däremot anses förslaget om att den löstagbara enheten är en del av armbandet fortfarande ha potential att utvecklas till ett placeringsalternativ, trots den negativa kritik som mottogs av testgruppen, och därför kommer detta koncept

utvecklas vidare i iteration 2. Slutligen anses behovet av ett lås för löstagbara delar vara så stort att detta bör inkluderas som ytterligare ett moment i en helhetslösning och därmed kommer låskoncept genereras i iteration 2.

Kravspecifikationen har uppdaterats och två nya krav har tillkommit. Det första kravet är i direkt anslutning till det nya låsmomentet och kravställer att löstagbara delar inte ska kunna lossas av vårdtagaren; *Vårdtagaren ska inte kunna avlägsna löstagbara komponenter av larmknappen*. Utöver detta, har ett krav tillkommit om att det ska finnas bekräftelse av utförda handlingar; *Lösningen erbjuder bekräftelse om utförd handling*. Detta kan exempelvis vara att en batterienhet fästs till larmknappen korrekt eller inte. Den uppdaterade kravspecifikationen finns att tillgå i Bilaga B.

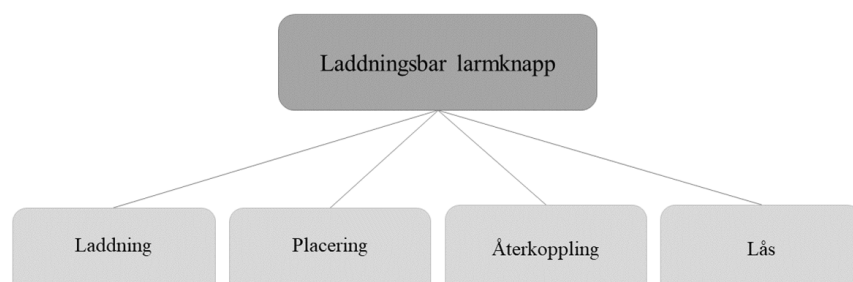
## 4.2 Iteration 2

### 4.2.1 Metod

Konceptgenereringen för iteration 2 startade med att koncept för återkoppling och lås utformades genom brainstorming [47]. Till skillnad från iteration 1 genomfördes brainstormingen gemensamt och inget individuellt försteg förekom. Alla nya koncept ställdes mot kravspecifikationen för att säkerställa att de behov som identifierats under användarkartläggningen och användartestet i iteration 1 var uppfyllda. Efter detta kvarstod fyra återkopplingskoncept och fyra låskoncept. I samband med detta togs ett beslut att dela upp återkopplingsmomentet i två delmoment - *återkoppling om låg batterinivå* och *återkoppling om batteristatus och bekräftelse av utförd handling*. Anledningen till denna utformning är att dessa delmoment skiljer sig åt genom att återkoppling förmedlas på olika sätt. Återkoppling om låg batterinivå räknas som ett larm och behandlas i likhet med övriga larm i verksamheten, medan återkoppling om batteristatus och bekräftelse är funktioner som uppsöks av vårdpersonalen vid behov. I och med detta kan en helhetslösning delas in i fyra delmoment; laddning, placering, återkoppling och lås.

I denna iteration, testades alla de fyra delmoment som bygger upp en helhetslösning, se figur 11. Laddningskoncepten och designförslagen genomgick därför en andra iteration, medan återkopplingskoncepten och låskoncepten kom att testas för första gången. Initialt var tanken att genomföra iteration 2 med en testgrupp bestående av vårdpersonal, men eftersom besöksförbud införts på vårdboendena i Sverige, i samband med spridningen av Covid-19, så var detta inte möjligt [48]. Istället fick fem anställda på Tunstall utgöra fokusgrupp för användartestet i iteration 2. Alla fem deltagare har arbetat på Tunstall en längre tid och är väl insatta i larmknappen och systemen kopplade till den. Samtalet med testgruppen dokumenterades genom inspelning efter godkännande från samtliga deltagare. De laddningskoncept som tagits vidare från iteration 1 presenterades genom demonstrationer, följt av diskussion [49]. Under diskussionen ombads fokusgruppen att se koncepten ur såväl deras eget perspektiv, som vårdpersonalens och vårdtagarens perspektiv. Sedan presenterades placeringsförslagen med hjälp av skisser och en efterföljande diskussion kring dessa. Därefter presenterades återkopplingskoncepten, där återkoppling om låg batterinivå presenterades muntligt och återkoppling om batteristatus och bekräftelse

illustrerades med hjälp av skisser. Slutligen förklarades behovet om en låsfunktion som upptäcktes i iteration 1 och de fyra låskoncepten presenterades genom demonstration.



Figur 11: Översiktlig bild av helhetslösningen i iteration 2 bestående av fyra delmoment: laddning, placering, återkoppling och lås.

#### 4.2.2 Laddning

Efter en första iteration kvarstår nedanstående tre laddningskoncept. Baserat på resultatet från användartestet med vårdpersonal har koncepten inte vidareutvecklats och en fullständig beskrivning finns att tillgå i avsnitt 4.1.2.

- Utbytbar batterienhet
- Portabel laddningsenhet
- Byte av larmknapp

##### 4.2.2.1 Resultat från användartest

Vid utförandet av användartestet, som genomfördes med anställda på Tunstall, mottogs användbar feedback av koncepten för laddning. Testdeltagarna reflekterade över koncepten och uttryckte åsikter ur företagets, vårdtagarens samt vårdpersonalens perspektiv. Samtliga deltagare verkade nöjda med koncepten, eftersom de ansåg dem vara realistiska. Det noterades att konceptet med en utbytbar batterienhet och konceptet för byte av larmknapp direkt började diskuteras, medan konceptet med portabel laddningsenhet inte uppmärksammades. En deltagare påpekade att han själv funderat på en lösning likt den med en utbytbar batterienhet och var därför mycket positiv till det förslaget.

Vad gäller konceptet med en utbytbar batterienhet menar deltagarna att det är en smidig lösning för personalen. Jämfört med konceptet för byte av larmknapp, menar en av testdeltagarna att det är lättare för personalen att ha med sig ett antal extra batterier i fickan än vad det är att bära med sig extra larmknappar, främst på grund

av storleken men även för att det antagligen inte är lämpligt att personalen bär med sig larmknappar. Eftersom många äldre kan vara oroliga, anser testdeltagaren att insatsen hos vårdtagaren är smidigare om man enbart byter en del av knappen än om man behöver byta hela knappen. Det blir en mindre förändring för vårdtagaren som inte behöver oroa sig ifall den nya knappen verkligen fungerar som den förra.

Ytterligare en fördel med konceptet med en utbytbar batterienhet är att det är modulärt. Detta innebär att batteriets kapacitet kan anpassas efter vårdtagarens behov. Ifall en viss vårdtagare har en hög användning av larmknappen, eller en utökad funktionalitet, och därför en hög strömförbrukning, kan ett batteri med en högre kapacitet användas i just den larmknappen och en annan vårdtagare med en lägre strömförbrukning kan istället ha ett billigare batteri med något lägre kapacitet. Att batteriet är utbytbar medför ytterligare en fördel. Om batteritekniken utvecklas och förbättras efter implementation av dessa nya larmknappar, kan nya versioner av batteriet införas vid senare tillfälle utan att man behöver ersätta hela larmknappen.

Konceptet med en utbytbar batterienhet och konceptet för byte av larmknapp menar en person är väldigt lika, eftersom båda grundar sig i att personalen gör ett byte. I ena fallet är det byte av en komponent, i andra fallet hela larmknappen. Däremot menar en annan deltagare att överföra larmknappens ID-kod som i konceptet för byte av larmknapp är innovativt och mycket intressant. Detta skulle dessutom innebära att personalen slipper en del administrativa arbetsuppgifter. Han menar att detta är viktigt eftersom man inte vill tillföra arbetsuppgifter till vårdpersonalen och att man istället kan synkronisera larmknapparna med varandra istället för att behöva gå in i TES och manuellt lägga in den nya larmknappen. Vad gäller tekniken menar de att denna lösning är implementerbar, eftersom den är relativt enkel och mängden information som behöver förflyttas är liten. Även om tekniken anses spännande ser deltagarna en nackdel med konceptet för byte av larmknapp, nämligen att en och samma knapp ska användas av flera vårdtagare, vilket är problematiskt med avseende på hygien och minskad möjlighet till personlig design på larmknappen. De lyfter att larmknapparna kan bli ofräscha och att vårdtagarna därför inte skulle uppskatta byte av larmknappen. De tror att vårdtagarna gärna inte tar på sig en larmknapp som tidigare burits av någon annan. En utav deltagarna nämnde då möjligheten att införa en rutin för rengöring av larmknapparna, så att de hålls rena trots byte. Dessutom tyder mycket på att det kommer tillkomma högre krav på möjligheten till personlig design av larmknapparna, vilket är ett krav som är vårt att uppfylla om knappen byts mellan vårdtagarna. Som svar på detta sade en testdeltagare att man inte behöver byta hela larmknappen inklusive armband, utan att armbandet kan göras personligt. Detta leder till att enbart knappen byts ut, vilket även medför att man undviker problemet med byte av ofräscha armband. Det möjliggör personligt armband men det är fortfarande inte möjligt med personliga larmknappar med detta koncept. Med avseende på dessa faktorer anser testdeltagarna att konceptet med en utbytbar batterienhet antagligen är mer gångbar som laddningslösning. Däremot tror de att idén kring överföring av information kan vara användbar i andra sammanhang.

Konceptet med en portabel laddningsenhet mottogs inte lika positivt och diskuterades först när de tillfrågades om detta koncept. Deltagarna ställde sig kritiska till hur

länge laddningsenheten behöver vara fäst till larmknappen eftersom de förutspådde en avvägning mellan laddningskapacitet och storlek. De menar att den antingen kan behöva sitta fäst till larmknappen väldigt länge eller behöva vara väldigt stor. Att det finns risker med laddning, framförallt om det sker på kroppen, är ytterligare en nackdel som yttrades under diskussionen. En av deltagarna nämnde att vissa medicindirektiv ej tillåter laddning på kroppen, vilket ledde till att en annan deltagare uttryckte oro kring risken att stöta på större problem och svårigheter med detta koncept jämfört med de övriga koncepten. I samband med att riskerna med laddning på kroppen diskuterades, presenterades även alternativa laddningstekniker, främst energilagringssmetoden superkondensator, som undviker denna problematik och deltagarna blev genast mer positiva. Ett nytt koncept diskuterades där personalen håller en dosa i nära anslutning till vårdtagarens larmknapp och på enbart några sekunder laddar upp superkondensatorn i vårdtagarens larmknapp. Detta koncept har sedan ett tidigare skede i konceptgenereringen påtänkts av författarna och grundar sig på framtida tekniker. Eftersom problematiken med en portabel laddningsenhet endast kan lösas med framtida tekniker, och ej nutida tekniker, ansågs detta koncept inte genomförbart i dagens verksamhet.

### 4.2.3 Placering

Efter en första iteration kvarstår nedanstående tre placeringskoncept. Baserat på resultatet från användartestet med vårdpersonal har koncepten inte vidareutvecklats och en fullständig beskrivning finns att tillgå i avsnitt 4.1.3.

- Enhet på undersidan av larmknappen
- Enhet på ovansidan av larmknappen
- Enhet som fästs på armbandet respektive halsbandet

#### 4.2.3.1 Resultat av användartest

Det framkom tydlig problematik med placering på undersidan av larmknappen. Flertalet sensorer, till exempel för pulsmätning, planeras att introduceras i larmknappen. Dessa sensorer behöver placeras i direkt anslutning till huden vilket med största sannolikhet blir på undersidan av larmknappen. På grund av detta blir det svårt att även batteriet sitter på undersidan av larmknappen, framförallt om man inte ska byta sensorerna vid byte av batterienheten. På grund av detta tror de anställda på Tunstall att denna placering blir svår att kombinera med implementationen av sensorer.

Vad gäller placering av en batterienhet eller laddningsenhet på armbandet menar testdeltagarna att det finns flera nackdelar. För det första kan det vara tekniskt komplicerat att placera batteriet, eller elektronik i allmänhet, i rörliga delar. För det andra finns en oro för att batteriet behöver vara litet och därmed inte har så stor energilagringsskapacitet, vilket i sin tur betyder att det behöver laddas ofta. För det tredje försvåras möjligheten till personligt utseende på larmknappen och armbandet. Även om armbandet är personligt, kommer inte den utbytbara delen kunna vara det. Trots detta, anser

en deltagare att det är en bra lösning med ett armband i tjockare material så att det blir mer stabilt. Vidare lyfter en person att lösningen nödvändigtvis inte behöver se likadan ut för alla vårdtagare. Eftersom det finns två olika sätt att bära larmknappen, det vill säga runt halsen och runt handleden, kan det även finnas två lösningar för placering av batteri- eller laddningsenheten.

I samband med diskussionen av de presenterade förslagen uppkom ett nytt förslag på placering av batterienheten; att batteriet kan placeras mellan ovan- och undersidan av larmknappen. Det föreslås att ovasidan av larmknappen kan öppnas, batterienheten byts och sedan stängs den igen. Deltagarna tycker det är intressant att gå vidare med denna idé och se förslag på hur det kan tänkas lösas.

#### **4.2.4 Återkoppling om låg batterinivå**

Resultatet från användarkartläggning visar att vårdpersonalen är nöjd med den återkoppling som idag förekommer om låg batterinivå i larmknappen. Återkopplingen sker via vårdpersonalens larmtelefon där informationen om ett batterilarm hamnar i mobilapplikationen för TES. Eftersom övriga larm också hamnar i TES är detta ett flöde som vårdpersonalen förstår och är bekväma med. Eftersom dagens återkoppling med batterilarm fungerar bra, anses det inte nödvändigt att ändra flödet. När batterinivån i larmknappen når en låg nivå kommer informationen om att det är dags att ladda larmknappen, eller delar av den, nå vårdpersonalen på samma sätt som dagens batterilarm.

##### **4.2.4.1 Resultat från användartest**

Vid användartestet diskuterades hur återkoppling om låg batterinivå förmedlas till användaren idag, det vill säga genom batterilarm i larmtelefonen och att en röd diod lyser upp på larmknappen efter det att vårdtagaren har tryckt på knappen för ett vårdlarm. Vad gäller den röda dioden och hur den funktionen togs fram menar deltagarna vid användartestet att det är enkelt att se om batterinivån är låg genom att trycka på knappen, men också att funktionen kan ha implementerats som följd av ett krav i en upphandling och att detta antagligen är fallet vad gäller denna funktion.

När det presenteras att batterilarmen i telefonerna fungerar bra och uppskattas av vårdpersonalen blir testdeltagarna förvånade, eftersom de förväntade sig det motsatta. Däremot håller de med om resonemanget kring att om något fungerar bra bör det inte förändras och menar att det därför är rätt att batterilarmen i larmtelefonerna bevaras som de är. Vidare lyfter en av deltagarna att kommuner har börjat ställa krav på information om absolut batterinivå, men säger samtidigt att de inte behöver information om att det är en viss procentandel kvar av batteriet. Han menar att personalen inte har nytta av den informationen.

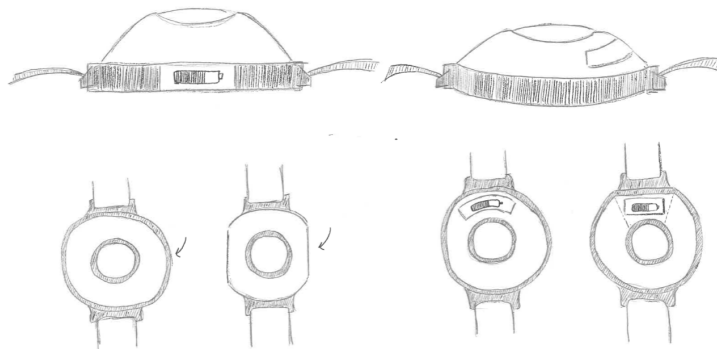
#### **4.2.5 Återkoppling om batteristatus och bekräftelse av utförd handling**

Återkoppling om aktuell batteristatus var ett av de teman som identifierades under användarkartläggningen. Vårdpersonalen menar att behovet av att kunna se batterista-

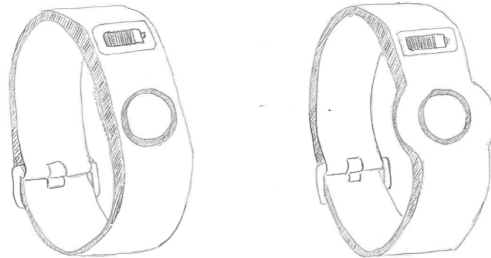
tus för dagens larmknapp är litet, men att de däremot ser ett behov för den utrustningen som behöver laddas. Därmed skulle batteristatus kunna bli aktuellt när laddning introduceras för larmknappen. Batteristatus kan förmedlas till vårdpersonalen på två instanser, antingen i larmtelefonen via TES-applikationen, eller på knappen, exempelvis via en display eller en diod. Eftersom en display eller diod även skulle kunna användas som bekräftelse valdes därför återkoppling om batteristatus att kombineras med bekräftelse av utförd handling. Under användartestet i iteration 1, i samband med diskussion om konceptet för byte av larmknapp, framkom ett behov av en funktion för bekräftelse att en handling genomförts korrekt. Efter vidare diskussion om detta blev det uppenbart att bekräftelse är något som behöver implementeras oavsett laddningskoncept. Med bekräftelse menas exempelvis en signal för att laddning initierats korrekt eller att ett larm verkligen skickats vid tryck på larmknappen.

