CHALMERS

Ett verktyg för effektivisering i sjukvården

En studie av larm- och kommunikationsdatas potential

Kandidatarbete i Teknisk design

KERSTIN BERGENTZ, FRIDA EDSTAM, JOHANNA FRISK

FELICIA KERNEHED, KARIN LAGERCRANTZ

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2017

Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelning Design & Human Factors

KANDIDATARBETE PPUX03

Ett verktyg för effektivisering i sjukvården

Kandidatarbete i Teknisk design

KERSTIN BERGENTZ, FRIDA EDSTAM, JOHANNA FRISK

FELICIA KERNEHED, KARIN LAGERCRANTZ

HANDLEDARE: OSKAR REXFELT

EXAMINATOR: LARS OLA BLIGÅRD

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2017

Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelning Design & Human Factors

Kandidatarbete PPUX03

Ett verktyg för effektivisering i sjukvården
Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Teknisk Design

© Kerstin Bergentz, Frida Edstam, Johanna Frisk, Felicia Kernehed, Karin Lagercrantz

Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg, Sverige
Telefon +46(0) 31-772 1000

Omslagsfoto: Projektgruppen, Adobe Stock Photos
Tryck: Chalmers Reproservice

FÖRORD

Denna rapport är resultatet av ett examensarbete som genomförts halvtid under våren 2017 på kandidatprogrammet i Teknisk Design på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. Projektet är genomfört på uppdrag av Ascom Wireless Solutions och omfattar 15 högskolepoäng (15 ECTS).

Det finns ett antal individer utan vars hjälp detta projekt inte kunnat genomföras.
Först vill vi tacka vår handledare Oskar, som stöttat oss när det känts tungt och som alltid kommit med mycket bra tankar och idéer som tagit oss framåt i arbetet.

Vi vill också rikta ett stort tack till alla er som vi har haft förmånen att få intervjua och som tagit er tid att träffa oss, låtit oss få en inblick i er verksamhet och delat med er av ovärderlig kunskap och åsikter. Ett extra tack till alla er som ställt upp på att träffa oss mer än en gång vilket varit till stor hjälp.

Stort tack även till Ascom, som gjort detta kandidatarbete möjligt och till våra företagshandledare som hela tiden visat stort engagemang, gett oss bra feedback och från början sade att “det viktigaste är att ni har kul!”. Words to live by! Tack också till alla medarbetare på Ascom som närvarade vid vår mittredovisning och slutredovisning för alla värdefulla tankar ni kommit med.

Sist men inte minst, tack till resten av TD-kandidaterna, lärarna och våra opponent- och mentorsgrupper som kommit med bra kritik och peppat oss när vi behövt det!

Göteborg, 31 maj 2017
Kerstin Bergentz, Frida Edstam, Johanna Frisk, Felicia Kernehed, Karin Lagercrantz

ABSTRACT

The project presented in this bachelor thesis was initiated by Ascom, a company offering a variety of alarm management and communication solutions primarily for hospitals. The purpose of the project has been to investigate the market potential for a future software tool that can be used to improve efficiency in a ward, and which is based on data generated from Ascom products. The data in question principally comes from alarm management products connected to medical equipment used to continuously monitor the condition of severely ill patients.

In order to develop a comprehensive understanding of prerequisites of such a tool, a broad focus has been applied throughout the project. Data collection has primarily been done through interviews with a wide range of different healthcare professionals. The result of the project describes the environment in which a tool based on alarm data would be used, as well as the likely user and the benefits he or she could gain from getting access to Ascom's data. The main strengths of the data in question are the automatic registration and objectivity which makes it useful for analyzing workflows or recreating a chain of events. The biggest weakness is that alarm data alone cannot provide an all-encompassing picture of complex situations in health care. The information gathered in the project has also provided the basis for development of a visual concept of what a tool based primarily on alarm data may look like.

SAMMANFATTNING

Projektet som presenteras i denna rapport har genomförts på uppdrag av Ascom, ett företag som erbjuder en mängd larm- och kommunikationslösningar i form av både mjuk- och hårdvara framförallt riktade till sjukvård. Syftet har varit att undersöka potentialen och förutsättningarna för ett effektiviseringsverktyg för sjukvård som baseras på den data som genereras i företagets system. Denna data kommer framförallt från Ascom-produkter kopplade till den medicinska utrustning som används för övervakning av tillståndet hos allvarligt sjuka patienter.

För att ge en samlad bild över verktygets förutsättningar har projektet haft ett mycket brett fokus och huvudsakligen inneburit datainsamling i form av intervjuer med vårdpersonal i olika roller samt andra professioner med koppling till sjukvård. Projektets resultat beskriver den för verktyget sannolika kontexten i vilken det kan användas samt troliga användare och nyttan de kan ha av datan. Datans styrkor är främst att den är objektiv och registreras automatiskt vilket gör den lämplig att använda för att undersöka till exempel arbetsflöden eller återskapa händelseförlopp. En svaghet är dock att datan endast är en liten del av en komplex bild, vilket gör att den behöver kompletteras med annan data för att beskriva situationen korrekt. Insamlad information har även legat till grund för framtagandet av ett visuellt konceptförslag på hur ett verktyg skulle kunna se ut.

EXECUTIVE SUMMARY

Den data som samlas in från Ascoms larm- och kommunikationssystem ligger till grund för projektet som presenteras i denna rapport. Uppdraget var att undersöka om data genererad från dessa system kan göra nytta för att effektivisera i vården och i så fall även hur detta skulle kunna göras. Ett visuellt förslag på ett verktyg, med syfte att visualisera denna data så att användaren kan få kunskap från den, skulle också tas fram.

Projektet inleddes med en utförlig litteraturstudie och förundersökning för att skapa större förståelse för den komplexa kontexten i sjukvården. Därefter utfördes en mängd intervjuer med olika professioner inom vården. I ett tidigt skede kunde de användare som ansågs ha mest nytta av den här typen av data identifieras som verksamhetsutvecklare, en roll som ofta innehas av en individ i en ledande position som till exempel en avdelningschef. Dessa användare var också de som uttryckte mest entusiasm kring ämnet och är dessutom sedan innan vana vid att titta på data i syfte att utveckla avdelningen. Vidare identifierades två karaktärer av verksamhetsutvecklare, vilka främst skiljer sig i hur vana de är att arbeta med data och olika mjukvaror, samt hur mycket de vill kunna styra inställningar och liknande.

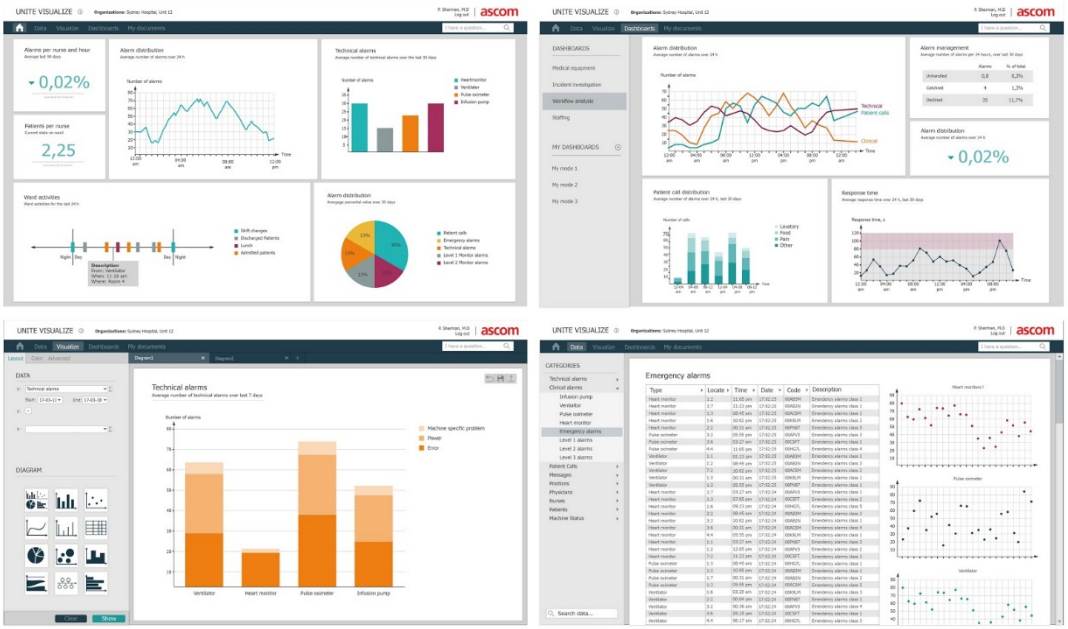
Materialet som samlades in under intervjuerna bearbetades i en KJ-analys som konkretiserade sex olika användningsområden för larmdata. Dessa var *avvikelser, arbetsflöden, bemanning, överlämning och patientfördelning, teknisk utrustning* och *tekniska inställningar*. Samtliga områden bygger på möjligheten att hitta mönster och samband i larmdata. Mer specifikt handlar området *avvikelser* om att visa på exakta händelseförlopp och bidra med objektiv data för att komplettera den subjektiva data som annars används vid utredning av avvikelser. *Arbetsflöden* innebär att i det dagliga arbetet på en avdelning identifiera rutiner och arbetssätt som fungerar bra eller mindre bra. Detta för att kunna arbeta för en minskad arbetsbelastning för personalen och ge mer tid till patienten. Området *bemanning* innebär att användaren ska kunna använda larmdata som underlag för att förbättra bemanningen, till exempel genom att öka personalstyrkan vissa tider på dygnet då larmfrekvensen från patientkallelser är hög. *Överlämning och patientfördelning* är ett område som syftar till att använda larmdata vid informationsutbyte mellan personal samt underlätta vid patientfördelning. *Teknisk utrustning* handlar om att använda larmdata för att kontrollera statusen på maskiner, kunna göra en bättre felsökning samt som underlag vid inköp av ny utrustning. Det sista området, *tekniska inställningar*, innebär att med hjälp av larmdata arbeta för att optimera de larmgränser som bestämmer vilka värden som ska generera ett larm. Detta område är mer komplext än de övriga och kräver mer medicinsk forskning. Alla dessa områden validerades genom fler intervjuer med vårdpersonal vilket ledde till att områdena *arbetsflöden, avvikelser, bemanning* och *teknisk utrustning* valdes ut som de områden med mest potential.