#### 4.2.5.1 *Display*

Detta återkopplingskoncept ämnar introducera en display på larmknappen där batteristatus kan avläsas. Displayen kan också förmedla bekräftelse av att en handling genomförts korrekt. I figur 12 illustreras olika placeringsförslag för displayen på en larmknapp med dagens utseende. Figur 13 visar istället hur en framtida version av larmknappen skulle kunna utrustas med en display. Oavsett hur displayen utformas eller placeras, ska den enbart vara synlig vid interaktion och annars släckt. Anledningen till detta är att inte påverka vårdtagaren med mer information än nödvändigt eftersom det kan ge upphov till oro. Tanken är att displayen tänds när vårdpersonalen interagerar med larmknappen och informationen om batteristatus är därför enbart tänkt för vårdpersonalen.



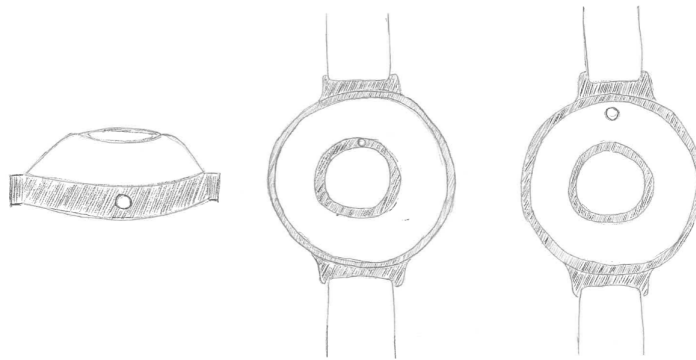
Figur 12: Två förslag på vart en display kan placeras på larmknappen. Till vänster är displayen placerad på larmknappens undre del, på det som idag är en ring i hårdplast. Till höger är displayen placerad högre upp på larmknappen, på det som idag är ett mjukare gummihölje. I båda fallen kan displayen vara böjd, alternativt rak.



Figur 13: En skiss av en alternativ utformning av larmknappen. Ett robust armband går runt hela handleden och både larmknappen och displayen är placerad så att de är synliga ovanifrån.

#### 4.2.5.2 *En diod*

I detta koncept används en diod som kommunikationsverktyg för batteristatus och bekräftelse. Genom att färgkoda dioden kan batteristatus återges exempelvis genom att grönt är 51 - 100 procent av full batterinivå, gult 21 - 50 procent och rött 1 - 19 procent. Samtidigt kan dioden lysa grönt som bekräftelse på att en handling utförts korrekt, medan rött indikerar att handlingen inte genomfördes. I figur 14 visas olika placeringsförslag för dioden.

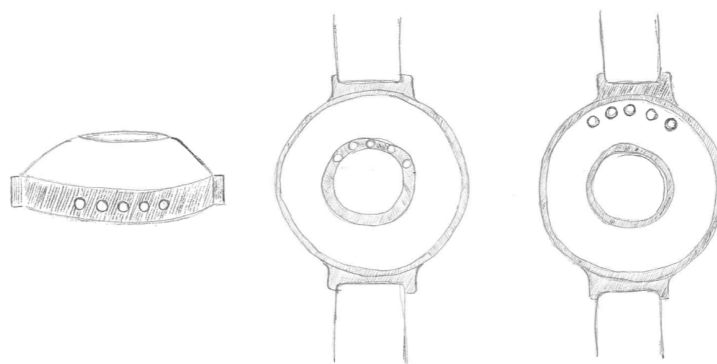


Figur 14: Tre förslag på var en diod kan placeras på larmknappen. Sett från vänster i figuren: placering på nedre delen av sidan på larmknappen, ovanpå i direkt anslutning till knappen, där dioden idag är placerad alternativt placerad på gummihöljet mellan knappen och remmarna.



#### 4.2.5.3 *Flera dioder*

Genom att implementera ett flertal dioder kan dessa tillsammans utgöra en statusbar för batterinivån i larmknappen. I figur 15 illustreras hur detta koncept kan utformas med fem dioder. Tanken är att om fem dioder lyser så är batteristatusen mellan 80 och 100 procent, om fyra lyser så är batteristatusen mellan 60 och 79 procent och så vidare. Likt utformningen för en display, ska dioderna enbart lysa upp vid interaktion från vårdpersonal.



Figur 15: Tre förslag på var fem stycken tätt intilliggande dioder kan placeras på larmknappen. Sett från vänster i figuren: placering på nedre delen av sidan på larmknappen, ovanpå i direkt anslutning till knappen, där dioden idag är placerad alternativt placerad på gummihöljet mellan knappen och remmarna.

#### 4.2.5.4 *Resultat från användartest*

När diskussionen om aktuell batteristatus påbörjas uttrycker en deltagare direkt osäkerhet om det är en funktion som behövs, trots tidigare diskussion om krav från kommunerna på information om batteristatus. Eftersom vårdpersonalen är nöjda med hur batterilarmen fungerar idag, menar deltagaren att en funktion för aktuell batteristatus eventuellt inte behövs, utan att det räcker med att de får batterilarmet och då genomför bytet av batterienheten. Det förklaras då att det inte finns ett identifierat behov av att se aktuell batteristatus idag då batteriet byts med relativt långa intervall men att det är ett potentiellt behov då larmknappen behöver laddas med betydligt kortare intervall. Som svar på detta anser deltagaren att det antagligen är tillräckligt med att kunna se batteristatus i mobilapplikationen för TES och att det inte behövs på larmknappen. En annan deltagare påpekar då att det finns vårdboenden som inte har TES och därför bara har möjlighet till detta på larmknappen. Dessutom uppkommer en oro för att vårdtagaren ska se informationen om den är tillgänglig på larmknappen. Deltagarna tror att det kan skapa förvirring hos vårdtagaren om informationen inte är begriplig eller till och med skapa oro om vårdtagaren ser att batterinivån är låg. Dessutom kan oron vara obefogad

om informationen misstolkas.

De uttrycker viss osäkerhet kring förslaget med en display eftersom den inte kan vara upplyst hela tiden och ger förslag på att vårdpersonalen kan behöva göra ett visst handgrepp på larmknappen för att få informationen om batteristatus. Ifall informationen ska synas för vårdtagaren ska enbart minsta möjliga mängd information vara tillgänglig.

Med avseende på bekräftelse av genomförda handlingar håller deltagarna med om att det behövs. De anser att det är information som behövs i direkt anslutning till handlingen och därför inte kan finnas integrerat i något annat system. De diskuterar hur vårdpersonalen idag genomför provlarm för att bekräfta att batteribytet genomförts på korrekt vis. Testdeltagarna lyfter att fördelen med provlarm är att det möjliggör testning av hela kedjan men menar också att det är en nackdel att vårdlarmet når all personal, även om de inte berörs av batteribytet.

#### 4.2.6 Lås

En stor förändring från föregående iteration är att ytterligare ett moment i en helhetslösning tillkommit, nämligen lås. Detta moment var inte tilltänkt under utformningen av iteration 1 utan är ett behov som uppkom under användartestet. Behovet som noterades var att vid ett framtida införande av löstagbara delar på larmknappen finns det en risk att vårdtagarna tar av dessa delar själva. Detta kan resultera i att larmknappen slutar fungera, vilket i sin tur riskerar vårdtagarnas säkerhet. För att motverka denna risk bör dessa löstagbara delar låsas fast vid larmknappen och endast kunna låsas upp av vårdpersonalen. Nedan presenteras förslag på hur denna låsning och upplåsning kan utformas.

##### 4.2.6.1 *Personalknapp*

Under användarkartläggningen berättade vårdpersonalen att de anser det omständligt att bära med sig mycket utrustning under sitt arbete och att det vore enklare om all funktionalitet var samlad på ett ställe. Av denna anledning är det rimligt att införa en elektronisk nyckel i den utrustning som redan används i vårdpersonalens arbete och på sådant sätt undvika att introducera ny utrustning. Detta förslag ämnar att integrerar en elektronisk nyckel i personalknappen. Personalknappen används idag av vårdpersonalen för att exempelvis låsa upp dörrarna till vårdtagarnas rum och är alltså utrustning som de alltid bär med sig. Personalknappen är idag identiskt, utseendemässigt, med vårdtagarnas larmknapp. Med införandet av det elektroniska låset bör ytterligare en mindre knapp läggas till på personalknappen. När vårdpersonal vill låsa upp en vårdtagares löstagbara del hålls personalknappen i nära anslutning till vårdtagarens knapp, samtidigt som vårdpersonalen trycker på den nya tillsatta knappen på personalknappen. Tekniken för informationsöverföringen kan tänkas vara *Near-field communication* (NFC) [50] eller *Radio-frequency identification* (RFID) [51].

#### **4.2.6.2 Larmtelefon**

Larmtelefonen är även det ett verktyg som vårdpersonalen alltid bär med sig i sitt arbete. Genom att införa en elektronisk nyckel i larmtelefonen kan låsfunktionen implementeras utan att introducera ny utrustning för vårdpersonalen. Denna funktion finns idag på vissa vårdboenden då vårdpersonalen kan låsa upp medicinskåp med hjälp av larmtelefonen. Informationsöverföringen för låsfunktionen skulle kunna förmedlas via ett WiFi-nätverk, förutsatt att en mottagare integreras i larmknappen, men också genom NFC eller RFID och att vårdpersonalen då behöver hålla larmtelefonen nära vårdtagarens larmknapp för att låsa eller låsa upp de löstagbara delarna.

#### **4.2.6.3 Tag**

Detta koncept innefattar införandet av en elektronisk nyckel i form av en nyckeltag med inbyggd RFID. Till skillnad från föregående låskoncept introduceras här ytterligare utrustning för vårdpersonalen. Tekniken för att använda nyckeltaggar är däremot simpel och förväntas vara intuitiv för de flesta människor. Omställningen förspås därmed bli mindre för vårdpersonalen då det är en teknik de bör vara familjär med.

#### **4.2.6.4 Mekaniskt lås**

Ett mekaniskt lås är ytterligare ett koncept för hur den löstagbara enheten kan låsas fast till larmknappen. Tanken med detta koncept är att det är fästningsmekaniken som säkerställer att de löstagbara delarna inte avlägsnas av vårdtagaren. Målet är att finna en fästningsanordning som är svår för vårdtagaren att klara av, samtidigt som det är tillräckligt simpelt för vårdpersonalen att göra det.

#### **4.2.6.5 Resultat från användartest**

Även en funktion för låsning av larmknappen är testdeltagarna osäkra på om det är nödvändigt. De håller med om att det behöver lösas på ett sådant sätt som möjliggör för personalen att ta loss den löstagbara enheten, men ej för vårdtagaren. Dock anser de att det räcker med ett mekaniskt fäste av enheten, om man lyckas hitta en lösning där det är tillräckligt svårt för att förhindra för vårdtagaren samtidigt som det är möjligt för personalen att ta loss den löstagbara komponenten. Dessutom påpekar en av deltagarna att om det inte är synligt för vårdtagaren att det går att lossa på batterienheten är risken mindre att de upptäcker att det går att göra och att ett sådant mekaniskt lås därför borde vara diskret. Däremot håller de med om att vissa vårdtagare lär sig att imitera det personalen gör. De menar därför att ett mekaniskt fäste ställer krav på lösningen för att hitta den optimala avvägningen mellan svårighet för vårdtagaren och enkelhet för personalen.

Vad gäller att låsa upp larmknappen med hjälp av mobiltelefonen är det en deltagare som tycker detta är en intressant lösning. Deltagarna diskuterar hur framtida versioner av larmknappen med stor sannolikhet kommer innehålla NFC och att tekniken för ett digitalt lås i larmtelefonen därför redan finns implementerat. Deltagaren menar också att en sådan lösning är väldigt simpel eftersom man inte förlitar sig på andra system utan

kommunikationen mellan knappen och telefonen genom NFC kan utföras automatiskt. Dock är en testdeltagare orolig kring hur en lösning baserat på elektroniskt lås fungerar ifall larmknappens batteri har laddat ur. Baserat på ovan nämnda åsikter anser testdeltagarna att mekaniskt lås och lås genom larmtelefonen är de förslag som är genomförbara. Det kan dessutom vara en kostnadsfråga, vilket i sådana fall talar för ett mekaniskt lås.

Slutligen lyfter en testdeltagare att de för tillfället jobbar mot en upphandling som innehåller ett krav för att larmknappens armband ska vara låsbart med ett verktyg eller på annat sätt försvåra för vårdtagaren att ta av sig larmknappen, vilket motsäger tidigare yttrade åsikter kring att det inte finns ett behov av lås. En deltagare tillägger dock att om en låsanordning ska tillföras armbandet bör det även gälla för larmknappen.

#### 4.2.7 Diskussion iteration 2

##### Metoden

Till skillnad från konceptgenereringens första iteration, där brainstorming påbörjades individuellt, genomfördes konceptutvecklingen för den andra iterationen enbart gemensamt. Två av helhetslösningens byggestenar, läs och återkoppling, hade vid starten av iteration 2 ännu inte några uttalade koncept och utvecklingen av dessa grundade sig i gemensam brainstorming. Som diskuteras i avsnitt 4.1.8 medför individuell brainstorming en större variation av unika idéer som med enbart gemensam brainstorming riskerar att inte uppkomma. Även om den gemensamma brainstormingen resulterade i flera åtskilda koncept, hade resultatet kunnat se annorlunda ut om processen hade inletts med ett individuellt moment.

Nästa steg i den andra iterationen av konceptgenerering var genomförandet av ett användar-test där samtliga koncept testades. En triangulering av testgrupp, jämfört med iteration 1, utfördes på grund av det rådande besöksförbudet. Testets deltagare bestod nu av anställda på Tunstall och denna triangulering visade sig vara mycket lyckad. Eftersom dessa testdeltagare har kunskap som varken författarna eller vårdpersonalen besitter, tillfördes nya perspektiv på de presenterade koncepten. Dessutom har de en större teknisk förståelse och kunskap om produkten, samt insikt om företagets visioner om produktens framtida utveckling. Även om resultatet från användartestet var värdefullt och gav upphov till nya perspektiv har det även vissa brister. Den främsta nackdelen är att slutanvändarens egna åsikter och behov inte utvärderades. Eftersom både förändringar och tillägg av koncept uppkom baserat på resultatet av första användartestet vore det fördelaktigt att även i ett andra användartest utvärdera koncepten mot slutanvändaren. Att genomföra tester mot annan kompetens kan ge användbara resultat, men borde inte vara ett substitut till test mot slutanvändaren, utan snarare ett komplement. Att användartesta koncepten med en fokusgrupp gav upphov till att det blev en givande diskussion mellan deltagarna. Däremot var det tydligt att vissa deltagare tog betydligt mer plats än andra i diskussionen, vilket gör att åsikter från de mer tillbakadragna deltagarna inte framkom. Detta är något som ännas förbättras inför kommande användartest.

Under arbetets gång har kommunikationen om insamlad data, idéer och utvecklade koncept varit väldigt sparsam, både från författarnas och företagets håll. Detta har

möjliggjort utveckling av lösningsförslag utan externt inflytande och därmed har utvecklingen enbart grundat sig i den insamlade datan från slutanvändaren. Detta har säkerställt att användarens behov och önskemål har varit i fokus vid utvecklingen. Det gjorde det dessutom möjligt för företaget att utvärdera koncepten på ett rättvist och relativt opartiskt vis, utan tidigare kännedom om arbetets progress.

De medverkande Tunstall-anställda är personer som redan på ett eller annat sätt är delaktiga eller insatta i målet med projektet. Att de redan har kunskap om projektet möjliggör för detaljerad och väldigt insiktsfull återkoppling på koncepten. De har redan en förståelse för problematiken med laddning av larmknappen och kan därför tillföra relevanta synpunkter. Även om koncepten inte presenterats för deltagarna förrän vid tidpunkten för användartestet, påverkas deras åsikter mycket av befintlig kunskap och egna idéer och inte enbart på resultaten från användarkartläggningen. Somliga har exempelvis sedan tidigare egna idéer på koncept. Detta resulterar i att utgångspunkten för de presenterade koncepten inte helt överensstämmer med deltagarnas visioner för produkten. Ett annat utfall hade kunnat uppnås om deltagare från företaget som sedan tidigare inte har någon koppling till projektet hade bjudits in. Den tekniska kunskapen hade bibehållits men deltagarna skulle sedan tidigare inte ha några åsikter eller idéer för laddning av larmknappen.

Baserat på utvärderingen av implementerade metoder i iteration 1, förbättrades presentationsteknikerna inför användartestet i iteration 2. Istället för skriftliga scenarion, presenterades laddningskoncepten med demonstrationer och den muntliga förklaringen av koncepten kompletterades med en visuell demonstration. Testgruppen förstod koncepten bättre med denna presentation än med enbart skriftliga scenarion. Potentiellt är det inte enbart demonstrationen som gav upphov till en förbättrad förståelse av koncepten, utan även testdeltagarnas tidigare kunskap och insikt i produkten.

Vidare bör det diskuteras att de behov som uppkom i samband med presentation av koncepten för vårdpersonal i iteration 1 är behov som potentiellt är mer centrala i en framtida laddningslösning och inte är lika uppenbara med dagens larmknapp. Ett sådant exempel är möjligheten till ett lås på larmknappen, framförallt om laddning innebär att vissa komponenter är löstagbara. Ett annat exempel är en funktion som erbjuder vårdpersonalen information om larmknappens aktuella batteristatus. Kring dessa lösningar uppkom en osäkerhet huruvida dessa funktioner är nödvändiga och om behovet verkligen finns. Eftersom det är ett behov som yttrats av vårdpersonalen, kan det vara svårt för en annan testgrupp, som själva inte har en upplevelse av behovet, att utvärdera just dessa koncept. Detta noterades då den data som samlades in berörde lås och batteristatus i allmänhet, snarare än de individuella koncepten. Deltagarna är osäkra på om dessa funktioner behövs och det är problematiskt att besvara den osäkerheten utan att involvera vårdpersonalen. Detta resulterade i mycket spekulationer som i sin tur gör att datans trovärdighet kan ifrågasättas. Denna problematik hade kunnat undvikas med ytterligare ett användartest med vårdpersonalen.

## Resultatet

När koncepten för laddning presenterades uppmärksammades två behov som tidigare inte noterats. Dessa behov, som är upprätthållning av god hygien av larmknappen och möjlighet till personlig utformning av larmknappen, anses vara av stor vikt och läggs därmed till som krav på den tidigare påbörjade kravspecifikationen.

Under användartestet var det två laddningskoncept som bemöttes mer positivt, en utbytbar batterienhet och byte av larmknapp. En utbytbar batterienhet ansågs ha mest potential i sin nuvarande utformning. Däremot kan byte av larmknapp undvika den problematik som uppmärksammades genom vidare utveckling av konceptet. De största bristerna med konceptet var upprätthållning av god hygien och möjlighet till personlig design av larmknappen. Efter viss brainstorming med målet att lösa dessa problem föreslogs att enbart knappen byts, istället för hela armbandet. Detta gör det möjligt att vårdtagaren har ett personligt armband, vilket ur ett hygienperspektiv är att föredra och även erbjuder möjlighet till personlig design på armbandet. Däremot erbjuder denna lösning inte en personlig utformning på knappen. Med avseende på hygien, bör komponenter av knappen som är i direktkontakt med huden, vilket underdelen av knappen är, inte delas mellan brukarna. Att enbart knappen byts ut, och inte längre hela armbandet, underlättar däremot för personalen att bära med sig utrustningen i fickan, vilket ansågs problematiskt om hela armbandet byts ut.

Vad gäller konceptet för en portabel laddningsenhet uppmärksammades riskerna med att laddning sker på kroppen. Detta är risker som författarna varit medvetna om men ändå ansett vara möjliga att undkomma. På grund av dessa risker i kombination med risken för att laddningsenheten blir stor och därmed klumpig för vårdtagaren att bära, anses nackdelarna överväga styrkorna. Dessa två problem kommer med största sannolikhet kunna lösas med framtida laddningstekniker men med befintliga tekniker är de svåra att undkomma.

Att kunna visa aktuell batteristatus är idag inte möjligt, men baserat på data från användarkartläggning är det inte osannolikt att det är ett behov som tillkommer med mer frekvent laddning av larmknappen. Detta är dock inte en åsikt som delas med företaget, utan de ställer sig frågande till om det är något som verkligen behövs. Om det ska erbjudas, anser de att mängden information som visas är minsta möjliga och att informationen enbart ska vara tillgänglig för personalen. Detta är en grundläggande idé med de koncept som presenterats då gemensamt för alla koncept är att informationen visas först efter interaktion med larmknappen. Om vårdtagaren inte förstår informationen kan det ge upphov till förvirring och om larmknappen visar att batteriet är lågt kan det resultera i oro. Att vårdtagaren lär sig att interagera med larmknappen eller av misstag utför interaktion kan vara svårt att undvika och att göra informationen tillgänglig på detta sätt kan medföra problem. Dock är det intressant att reflektera över den röda diod som idag lyser upp efter att vårdtagaren tryckt på larmknappen för att larma. Efter att den gröna dioden lyser upp för att bekräfta korrekt ivägskickat larm, lyser den röda dioden upp för att visa att batterinivån är låg. Denna funktion är något motsägelsefull mot det deltagarna lyfter i användartestet, eftersom det enbart är vårdtagaren som ser den röda dioden, trots att de inte sköter batteribytet och kan medföra förvirring om

den misstolkas, framförallt eftersom den lyser upp i samband med att vårdtagaren har larmat.

Eftersom användarkartläggningen visar att batterilarm till larmtelefonerna fungerar bra, anser deltagarna att det i de flesta fall räcker. De menar att om man kan förlita sig på att man får ett batterilarm när larmknappen behöver laddas, behövs ingen funktion för aktuell batteristatus innan dess. Däremot håller de med om att behovet kan finnas i undantagsfall och att det räcker att få den information endast vid dessa tillfällen. Baserat på detta resonemang och att funktionen därmed inte används frekvent kan man tänka sig att den därför inte behöver vara lika snabbt tillgänglig som de funktioner som är mer frekvent använda. Det skulle kunna räcka med att personalen kan leta upp informationen om batteristatus i mobilapplikationen. På så vis kan man dessutom undkomma problemet med att vårdtagaren av misstag får åtkomst till informationen, och därmed undvika förvirring och oro hos vårdtagaren. Detta skulle kunna fungera bra för de vårdboenden där TES används och personalen har smarta telefoner. Även om det gäller majoriteten av vårdboendena, är det inte fallet för samtliga vårdboenden.

Utöver en funktion för att se aktuell batteristatus, presenterades även ett system för bekräftelse av utförda handlingar. Deltagarna från Tunstall håller med om att bekräftelse är viktigt, men yttrar ingen åsikt om hur den bör tillhandahållas. Det är därför svårt att dra en slutsats om vilket av de presenterade förslagen som är lämpligast för bekräftelse, framförallt om beslutet ska baseras på data från användartestet. Bekräftelse genom provlarm diskuteras och medan författarna misstänker att det är ett beteende som uppkommit som följd av brist på en funktion för bekräftelse av korrekt genomfört batteribyte, lyfter testgruppen styrkan i att kunna testa hela larmkedjan. Dock håller de med om att inte är helt lämpligt att all personal nås av det vårdlarm som skickas från larmknappen vid provlarm. Här uppkommer en idé om att implementera en funktion för just provlarm, där enbart den personal som genomför batteribytet nås av vårdlarmet på larmtelefonen.

Eftersom datan om varje individuellt koncept för bekräftelse är något bristfällig är det svårt att utvärdera koncepten var för sig. Det finns däremot ingenting som talar emot att den gröna dioden är uppskattad av vårdtagarna och ger tydlig bekräftelse för att ett vårdlarm korrekt har skickats. Att förändra systemet för denna bekräftelse ger antagligen upphov till förvirring och oro hos vårdtagaren och bör därför förbli oförändrad. Dessutom bör man undvika att förändra något som fungerar bra. Med avseende på detta kan man därför tänka sig att utnyttja det befintliga systemet även för bekräftelse av korrekt genomförda handlingar, som exempelvis byte av batterienhet eller överföring av vårdtagarens ID-kod.

Något annat som är intressant är att det enbart är låskoncepten med mekaniskt fäste och med larmtelefonen som diskuteras. Baserat på detta kan det tolkas att inställningen är mindre positiv gentemot de resterande koncepten, även om några anledningar till detta inte uppmärksammas. De ställer sig frågande till behovet av ett lås på larmknappen, vilket är naturligt eftersom det är ett behov som uppkommit från slutanvändaren och inte företaget. Då de inte själva upplever behovet är det förståeligt varför det är svårt att utvärdera olika lösningar på det problemet. Detta resulterar i att man anser att en ny

funktion inte är nödvändig utan att den befintliga lösningen med mekaniskt fäste borde förbättras.

Vidare är implementationen av en separat låsfunktion, så som integration i larmtelefonen, en kostnadsfråga, både för företaget och för kommunerna, samt en potentiell svårighet eftersom ytterligare ett system introduceras. Därav är företaget mest positivt inställda till en utveckling av ett mekaniskt fäste. För att det ska uppfylla önskemålet om att förhindra för vårdtagaren att själv kunna ta loss batterienheten, samtidigt som det är enkelt för personalen att utföra bytet, måste interaktionen vara baserat på något som personalen har eller kan göra, men inte vårdtagaren har eller kan göra. Eftersom majoriteten av vårdtagarna bär knappen runt handleden har de enbart en hand till sitt förfogande för att kunna lösgöra batterienheten. Personalen däremot, har två fria händer. Istället för att göra fästet så pass svårt att vårdtagaren inte själv kan få loss komponenten, kan det istället baseras på att två händer behövs, till exempel ett visst handgrepp eller antalet knappar. Även om det är en potentiell lösning för majoriteten av vårdtagarna, är det eventuellt inte en lika säker lösning för de vårdtagare som bär larmknappen runt halsen, eftersom de har båda händerna fria.

Företaget har presenterat att kommunerna börjar ställa krav på att larmknappen ska kunna låsas fast eller på annat sätt förhindra vårdtagaren från att avlägsna den. Ett sådant lås bör även täcka in den utbytbara komponenten, då larmknappen inte fungerar utan den strömförsörjande enheten. Detta bekräftar det växande behovet av att förhindra för vårdtagaren att själv kunna lossa batterienheten, eller hela larmknappen. Med det sagt betyder det inte att detta inte kan uppfyllas med ett mekaniskt fäste, utan ställer då högre krav på hur detta fäste implementeras för att hitta en balans mellan att det ska vara enkelt för personalen samtidigt som det är svårt för vårdtagaren.

Vad gäller placering av batterienheten antas undersidan av knappen vara problematisk eftersom nya versioner av larmknappen kommer introducera sensorer där. Alternativet är att sensorerna är integrerade i den komponent som byts ut vid laddning, men det kan medföra extra kostnader eftersom det behövs fler utbytbara komponenter än antalet larmknappar. Dessutom är hygienaspekten av stor vikt och det är fördelaktigt om de komponenter av larmknappen som är i direkt kontakt med huden inte delas mellan brukarna, utan är personliga. Av dessa anledningar är det därför inte lämpligt med en utbytbar del på undersidan av knappen.

Det uppkom ett nytt förslag på placering av batterienheten under användartestet. Detta förslag innebär att batterienheten placeras mellan ovan- och undersidan av knappen, det vill säga på insidan av larmknappen. Detta förslag mottogs positivt av de andra deltagarna och valdes att utvecklas vidare efter testets avslut. Eftersom undersidan av larmknappen är problematisk att interagera med kan åtkomst till batterienheten lämpligast ske genom att ovansidan av knappen är löstagbar. Till skillnad från det tidigare konceptet med en löstagbar del på ovansidan, är ovansidan nu enbart ett lock där batteriet placeras inunder. Detta lock kan lossas för åtkomst till batterienheten och placeras sedan återigen på knappen efter bytet. Till skillnad från det koncept där hela ovansidan utgör batterienheten, kan en sådan här lösning möjliggöra för personlig utformning av larmknappen. Att det dessutom ger stort utrymme för kontinuerlig ut-



veckling av batteritekniken utan att behöva byta ut hela knappen gör att detta koncept medför stor utvecklingspotential utan att bli en alltför stor kostnadsfråga.

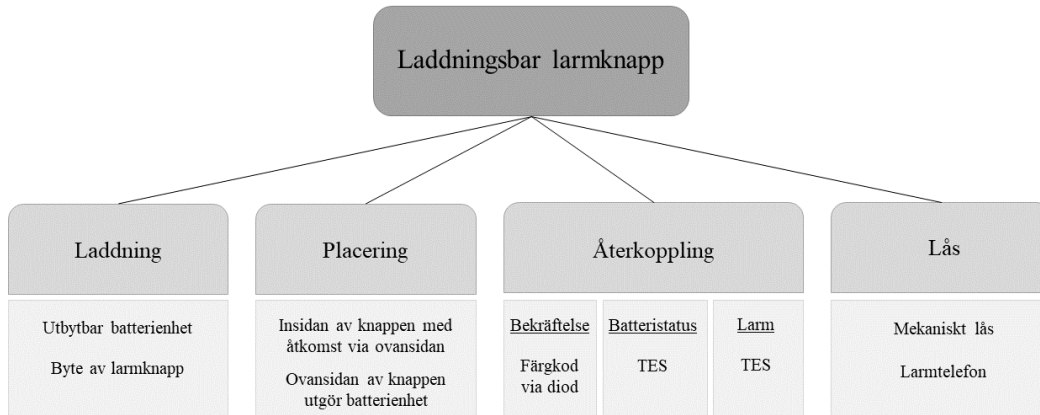
#### 4.2.8 Slutsats

Under användartestet noterades nya behov vilket införs som nya krav på den tidigare utvecklade kravspecifikationen. De nya kraven är *Löstagbara komponenter som delas mellan vårdtagare ska inte innebära en upplevd försämrad personlig hygien* samt *Lösningen ska möjliggöra för personlig design av larmknappen*. För att se kravspecifikationen, inklusive de nya kraven, se Bilaga B.

Både konceptet med utbytbar batterienhet och byte av larmknapp mottogs positivt. Medan utbytbar batterienhet uppfyller de nya kraven, gör inte byte av larmknapp det. I föregående avsnitt diskuteras hur byte av larmknapp kan förändras för att uppfylla kraven. Att byta enbart knappen så att armbandet förblir kvar på vårdtagaren medför förbättrad möjlighet till upprätthållning av god hygien och möjlighet till personlig utformning på armbandet. Däremot kvarstår viss problematik vad gäller personlig utformning och hygien eftersom knappen byts ut. Detta nya förslag av konceptet för byte av larmknapp samt utbytbar batterienhet kommer utvärderas vidare genom utveckling av prototyper.

Vad gäller placering av batterienheten kan det konstateras att undersidan är nästintill omöjlig då sensorer för vitala parametrar kommer vara placerade där. Dessutom anses förslaget med placering av batterienheten på armbandet som tekniskt utmanande eftersom det innebär att den är placerad på rörliga delar och därmed ställer högre krav på elektroniken i armbandet. De två förslagen kommer inte utvärderas vidare. Då återstår placering på ovansidan av larmknappen samt det nya förslaget på placering där batteriet är fäst på insidan av larmknappen.

I figur 16 visas resultatet av konceptgenereringen för varje enskilt moment i en helhetslösning. Vissa moment innehåller mer än ett resultat, exempelvis för laddning där såväl utbytbar batterienhet som byte av larmknapp är ett resultat från konceptgenereringen. Anledningen till detta är att båda koncepten ansågs, efter sista utvärderingen i iteration 2, kunna uppfylla kraven för en laddningslösning. Även lås innehåller två resultat, mekaniskt fäste samt larmtelefon.



Figur 16: En översiktsbild av samtliga kvarstående koncept. En helhetslösning för en laddningsbar larmknapp består av fyra delkomponenter; laddning, placering, återkoppling och lås. För varje delkomponent presenteras namnet på de kvarstående koncepten.

### 4.3 Övriga koncept

I denna sektion presenteras koncept för laddningsstation och framtida koncept. Laddningsstationen är en del av helhetslösningen för en laddningsbar larmknapp men presenterades inte för användaren under användartesterna i iteration 1 och 2. De framtida koncepten bygger på framtida teknik och utelämnades också från användartesterna i iteration 1 och 2.

#### 4.3.1 Laddningsstation

Ett moment i lösningen för en laddningsbar larmknapp är laddningsstationen där den utbytbara larmknappen eller batterienheten laddas upp. Detta moment har inte lyfts särskilt mycket under utvecklingen mer än att fråga personalen under användarkartläggningen var en laddningsstation bör vara placerad på vårdboendet. Svaret på denna fråga har uteslutande varit att laddningsstationen bör vara placerad i personalrummet där brukarna inte kommer åt den. Vilken laddningsteknik som ska användas och hur laddningsstationen bör vara utformad har inte diskuterats under användarkartläggningen eller konceptgenereringen. Anledningen till detta är att det inte setts som ett lika kritiskt moment som interaktionen mellan vårdpersonal och larmknapp vid vårdtagaren. Trots att utformningen av laddningsstationen inte setts som ett kritiskt moment i helhetslösningen så är det ett moment som måste konceptgenereras och testas mot användaren. Nedan finns beskrivningar till två koncept för laddningsstationen. Ett användartest av dessa

koncept ses som framtida arbete och diskuteras mer ingående i avsnitt 6.3.

### **Dockningsstation**

Vid observationerna som genomfördes på vårdboendena under användarkartläggningen noterades dockningsstationer i personalrummen för viss elektronisk utrustning, exempelvis för larmtelefoner och GPS-klockor. Från detta inspirerades konceptet med en dockningsstation anpassad för de laddningsbara delarna av larmknappen. Tanken är att vårdpersonalen enkelt ska kunna fästa de laddningsbara delarna i dockningsstationen och att dioden på larmknappen bekräftar att laddning initierats, alternativt att bekräftelse erbjuds på dockningsstationen. Dockningsstationen innehåller ett flertal placeringar för laddningsbara enheter så att simultan laddning kan genomföras. Laddningstekniken för en dockningsbaserad laddningsstation är ledningsbaserad. Med detta menas att de laddningsbara delarna strömförsörjs med direktkontakt via en ledning i dockningsstationen.