Genom idégenerering, litteraturstudier och intervjuer arbetades ett förslag på ett verktyg fram, med arbetsnamnet *Unite Visualize*. *Unite Visualize* gör det möjligt för användaren att titta på den data som genereras från Ascoms larm- och kommunikationssystem samt visualisera denna på valfritt sätt i form av diagram eller tabeller. Visualiseringarna kan även exporteras från verktyget till andra mjukvaror, användas som bilder eller sparas i programmet för senare analys.

I *Unite Visualize* medföljer fyra olika och förbestämda dashboards som representerar de tidigare nämnda och valda användningsområdena. I varje dashboard finns förslag på diagram, tabeller och mätetal som kan tänkas vara intressant för användaren att titta på för respektive specifikt syfte. Tanken är att användaren genom dessa dashboards kan få tips på vad som kan vara bra att titta på vid en första implementering av verktyget i det dagliga arbetet. Det är även möjligt att anpassa dessa dashboards efter användarens egna arbete och önskemål, eller att skapa helt nya för att arbeta kring ett område som inte följer med i programmet.

Larm- och kommunikationsdata tros ha potential att kunna göra nytta i effektiviseringsarbetet inom vården. De främsta fördelarna med datan är att den inte kräver manuell registrering samt är objektiv, vilket särskiljer den från många andra typer av data som idag samlas in. Huruvida ett verktyg som är utformat och uppbyggt som *Unite Visualize* är det bästa sättet att generera störst nytta med datan är dock ännu oklart. Larmdata är endast en liten del av en komplex bild och den behöver därför sannolikt kompletteras med annan data för att på ett korrekt sätt beskriva situationen i vården. Därför kvarstår funderingar kring om larmdatan istället skulle kunna göra större nytta som en beståndsdel i något redan existerande och mer omfattande verktyg.

Vidare utveckling av verktyget kräver tätt samarbete med sjukvården. Viktigt att vara medveten om är att datainsamling inom vården har historiskt sett bidragit till merjobb för personalen och att många IT-system i sjukvården generellt upplevs fungera dåligt och vara mycket tidskrävande. Därför finns ofta en något negativ inställning till introduktionen av nya produkter och system. Det är därför viktigt vid implementering av ett verktyg som *Unite Visualize* att det tydligt framgår att syftet är att genom effektivisering ge mer tid åt personalen att spendera med patienterna. En annan viktig aspekt att ha i åtanke är att avdelningar har kommit olika långt fram i den tekniska utvecklingen och att detta kan påverka deras syn på data och således deras inställning till ett verktyg som *Unite Visualize.*



Bilden visar en överblick på verktyget, Unite Visualize.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING 1
1.1 Bakgrund 1
1.2 Uppdraget 2
1.3 Syfte och mål 2
1.4 Frågeställningar 3
1.5 Avgränsningar 3
1.6 generellt angreppssätt 3

2 SLUTRESULTAT 5
2.1 Kontext 5
2.2 Användare 5
2.3 Nytta 5
2.4 Produkt 6

3 ORIENTERING 9
3.1 Ordlista 9
3.2 Svensk sjukvård 11
3.2.1 Organisationsnivåer 11
3.2.2 Olika professioner och roller inom sjukvård 11
3.2.3 Kvalitetsarbete inom sjukvård 12
3.2.4 IT i sjukvård 13
3.2.5 Medicinsk övervakning av patienter 14
3.2.6 När går ett larm? 15
3.2.7 Problem med larmtrötthet 17
3.3 Företag 17
3.3.1 Ascom 17
3.3.2 Existerande produkter 18
3.3.3 Olika typer av data 19
3.4 Teori 20
3.4.1 Systemmodellen 20
3.4.2 Usability 21
3.4.3 Samspelet mellan människa och maskin 21
3.4.4 Datavisualisering 23

3.5 Metoder 24
3.5.1 Datainsamlingsmetoder 24
3.5.2 Dataanalys 26
3.5.3 Idégenerering 26
3.5.4 Kommunikationsverktyg 27
3.5.5 Utvärderingsverktyg 28

4 GENOMFÖRANDE 29
4.1 Processbeskrivning 29
4.2 Urval 30
4.3 Förstudie 31
4.3.1 Litteraturstudie 31
4.3.2 Intervjuer och customer visits 31
4.4 Fördjupning 33
4.4.1 Intervjuer, workshops och fokusgrupp 34
4.4.2 KJ-analys och områdesmatris 36
4.4.3 Riktlinjer 36
4.4.4 Persona 36
4.5 Konceptgenerering 37
4.5.1 Litteraturstudie 37
4.5.2 Idégenerering, granskning och visualisering 37

5 RESULTAT KONTEXT 41
5.1 Nuvarande IT-verktyg för effektivisering 41
5.2 Önskvärda IT-verktyg för effektivisering 42
5.3 Framtiden för IT i sjukvården 42
5.4 Inställning till larmdata inom vården 44

6 RESULTAT ANVÄNDARE 47
6.1 Verksamhetsutvecklare 47
6.2 Olika typer av verksamhetsutvecklare 47

7 RESULTAT NYTTA 49
7.1 Fördelar med Ascoms data 49
7.2 Svårigheter med Ascoms data 50

7.3 Användningsområden för Ascoms data 51
7.3.1 Avvikelser 51
7.3.2 Arbetsflöden 52
7.3.3 Teknisk utrustning 53
7.3.4 Överlämning och patientfördelning 54
7.3.5 Bemanning 55
7.3.6 Tekniska inställningar 57

8 RESULTAT PRODUKT 59
8.1 Riktlinjer 59
8.1.1 Riktlinjer för data 59
8.1.2 Riktlinjer för verktyget 60
8.2 Konceptutveckling 63
8.2.1 Uppbyggnad och funktionalitet 63
8.2.2 Visualisering av data 67
8.3 Slutkoncept 70
8.3.1 Verktygets uppbyggnad och funktion 71
8.3.2 Verktygets utformning 76

9. DISKUSSION 81
9.1 Metoder 81
9.2 Resultat 83
9.4 Framtiden 84

10. SLUTSATS 86
10.1 Kontext 86
10.2 Användare 86
10.3 Nytta 87
10.4 Produkt 87

11 REFERENSER 89

1 INLEDNING

I detta avsnitt presenteras bakgrunden, det uppdrag som legat till grund för projektet samt samt dess syfte och mål. Här redogörs också för de frågeställningar som tagits fram, de avgränsningar som satts samt det generella angreppssätt som använts.

1.1 Bakgrund

I takt med att den teknologiska utvecklingen går framåt ökar mängden data som genereras från alla de aktiviteter som utförs av olika människa-maskinsystem. Många branscher har sett potentialen i dessa stora mängder data, så kallad *big data*, som ett verktyg för att styra verksamheten. Att kunna mäta produktion, måluppfyllnad och resultat ger en bättre grund att fatta beslut på, och detta är kärnan i en mängd olika arbetsmodeller som syftar till att effektivisera processer och arbetsflöden, något som idag krävs för att vara konkurrenskraftiga på en tuff marknad.