### **Qi-platta**

Laddningstekniken för detta koncept grundar sig i trådlös laddning, mer specifikt implementationen av Qi-standarden. Detta koncept framkom efter benchmarkning av befintliga trådlösa laddningsstationer där majoriteten av dessa baseras på Qi-standarden. Qi-standarden finns förklarad i avsnitt 2.4.2.1 av denna rapport. Generellt bygger tekniken på induktiv koppling där strömöverföring sker med hjälp av det magnetfält som genereras mellan en primärspole i laddningsstationen och sekundärspolen i den laddningsbara delen av larmknappen. En förutsättningen för detta koncept är därför att det finns en sekundär spole inbyggd i den laddningsbara enheten av larmknappen. En problematik med konceptet är att primär- och sekundärspolarna måste linjeras med varandra för att generera det magnetfält som möjliggör strömöverföringen. För att underlätta denna linjärisering kan magneter, med motsatta poler, byggas in under primärspolen respektive sekundärspolen, det vill säga en magnet i laddningsstationen och en i den enhet som ska laddas. Utöver att linjärisera spolarna kan magneterna hindra de laddningsbara delarna från att falla av laddningsstationen. För att möjliggöra simultan laddning av ett flertal laddningsbara delar implementeras flera primärspolar i laddningsstationen.

#### **4.3.2 Framtida koncept**

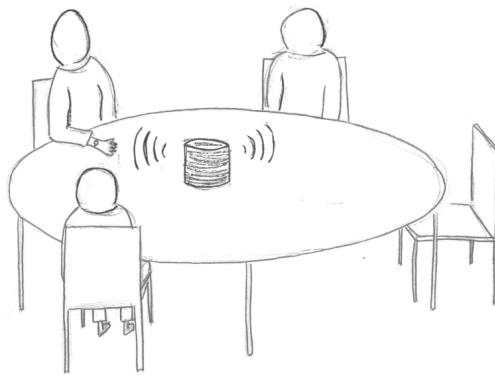
Under konceptgenereringens första iteration genererades koncept som bygger på såväl nutida som framtida teknik, även om enbart de nutida konceptet användartestades. De framtida koncepten utelämnades under användartesterna eftersom de bygger på autonom laddningsteknik, vilket ansågs svårt att testa eftersom vårdpersonalen inte skulle behöva interagera med larmknappen. Att de framtida koncepten bygger på autonom laddning skulle dessutom underlätta vårdpersonalens arbete i väldigt stor utsträckning i jämförelse med de nutida koncepten, vilket eventuellt hade påverkat deras utvärdering av koncepten. Däremot innehåller detta examensarbete ingen begränsning av att enbart utveckla koncept som bygger på nutida teknik. Utvecklingen av en laddningsbar larmknapp är enbart i en förstadie men när dess införande i verksamheten är aktuell kan

det som idag anses vara framtida teknik vara av intresse att utforska vidare. Av denna anledning presenteras nedan framtida koncept för en laddningsbar larmknapp.

### Radiofrekvensbaserad laddning

Ett framtida koncept för laddning skulle kunna vara radiofrekvensbaserad laddning. Tekniken grundar sig i en basstation som sänder ut energibärande radiovågor, som trådlöst fångas upp av en mottagare, som sedan kan strömförsörja en bärbar elektronisk enhet. Anledningen till att radiofrekvensbaserad laddning anses vara ett framtida koncept, och inte ett nutida, är att energiförlusten över sträckan mellan sändare och mottagare anses för stor. De få produkter som idag finns på marknaden strömförsörjs antingen på ett väldigt kort avstånd på några få centimeter, eller strömförsörjer en enhet som kräver väldigt lite ström på ett något längre avstånd. Mer teori för radiofrekvensbaserad laddning finns att tillgå i avsnitt 2.4.2.2.

Det radiofrekvensbaserade förslag som utvecklades under konceptgenereringen är baserat på spridd radiofrekvensbaserad laddning och därmed utformat under principen att vårdtagare, vid laddning av larmknappen, befinner sig inom radien för basstationens verkningsgrad. Denna radie uppgår idag till maximalt 60 cm men förväntas öka efterhand som tekniken utvecklas. Exempelvis skulle en basstation kunna placeras på matbordet vid en av de gemensamma måltider som majoriteten av brukarna är vana att medverka på. Se figur 17 för en illustration av detta scenario.



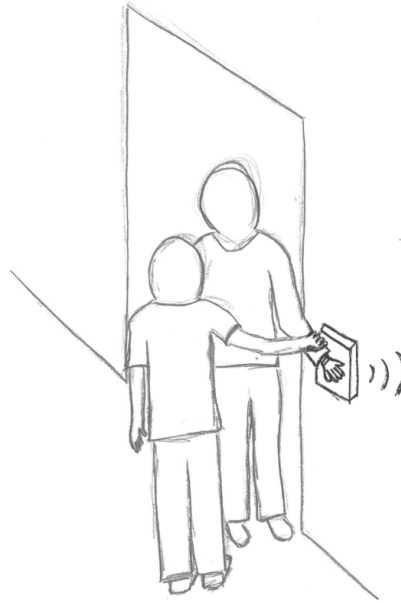
Figur 17: En konceptuell skiss för radiofrekvensbaserad laddning via en basstation. På bilden syns några vårdtagare sittandes runt ett bord. På mitten av bordet är en basstation placerad, som proaktivt laddar vårdtagarnas larmknappar.

Problematiken med detta koncept är de vårdtagare som inte deltar vid gemensamma aktiviteter så som måltider och istället spenderar majoriteten av sin tid på sina rum. Detta kan vara vårdtagare som är sängliggande eller av andra anledningar inte vill eller kan lämna sitt rum. För dessa vårdtagare, som baserat på användarkartläggningen får ses

som undantagsfall, behövs en annan lösning. Alternativt skulle dessa vårdtagare kunna få egna basstationer placerade på exempelvis sängbordet i sitt rum, eller att samtliga vårdtagare har en basstation på sängbordet. På detta vis täcks alla vårdtagare in i konceptet eftersom alla någon gång på dygnet sover i sina sängar. Ur ett kostnadsperspektiv kan däremot denna lösning ifrågasättas eftersom det medför inköp av en basstation för varje vårdtagare. Dessutom har vårdpersonalen uttryckt att laddningsutrustning bör vara placerad utom räckhåll för vårdtagarna.

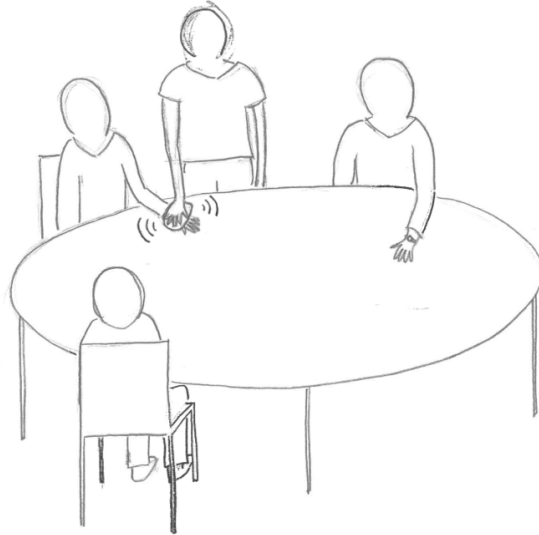
### **Qi-standarden med superkondensatorn**

Detta koncept baseras till stor del på artikeln *Inductive charging of an EDLC powered wristband device for medical measurements* av Wielandt m.fl. [34]. Där presenteras en prototyp av ett elektroniskt armband som används för medicinsk mätning och som laddas trådlöst enligt Qi-standarden, där energin i armbandet lagras med hjälp av en superkondensator. Genom att kombinera Qi-standarden med superkondensatorn uppnår författarna av artikeln en prototyp som kan laddas trådlöst, utan att tas av, på under fem sekunder. Mer information om standarden för Qi-standarden, samt teorin för superkondensatorn finns att tillgå i avsnitt 2.4.2.1, respektive 2.5. Det koncept som inspirerats från denna artikel grundar sig i att larmknappen, likt armbandet i artikeln, innehåller en sekundärspole för att trådlöst kunna motta energi via överföring enligt Qi-standarden och att energin lagras i en superkondensator inuti larmknappen. Frågan som uppstår med detta koncept är var primärspolen, som initierar det magnetfält som ger upphov till energiöverföringen, bör placeras. Under konceptgenereringen uppkom två förslag. Det första förslaget innebär att laddningsstationer placeras i vårdboendet på platser där brukarna dagligen passerar med vårdpersonalen, exempelvis vid ingången till matsalen. Primärspolen placeras då inuti en laddningsdosa som fästes på väggen, likt hur en lampknapp är placerad, och strömförsörjs från elledningarna i huset. Vårdtagaren kan sedan, med vårdpersonalens hjälp, hålla sin larmknapp mot laddningsdosan ett fåtal sekunder medan den laddas upp. En illustration av detta förslag finns att se i figur 18.



Figur 18: En konceptuell skiss av trådlös laddning via en väggmonterad laddningsenhet i kombination med en superkondensator. På bilden syns en vårdpersonal hjälpa en vårdtagare placera sin larmknapp mot laddningsenheten på väggen. Genom att hålla larmknappen nära laddningsenheten, laddas den trådlöst upp på några sekunder tack vare superkondensatorns korta laddningstid.

Det andra förslaget är mer inkluderande för de vårdtagare som rör sig mindre och sällan befinner sig i gemensamma utrymmen. I detta förslag är laddningstationen portabel och kan ladda superkondensatorn i vårdtagarens larmknapp oavsett var vårdtagaren befinner sig på vårdboendet. Vårdpersonalen ser till att den portabla laddningsdosan är uppladdad och sedan placeras primärspolen i laddningsdosan mot sekundärspolen på vårdtagarens larmknapp för uppladdning, se figur 19.



Figur 19: En konceptuell skiss av trådlös laddning via en portabel laddningsenhet i kombination med en superkondensator. På bilden syns några vårdtagare sitta runt ett bord. En vårdpersonal håller en portabel laddningsenhet mot en av vårdtagarnas larmknapp. Genom att hålla laddningsenheten mot larmknappen, laddas den trådlöst upp på några sekunder tack vare superkondensatorns korta laddningstid.

### **Energiskördning**

Energiskördning är en teknik som grundar sig i att mobil elektronisk utrustning strömförsörjs trådlöst via energikällor i dess närhet, exempelvis energin i ljus från lampor, kroppsvärme eller från radiovågor i ett WiFi-nätverk. Ett koncept baserat på energiskördning utvecklades med just dessa exempel på energikällor i åtanke. Eftersom vårdtagarna för det mesta befinner sig inomhus, finns alltid radiovågor från ett WiFi-nätverk att tillgå. Samtidigt kan ljus från lampor i vårdboendet utnyttjas, såväl som kroppsvärme från vårdtagarna själva. Detta koncept skulle kunna ses som ett komplement till de mer samtida koncepten eftersom teknik för energiskördning är långt ifrån att självständigt kunna strömförsörja en larmknapp, men skulle kunna hjälpa till att förlänga batteritiden.

## 5 Prototyputveckling

### 5.1 Metod

Prototypstadiet startades med en gemensam brainstorming [47] för hur koncepten som kvarstod efter iteration 2 kunde förverkligas i form av mer exakt design och mekanisk implementation. Efter detta arbetades primära skisser fram för de kvarstående koncepten. Koncepten för prototypen var fokuserade på extern design av komponenter som påverkar användarens interaktion med larmknappen, exempelvis fästningsanordningar och låsmekanismer. Den interna designen av larmknappen valdes att till stor del uteslutas från prototyputvecklingen, såsom exempelvis design av sensorer och kretskort. För att uppnå en iterativ process, samt tillgå kompetens inom prototyputveckling, inkluderades i detta skede en extern designbyrå, med insyn i företagets produkter, som utvärderade skisserna. Efter varje konsultation vidareutvecklades skisserna utefter den mottagna responsen. På detta sätt uppnåddes en iterativ utveckling som slutligen resulterade i ett enskilt koncept med tillhörande skisser.

En fokusgrupp på sju personer, bestående av anställda på Tunstall, sammanställdes för att utföra tester av det slutgiltiga konceptet. Fyra av deltagarna medverkade även i fokusgruppen under iteration 2 och hade därmed viss insyn i tidigare koncept, medan de återstående tre personerna var oerfarna av tidigare koncept. Fokusgruppens deltagare har en varierande bakgrund med avseende på deras arbetsuppgifter på företaget och bestod av produktägare, mjukvaruutvecklare, UX-designers och hårdvaruutvecklare. Först utfördes individuella tester med deltagarna som dokumenterades genom ljudinspelning. Detta individuella test började med en förklaring av vilket koncept som tagits vidare till prototyputveckling och en övergripande förklaring av konceptet. Testdeltagaren fick därefter i uppgift att, utifrån skisserna, förklara hur man som vårdpersonal skulle behöva interagera med larmknappen för att genomföra laddning. Testdeltagaren ombads förklara tillvägagångssättet enligt principen *think-out-loud* [52] och även motivera vad i skissen som föranleder det deltagaren tror. Efter att de individuella testerna genomförts, kallades samtliga deltagare till ett gemensamt möte där de individuella testerna diskuterades. Deltagarna uppmanades lyfta svårigheter som uppkom under det individuella testet, samt vad som ansågs positivt och genomförbart i verkligheten. Även detta möte dokumenterades med ljudinspelning efter godkännande från samtliga deltagare.

Slutligen transkriberades ljudinspelningarna från samtliga möten och resultatet utvärderades enligt Normans designprinciper [37].

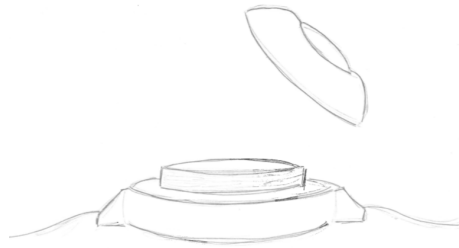


## 5.2 Prototyputveckling

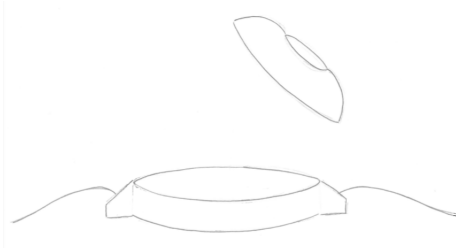
Efter det slutliga användartestet i konceptgenereringsfasen kvarstod två koncept för laddning; utbytbar batterienhet samt byte av larmknapp. Trots viss utveckling av konceptet för byte av larmknapp, var samtliga krav ännu inte uppfyllda. Därför påbörjades denna prototypfas med vidareutveckling av detta förslag. Att larmknappen byts ut medför minskad möjlighet till upprätthållning av god hygien, eftersom larmknappen delas mellan brukarna. För att lösa detta bör förslagsvis den del av knappen som har kontakt med huden inte bytas, utan förbli kvar hos vårdtagaren, vilket innebär att det är den övre delen av knappen som byts ut. Detta är till stor del likt konceptet med en utbytbar batterienhet med undantag för det extra momentet för överföring av ID-kod. Med den framtida larmknappen kommer den nedre delen av larmknappen, som är i kontakt med huden, bestå av sensorer. Eftersom den komponenten innehåller elektronik kan även lagring av ID-kod ske där, vilket gör informationsöverföringen överflödig. Utan överföring av information är detta koncept nu identiskt med konceptet med en utbytbar batterienhet.

Låsning av larmknappen, för att förhindra vårdtagaren från att själv kunna avlägsna löstagbara komponenter från larmknappen, anses genomförbart med ett mekaniskt lås alternativt med ett elektroniskt lås i larmtelefonen. Eftersom samtliga parter anser att ett mekaniskt lås har störst potential är det mest intressant att vidareutveckla det konceptet, framförallt eftersom interaktionen bygger på hur låsmekanismen utformas i prototypen. I och med att detta beslut togs antas låsningen bygga på en tvåhandsfattning. Att komponenter enbart kan avlägsnas med två händer hindrar vårdtagare med larmknappen runt handleden från att kunna ta loss dessa löstagbara komponenter, samtidigt som det nödvändigtvis inte innebär extra svårighet för personalen.

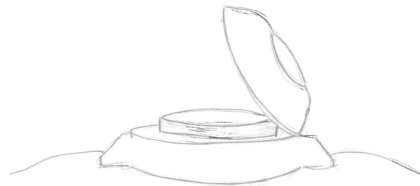
När personalen byter det laddningsbara batteriet kommer interaktionen ske via larmknappens ovansida. Det finns därefter två alternativ för hur batteriet är fäst till larmknappen, vilket är de två placeringsförslag som genererats i tidigare avsnitt. Antingen är ovansidan ett lock och batteriet är placerat under detta lock, alternativt utgör locket den batterikomponent som byts ut. För båda lösningarna är ett lock som helt kan avlägsnas från larmknappen möjlig, se figur 20a och 20b. Vad gäller lösningen där locket utgör den utbytbara batterikomponenten är detta den enda lösningen, eftersom batterikomponenten behöver avlägsnas helt för att kunna bytas. I fallet med ett batteri placerat under locket, finns dessutom möjligheten att locket är fäst till knappen även i öppet läge, exempelvis med ett gångjärn, se figur 20c. Detta innebär dessutom en mindre lös komponent vid byte av det laddningsbara batteriet, jämfört med om locket helt kan lossas från knappen. Vidare diskuterades även huruvida locket respektive batterikomponenten enbart ska täcka den övre delen av knappen, se figur 20a, 20b och 20c, eller täcka hela utsidan av larmknappen, se figur 20d. För att avgöra vilken lösning som är mest lämplig bör prototypen utvecklas ytterligare.



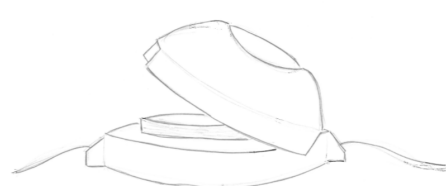
(a) Ett helt löstagbart lock med ett batteri fäst till larmknappens undre del.



(b) Ett helt löstagbart lock med ett batteri fäst till locket, alternativt inbyggt i locket.



(c) Ett lock som är fäst till larmknappens nedre del även i öppet läge, exempelvis genom ett gångjärn. På bilden är batteriet fäst till larmknappens undre del.

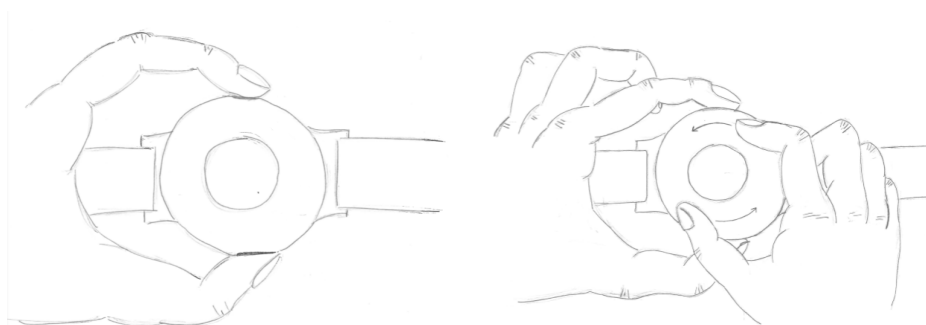


(d) Ett lock som är fäst till larmknappens nedre del även i öppet läge. På bilden visas locket utformning då det täcker även den nedre delen av larmknappen.

Figur 20: Fyra skisser som visar hur locket kan vara helt löstagbart från larmknappen med batteriet placerat (a) på larmknappens nedre del eller (b) i locket, (c) hur locket kan vara fäst till larmknappen även i öppet läge, samt (d) hur locket kan täcka hela larmknappens utsida.

Ett avgörande moment i utformningen av prototypen är tvåhandsfattningen. En tidig idé var att en hand trycker in låsknappar på vardera sida av larmknappens undre del och först då kan den andra handen avlägsna locket. Beroende på hur locket är fäst till larmknappen kan detta andra moment i tvåhandsfattning se olika ut. För den lösning då locket är helt löstagbart kan ett vridmoment implementeras. I det fall då locket är fäst till knappen med gångjärn är ett vridmoment problematiskt och locket bör öppnas på annat sätt. En viktig faktor som påverkar utformningen av larmknappen är möjligheten till vattentäthet. Ett vridmoment som andra steg i tvåhandsfattningen anses fördelaktigt eftersom det gör implementationen av ett vattentätt fäste simplare. Detta antas eftersom många befintliga produkter uppfyller vattentäthet genom skruvlock i kombination med exempelvis en o-ring i silikon. De idéer som genererades för en tvåhandsfattning där

det andra momentet innebär öppning av locket som är fäst med ett gångjärn visade att det lätt kan bli väldigt pilligt på grund av interaktion med små komponenter för att kunna öppna locket. Därför anses tryck med ena handen efterföljt av ett vridmoment med andra handen, se figur 21a och 21b, som det mest gångbara ur både ett tekniskt och ett användarvänligt perspektiv.

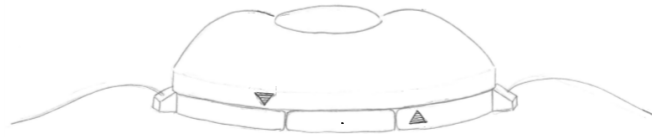


(a) Första steget i tvåhandsfattningen är att, med en hand, trycka in låsknapparna som är placerade på vardera sida av larmknappen.

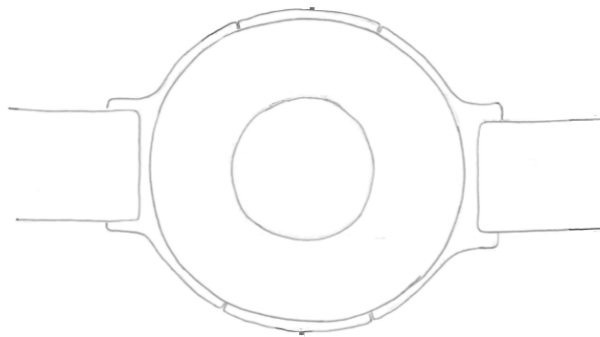
(b) Det andra steget i tvåhandsfattningen är att med andra handen, samtidigt som låsknapparna trycks in, vrida locket motsols.

Figur 21: Figuren visar två skisser av de ingående momenten i tvåhandsfattningen: (a) med ena handen trycka på låsknapparna på vardera sida av larmknappen och (b) med andra handen vrida locket motsols.

Genom att ta på sig en befintlig larmknapp och interagera med den som om en tvåhandsfattning med låsknappar och vridmoment vore möjlig, kunde olika placeringar av låsknapparna utvärderas. Lösningarna bedömdes med avseende på bland annat placering av händer, vinkel i handlederna och användarens avstånd och placering i förhållande till vårdtagaren som bär larmknappen. Då låsknapparna är placerade på sådant sätt som visas i figur 22 och 23, kan vårdpersonalen både genomföra bytet av batterienhet placerad mitt emot alternativt bredvid vårdtagaren och bibehålla en bekväm vinkel i handleden. Dessutom följer knapparnas placering konventionen för hur knappar är placerade på vanliga armbandsklockor. För att knapparnas utformning ska hållas någorlunda diskret, och därmed minska brukarnas vetskap om deras existens, beslutades det att låsknapparna bör vara i samma höjd som deras omgivning, vilket gör att de blir mindre uppenbardeväckande. Det följer dock inte den konventionella utformningen för en knapp, som normalt sett är upphöjd i förhållande till sin omgivning. För att säkerställa en enkel och korrekt användning kan taktila ledtrådar introduceras för att vägleda användaren till rätt placering av händerna. Inspiration hämtades från hur en sådan lösning implementerats på tangentbord och knappsatser på telefoner. På liknande sätt kan en liten upphöjning introduceras mitt på låsknappen för att underlätta då låsknappen i sig inte är upphöjd.



Figur 22: Larmknappen sedd från sidan. På mitten av den nedre delen av knappen finns en låsknapp. På locket, till vänster om låsknappen, finns en symbol av en pil. Till höger om låsknappen, på larmknappens undre del, finns en likadan symbol.

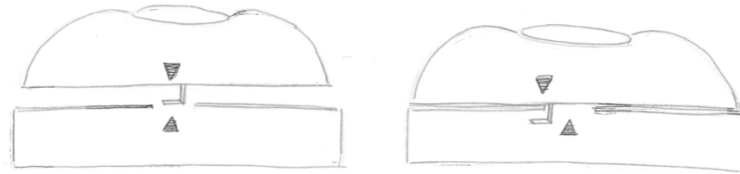


Figur 23: Larmknappen sedd från ovansidan. På motsatt sida från varandra syns låsknapparna och även upphöjningen, för taktill vägledning, mitt på låsknapparna.

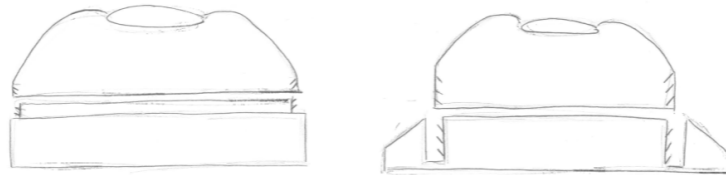
Vidare genererades idéer för hur ett vridmoment kan implementeras. För att inspireras till lösningar utforskades andra produkter med vridmoment för att utvärdera befintliga lösningar. På sådant sätt uppkom idéer med bajonettfattning, se figur 24, samt med gängor, se figur 25. I båda fallen skruvas locket av och för att underlätta användningen följs konventionen för vilket håll man skruvar för att lossa respektive fästa batteriet. För att lossa batterienheten skruvas den motsols och för att fästa den skruvas den medsols.

En oro kring bajonettfattningen med denna utformning är hållbarheten hos de utstickande komponenterna och risken för att de går sönder. Vid utvärdering tillsammans med designbyrån ansågs det möjligt att nå en utformning som minimerar risken. Vidare bygger en sådan bajonettlösning på att locket korrekt linjeras med larmknappens underdel för att låsning ska vara möjlig. Därför bör en visuell indikation som ska linjeras på

vardera komponent, se figur 24. Gångor däremot, framförallt i liten storlek och i plast, kan vara väldigt svåra att implementera på ett bra sätt som gör det enkelt att använda. Bajonettfattningen ansågs därför ha större potential och valdes att vidareutvecklas.



Figur 24: Skiss av förslag på bajonettfattning. På bilden ses larmknappen och locket i öppet läge (vänster) och stängt läge (höger). På undersidan av locket finns en L-formad komponent som placeras i ett hål på larmknappen. Genom att vrida locket motsols fästs det till larmknappen.

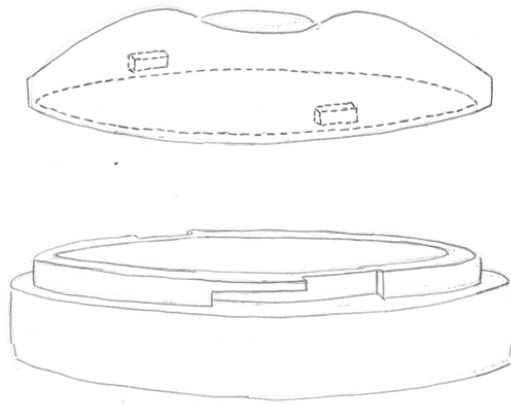


Figur 25: Skiss av förslag på gångor. Till vänster ses en lösning där locket täcker larmknappens ovansida och till höger ses en lösning där locket täcker större delen av larmknappens utsida.

Befintliga implementationer av bajonettfattningen undersöktes. Lösningen hos en systemkamera, där objektivet fästs till kamerahuset med en bajonettfattning samt tvåhandsgrepp var bland annat inspiration till en låsmekanism. För att lossa objektivet behöver en knapp tryckas in för att göra det möjligt att skruva av det. När det sedan ska fästas till kamerahuset behöver knappen inte tryckas in för att kunna skruva objektivet. Till en början sker vridmomentet enkelt men precis innan låsningen ökar motståndet och vridmomenten upplevs något tyngre. Direkt efterföljs denna ökning i motstånd av att vridrörelsen tar stopp samtidigt som man känner och hör ett tydligt klick, en bekräftelse på att objektivet är korrekt låst till kamerahuset. Detta var en känsla som försökte ef-

tersträvas i implementationen på larmknappen. Genom att bygga på konsekvens med andra system hoppades användningen kunna underlättas eftersom användaren känner igen interaktionen och därmed vet hur den ska genomföras.

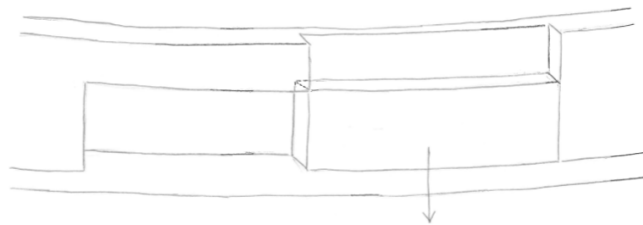
För att förfinas bajonettfattningen genomfördes benchmarking för att utforska befintliga lösningar på bajonettfattning. Bajonettfattningen på en undersökt matberedare och tillhörande skål låg till grund för utvecklingen av en ny idé av utformning på bajonettfattningen. På insidan av locket finns ett rektangulärt block och på larmknappen finns ett spår som detta block fästs i då locket skruvas fast på larmknappen, se figur 26. När blocket på insidan av locket är placerat ovanför öppningen till spåret på larmknappen kan locket tryckas ner mot larmknappen och sedan vridas så att blocket följer spåret i larmknappen. När blocket är placerat längst in i detta spår kan inte locket lyftas av från larmknappen. Detta spår kan dessutom implementeras med en nedåtlutning så att locket trycks ner mot larmknappens underdel vid vridning och därmed ytterligare säkerställer vattentätighet. Till skillnad från det tidigare förslaget på utformning av en bajonettfattning, se figur 24, förespås denna lösning vara mer intuitiv eftersom lösningen erbjuder visuella ledtrådar om hur interaktionen ska genomföras eftersom spåret i larmknappen är synlig för användaren. Tack vare detta ser användaren vilken rörelse som behövs för att fäste av lock ska genomföras, samt åt vilket håll vridmomentet bör ske. I den tidigare utformningen av bajonettfattningen, se figur 24, finns inte denna visuella vägledning då enbart ett hål är synligt. Likt det förslaget bör även denna utformning inkludera en visuell ledtråd, exempelvis linjering av pilar på vardera komponent, om vart locket bör placeras på larmknappens underdel så att blocket på lockets insida korrekt linjeras med öppningen till spåret i larmknappens underdel. Även dessa visuella ledtrådar och deras placering uppkom med hjälp av inspiration från befintliga system för att säkerställa att konventioner efterföljs. Även andra symboler diskuterades, exempelvis ett öppet och ett stängt hänglås på den nedre delen på larmknappen, mellan vilka locket kan vridas. Eftersom symbolernas storlek på larmknappen skulle vara väldigt liten finns risken att det är svårt att se skillnaden mellan de två symbolerna. Det bör räcka att se att det finns en markering och inte vad symbolen är.



Figur 26: Bajonettfattning med två små rektangulära block, som är belägna på lockets insida, och ett L-format spår i larmknappens undre del. Fästningen genomförs genom att placera locket så att blocken på insidan linjeras med öppningen till spåret och därefter vrider om, så att blocken placeras längst in i spåret. I det läget kan inte locket lyftas av larmknappen.

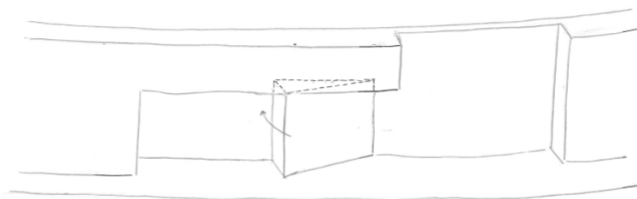
För en låsmekanism fanns en tanke om att spåret ska blockeras då blocket är beläget längst in i spåret för att förhindra att locket kan vridas tillbaka. Denna blockering kan avlägsnas då locket ska tas av från larmknappen, genom att trycka in låsknapparna som en del av tvåhandsfattningen. Ytterligare ett krav på denna lösning var att det ska vara möjligt att fästa locket till larmknappen utan att tvåhandsgreppet är nödvändigt, det vill säga utan interaktion med låsknapparna, för att underlätta användningen för vårdpersonalen. För denna låsmekanism arbetades två förslag fram, se figur 27 och 28. De är snarlika och bygger på principen att en blockering av spåret trycks undan med hjälp av fjädring då blocket på lockets insida förs in i spåret. När detta block sedan passerat blockeringen fjädras den tillbaka och återigen blockerar spåret och därmed förhindrar locket från att både vridas och lyftas av. Det som skiljer förslagen åt är utformning och placering av blockeringen. I båda fallen avlägsnas blockeringen då låsknapparna i tvåhandsfattningen trycks in och locket kan lyftas av.

Det första förslaget består utav ett rektangulärt block, nästintill identiskt med det placerat på lockets insida, placerat i nedre delen av öppningen till spåret, se figur 27. När blocket på lockets insida trycks ner i öppningen, trycks blockeringen nedåt in i larmknappen. När locket vridits så att lockets block är placerat längst in i spåret fjädras blockeringen tillbaka och hindrar locket från att vridas tillbaka till spårets öppning. Utrymmet innanför blockeringen är identiskt med blocket på lockets insida för att förhindra rörelse i samtliga riktningar.



Figur 27: En rektangulär blockering är placerad i nedre delen av öppningen till spåret på larmknappen. När locket trycks ner mot blockeringen, trycks blockeringen nedåt i larmknappen. När lockets block är placerat i låst läge, det vill säga längst in i spåret, fjädras blockeringen tillbaka och förhindrar locket från att avlägsnas från larmknappen.

Till skillnad från det första förslaget då blockeringen trycks undan av lockets vertikala rörelse, baseras det andra förslaget på att blockeringen trycks undan då lockets vrids i horisontell riktning. I detta förslag har blockeringen en triangulär form, se figur 28, med lägst höjdskillnad nära spårets öppning och störst höjdskillnad mot spårets slut. Detta gör det möjligt för blocket på lockets insida att trycka undan blockeringen in mot larmknappens mitt då locket vrids horisontellt för att placeras i låst läge. När blocket på lockets insida är placerat i utrymmet innanför blockeringen, fjädras blockeringen tillbaka och blockerar spåret, vilket hindrar locket från rörelse i samtliga riktningar.