Även inom hälso- och sjukvård, en bransch som annars inte förknippas med konkurrenskraft, arbetas det aktivt med att effektivisera verksamheten med syftet att erbjuda patienterna bästa möjliga vård. Sjukvården har traditionellt använt data och mätt resultat framförallt i medicinska syften, för att forska och följa upp kvalitén i den vård som getts, och det finns generellt stora mängder data kring detta. Denna data är dock svår att styra verksamheten efter och agera på annat än i efterhand. Den teknologiska utvecklingen erbjuder nu möjligheten att mäta ytterligare andra parametrar, mer kopplade till arbetsprocesser än till kliniska utfall, vilket ökar intresset för att också applicera dataanalys på den dagliga verksamheten i syfte att bli mer effektiva.

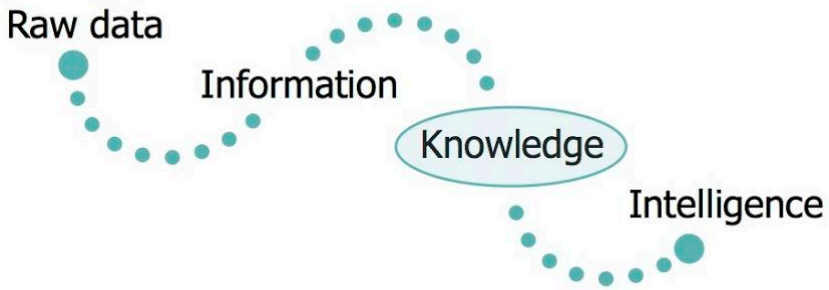
Ascom är ett företag som levererar larm- och kommunikationssystem primärt till sjukvård och har kunder världen över. Deras lösningar underlättar arbetet på sjukhuset genom att erbjuda goda kommunikationsmöjligheter, mellan personal och mellan personal och patienter, och består bland annat av personsökare, larmknappar och datasystem. Dessa produkter både genererar och behandlar dagligen en stor mängd data, i form av exempelvis larm från övervakningsutrustning och patienter samt intern kommunikation mellan personal. I dagsläget kan Ascom erbjuda sina kunder begränsad tillgång till denna data i form av siffror som rapporteras i efterhand.

Det finns hos företaget en tanke om att den data som genereras i deras system bör kunna användas i mycket större utsträckning för att underlätta effektiviserings- och utvecklingsarbetet på en vårdavdelning. Kunskap om verksamheten, vad som fungerar eller inte fungerar och vilka samband som finns är en nödvändig komponent för att framgångsrikt kunna arbeta med att förbättra vårdmiljön för både patienter och anställda.

1.2 Uppdraget

Projektet utgick från en uppdragsbeskrivning under rubriken *Skapa ett interaktivt verktyg för effektivisering i vården.* Detta verktyg skulle syfta till att med hjälp av Ascoms larm- och kommunikationsdata, härefter kallad larmdata, skapa förutsättningar för användaren att analysera och dra slutsatser om sin verksamhet. Verktyget bör också passa Ascoms globala marknad. Projektets fokus låg på att genomföra en studie av förutsättningarna för ett framtida verktyg, bland annat genom att identifiera kontexten, brukaren och den nytta användaren kan ha av larmdata. Utifrån studien skulle sedan en möjlig kravbild tas fram samt ett förslag på ett verktyg som möter dessa krav. Ett framtaget koncept, i form av visualiseringar av ett mjukvarugränssnitt, skulle huvudsakligen kunna användas av företaget för vidare diskussion och undersökning. Frågeställningen var alltså öppen och således lämnades stor frihet till projektgruppen.

Projektet förväntades ha ett tydligt framtidsfokus då inga liknande produkter finns att tillgå på marknaden idag. Vidare beskrevs att det i Ascoms produktportfolio framförallt finns verktyg som överför *rådata* till *information*, exempelvis informeras rätt sköterska om larm via telefoner och sökare. Med detta projekt fanns förhoppningen om att ta steget vidare från *information* till *kunskap* och således kunna ge användaren möjlighet att styra sin verksamhet utifrån insikter genererade med hjälp av Ascoms data. Däremot skulle nivån *intelligens*, där ett verktyg kan förutspå möjliga utfall, inte beröras.



Figur 1.1 Vägen från rådata till intelligens.

1.3 Syfte och mål

Syftet med projektet är att ta reda på om det finns potential att använda den data som Ascom har tillgång till för att underlätta vid utveckling och effektivisering inom sjukvården. Målet med projektet är att undersöka vilka användningsområden som finns för Ascoms data, vem som har nytta av den samt hur ett verktyg som använder sig av denna data kan utformas.

1.4 Frågeställningar

Projektets frågeställningar är grundade på den så kallade systemmodellen som ofta används vid användarcentrerad produktutveckling (se avsnitt 3.4.1).

Kontext: Hur ser den fysiska och psykiska miljön ut där ett verktyg för effektivisering i sjukvården baserat på larmdata skulle kunna användas?

Användare: Vem eller vilka är de användare som skulle ha störst nytta av att använda ett sådant verktyg?

Nytta: Hur kan larmdata, och ett verktyg som bygger på denna data, komma till nytta för effektiviseringsarbete i vården?

Produkt: Hur skulle ett verktyg som stämmer överens med ovanstående frågeställningar kunna se ut?

1.5 Avgränsningar

Av resursskäl har vissa avgränsningar gjorts i projektet. Till att börja med har studien begränsats till svensk slutensjukvård. Då svensk sjukvård i många avseenden ligger långt fram i utvecklingen, både gällande teknologi och arbetssätt, bedöms det flesta resultat vara applicerbara på en framtida global marknad. Vidare har uppdragets fokus legat på att genomföra en undersökning av förutsättningarna för ett verktyg baserat på larmdata, där slutkonceptet endast är ett möjligt förslag på detta verktyg. Detta medför således att slutkonceptet inte heller validerats i den utsträckning som krävs för att det ska kunna presenteras som ett färdigt verktyg.

1.6 generellt angreppssätt

Som tidigare nämnts är larmdata inte något som idag används i nämnvärd utsträckning i effektiviseringsarbete inom sjukvården, vilket har satt sin prägel på projektet. Eftersom projektet fokuserat på genomförandet av en undersökning av framtida behov och krav från användare, har en genomgående tanke varit att skapa en bredd i allt som gjorts för att inte förbigå potentiellt viktiga aspekter. Till exempel har ett stort antal olika professioner intervjuats, och teknologi som idag inte finns allmänt tillgänglig på sjukhus har undersökts.

Denna bredd återfinns också i inledningen av projektet med en omfattande förundersökning och uppbyggnad av en gedigen kunskapsbank till exempel genom litteraturstudier. Efterhand som slutsatser kunnat dras utifrån inhämtad kunskap har delar av projektet smalnats av och slutligen mynnat ut i ett slutkoncept. Då sjukvården i sig är ett mycket komplext ämne och projektet är av framtidskaraktär har projektet huvudsakligen fokuserat på studien kring potentialen hos larmdata. Därför anses rapporten vara den större delen av slutresultatet av studien och slutkonceptet ska framför allt ses som en möjlig framtidsvision att använda för vidare diskussioner.

2 SLUTRESULTAT

Nedan presenteras en översikt av projektets resultat utifrån de fyra frågeställningarna.

2.1 Kontext

Larmdata används idag i mycket liten utsträckning inom sjukvården. Kunskapen kring hur larmdata kan användas är liten och dess potential för effektiviseringsarbete har visat sig vara relativt outforskad. Inställning till larmdata bland de som deltagit i studien har varit varierande. De som visat intresse för larmdata och dess möjliga användningsområden är avdelningar som har mer avancerad teknisk utrustning, och som jobbar mer aktivt med data i sin dagliga verksamhet och i sitt utvecklingsarbete. De är generellt positivt inställda till att använda larmdata, men vet inte riktigt hur eller vad den kan användas till.

Under studien har det framkommit att styrkorna med Ascoms data är att den registreras automatiskt samt är exakt och objektiv. Det medför att stora mängder data kan samlas in utan att det innebär merjobb för personalen, och att denna data är fri från eventuella personliga tolkningar. Det gör datan användbar vid jämförelser, för att visa händelseförlopp och för förbättringsarbete som kräver ett stort statistiskt underlag.

Något som kan tala emot användningen av larmdata är att den endast utgör en liten del av en komplex bild. Inom många användningsområden krävs tillgång till information som idag inte registreras för att kunna utröna samband och förstå vilka slutsatser som kan dras av larmdata. Ytterligare en nackdel är att en stor del av de parametervärden som registreras för en patient inte motsvarar patientens tillstånd. Det får till följd att Ascoms data kan vara svår att använda i medicinskt syfte, och att det sannolikt är mer passande att använda larmdata i syfte att utvärdera avdelningens arbete.

2.2 Användare

Då larmdata framförallt anses kunna säga något om arbetssituationen på avdelningen, vilket är ett av ansvarsområdena för verksamhetsutvecklare, bestämdes dessa vara verktygets huvudsakliga användare.