Figur 28: En triangulär blockering är placerad i mitten av spåret på larmknappen. När locket vrids för att placeras i låst läge, är det möjligt för blocket på lockets insida att trycka undan blockeringen mot larmknappens mitt. När lockets block är placerat i låst läge, det vill säga längst in i spåret, fjädras blockeringen tillbaka och förhindrar locket från att avlägsnas från larmknappen.



Låsmekanismerna är lika varandra med skillnaderna vilken rörelse hos locket som trycker undan blockeringen samt åt vilket håll blockeringen trycks undan. Knapparna i tvåhandsfattningen trycks in mot larmknappens mitt, vilket även är fallet för låsförslaget med den triangulära blockeringen. Kraften som användaren applicerar på knapparna är i samma riktning som blockeringens rörelse, vilket medför en enklare mekanisk implementation än om den applicerade kraften och blockeringens rörelse är i olika riktningar. För konstant storlek på spåret kan dessutom den triangulära blockeringen göras mindre än den rektangulära, eftersom den endast blockerar en del av spåret, medan den rektangulära blockerar hela öppningen till spåret. Den triangulära blockeringen medför därför att ett mindre utrymme i larmknappen tas upp av låsmekanismen.

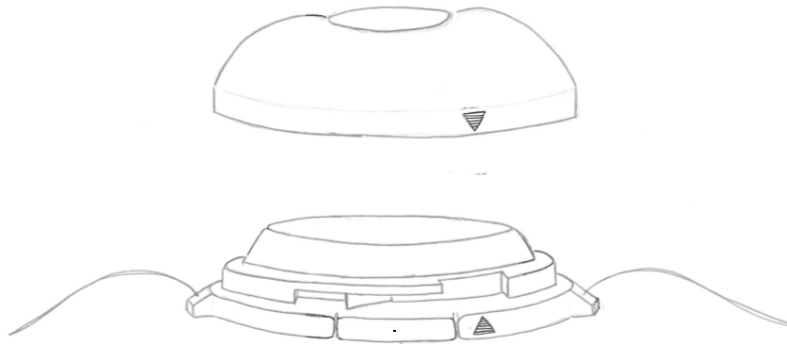
Vart spåret på larmknappens underdel är beläget i vertikalled avgör lockets höjd. Ju längre ned på larmknappens underdel som spåret är beläget, desto högre blir locket. Ett högre lock innebär större greppyta till vridmomentet. Om spåret är beläget alltför långt ner på larmknappens underdel finns risken att botten blir alltför smal, vilket i sin tur påverkar storleken på låsknapparna i tvåhandsfattningen. Det är en avvägning mellan greppyta och knappstorlek, vilken bäst utreds med användartester. Dock anses greppytan på locket mer kritisk och har därför givits något mer yta i de framtagna skisserna. Dessutom kan utsidan på locket ha en ojämn textur för ett förbättrat grepp. För att ytterligare underlätta användningen bör den nedre delen av locket vara tillverkad i ett material som inte deformeras vid tryck så att locket behåller sin form och därmed kan skruvas på larmknappen. Lockets ovansida bör vara i ett mjukt och flexibelt material så att vårdtagaren kan trycka på larmknappen för att larma.

Vad gäller placering av elektroniken på larmknappens insida har fokus endast lagts på batteriets placering, eftersom det direkt påverkar användarens interaktion med larmknappen. Eftersom ström leds ut ur batteriet enbart från dess negativa pol är det lämpligast om alla komponenter placeras på den sidan av batteriet. Det är sedan tidigare konstaterat att sensorer behöver vara placerade på larmknappens undersida och batteriet bör därför placeras överst i larmknappen. Detta kan lösas på två olika sätt. Det första alternativet är att batteriet är en löstagbar komponent på insidan av knappen, antingen fäst till larmknappens underdel eller till locket. Vid byte av batterienhet lossas locket från larmknappens underdel, batterikomponenten byts ut och locket placeras återigen på larmknappen. Det andra förslaget är att locket utgör batterienheten som byts ut och att hela larmknappens ovansida byts ut vid tidpunkten för laddning. Om batteriet är en separat utbytbar komponent är det ingenting som säkerställer att uppladdningsbara batterier används, utan användning av engångsbatterier, likt de som används till dagens larmknapp, kan användas. Konceptet förlorar då sitt syfte. Om locket istället utgör batterienheten säkerställs det att laddning genomförs och det möjliggör även för utveckling av batterier anpassade efter just denna användning. Denna lösning gör det dessutom möjligt att implementera andra funktioner i locket, så som bekräftelse med diod, vilket med största sannolikhet varit mer utmanande med ett separat löstagbart batteri. Denna lösning innebär å andra sidan att tidigare nämnda mål om personlig utformning och upprätthållning av hygien inte uppfylls, men att säkerställa laddning anses viktigare då det är projektets huvudsakliga syfte. Detta resulterar i en intern uppbyggnad

bestående av, räknat från larmknappens undersida, sensorer, kretskort och batterienhet. Detta medför att vid larm kommer vårdtagaren trycka på batteriet som i sin tur trycker ned larmknappen.

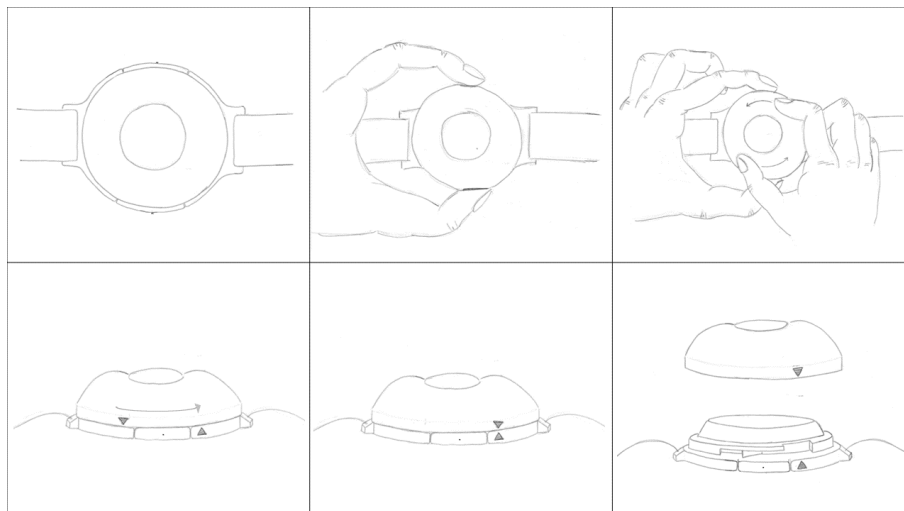
### 5.3 Resultat

Den resulterande prototypen består av en larmknapp med ett utbytbart lock som utgör ett uppladdningsbart batteri. Batterikomponenten är fäst till larmknappens undre del genom en bajonettfattning. För att säkerställa att endast vårdpersonalen kan avlägsna batterikomponenten, kan den enbart låsas upp genom en tvåhandsfattning bestående av tryck på låsknappar samt ett efterföljande vridmoment. För illustration av den slutliga prototypen, se figur 29



Figur 29: En skiss av den slutgiltiga utformningen av prototypen, inklusive visuella markörer för linjering av lock och larmknapp och låsfunktion med låsknappar och blockering av spåret. På bilden är larmknappen i öppet läge och locket är avlägsnat från larmknappen.

Figur 30 visar en storyboard [53, s. 170] [36, s. 409-410] av interaktionen mellan larmknapp och personal, samt larmknappens utseende i olika lägen. Vårdtagaren bär larmknappen runt handleden. Vårdpersonalen placerar två fingrar på låsknapparna på vardera sida av larmknappen och den andra handen placeras på larmknappens lock. Låsknapparna på larmknappens sidor trycks in och locket vrids motsols så att markeringarna på larmknappens lock och underdel flyttas mot varandra. När markeringarna är linjerade, kan batterienheten lyftas av. Den nya, fulladdade, batterienheten placeras på larmknappens underdel och när markeringarna är linjerade, sjunker locket ned mot underdelen. Därefter vrids locket medsols tills ett klickande ljud hörs och att lockets vridmoment stoppas. Byte av batterienhet är genomfört.



Figur 30: Scenario av interaktionen med larmknappen, visualiserad med en storyboard. Genom att trycka in låsknapparna, på vardera sida av larmknappen, med en hand och samtidigt vrinda locket motsols, kan det lossas från larmknappen. Detta vägleds med hjälp av pilar, en på vardera komponent, som linjeras för att indikera öppet läge. När pilarna linjerats kan batterienheten lyftas av.

### 5.3.1 Resultat från användartest

De presenterade idéerna bemöttes positivt av testdeltagarna. De ansåg att lösningen är väl genomtänkt och för användaren simpel att utföra. Vad gäller låsknapparna på sidorna av larmknappen uttryckte en deltagare att de ser tryckvänliga ut, vilket uppfattas av de flesta deltagarna då de berättade att de trodde att de ska trycka på knapparna. Däremot är den tillagda taktila upphöjningen på knapparna något missvisande på skis-serna eftersom två testdeltagarna trodde att det var en diod respektive hål likt det på en mobiltelefon som används för att öppna luckan till SIM-kortet. Efter att ha studerat bilden med knappen sedd från sidan, se figur 22, tolkade ett fåtal deltagare att denna knapp enbart fanns placerad på ena sidan av larmknappen. Med hjälp av bilden med knappen sedd ovanifrån, se figur 23, kunde däremot samtliga deltagare slutligen konstatera att det finns två identiska knappar, belägna på varsin sida av larmknappen och att dessa ska tryckas in samtidigt.

Därefter var det problematiskt för de flesta deltagare att förstå hur batteriet ska lossas från larmknappen. En testdeltagare identifierade samtliga moment utan vidare problem, men resterande deltagare upplevde att pilarna var svårtolkade. Flera testdeltagare trodde att dessa pilar var knappar som ska tryckas på för att lossa batteriet. En deltagare berättade att han trodde att han behövde trycka på pilen som pekar uppåt eftersom locket ska lyftas uppåt. Vidare ifrågasatte han kodspråket och föreslog att des-

sa indikationer borde ha en annan utformning och att en prick eller linje borde fungera. Hittills hade informationen om en tvåhandsfattning ännu inte delgetts. När denna information förmedlats till testdeltagarna kunde ytterligare två identifiera ett vridmoment som komplement till låsknapparna i tvåhandsfattningen. De resterande tre deltagarna kunde snabbt se vridmomentet efter att figur 29 visats. De förstod även då pilarnas funktion och hur de måste linjeras för att fästa batteriet till larmknappen.

När testdeltagarna ombads förklara hur de skulle gå tillväga för att återigen låsa knappen berättade samtliga att de utgick från att låsknapparna inte behövs tryckas in och fem av deltagarna uttryckte att de förväntade sig ett klickljud när locket låses fast. Vid frågan om vad i skisserna som indikerade detta svarade de flesta att de förväntade sig det för att det känns bekant och att de inte borde behöva trycka in låsknapparna för att låsa fast batteriet eftersom det skulle bli omständligt. En deltagare nämnde igenkänning med andra system och att rörelserna kändes bekanta och en annan deltagare ställer sig positiv till att detta är en vedertagen lösning.

Under en gemensam diskussion utvärderades lösningen och de individuella åsikterna. Mycket av denna diskussion centrerade kring pilarna och huruvida dessa var nödvändiga och i sådant fall hur de borde utformas. En testdeltagare påpekade att de enbart behövs vid förstagångsansvändning av produkten och att användaren sedan är bekant med interaktionen. En annan deltagare lyfte behovet av en indikation som visar hur locket och underdelen av larmknappen ska linjeras, varpå samtliga deltagare var överens om att en indikation kan vara bra för just detta. De konstaterar att detta enbart är en detalj i det presenterade konceptet, men att den antagligen är av stor vikt och borde testas mot slutanvändaren för att avgöra vilken utformning som resulterar i bäst utfall.

Vidare diskuterar testgruppen vikten av en bekräftelse från systemet då låsningen genomförts. Samtliga är överens om att både taktill och audiell bekräftelse försäkrar användaren om att batteriet fästs korrekt till larmknappen.

Generellt sett var testdeltagarna positiva till de övergripande funktionerna som presenterades under användartestet och anser att tvåhandsfattningen är bra som låsfunktion. Dessutom anser de att denna lösning upplevs enklare att genomföra än den som finns implementerad i den befintliga larmknappen.

## 5.4 Diskussion

### Metoden

Författarna av denna rapport var överens om vilka koncept från iteration 2 som skulle gå vidare till prototyputvecklingen. Den gemensamma brainstormingen hjälpte därefter att sammanfoga dessa koncept till ett gemensamt koncept. Den mer exakta utformningen av den externa designen, fästningsanordningen och låsmekanismen fanns på konceptuell nivå men behövde förverkligas i form av skisser. Den iterativa processen med den externa designbyrån gjorde övergången från koncept till verklighet smidig och trovärdig tack vare deras tidigare erfarenhet av produktutveckling på Tunstall. Ansvaret låg på författarna till denna rapport att generera designförslag och lösningar för fästning- och låsmekanismer, medan designbyrån utvärderade och vägledde utvecklingen i rätt rikt-

ning. Under detta första steg av prototyputveckling utslöts intern design av larmknappen och fokus riktades mot fästningsanordningen, låsmekanismen och extern design. Med intern design menas utformning av exempelvis sensorer och kretskort. Detta beslut grundar sig i att det ansågs viktigare att i ett första skede av prototyputvecklingen fokusera på de delar av larmknappen som vårdpersonalen kommer interagera med, vilket inte inkluderar intern design av elektronik.

Att genomföra individuella tester med deltagarna i fokusgruppen innan den gemensamma diskussionen gjorde att den första reaktionen hos deltagarna blev helt personlig och opåverkad av övriga deltagare. Detta var något som utvärderades som en brist under användartestet i iteration 2 där vissa deltagare tog betydligt mer plats än andra i diskussionen vilket gjorde att några deltagare knappt bidrog till diskussionen. Genom att ha individuella tester innan den gemensamma diskussionen fick däremot alla deltagare en möjlighet att framföra sina åsikter om prototypen.

Skisserna som presenterades under de individuella användartesterna gav upphov till en del förvirring och det var inte alltid självklart för testdeltagarna vilka moment som förväntades genomföras för att utföra uppgifterna om att öppna och stänga larmknappen. Troligtvis grundar sig en del av denna förvirring i att det enbart presenterades skisser av prototypen och inte ett fysiskt objekt. Exempelvis hade, med största sannolikhet, den taktila upphöjningen på låsknapparna inte misstagits för varken diod eller en lucka till ett SIM-kort om testdeltagarna fått möjlighet att känna på en fysisk prototyp av larmknappen. Det finns däremot en fördel med att, under ett första användartest av en prototyp, enbart presentera skisser och inte en mer utvecklad prototyp. Fördelen ligger i att människor ofta tenderar fokusera på olika aspekter beroende på om de utvärderar en skiss eller en mer utvecklad prototyp [49]. När det finns för många detaljer och ett verklighetstroget yttre upplevs ofta designen som färdig och uppmärksamheten dras istället till mindre detaljer, vilket inte är vad man som designer är intresserad av under ett första användartest. Genom att istället presentera skisser, och framförallt benämna det som skisser, motiveras testdeltagarna att fokusera på helheten och ge återkoppling på konceptnivå snarare än detaljnivå, vilket är precis vad man vill uppnå under ett första användartest. Av denna anledning är det positivt att skisser presenterades i ett första användartest av prototypen och att nästa steg i utvecklingen blir att ta fram en fysisk prototyp.

Trots att enbart skisser presenterades hamnade fokus till stor del på specifika detaljer, framförallt de visuella ledtrådarna i form av pilar samt taktila ledtrådarna på låsknapparna. Att dessa detaljer diskuteras är positivt, även om det tidsmässigt fick oproportionellt mycket fokus. Dessa detaljer var däremot viktiga för att testdeltagarna skulle kunna lista ut hur fästnings- och låsmekanismen fungerar och det anses därför vara rätt beslut att låta dessa ledtrådar ingå i skisserna under användartesterna.

## Resultatet

Eftersom prototyputvecklingen avgränsats till den externa utformningen av prototypen, och inte den interna strukturen av elektroniken, är det lämpligt att utvärdera resultatet ur ett användbarhetsperspektiv och hur väl utformningen är anpassad efter interaktionen mellan användaren och larmknappen. För att göra detta kan konceptet för prototypen samt resultatet från användartestet utvärderas utifrån Normans designprinciper [37, s. 72].

För att göra det möjligt att visuellt avgöra om batterienheten är låst eller öppen, samt för att vägleda användaren till ett vridmoment introducerades pilar på den fasta och den rörliga delen av larmknappen som ska linjeras för att lossa batterienheten samt för att fästa den till larmknappen. Att en visuell indikation för detta finns lägger grunden för systemets *synlighet*, men hur väl det genomförs avgörs av resterande designprinciper.