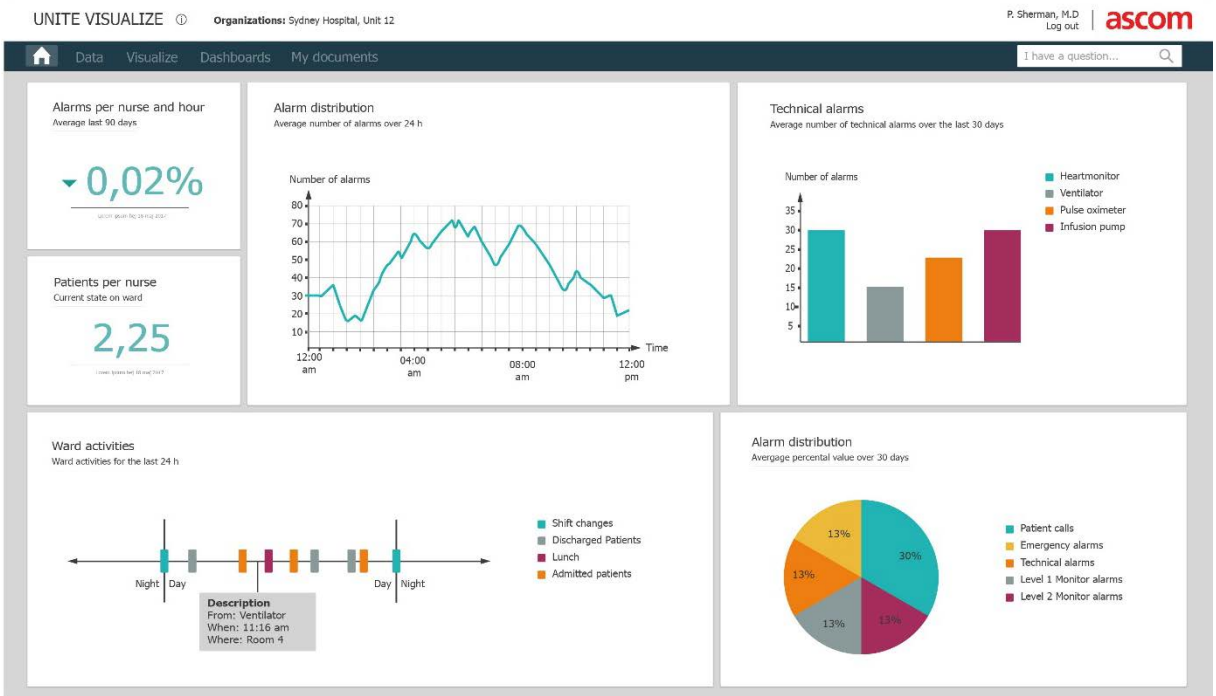
2.3 Nytta

I studien identifierades flera områden där larmdata skulle kunna vara till nytta. Dessa områden har delats in i *avvikelser*, *arbetsflöden*, *bemanning*, *teknisk utrustning*, *tekniska inställningar* och *överlämning och patientfördelning* (se figur 2.2), där de fyra förstnämnda bedöms ha en större potential för implementering i ett verktyg riktat till en verksamhetsutvecklare. Inom de

sex områdena kan larmdata användas för att visa på exakta händelseförlopp eller för att hitta samband och mönster i avdelningens arbete. Den kan också användas för att identifiera och underlätta felsökning av utrustning eller inom forskning för att ta fram bättre riktlinjer för larm och larmsystem. Flera av dessa områden använder sig av samma typ av data och kan därför kombineras.

2.4 Produkt

Verktyget som tagits fram har fått arbetsnamnet *Unite Visualize* och ska ge verksamhetsutvecklare tillgång till Ascoms data, samt erbjuda ett smidigt sätt att söka upp och visualisera denna. Verktyget använder sig i huvudsak av data från Ascom, men kompletteras med data från andra system, såsom patientjournalsystem. Den data som i studier visat sig vara mest intressant för den potentiella användaren presenteras i verktyget efter specifika användningsområden i from av dashboards med förbestämda tabeller och diagram. Användaren har möjlighet att själv skräddarsy dessa dashboards efter verksamhetens behov, men kan också skapa helt egna områden utifrån den data som finns tillgänglig. Gränssnittet i *Unite Visualize* har utformats i enlighet med Ascoms grafiska riktlinjer för att passa bra in i deras produktsortiment. För att underlätta jämförelse med andra avdelningar eller sjukhus, samt för att ge användaren större frihet i hur data ska användas, stödjer verktyget export av olika filformat till andra programvaror.



Figur 2.1 Verktygets startsida.

Område	Avvikelser	Överlämning/ patientfördelning	Bemanning	Arbetsflöden	Teknisk utrustning	Tekniska inställningar
ANVÄNDARE	Verksamhetsutvecklare	Verksamhetsutvecklare	Verksamhetsutvecklare	Verksamhetsutvecklare	Medicinskt tekniker	Forskare
KONTEXT	Larmintensiva avdelningar	Larmintensiva avdelninar	Larmintensiva avdelningar	Larmintensiva avdelningar	Larmintensiva avdelningar	Larmintensiva avdelningar
NYTTA	Bidra med objektiv information kring utredning av avvikelser	Informationsutbyte mellan personal vid överlämning samt underlätta vid fördelning av patienter	Underlag vid bemanning på en avdelning	Identifiera väl fungerande och mindre väl fungerande rutiner på en avdelning	Bedömma status på maskiner, som beslutsunderlag vid inköp av maskiner och vid förbättring av servicerutiner	Arbeta för att optimera larmgränser
PRODUKT	Unite Visualize		Unite Visualize	Unite Visualize	Unite Visualize	

Figur 2.2 Tabell över möjliga användningsområden för larmdata.

3 ORIENTERING

I detta avsnitt förklaras viktiga begrepp samt ges en översiktlig bild av hur svensk sjukvård ser ut och fungerar idag. Vidare presenteras företaget Ascom samt även den teori och de metoder som används i projektet.

3.1 Ordlista

Slutenvård - den vård som ges på framförallt sjukhus till patienter under flera dygn då patienten läggs in (Nationalencyklopedin, “slutenvård”, 2017).

Intensivvårdsavdelning - avdelning på sjukhus för vård av allvarligt sjuka patienter med sviktande vitala funktioner, exempelvis cirkulation, andning, eller medvetande. Vården kräver specialutbildad personal, hög personaltäthet och avancerad medicinsk teknik (Nationalencyklopedin, “intensivvård”, 2017).

Vitalparametrar - fysiologiska parametrar som övervakas vid intensivvård i syfte att upptäcka en försämring av en patients tillstånd. De kroppsliga funktioner som vitalparametrar ger indikationer på anses nödvändiga för livets uppehållande såsom cirkulation och andning och inkluderar bland annat puls, temperatur, blodtryck och syremättnad i blodet (Britannica - vital signs, 2017).

Medicinsk-teknisk övervakning - all den teknik som på en intensivvårdsavdelning används för att övervaka inlagda patienters vitala funktioner, i syfte att upptäcka potentiellt livshotande situationer i tid och stötta bedömningen av vilka medicinska interventioner som kan behövas.

Larm i sjukhusmiljö - i detta projekt diskuteras larm i betydelsen av de auditiva, visuella och/eller haptiska signaler som skickas från medicinsk övervakningsutrustning när den uppkopplade patientens övervakade värden avviker från förinställda tillåtna intervall. Larm kan vara riktade till specifik vårdpersonals sökare eller telefon, alternativt endast sändas ut i maskinens närmaste omgivning.

Riktade/allmänna larm - i detta projekt används beteckningen riktade larm för att beskriva processen där enskild vårdpersonal enbart får de larm som är relevanta för just dem, det vill säga larm som involverar deras patienter eller som är så allvarliga att all personal behövs på plats. Riktade larm kräver mer avancerad teknologi (hård- och mjukvara) än allmänna larm där

larm istället går ut till all vårdpersonal, genom signaler i korridoren eller till allas sökare/telefoner, och personalen måste se efter om det är deras patient som larmar.

Kliniskt relevanta larm - larm som är korrekta i bemärkelsen att de sänds ut då ett avvikande värde uppmätts hos en patient, och det uppmätta värdet visar på en faktisk försämring av patientens tillstånd.

Falska larm - i detta projekt används falska larm i betydelsen av larm från övervakningsutrustning som inte är kliniskt relevanta, det vill säga larm som aktiveras genom korrekt uppmätta avvikande värden, men orsaken till de avvikande värdena är inte en försämring av patientens tillstånd utan andra faktorer.

Verksamhetsutvecklare - i detta projekt definieras verksamhetsutvecklare som den som har det huvudsakliga ansvaret för kvalitetsutveckling och förbättring av vården på en avdelning, inom ett verksamhetsområde eller på ett sjukhus. Vanligen har denne en annan övergripande roll, som till exempel chef för en avdelning/verksamhetsområde, och att utveckla verksamheten genom kvalitetssäkring och förbättringsarbete genomsyrar allt arbete. Verksamhetsutvecklaren har sällan direkt patientkontakt.