Vad gäller just pilarna uppnåddes inte det önskade utfallet eftersom några testdeltagare trodde de var knappar. Att de misstolkades som knappar kan bero på att dess utformning utsänder signaler om att de är tryckvänliga, det vill säga att det inkorrekt är en *indikator* för en knapp och därmed ger upphov till *affordance* i form av tryck. Om denna misstolkning beror på att det är en missvisande utformning av dessa symboler eller om det beror på att de presenterades i form av skisser och inte en fysisk prototyp är svårt att avgöra. Däremot tolkades låsknapparna på sidan av larmknappen som tryckbara knappar, vilket tyder på att deras utformning gav upphov till korrekt *affordance*.

Att pilarna misstolkades som knappar kan dessutom bero på symboliken i att den ena pilen pekar uppåt, vilket sammanfaller med riktningen för locket när det avlägsnas, och den andra pilen pekar nedåt, vilket är lockets rörelse för att fästas till larmknappen. Denna omedvetna och inkorrekta *mappning* sänder signaler om en funktion som inte existerar. Detta var tydligt då flera testdeltagare trodde att ett tryck på pilen som pekar uppåt skulle lossa batteriet. För att undvika denna inkorrekta mappning bör dessa visuella indikationer ha en annan utformning.

Vikten av *återkoppling* från systemet var genomgående för både de individuella testerna och den gemensamma diskussionen. Testdeltagarna berättade när och hur de förväntade sig återkoppling från systemet, till exempel att låsknapparna trycks inåt något vid tryck samt en taktill och audiell återkoppling då locket låses fast. Dessa förväntningar sammanföll med det presenterade konceptet, vilket bekräftar att de utvecklade idéerna är gångbara och uppfyller användarens behov av bekräftelse.

Ett genomgående tillvägagångssätt under utvecklingen av prototypen var benchmarking. Målet med detta var att utveckla en lösning som är välbekant och att prototypen därmed är *konsekvent* med andra system. De flesta moment i interaktionen med prototypen är inspirerade av befintliga system och ämnar ge upphov till en känsla av igenkänning. Detta bekräftades under användartestet då testdeltagarna direkt identifierade alla moment i låsningen av batteriet efter att enbart ha införstått sig med hur det lossas från larmknappen. Utan ledtrådar i skisserna kunde samtliga deltagare konstatera att låsknapparna inte behöver tryckas in för låsningen samt att en taktill och audiell bekräftelse erbjuds vid låsningen. Detta beror antagligen på att de känner igen dessa moment från befintliga system.

Vidare bör tvåhandsfattningen uppmärksammas. Eftersom batteriet skruvas av från underdelen av larmknappen är det intressant att jämföra med andra produkter där en komponent av liknande storlek, genom ett vridmoment, kan avlägsnas. Ett sådant exempel är korken på en PET-flaska. När användaren interagerar med flaskan för att avlägsna korken placeras vanligtvis en hand på korken och den andra handen på flaskan för att hålla emot under vridmomentet. Att skruva av ovan delen på larmknappen är med stor sannolikhet liknande eftersom den ena handen skruvar av batteriet och den andra troligtvis håller i den undre delen av larmknappen för att hålla emot. Detta tyder på att användarens grepp med stor sannolikhet hade sett likadant ut, även om låsknapparna inte funnits. Detta innebär att låsmekanismen i låsknapparna inte medför en förändring i interaktionen och därför inte försvårar interaktionen i jämförelse med om låsmekanismen inte funnits.

Vidare är det detaljer i utformningen av prototypen som bör testas mot slutanvändaren för att avgöra vad som är mest lämpligt, även om det följer konventioner eller ej. Till exempel utformningen av det som nu är pilar, greppyta på larmknappen, textur på larmknappen för förbättrad grepp samt storlek och utformning på låsknapparna. Detta är detaljer, som med sin närvaro, kan ha stor påverkan på interaktionen och den resulterande känslan av att använda produkten.

En felkälla i resultatet är bristen på användartester med slutanvändaren. Eftersom det varit omöjligt att genomföra tester på vårdboendena har vårdpersonalens åsikter och upplevelse av interaktionen inte inkluderats i utvärderingen av prototypen. Eftersom detta var en felkälla redan i föregående kapitel och även nu i testet av prototypen kan trovärdigheten i den resulterande datan ifrågasättas. Det testdeltagarna, anställda på Tunstall, uttrycker om prototypen behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med slutanvändarens behov. Det är därför möjligt att både prototypen och utvärderingen av den hade sett annorlunda ut om tester med slutanvändaren hade kunnat genomföras.

De grundläggande funktionerna, det vill säga det övergripande konceptet för en utbytbar batterienhet samt en låsfunktion i form av en tvåhandsfattning, mottogs mycket positivt och upplevdes innebära en simpel interaktion. Att det enbart var utformningen av detaljer som uppmärksammades och påpekades ha störst utvecklingspotential, och inte de grundläggande funktionerna, antyder att det presenterade konceptet i grund och botten uppfyller förväntningarna och anses vara genomförbart.

## 6 Diskussion

### 6.1 Avgränsningar

Den initiala tanken med detta examensarbete var att genomföra en användarcentrerad studie med iterativt arbetssätt och användartester med vårdpersonal. Under användarkartläggningen påvisades fördelen med att komma nära användaren i dess arbetsmiljö då många behov som identifierades inte var kartlagda av varken författarna eller Tunstall sedan tidigare. Följderna av den omfattande spridningen av Covid-19 i Sverige ledde till att vårdboendena införde besöksförbud och att därmed enbart ett användartest med vårdpersonal hann genomföras [48]. Det blev därmed svårt att upprätthålla en användarcentrerad studie och fokus skiftades från primäranvändarnas egna perspektiv till Tunstalls perspektiv av verksamheten på särskilt boende. Denna skiftning av fokus innebar såväl fördelar som nackdelar. Tunstalls perspektiv inkluderade aspekter av en laddningslösning som vårdpersonalen aldrig skulle kunna ge, exempelvis vad som är ekonomiskt, juridiskt och tekniskt genomförbart. Detta ses som positivt eftersom det riktade konceptgenereringen mot en mer verklighetsbaserad lösning. De koncept som vidareutvecklades efter första användartestet fick däremot aldrig möjlighet att testas mot slutanvändaren, vilket är en väsentlig brist i designprocessen. En annan nackdel grundar sig i att de anställda på Tunstall, som medverkade i fokusgruppen och i användartesterna, redan hade förutfattade åsikter om hur en laddningslösning skulle kunna implementeras. Detta är oundvikligt eftersom de arbetar med utveckling av trygghetslarmen dagligen, vilket onekligen påverkar deras utvärdering av de olika koncepten.

Ett antal avgränsningar fastställdes i början av examensarbetet, andra tillkom under arbetets gång. Motivationen till dessa avgränsningar har kontinuerligt förmedlats i rapporten efterhand som de uppkom. Avgränsningar har varit nödvändigt eftersom omfattningen av examensarbetet varit begränsad. Besluten att inkludera vissa moment och utesluta andra har däremot inte varit synonymt med att de exkluderade momenten inte behöver genomföras, utan de bör istället genomföras i ett senare skede. Ett exempel på detta är avgränsningen av att enbart utveckla laddningskoncept för särskilt boende, trots att en laddningslösning för larmknappen ämnas införas även på ordinärt boende i framtiden. Mer om detta finns att tillgå i avsnitt 6.3.

Under utvärderingen av prototyputvecklingen identifierades ytterligare en avgränsning som inte varit officiellt fastställd men som omedvetet begränsat bredden av konceptgenereringen, nämligen att samtliga genererade koncept utgår från hur larmknappen ser



ut idag. Att framtidens laddningsbara larmknapp ska likna dagens larmknapp är inget krav från Tunstall. Trots detta har alla utvecklade koncept en grundläggande likhet med dagens larmknapp, vilket tyder på att det onekligen format konceptgenereringen. Detta behöver nödvändigtvis inte vara ett problem. Det finns ett flertal fördelar med att bibehålla en grundläggande design för framtida produkter, exempelvis igenkänningsfaktorn för användaren och att förändringen av en ny larmknapp känns mindre påtaglig. Detta går i linje med att vårdpersonalen är negativt inställd mot stora förändringar i verksamheten, vilket framkom i användarkartläggningen. Samtidigt finns en risk att koncept gått förlorade på grund av denna begränsning.

## 6.2 Resultat

Målet med en användarcentrerad design är ett tidigt fokus på användaren för att kartlägga behov och beteenden för att kunna utveckla en produkt som är specifikt anpassad efter just dessa. Genom intervjuer och observationer med vårdpersonalen på flertalet vårdboenden samlades en stor mängd data in som möjliggjorde för behovsanalys och utveckling av en kravspecifikation. Samtliga koncept genom hela processen har utvärderats och utvecklats utifrån dessa behov och krav för att, trots inställda användartester på vårdboendena, säkerställa kontinuerlig anpassning efter slutanvändaren.

Även om användaren varit i fokus genom hela processen, kan prototypens användbarhet enbart utvärderas genom praktiska tester med slutanvändaren i sitt rätta kontext. Med hjälp av Preece m.fl. användbarhetsmål [36, s. 19] kan de olika aspekterna av användbarhet analyseras. Att utvärdera interaktionen och hur väl användarens mål uppnås, alltså hur *ändamålsenlig* lösningen är, är ännu inte fullt möjligt eftersom tester inte genomförts med slutanvändaren.

Däremot kan resterande användbarhetsmål utvärderas till viss del utifrån de teoretiska koncepten. Att minska tiden för bytet och därmed göra konceptet *effektivt* har varit av stor vikt i utvecklingen eftersom vårdpersonalen är hårt belastad och att detta moment beräknas genomföras oftare än det befintliga batteribytet. Därför har det koncept med minst antal arbetsmoment och minst antal lösa komponenter vid bytet valts för att underlätta den praktiska aspekten av interaktionen. Dessutom har konceptet anpassats för att underlätta mötet mellan vårdpersonal och vårdtagare, genom att säkerställa att larmknappen kan sitta kvar på vårdtagaren vid bytet och därmed undvika protester och oro från vårdtagaren.

Att batterikomponenten kan låsas fast till larmknappen säkerställer att icke önskvärda handlingar, till exempel att vårdtagaren av misstag avlägsnar batteriet och därmed gör larmknappen obrukbar, kan undvikas. Dessutom skulle denna handling riskera både vårdpersonalens och vårdtagarens säkerhet eftersom larmknappen är ur funktion. Denna låsfunktion bidrar därför till att detta koncept är *säkert att använda*.

Likt målet att produkten ska vara ändamålsenlig, är det svårt att helt avgöra hur *användbar* lösningen är utan att genomföra tester med slutanvändaren. Däremot har detta mål tagits hänsyn till när nya funktioner, såsom lås och bekräftelse, introducerats till larmknappen för att säkerställa att lösningen har nödvändiga funktioner för att upp-

fylla användarens behov genom samtliga steg i laddningen. Att målgruppen har en bred variation vad gäller teknisk erfarenhet har inkluderats då låsfunktionen resulterade i en mekanisk lösning i larmknappen istället för ett externt digitalt system, såsom larmtelefonen. Å andra sidan kan den mekaniska lösningen medföra praktiska svårigheter på grund av larmknappens storlek.

Att larmknappens grundläggande utformning har behållits, att den kan introduceras i verksamheten utan större förändringar i befintliga rutiner samt att prototyputvecklingen till stor del präglats av inspiration från lösningar hos välbekanta produkter skapar en grund för att slutanvändaren ska kunna sig säker även vid en förstagångsanvändning. Dock är det, även för detta mål, svårt att avgöra om produkten är *enkel att lära sig* utan vidare testning. Att visuella indikationer och audiell och taktil bekräftelse implementerats i lösningen hjälper användaren att förstå interaktionen. Detta i kombination med en vedertagen interaktion kan tänkas hjälpa användaren att *enkelt komma ihåg hur produkten används*.

Eftersom det har varit omöjligt att genomföra tester på vårdboenden, har vårdpersonalens upplevelse av interaktionen inte inkluderats i utvärderingen av resultatet. Testdeltagarnas, anställda vid Tunstall, erfarenhet, kunskap och kontext skiljer sig från slutanvändarnas och det är därför möjligt att resultatet hade sett annorlunda ut om tester med slutanvändaren hade kunnat genomföras som planerat. Däremot bygger interaktionen mellan användare och larmknapp på vedertagna mönster från vardagliga produkter, och inte branschspecifik kunskap från äldreomsorgen. Det är därför inte osannolikt att testdeltagarnas åsikter om interaktionen speglar vårdpersonalens upplevelse. Eftersom responsen under användartestet var positiv, antas målet med en simpel interaktion som för användaren känns bekant vara uppnått. Då det presenterade konceptet dessutom uppfyller samtliga krav, som utvecklats från slutanvändarens behov, är lösningen anpassad efter det kontext till vilken den ska introduceras.

I denna rapport presenteras ett koncept för hur larmknappen kan laddas utan att avlägsnas från vårdtagaren och riskera dess säkerhet. Utöver en potentiell lösning på denna laddningsproblematik, redovisas resultatet av en noggrann användarkartläggning och bidrar därmed med en ökad kunskap om slutanvändarens behov, attityd och önskemål. Dessutom presenteras både nutida och framtida tekniker för laddning och hur de kan tillämpas inom särskilt boende. Detta resulterar i en bred variation av idéer och möjlighet till implementation i dagens verksamhet, men även anpassning efter framtidens behov och tekniska förutsättningar. Slutligen bidrar detta arbete med kunskap om ett tillvägagångssätt för användarcentrerad design inom en verksamhet som annars präglas av offentlig upphandling.

### 6.3 Framtida arbete

Detta examensarbete har täckt stora delar av den initiala produktutvecklingsprocessen genom att kartlägga användare, konceptgenerera och skapa en första prototyp. Att poängtera att detta enbart är den initiala delen av produktutvecklingen är väsentligt eftersom resultatet som presenterats i denna rapport inte bör ses som slutgiltigt. Många de-

lar har antingen avsiktligt lämnats som framtida arbete eller haft en begränsad möjlighet att utföras på grund av rådande situation med besöksförbud på vårdboenden. I denna sektion beskrivs därför vilka moment som återstår att genomföra för att nå en slutgiltig laddningsbar larmknapp.

Härnäst bör en fysisk prototyp av skisserna utvecklas och användartestas. Idealt vore om dessa användartester kunde utföras gentemot vårdpersonal, förutsatt att besöksförbudet på vårdboendena upphävts. Troligtvis behöver ett flertal användartester utföras iterativt för att uppnå en optimal extern design. Därefter bör fokus skiftas till den interna delen av larmknappen där det finns ett flertal faktorer att undersöka, exempelvis hur trycket på larmknappen ska överföras genom batteriet till elektroniken på undersidan. Men även hur en vattentålig design kan uppnås, då detta är ett väsentligt krav från kommunerna vid upphandling.

Återkoppling om batteristatus och bekräftelse konceptgenererades och testades med testdeltagare i iteration 2. Resultatet från detta användartest visade tydligt att bekräftelse av utförda moment behövs och att återkopplingen bör ske via dioden som återfinns på knappens ovansida idag. Därefter testades återkoppling och bekräftelse inte vidare i prototyputvecklingsfasen. Detta eftersom det ansågs svårt att testa med enbart skisser. Därför får det anses som framtida arbete, när en fysisk prototyp är färdigställd, att vidare testa återkopplingen och bekräftelse mot slutanvändaren.

Ett viktigt moment i helhetslösningen som kvarstår är laddningsstationen och vilken laddningsteknologi som bör användas vid laddning av batterienheten. En mindre litteraturstudie gällande laddningsteknologin har genomförts och presenterats under sektion 2.4. Denna studie behöver härnäst kompletteras med hårdvarutester och användartester. Utformningen på laddningsstationen är ett mindre kritiskt moment för vårdpersonalen eftersom vårdtagaren inte är närvarande vid laddningsstationen eftersom laddningsstationen med största sannolikhet kommer placeras i personalrummet. Detta antagande baseras på åsikter från vårdpersonal som framförts under användarkartläggningen. I sektion 4.3 presenteras förslag på utformning av laddningsstationen och nästa steg blir därför att användartesta dessa förslag.

Detta examensarbete har som bekant avgränsats till att enbart inkludera särskilt boende. Detta trots att Tunstalls larmknappar används inom ordinärt boende, vilket även den framtida larmknappen förväntas göra. En stor del av det framtida arbetet innebär därför att genomföra en designprocess för ordinärt boende, likt hur detta arbete genomförts. Verksamheterna för särskilt och ordinärt boende skiljer sig signifikant åt, eventuellt även gällande vem som ses som primäranvändare för laddningen av larmknappen. För särskilt boende har detta arbete kunnat konstatera att det är vårdpersonalen som är primäranvändare av laddningslösningen. För ordinärt boende är detta inte självklart eftersom vissa äldre inom ordinärt boende mycket väl kan tänkas ansvara för laddning av larmknappen själva. Förhoppningsvis går det att utforma en laddningslösning som passar såväl särskilt som ordinärt boende. Annars får olika produkter tas fram för respektive verksamhet, vilket är något som framtida arbete får utvisa.

## 7 Slutsats

Under detta examensarbete har en iterativ designprocess genomförts för att generera koncept av ett laddningsbart mobilt trygghetslarm för särskilt boende inom äldreomsorgen. Primäranvändaren av en laddningslösning identifierades som vårdpersonalen då det framkommit att vårdtagare på särskilt boende inte har möjlighet att genomföra laddning själva. Användarkartläggningen som följde, resulterade i att vårdpersonalens viktigaste behov identifierades. Dessa omvandlades till en kravspecifikation, vilken lade grunden för konceptgenereringen. Ur en helhetslösning kunde fyra delmoment urskiljas; arbetsflödet kring laddning, placering av strömförsörjande enhet, återkoppling och lås. För varje delmoment har ett flertal koncept genererats och testats mot vårdpersonal och anställda på Tunstall. Samtliga koncept och resultat från användartesterna finns att tillgå i denna rapport. Slutligen genomfördes en prototyputveckling med det koncept som mottogs mest positivt under användartesterna.

Resultatet från prototyputvecklingen är en larmknapp med en löstagbar ovan del som innehåller ett uppladdningsbart batteri. Vid låg batterinivå byts denna uppladdningsbara enhet ut mot en identisk enhet som är uppladdad. På detta vis är vårdtagaren aldrig utan möjlighet att larma, samtidigt som laddning kan genomföras, vilket varit det viktigaste kravet att uppfylla från såväl vårdtagarens som vårdpersonalens perspektiv. För att hindra att vårdtagaren avlägsnar den uppladdningsbara enheten, och därmed riskerar sin säkerhet, är fästningsmekanismen utformad med en bajonettfattning och ett tvåhandsgrepp. Denna utformning förväntas göra det svårt för vårdtagaren att genomföra interaktionen eftersom larmknappen, i majoriteten av fallen, bärs runt handleden, vilket enbart ger dem en fri hand att använda. Eftersom vårdpersonalen inte har denna begränsning kan de på ett enkelt sätt genomföra interaktionen.

Resultatet från prototyputvecklingen anses uppfylla syftet med examensarbetet om att, genom en iterativ designprocess, generera koncept för ett laddningsbart mobilt trygghetslarm som är baserat på användarens behov. Däremot kvarstår arbetet med att testa prototypen mot primäranvändare, vilket får ses som framtida arbete.

## Referenser

- [1] Prochazka, M. (2019) *Vård och omsorg om äldre, lägesrapport 2019*, Socialstyrelsen
- [2] Sahlén, E. (2020) *Överenskommelse om äldreomsorg – teknik, kvalitet och effektivitet med den äldre i fokus*, Sveriges Kommuner och Regioner, hämtad från <https://skr.se/integrationsocialomsorg/socialomsorg/aldre/overenskommelsealdreomsorg.31534.html> [2020-03-17]
- [3] Sveriges Kommuner och Regioner (2020), *Vision e-hälsa 2025*, Sveriges Kommuner och Regioner, hämtad från <https://skr.se/halsasjukvard/ehalsa/visionehalsa2025.8859.html> [2020-03-17]
- [4] Sundström, P (2020) *Satning på digital utveckling inom vård och omsorg*, Sveriges Kommuner och Regioner, hämtad från <https://skr.se/tjanster/press/nyheter/nyhetsarkiv/satsningpadigitalutvecklinginomvardochomsorg.31741.html> [2020-03-17]
- [5] Tunstall, (2020), *Vi på Tunstall har skapat framtidens vård och omsorg sedan 1957*, hämtad från <https://www.tunstall.se/om-tunstall/var-historia/> [2020-05-13]
- [6] Tunstall, *Tillsyn dygnet runt - årets alla dagar* (2020), hämtad från <https://www.tunstall.se/losningar/connected-services/larmcentral/> [2020-04-29]
- [7] Henningsson, H (n.d) *Fakta om äldreomsorgen*, Sveriges Kommuner och Regioner, hämtad från <https://skr.se/integrationsocialomsorg/socialomsorg/aldre/faktaomaldreomsorgen.15586.html> [2020-03-17]
- [8] Informationsverige.se (n.d) *Äldreomsorg*, Informationsverige.se hämtad från <https://www.informationsverige.se/sv/jag-har-fatt-uppehallstillstand/samhallsorientering/boken-om-sverige/att-aldras-i-sverige/aldreomsorg/> [2020-03-17]
- [9] Karlsson Gadea, I. (2019) *Äldreomsorg, 1177 Vårdguiden*, hämtad från <https://www.1177.se/Skane/sa-fungerar-varden/olika-varldformer/aldreomsorg/> [2020-03-17]
- [10] Bengtsson, B. (2020) *Särskilt boende för äldre (SÄBO)*, Sveriges Kommuner och regioner, hämtad från <https://skr.se/integrationsocialomsorg/socialomsorg/aldre/sarskiltboendealdre.28193.html> [2020-03-18]
- [11] Svenskt Demenscentrum (n.d) *Vad är demens?*, Svenskt Demenscentrum, hämtad från <https://www.demenscentrum.se/Fakta-om-demens/Vad-ar-demens> [2020-03-17]
- [12] Svenskt Demenscentrum (n.d) *Demens i siffror*, Svenskt Demenscentrum, hämtad från <https://www.demenscentrum.se/Fakta-om-demens/Demens-i-siffror/> [2020-03-17]

- [13] Danielsson, O. (2019), *Vardagsteknik svårt vid demens*, Karolinska Institutet, hämtad från <https://ki.se/forskning/vardagsteknik-svart-vid-demens> [2020-03-17], ursprungligen publicerad i *Medicinsk Vetenskap*, no. 3 (2009)
- [14] Kim, K., Gollamudi, S. S., Steinhubl, S. (2017), *Digital technology to enable aging in place*, *Experimental Gerontology*, vol. 88, s. 25-31
- [15] Renaud, K., van Biljon, J. (2008), *Predicting technology acceptance and adoption by the elderly: a qualitative study*, SAICSIT '08: Proceedings of the 2008 annual research conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT research in developing countries: riding the wave of technology, s. 210-218
- [16] González, A., Paz Ramírez, M., Viadel, V. (2012) *Attitudes of the Elderly Toward Information and Communications Technologies*, *Educational Gerontology*, vol 38, s. 585-594
- [17] White, J., Weatherall, A. (2000) *A Grounded Theory Analysis of Older People and Information Technology*, *Educational Gerontology*, vol 26, s. 371-386
- [18] Hirt, J., Burgstaller, M., Zeller, A., Beer, T. (2019), *Needs of people with dementia ad their informal caregivers concerning assistive technologies: A scoping review*, *Pflege*, vol 32, no 6, s. 295-304
- [19] Tunstall, (2020), *Vår vision*, hämtad från: <https://www.tunstall.se/om-tunstall/> [2020-04-29]
- [20] Ho, J. (2015) *The Samsung Galaxy S6 and S6 edge Review*, hämtad från: <https://www.anandtech.com/show/9146/the-samsung-galaxy-s6-and-s6-edge-review/3> [2020-03-25]
- [21] Hedberg, A. (2001) *72 procent av svenskarna har mobiltelefon*, hämtad från <https://www.mobil.se/nyheter/72-procent-av-svenskarna-har-mobiltelefon> [2020-03-17]
- [22] Davidsson, P., Thoresson, A. (2017) *Svenskarna och internet 2017*, Internetstiftelsen i Sverige
- [23] Boxall, A. (2019) *You will never need to charge a smartwatch again, if new EU project succeeds*, hämtad från <https://www.digitaltrends.com/wearables/smart2go-wearable-charging-technology-news/>, [2020-03-17]
- [24] Lu, X., Wang, P., Niyato, D., Dong, K., Han, Z. (2015) *Wireless Charging Technologies: Fundamentals, Standards, and Network Applications* *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 18, no. 2

- [25] Triggs, R. (2013) *Samsung sees A4WP wireless charging as the future*, hämtad från <https://www.androidauthority.com/samsung-a4wp-wireless-charging-179428/> [2020-03-19]
- [26] Triggs, R. (2013) *Qi vs A4WP: War of the wireless charging standards*, hämtad från <https://www.androidauthority.com/qi-a4wp-wireless-charging-standards-190836/> [2020-03-19]
- [27] Varshney, L.R. (2008) *Transporting information and energy simultaneously* 2008 IEEE International Symposium on Information Theory.
- [28] Strålsäkerhetsmyndigheten (2017), *Referensvärden*, hämtad från <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/magnetfalt-och-tradlos-teknik/referensvarden/> [2020-03-18]
- [29] Davis, S. (2018) *FCC Certifies Two Over-The-Air, Power-at-a-Distance Wireless Charging Systems*, hämtad från [powerelectronics.com/technologies/alternative-energy/article/21864083/fcc-certifies-two-overtheair-poweratadistance-wireless-charging-systems](http://powerelectronics.com/technologies/alternative-energy/article/21864083/fcc-certifies-two-overtheair-poweratadistance-wireless-charging-systems) [2020-03-18]
- [30] Alhawari, M., Mohammad, B., Hani, S., Ismail, M. *Energy Harvesting for Self-Powered Wearable Devices*, Springer
- [31] Alpan, M. *Myten om superbatteriet*, hämtad från <https://fof.se/tidning/2019/2/artikel/myten-om-superbatteriet> [2020-03-20]
- [32] Energy Storage Association, *BATTERIES* hämtad från <https://energystorage.org/why-energy-storage/technologies/solid-electrode-batteries/> [2020-03-20]
- [33] Electronicsnotes, *Lithium Ion Battery Advantages Disadvantages*, hämtad från [https://www.electronics-notes.com/articles/electronic\\_components/battery-technology/li-ion-lithium-ion-advantages-disadvantages.php](https://www.electronics-notes.com/articles/electronic_components/battery-technology/li-ion-lithium-ion-advantages-disadvantages.php) [2020-03-20]
- [34] Wielandt, S., Thoen, B., Goemaere, J-P., Strycker, L-D., Stevens, N. (2015) *Inductive charging of an EDLC powered wrist for medical measurements*, Publicerad i: 2015 European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD).
- [35] Battery University, *BU-209: How does a Supercapacitor Work?* (2019), hämtad från: [https://batteryuniversity.com/learn/article/whats\\_the\\_role\\_of\\_the\\_supercapacitor](https://batteryuniversity.com/learn/article/whats_the_role_of_the_supercapacitor) [2020-03-25]
- [36] Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2015) *Interaction Design beyond human-computer interaction*, 4e upplagan, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd
- [37] Norman, D. (2013) *The Design of Everyday Things*, New York: Basic Books

- [38] R. Eisma, A. Dickinson, J. Goodman, A. Syme, L. Tiwari, A.F. Newell (2004) *Early user involvement in the development of information technology-related products for older people*, Universal Access in the Information Society, vol. 3, no. 2, s. 131-140
- [39] Keates, S., Clarkson, P.J. (2002) Chapter 2 Defining Design Exclusion. In: Keates S., Langdon P., Clarkson P.J., Robinson P. (eds) Universal Access and Assistive Technology. London: Springer
- [40] Qi, W., Zhou, L.(2019) *User-Centered Wearable Product Design for Community Elderly Care*, 12th International Congress on Image and Signal Processing, BioMedical Engineering and Informatics (CISP-BMEI), Suzhou, China, 2019, s. 1-5,
- [41] Robinson, L., Brittain, K., Lindsay, S., Jackson, D., Oliver, P. (2009) *Keeping In Touch Everyday (KITE) project: developing assistive technologies with people with dementia and their carers to promote independence*, International Psychogeriatrics, vol. 23, no. 3. s. 494-502
- [42] Gould, J. and Lewis, C. (1985). *Designing for usability: key principles and what designers think*. Communications of the ACM, vol. 28, no. 3, s. 300-311.
- [43] Tenhue, N. (2014) *User Experience: Primary and Secondary Users in Healthcare*, Medium: The UX Blog, hämtad från <https://medium.theuxblog.com/user-experience-primary-and-secondary-users-in-healthcare-8dd4c5c61490> [2020-03-18]
- [44] Carter, N., Bryant-Lukosius, D., DiCenso A., Blythe, J., Neville, A.J. (2014), *The use of triangulation in qualitative research*, The Oncology Nursing Forum, vol. 41, no. 5, s. 545-547
- [45] Kuniavsky, M. (2003) Chapter 6 Universal Tools: Recruiting and Interviewing. In: Kuniavsky, M. Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User research, Burlington: Elsevier
- [46] Drisko, J., Maschi, T. (2016) Chapter 2 Basic Content Analysis. In: Drisko, J. Maschi, T (eds) Content Analysis, New York: Oxford University Press
- [47] Wilson, C. (2013) Chapter 1 Brainstorming. In: Wilson, C (eds) Brainstorming and Beyond: A User-Centered Design Method, Waltham: Morgan Kaufmann
- [48] Sveriges kommuner och landsting, SKR, (2020), *Besöksförbud på äldreboende med anledning av covid-19*, hämtad från: <https://skr.se/covid19ochdetnyacoronaviruset/socialtjanstaldreomsorg-funktionsnedsattning/besoksforbudpaaldreboende.32683.html> [2020-05-14]
- [49] Calde, S. (2019), *Communicating design concepts without getting skewered*, hämtad från: [https://www.cooper.com/journal/2008/05/communicating\\_design\\_concepts/](https://www.cooper.com/journal/2008/05/communicating_design_concepts/) [2020-05-04]



- [50] NFC forum (2020), *WHAT IS NFC?*, hämtad från: <https://nfc-forum.org/what-is-nfc/> [2020-05-04]
- [51] Bonsor, K., Fenlon, W. (2007), *How RFID Works*, hämtad från: <https://electronics.howstuffworks.com/gadgets/high-tech-gadgets/rfid.htm> [2020-05-04]
- [52] Kuniavsky, M. (2003) Chapter 10 Usability Tests. In: Kuniavsky, M. *Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User research*, Burlington: Elsevier
- [53] Martin, B., Hanington, B. (2012) *Universal Methods of Design*. Beverly: Rockport Publishers

# Bilagor

## A Intervjufrågor

### Mobilt trygghetslarm

- Hur ofta behöver batteriet bytas?
- Hur vet ni att batteriet behöver bytas?
- Om batterilarmet enbart identifieras i TES-loggen, hur ofta kollas loggen?
- Vem byter batterierna?
- Hur lång tid går det i genomsnitt från information om batteribyte till att bytet genomförs?
- Vad fungerar bra? Varför?
- Vad fungerar mindre bra? Varför?
- Om det mobila trygghetslarmet istället skulle laddas, hur skulle du vilja att sådan lösning ser ut?

### Andra digitala hjälpmedel

- Har ni några andra produkter som behöver laddas? Isåfall, vilka?
- Hur vet ni att batteriet behöver laddas?
- Hur ofta behöver produkten/produkterna laddas?
- Hur laddas dessa produkter?
- Vart laddas dessa produkter?
- Hur lång tid tar det att ladda produkten/produkterna?
- Hur ser användningen ut när produkten laddas?
- Vad händer om produkten inte kan laddas?
- Vad fungerar mindre bra? Varför?
- Om ni får önska, vad hade ni velat förbättra med laddningen?

### Övriga frågor

- Hur skiljer sig dagarna åt, rent schemamässigt? Finns det aktiviteter som ser likdana ut varje dag?
- Hur vet ni att batteriet behöver laddas?
- Hur upplever ni i personalen arbetsbelastningen?

## **B Kravspecifikation**

### **Ansvarig personal**

- Lösningen ska fungera på avdelning med utsedd ansvarig
- Lösningen ska fungera på avdelning utan utsedd ansvarig
- Lösningen ska kunna genomföras av alla i personalen
- Att påbörja och avsluta laddning ska kunna genomföras av olika personer

### **Tid och frekvens för laddning**

- Laddning ska kunna ske vid behov, oavsett rutiner
- Oavsett tid och frekvens för laddning ska vårdtagarens tillgång till larm och larmknappens eventuella andra funktioner inte minska

### **Rutiner kring laddning**

- Lösningen bör kunna individanpassas vid behov

### **Laddningsmomentet**

- Laddningsmomentet ska vara enkelt att genomföra

### **Placering av laddningsutrustning**

- Laddningsutrustningens placering får ej förhindra larmknappens funktion
- Laddningsutrustningen ska vara möjlig att flytta
- Laddningslösningen ska inte förhindra användarens mobilitet
- Laddningslösningen ska vara applicerbar oberoende om vårdtagaren bär larmknappen runt handleden eller runt halsen
- Brukaren ska inte kunna avlägsna löstagbara komponenter av larmknappen

### **Återkoppling**

- Lösningen ger tydlig återkoppling så att personal får information om låg batterinivå
- Lösningen ska erbjuda möjlighet till påminnelse om åtgärd inte genomförs

- Batterilarm bör skickas med god framförhållning så att befintliga rutiner kan upprätthållas
- Lösningen ger tydlig återkoppling så att vårdpersonal får information om aktuell batterinivå
- Lösningen erbjuder bekräftelse om utförd handling

#### **Säkerhet och konstant behov av larmknappen**

- Vårdtagarna ska aldrig vara utan möjlighet till att larma
- Larmknappens övriga funktioner ska alltid kunna användas
- Laddningsutrustningens utformning får ej förhindra larmknappens funktion

#### **Personalens arbetssätt och inställning till förändring**

- Lösningen ska i så liten utsträckning som möjligt förändra befintliga personalrutiner
- Personalen ska kunna utforma egna rutiner och arbetsflöden kring lösningen

#### **Övrigt**

- Lösningen ska integreras i vårdtagarnas vardag på ett diskret sätt
- Lösningen ska möjliggöra för personlig design av larmknappen
- Löstagbara komponenter som delas mellan vårdtagare ska inte innebära en upplevd försämrad personlig hygien