Business Intelligence (BI) - metoder och organisation som företag använder för att systematiskt samla in och analysera information om sin egen verksamhet och branschen i syfte att skapa bättre beslutsunderlag (Nationalencyklopedin, “business intelligence”, 2017).

Nyckeltal - mätetal som används av företag eller organisationer för att bedöma och följa prestationer över tid. Vilka nyckeltal som är relevanta och hur de bör mätas dikteras av företagets nuvarande mål och kan ändras med tiden (Investopedia, 2017).

3.2 Svensk sjukvård

I detta avsnitt ges en orienterande bild av svensk hälso- och sjukvård, hur den fungerar idag och behandlar bland annat de olika professionerna, styrning och utvecklingsarbete samt IT-system. Även hur larm vid övervakning fungerar presenteras. Informationen kommer främst från litteraturstudier, men baseras även delvis på information från de i studien besökta avdelningarna. Detta eftersom sjukvårdens organisation kan se olika ut vid olika sjukhus och dessa avdelningar används som exempel.

3.2.1 Organisationsnivåer

I Sverige är ansvaret för hälso- och sjukvård uppdelat mellan stat, landstingskommuner (regioner eller landsting) och primärkommuner (kommuner). Staten har det övergripande politiska ansvaret, stiftar lagar och ger generella statsbidrag till de 21 landstingen, vilka i övrigt har relativt stor frihet i hur de väljer att organisera hälso- och sjukvård (Silvander & Hagen, 2013).

På större sjukhus organiseras vård ofta i divisioner och/eller verksamhetsområden, till exempel akutsjukvård, förlossnings- och kvinnosjukvård eller ortopedi (rörelseorganens skador och sjukdomar). De olika verksamhetsområdena använder ofta olika arbetssätt och olika typer av utrustning (Akademiska Sjukhuset, 2015).

3.2.2 Olika professioner och roller inom sjukvård

Inom hälso- och sjukvård finns en mängd olika professioner vilka har olika uppgifter i vården av en patient. Vissa har mer patientkontakt, som läkare, sjuksköterskor och undersköterskor, andra har mer administrativa uppgifter. I vården av en patient krävs att flera olika professioner bidrar (Brandt & Larsson, 2009).

Utöver de olika grunduppgifterna finns ett antal olika roller som olika professioner kan inneha och dessa varierar lite mellan olika verksamheter och avdelningar. Som ansvarig för en vårdavdelning finns en avdelningschef, ibland kallad enhetschef, som inte sällan har bakgrund som sjuksköterska. Denna ansvarar för avdelningens ekonomi och personal, samt omvårdnadsarbete. Det yttersta ansvaret för det medicinska innehållet och kvalitén på vården ligger hos en specialistkompetent läkare eller hos verksamhetschefen, ibland kallad klinikchef. Verksamhetschefen/klinikchefen ansvarar ytterst för hela verksamhetsområdet (Regeringskansliet, 2017), och kan således ha flera avdelningar, med respektive avdelningschefer/enhetschefer, under sig. Både avdelningschefen och verksamhetschefen arbetar med kvalitetsutveckling på olika nivåer. Det finns ibland också individer inom sjukvården som enbart arbetar med kvalitetsutveckling. Dessa har sällan någon medicinsk bakgrund utan kan vara ingenjörer, ekonomer eller ha andra erfarenheter från näringslivet.

Utöver de relativt tydliga chefsrollerna finns olika sidouppdrag som olika professioner kan inneha, till exempel ansvar för utbildning eller förråd och inköp. För den medicintekniska utrustningen har ofta en sjuksköterska ansvar för utbildning, bruksanvisningar och avvikelserapportering kopplat till utrustningen, samt extra ansvar för att kontakta tekniker om reparation behövs, även om det sistnämnda kan göras av all personal (Banck & Fjärstedt, 2014). På alla sjukhus i Sverige finns också en medicinteknisk avdelning som ansvarar för underhåll av utrustningen, sköter registrering och register över alla apparater samt deltar vid inköp av ny utrustning. De som arbetar på denna typ av avdelning är ofta utbildade ingenjörer eller har liknande teknisk bakgrund (Region Halland, 2016; Region Jämtland Härjedalen, 2016; Capio St:Görans Sjukhus, 2015).

3.2.3 Kvalitetsarbete inom sjukvård

I Socialstyrelsens föreskrift SOSFS 2011:9 ställs krav på att vårdgivaren (kommun, region eller annan juridisk person som bedriver hälso- och sjukvård) ska ansvara för att det finns ett ledningssystem för verksamheten. Detta system ska innehålla processer, rutiner och riskanalyser för verksamheten, och ska användas för att "systematiskt och fortlöpande utveckla och säkra verksamhetens kvalitet." Socialstyrelsen rekommenderar att man genomför egenkontroller, som inkluderar jämförelser med egna tidigare mätvärden, eller jämförelser med andra liknande verksamheter. Det är även ett krav att allt kvalitetsarbete dokumenteras, att man tar hand om och utreder klagomål och avvikelser, och även att dessa sammanställs av vårdgivaren för att kunna upptäcka mönster (Socialstyrelsen, 2011). Även i hälso- och sjukvårdslagen kapitel 5 §4 står följande: "Inom hälso- och sjukvård skall kvalitén i verksamheten systematiskt och fortlöpande utvecklas och säkras, SFS (2017:30)" (Regeringskansliet, 2017).

I "Kvalitet från behov till användning" skriver Bergman och Klefsjö om kvalitetsutveckling i hälso- och sjukvård och konstaterar att flera tankar och metoder använts under de senaste 200 åren med mer eller mindre framgång. Ett aktuellt exempel är *Lean*, ett koncept för verksamhetsutveckling som översiktligt går ut på att identifiera och arbeta bort alla former av slöseri och prioritera de processer och flöden som skapar värde för kunden. Generellt finns väldigt starka drag av tilltro till forskning och vetenskaplig evidens som grund för allt förbättringsarbete (Bergman & Klefsjö, 2012. s.98-99). I "Effektiv vård", en omfattande analys av svensk sjukvård genomförd på uppdrag av regeringen och författad under ledning av Göran Stiernstedt, beskrivs hur många som inom sjukvården idag använder uttryck som *personcentrerad vård*, *patientcentrerad vård*, *patienten i centrum* eller *värdebaserad vård* för att beskriva sin verksamhets strategi eller värdegrund (Stiernstedt, s.245-246, 2016). I Läkartidningen nummer 3-4 2017 skriver Miki Agerberg om hur värdebaserad vård är en metod på frammarsch i svensk sjukvård. Konceptet bygger på att nå fram till bästa möjliga medicinska utfall för patienten, i förhållande till kostnaderna för att åstadkomma detta. Kvalitet dividerat med kostnad definieras som värde för patienten. Jörgen Nordenström, professor i kirurgi på Karolinska, hävdar i en intervju i tidningen Fokus att ett av de främsta hindren för införandet av värdebaserad vård är de dåligt fungerande IT-system som finns i vården (Ritter, 2014).

Författarna till “Effektiv vård” konstaterar däremot att ett patientfokus inte nödvändigtvis innebär sämre effektivitet och skriver att: “En viktig övergripande slutsats är att en förutsättning för hög effektivitet är att patienten involveras och görs delaktig i processen kring den egna vården i högre utsträckning än i dag. Att hela tiden utgå från hur patientnytta skapas i det individuella mötet har en avgörande betydelse för effektiviteten” (Stiernstedt, s.18, 2016).
Nilsson och Sandoff beskriver i tidningen Journal of Health Organization and Management hur undersökningar av utvecklingsarbete på svenska vårdavdelningar visar att kulturen är avgörande för hur framgångsrikt förbättringsarbetet blir. Särskilt viktigt är gott ledarskap där höga krav ställs på ledarens kommunikativa förmågor och inte minst medicinska kvalifikationer för att vinna förtroende hos övrig personal. Även transparens och delaktighet av alla de som berörs av eventuella förändringar läggs fram som viktiga framgångsfaktorer. Författarna beskriver i samma artikel hur svensk sjukvård de senaste årtiondena har rört sig mot ett allt mer processbaserat arbetssätt, i betydelsen att på ett logiskt och effektivt sätt identifiera och sammankoppla processer och aktiviteter som rör patienten. Vidare skriver Nilsson och Sandoff att potentiella hinder för implementering av ett processtänkande är konflikter med ursprung i organisationens struktur, personalens attityder och bristande teknologi (Nilsson & Sandoff, 2015).

3.2.4 IT i sjukvård

Informationsteknologi inom hälso- och sjukvård innebär stora möjligheter och öppnar för nya arbetssätt, förbättrad diagnostik och nya behandlings- och uppföljningsmetoder, vilka kan ge både säkrare och effektivare vård och forskning, detta enligt Ylva Böttiger i Läkartidningens temanummer om “E-läkekonst” från 2014. Samtidigt menar Böttiger att det bland vårdprofessionerna inte sällan finns en stor frustration över dåligt fungerande, svårbegripliga och tidskrävande IT-system. Elektroniska patientjournalsystem är ett exempel på system som ofta beskrivs som svåranvända, och där olika landsting har olika system vilket komplicerar för personal som ansvarar för patienter som får vård på olika sjukhus (Böttiger, 2014).

Det finns inom sjukvården en mängd olika IT-system för olika syften vilka ofta kräver upprepad inmatning av samma data på grund av bristande kommunikation dem emellan. Patientjournaler, laboratorieprover och svar, läkemedel, och eventuell hemsjukvård är alla exempel på saker som ofta ligger i olika system och kräver olika inloggningar. I Vårdförbundets tidning VårdFokus beskrivs hur vårdpersonal kan behöva logga in i tio olika system varje dag för att sköta administration kring en patient, och hur 50-75% av en arbetsdag kan spenderas framför en dator (Pagels, 2017). En verksamhetsutvecklare som intervjuats för projektet uttryckte:

“Det är ju som man läser i alla tidningar för sjuksköterskor och läkartidningen och så, detta är ju det stora problemet, IT-systemen som är så bökiga och personalen tvingas lägga massa tid på dem istället för att ta hand om patienterna. Och det är ju sådant som knäcker folk. Det är ju en enorm organisation.”

En förklaring till den stora mängd system som finns är att Sveriges regioner är autonoma i frågan om vilka IT-system som ska användas, till exempel har Sverige idag 6 olika elektroniska patientjournalsystem (Majlard, 2016). Lagen om offentlig upphandling gäller vid inköp av större system, men direktupphandling kan appliceras om kostnaden bedöms som ringa (Fridstedt, 2016). De flesta regioner har därför vissa system som är regionövergripande, till exempel används programvaran Cognos i hela Västra Götalandsregionen, men i övrigt kan de flesta avdelningar själva till viss del styra vad de vill använda för IT-system och programvaror. Således finns det idag både en stor mängd IT-produkter på marknaden och en stor variation mellan avdelningar.

Big data innebär enorma mängder data som genereras inom flera industrier och ger möjlighet att analysera och dra slutsatser för att kostnadseffektivisera, förbättra och öka säkerheten i produktionen. Begreppet är högaktuellt inom många branscher och på frammarsch också inom sjukvården. Enligt Groves et al., på konsultbyrån McKinsey, som skrivit en rapport för Center for US Health System Reform, är dock sjukvården traditionellt en bransch som legat något efter i utvecklingen av användning av stora datamängder. Om detta beror på motvilja hos vårdpersonal i att lita på teknologin framför sin kliniska erfarenhet, eller på komplexiteten i sjukvårdssystemet med många olika aktörer och bristande integrering och kommunikation mellan dem, är oklart. Groves et al. konstaterar vidare att det finns stor potential för *big data* att göra nytta i sjukvård, till exempel vid diagnostisering där olika datapunkter kan skapa en bättre bild av patientens symtom, eller med varningssystem för negativ utveckling av mätvärden från patienten (Groves et al. 2013).

3.2.5 Medicinsk övervakning av patienter

På många avdelningar inom slutenvården läggs allvarligt sjuka patienter in och vårdas under en längre tid. Särskilt inom så kallad intensivvård innebär omvårdnaden kontinuerlig monitorering och övervakning av patientens tillstånd med hjälp av olika apparater (Andersson, 2015). Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård (SFAI) och Svenska Intensivvårdssällskapet (SIS) har tillsammans gett ut riktlinjer för svensk intensivvård och rekommenderar att “basal adekvat intensivvårdsövervakning omfattar mätning och dokumentation av:

- Andningsfrekvens
- Transkutan syrgassaturation
- EKG - elektrokardiogram
- Hjärtfrekvens
- Blodtryck
- Vakenhet
- Kroppstemperatur
- Diures - urinavsöndring
- Kroppsvikt

Kliniska rutiner ska finnas för bedömning av intensivvårdspatienters neurologi, sederingsgrad och smärtintensitet“ (SFAI, 2015).

Rekommendationerna understryker vikten av att övervaka de så kallade vitalparametrarna hos en patient, det vill säga de kroppsfunktioner som krävs för livets uppehållande. Cirkulation är livsviktig och därför ligger övervakningens fokus på hjärtats funktion i form av pulsmätning och hjärtrytm som beskrivs med ett EKG (elektrokardiogram) (Åsberg, Östberg, 2012). Detta mäts med elektroder som fästs med små klisterlappar på patientens bröstkorg, handleder och vrister. För att kunna ge korrekta mätvärden, och för att elektroderna inte ska lossna, är det viktigt att huden där elektroderna fästs rengörs och eventuellt ruggas upp med en bit gasväv (Vårdguiden 1177, 2015; American Association of Critical-Care Nurses, 2013).

Patientens cirkulation övervakas också med hjälp av blodtrycket, som inom anestesi och intensivvård ofta mäts invasivt och kontinuerligt. För detta placeras en kärlkateter (tunn slang) i en perifer artär hos patienten, ofta i handleden eller armvecket, som också kan användas till provtagning. Venkatetrar används för att tillföra patienten till exempel vätska eller läkemedel som smärtlindring och insulin, och kopplas då till pumpar (Blommengren & Wallin, 2016).

För att livsnödvändigt syre ska nå ut till kroppens organ krävs förutom en tillräcklig cirkulation också att blodet syresätts som det ska. Därför övervakas blodets transkutana syrgassaturation (blodets syremängd mätt genom huden) med hjälp av en så kallad pulsoxymeter. Detta är en liten enhet som sitter på en klämma placerad på fingret eller örsnibben. Pulsoxymeteri bygger på ljus och mäter väldigt små skiftningar i blodet vilket gör känsligheten för felkällor stor. Den har ofta ett par sekunders fördröjning eftersom värden måste utjämnas över flera sekunder för korrekt bedömning. Ambient ljus i rummet där patienten befinner sig kan påverka mätningarna, likaså patientens kroppstemperatur och rörelser som skakningar eller liknande, och det är vanligt att fingerklämman glider av när patienten sover. Eftersom pulsoxymetern kontinuerligt skickar ut ljus och registrerar skiftningar i blodet som kommer av hjärtats arbete kan den också visa patientens puls (hjärtfrekvens) (Gentile & Davies, s. 158-166, 2017).

Medicinsk övervakningsutrustning är, och måste vara, mycket känslig för att inte riskera att missa potentiellt viktiga förändringar av patientens tillstånd. Samtidigt medför känsligheten att det ofta kan finnas yttre faktorer som påverkar mätningarna, och det är således mycket viktigt att utrustningen används korrekt för att säkerställa att mätningarna blir korrekta.

3.2.6 När går ett larm?

Ett larm är en automatisk varning som kommer av att uppmätta värden för en parameter innebär en relevant deviation från normala värden för denna parameter. Det vanligaste är att larm är akustiska eller visuella (Schmid, Goepfert, Reuter, 2013).

Vad som är normala värden för de olika vitalparametrarna varierar från patient till patient beroende på individuella egenskaper, allmäntillstånd och sjukdomshistoria. Detta gör att värden som indikerar ett allvarligt tillstånd hos en patient är fullt normala för en annan, men i båda fall kan generera larm från en övervakningsapparat. Övervakningsutrustning har standardinställningar (*default settings*) för vitala parametrar baserade på underliggande biologiskt normalfördelade material insamlat från stora mängder mätningar. Dessa inställningar

kan dock variera något från tillverkare till tillverkare. Läkare som beslutar om övervakning kan rekommendera olika grundinställningar av larmgränser för olika patienter baserat på klinisk erfarenhet (Chambrin, 2001). Vissa avdelningar tillåter att sjuksköterskor, i samråd med läkare, justerar dessa larmgränser, andra har strikta regler och tillåter inga ändringar. Att anpassa larmgränser efter patient är ett av de effektivaste sätten att minska antalet kliniskt oviktiga larm (American Association of Critical-Care Nurses, 2013).

Larm kan ha olika orsaker och i detta projekt delas larmen upp i tre huvudkategorier:

Medicinska larm - larm från övervakningsutrustning som varnar för avvikande värden uppmätta hos patienten. Dessa larm kan vara kliniskt relevanta och kräva intervention från vårdpersonal. De kan också vara kliniskt irrelevanta, “falska”, i det avseendet att de inte speglar patientens faktiska tillstånd. Övervakningsutrustning är ofta mycket känslig för rörelser och kan då larma även om patientens avvikande hjärtrytm endast berodde på rörelser i sömnen. Erfaren vårdpersonal kan genom att se flera vitalparametrar samtidigt avgöra riktigheten hos ett larm.

Tekniska larm - larm från medicinteknisk övervakning som beror på tekniken och inte patienten. Till exempel kan larm varna om infusionspumpar är blockerade eller medicinen är på väg att ta slut, om hjärtövervakningens elektroder eller pulsoxymetern lossnat från patienten eller om strömsladden dragits ur. Dessa larm kan inte alltid särskiljas från medicinska larm, och glapp i utrustningen kan resultera i larm som indikerar ett allvarligt tillstånd hos patienten.

Patientkallelser - de larm som kommer av att patienten trycker på en knapp för att tillkalla personal. Orsaken kan exempelvis vara behov av mer smärtlindring eller toalettbesök, att patienten är hungrig, törstig eller har en fråga.

Larm kan vara riktade larm, det vill säga de skickas direkt till en specifik vårdpersonals sökare eller telefon, eller allmänna och sändas ut till alla sökare eller via högtalare och lampor i korridoren, beroende på vilken teknologi som finns på vårdavdelningen. Oberoende av larmsystem brukar de allra mest akuta larmen, till exempel asystoli (hjärtstillestånd), skickas ut till all personal via sökare, telefoner och/eller i korridoren. En del larm sänds endast ut i apparatens närmaste omgivning, vilket ofta är fallet för larm som inte gäller patienten utan den tekniska utrustningen, till exempel felmeddelanden eller liknande.

Vid varje sängplats finns ofta en så kallad telemeteriskärm som visar kurvor över de vitala värdena som hjärtrytm och saturation. Detta underlättar för personalen att bedöma den kliniska relevansen hos ett larm genom att kunna se aktuella värden för fler parametrar i kombination med varandra, samt över ett tidsperspektiv på ett par sekunder. På flera ställen på en avdelning, som på sköterskeexpeditionen och i personalrummet, sitter skärmar för centralövervakning som visar kurvorna för alla övervakade patienter.

3.2.7 Problem med larmtrötthet

Det har gjorts mätningar som visar att det på en intensivvårdsavdelning kan larma så ofta som var femte minut (Petersen, Costanzo, 2017), och att antalet larm per patient och dag i vissa fall kan uppgå till flera hundra (Mayer et al., 2016). Larmtrötthet är ett resultat av exponering för alldeles för många framförallt akustiska larm och kan, förutom utmattning, leda till desensitisering mot larm och således att viktiga och allvarliga larm missas (American Association of Critical-Care Nurses, 2013).

American Association of Critical-Care Nurses föreslår ett antal åtgärder för att reducera antalet kliniskt irrelevanta larm och därmed minska risken för larmtrötthet, och förbättra vårdmiljön för både sjuksköterskor och patienter:

- Anpassning av larmgränser på maskiner efter patient för att minimera antalet falska larm
- Etablering av interprofessionella team som arbetar med frågor gällande larm, till exempel gällande default-inställningar och inköp av nya apparater
- Implementering av goda rutiner gällande larmutrustning, till exempel för applicering av elektroder för hjärtövervakning på patienten eller användning av pulsoxymeteri (American Association of Critical-Care Nurses, 2013).

3.3 Företag

Nedan följer en kort beskrivning av Ascom, företaget bakom detta projekt. Ascoms huvudsakliga verksamhet beskrivs samt valda delar ur produktsortimentet och vilken data dessa produkter genererar.

3.3.1 Ascom

Ascom Wireless Solutions, som är en del inom det schweiziska telekommunikationsföretaget Ascom, arbetar i huvudsak med larm- och internkommunikationslösningar. Deras bas på över 70 000 kundsystem gör att de kan kalla sig “specialister på internkommunikation med kunden i fokus”. Ascoms lösningar levereras till många olika branscher såsom sjuk-, kriminal- och äldrevård samt hotell, handel och industri. Deras huvudfokus är idag sjukvård, där de har produkter inom både hård- och mjukvara på marknaden, och riktar sig till slutenvård på sjukhus snarare än till primärvård. Ascoms lösningar inom sjukvården arbetar alla mot samma mål: att sätta patienten i fokus och genom att förbättra arbetsflödet samt arbetsrutiner för vårdpersonalen möjliggöra för personalen att tillbringa så mycket tid som möjligt med det som är viktigast för dem, sina patienter. Ascom Wireless Solutions är baserat i Göteborg men säljer sina produkter världen över, där en stor del av kunderna finns i USA (Ascom, 2016).

Ascom är idag den största aktören på den svenska marknaden för larm- och kommunikationslösningar inom sjukvården. Likt Ascom erbjuder deras konkurrenter ofta en uppsättning hårdvara som möjliggör riktade larm samt någon typ av mjukvara som kan hantera dessa larm. Dock är analys av larmdata ingenting som andra liknande företag tycks arbeta med i nämnvärd utsträckning (Best, 2017; Cobs, 2017).

Figur 3.1 Ascoms logga.

3.3.2 Existerande produkter

Ascom tillhandahåller både mjukvaru- och hårdvarulösningar riktade mot sjukvården. I deras hårdvarusortiment ingår bland annat sökare, telefoner, personlarm, larmknappar och smartphones. Ascom erbjuder också hårdvara som kan integreras i sjukhusbyggnaden, som larmknappar i väggpanel och centrala servrar för larmdistribution. I mjukvarusortimentet ingår både mellanprogramvara och mjukvara som datorprogram och appar för smartphones. Den information som passerar Ascoms produkter och system registreras och lagras i en gemensam databas, där de olika mjukvaruprogrammen kan hämta den data de behöver. Exakt vilken data som registreras på en specifik avdelning beror på avdelningens teknik (Ascom, 2016).

Unite Messaging Suite är en mellanprogramvara som sammankopplar larmsystemen med de trådlösa produkterna och Ascoms system med elektroniska patientjournalsystem. Till *Unite Messaging Suite* hör ett antal mjukvaror som ger personalen möjlighet att styra larm- och kommunikationssystemen och ger tillgång till den information som dessa genererar. Den mjukvara som är av särskilt intresse för detta projekt är *Unite Analyze*. I *Unite Analyze* kopplas patient till rapporterad larmdata om patienten. Det möjliggör en analys av enskild patients larmdata, men också analys av den totala mängden larmdata på avdelningen. Exempel på data som går att se i *Unite Analyze* är tidpunkter för aktivering av larm, tidpunkt för besvarande av larm, när interna samtal påbörjats och avslutats och när personal loggat in och loggat av från skift. De rapporter som kan genereras genom *Unite Analyze* kan bland annat ge information om medelsvarstid på larm och procent av larm som besvaras inom satta målvärden för svarstid (Ascom, 2016).

I uppdragets startfas ombads projektgruppen att inte titta för mycket på Ascoms existerande mjukvaror, men informerades om att *Unite Analyze* är den programvara som är mest likt det tänkta resultatet för uppdraget. *Unite Analyze* upplevdes av företaget vara för begränsad, både vad gäller vilken data som kan visas och hur denna data presenteras. Projektgruppen har utöver detta inte fått någon information om *Unite Analyze* och därför inte använt *Unite Analyze* som referens vilken är anledningen till att programmet inte tas upp ytterligare i rapporten.

3.3.3 Olika typer av data

Den data som registreras i Ascoms system och dess koppling till Ascoms hårdvaror beskrivs översiktligt nedan.

Data som kan kopplas till specifik personal eller patient
De telefoner, sökare och smartphones som Ascom har kopplas till rätt sköterska genom att detta registreras när sköterskan börjar sitt skift eller genom ett personligt SIM-kort. Det gör att data som kan kopplas till en telefon, sökare eller smartphone också kan kopplas till specifik sjuksköterska. Övervakningsutrustning och larmknappar är kopplade till ett sängnummer som i sin tur är kopplade till en specifik patient. Det gör att data från utrustning kan knytas till specifik patient.

Data från larm
Ascoms system och produkter förmedlar medicinska- och tekniska larm, samt patientkallelser till sjuksköterskor. Beroende på vilken typ av teknik avdelningen har kan detta ske genom riktade eller oriktade larm. Telefoner och sökare stödjer endast oriktade larm, som innebär att alla larm går ut till alla sköterskor samtidigt. Ascoms senaste smartphone, *Myco*, möjliggör för avdelningen att ha riktade larm genom Ascoms egna programvaror där sköterskan endast får larmen från sina egna patienter. Sköterskan har möjlighet att acceptera eller skicka vidare ett larm direkt i telefonen om sköterskan för tillfället inte kan agera på larmet. Hela processen från att ett larm aktiveras till att det behandlas, och alla händelser däremellan, benämns larmkedja. Då larmkedjan för riktade larm är mer avancerad än den för oriktade larm, är mängden larmdata på avdelningar med riktade larm betydligt större. Den är också mer specifik i det att den kan tala om vem eller vilka i personalen som varit inblandade i larmkedjan.

Positioneringsdata
Ascom har positioneringstaggar som kan placeras på personal eller patient och ger möjlighet att följa var på avdelningen dessa befinner sig. Taggarna kan integreras i telefoner eller till exempel i armband för patienter. Även *Myco* har stöd för positioneringsteknik. Användning av positioneringsdata är under utveckling och alltså inget som finns i Ascoms system idag.

Personalnärvaro
På sjukhus markerar personalen närvaro i patientrum för att övrig personal ska veta om någon befinner sig i rummet. Närvaro markeras genom att personalen trycker på en knapp på den väggfasta larmsatsen när de kommer in i rummet. Detta tros i framtiden också kunna ske automatiskt med hjälp av positioneringsteknik.

Kommunikation
Med Ascoms telefoner och smartphones kan personalen ringa, skicka meddelanden och acceptera eller avböja uppdragsförfrågningar. De kan också få information om provsvar är färdiga att hämtas och så vidare. Data om när och vem kommunikationen rör, samt informationen i meddelanden och uppdrag registreras.

Avdelningsspecifik data
Ascom har utrustning som möjliggör för en avdelning att anpassa systemet efter specifika önskemål. Ett exempel är Ascoms mer avancerade larmknappsatser där knapparna programmeras på en touchscreen. Det möjliggör för avdelningen att välja vilka knappar och funktioner man vill ha. De programmerade knapparna skulle till exempel kunna användas av personal för att markera att ett rum blivit städat eller för att patienten ska kunna meddela vilken typ av assistans som behövs (Ascom, 2016).

Data från patientjournaler och vårdprotokoll
Utöver företagets egna data har Ascom också tillgång till en begränsad mängd patientdata från elektroniska patientjournaler genom vårdprotokoll från HL7. Protokollet innehåller data om patientens namn, ålder, kön, diagnos, inskrivningstid, eventuella transfereringar som ägt rum på sjukhuset, om patienten träffat en läkare, sal och sängsnummer, patientens diet, ambulatorisk status samt eventuella anteckningar om patienten (Ascom, Unite Connect for EHR Product Sheet, 2017).

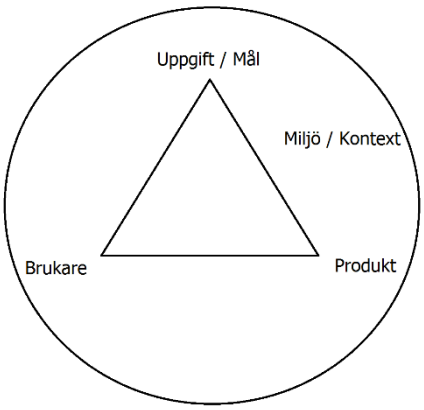
3.4 Teori

Nedan beskrivs grundläggande teori som används inom användarcentrerad produktutveckling. Detta inkluderar teori kring den så kallade systemmodellen, *usability*, människa - maskininteraktion samt datavisualisering.

3.4.1 Systemmodellen

Inledningsvis i en användarcentrerad produktutvecklingsprocess bör de faktorer som utgör systemmodellen identifieras (se figur 3.2). Att förstå systemmodellen är en viktig del i att nå förståelse för situationen där produkten kommer att användas och därigenom kunna identifiera användarens krav. De faktorer som utgör systemmodellen är *produkten, brukaren, uppgiften/målet* och *miljön/kontexten* (Kurskompendium MMT015, 2015).

- *Produkten*: Den produkt som arbetet resulterar i. Det kan till exempel vara en fysisk produkt, ett system eller ett digitalt gränssnitt.
- *Brukaren*: Vem är användaren?
- *Uppgiften/målet*: Vad vill användaren kunna uppnå med produkten? Vad skall produkten användas till?
- *Miljön/kontexten*: Var, det vill säga i vilken miljö, kommer produkten att användas?



Figur 3.2 Systemmodellen.

3.4.2 Usability

Det finns många olika synsätt på begreppet *usability*. Enligt ISO-definitionen innebär *usability* i vilken utsträckning en produkt kan användas med ändamålsenlighet, effektivitet och nöjdhet för att uppnå specifika mål i en specifik miljö av en specifik användare. Här syftar ändamålsenlighet på i hur stor utsträckning målet är uppnått samt hur noggrant. Effektivitet syftar på hur stor ansträngning som krävs för att uppnå målet. Nöjdhet syftar på den tillfredsställelse som användaren upplever vid användning (ISO DIS 9241, 2011). Enligt Jordan kan ISO-definitionen av usability dessutom kompletteras med ytterligare fem aspekter (Jordan, 1998):

- *Guessability: Usability* för en förstagångsanvändare.
- *Learnability: Usability* för användare som tidigare genomfört uppgifterna.
- *Experienced user performance: Usability* för erfarna användare.
- *System potential:* Den optimala *usability* som kan uppnås med ett system.
- *Re-usability: Usability* efter ett förhållandevis långt uppehåll sedan uppgiften senast utfördes.

3.4.3 Samspelet mellan människa och maskin

Enligt Norman finns fem punkter som beskriver artefakternas psykologi och därför bör inkluderas i produktutvecklingsprocessen av fysiska produkter såväl som digitala gränssnitt (Johnson, 2014).

- *Mental models:* Formas av erfarenhet och av träning och innebär de föreställningar användaren har i sitt eget huvud, av sig själv, av andra, av omgivningen eller av artefakterna.
- *Affordance:* De ledtrådar användaren får kring handlingar som är möjliga att utföra med artefakten.

- *Constraints*: De begränsningar som finns i gränssnittet och som hindrar användaren från att göra vissa handlingar.
- *Mapping:* De relationer som finns mellan olika element i gränssnittet.
- *Knowledge in the head/world:* Vilken typ av kunskap som krävs för att tolka gränssnittet. Antingen krävs förkunskaper och inlärning (*knowledge in the head*) eller så är kunskapen allmänt vetande (*knowledge in the world*).
  (Norman, 2002)

Enligt Jordan finns det istället tio principer för att arbeta fram användbar design (Jordan, 1998).

- *Consistency* (inre konsekvens): Att liknande uppgifter bör lösas på liknande sätt inom gränssnittet.
- *Compatibility* (yttre konsekvens): Att uppgifter löses på liknande sätt som liknande uppgifter löses i andra gränssnitt.
- *Consideration of user resources*: Att hänsyn tas till användarens begränsade resurser.
- *Feedback*: Att gränssnittet bör visa att en handling registrerats och även ge värdefull information om resultatet av dessa.
- *Error prevention and recovery:* Att risken för att användaren gör fel bör minimeras samt att möjligheten att upptäcka och återhämta felen bör optimeras.
- *User control*: Att användarens upplevda kontroll bör optimeras samt att den speglar den faktiska kontrollen väl.
- *Visual clarity*: Att information ska vara tydlig och kunna avläsas snabbt.
- *Prioritisation of functionality and information*: Att den information som är mest relevant för användaren bör vara lättast åtkomlig.
- *Appropriate transfer of technology*: Att lämplig teknik utvecklad för andra områden kan utnyttjas.
- *Explicitness*: Att gränssnittet tydlig bör kommunicera korrekt handling.

Slutligen är en bra utgångspunkt för produktutveckling också de så kallade gestaltlagarna. Nedan återfinns de gestaltlagar som framför allt tagits hänsyn till vid utveckling av verktyget i projektet och några exempel kopplade till digitala gränssnitt ges.

- *Närhetslagen:* Distansen mellan objekt påverkar vår perception om hur de är ordnade, till exempel i rader eller kolumner. Knappar med liknande egenskaper placeras i grupp med avstånd till knappar med andra funktioner för att användaren ska kunna skilja på användningen.

- *Likhetslagen:* Objekt grupperas ofta beroende på hur lika de är varandra, därför bör knappar med liknande funktioner inte bara placeras bredvid varandra utan även ha samma typ av utseende.

3.4.4 Datavisualisering

Människan tillägnar sig mer information genom synen än genom alla andra sinnen kombinerade. Visualisering är därför ett bra verktyg vid beslutfattande baserat på fakta. Fördelar inkluderar bland annat att visualisering möjliggör för användaren att förstå stora mängder data, och uppfatta oväntade mönster, som kan generera nya insikter. För att uppnå denna förståelse måste gränssnittet mellan människa och maskin fungera optimalt (Ware, 2013).

Visualiseringsmetoder
Det finns en mängd olika sätt att visualisera data beroende på vad syftet med visualiseringen är. Olika visualiseringsmetoder kan delas upp i följande kategorier (Gillespie, 1993):

- *Sekventiella*: flödesscheman, tidslinjer och processdiagram.
- *Kvantitativa*: linjegrafer, stolp-, stapel- och cirkeldiagram.
- *Geografiska* (kartor): fysiska eller specialanpassade.
- *Diagram*: tvärsnitt och ritningar.
- *Tabeller/grafer*: matriser och funktionsgrafer.

I detta projekt är det framför allt kvantitativa data som ska visualiseras. För att representera kvantitet på bästa sätt är det av stor vikt att använda sig av de variabler som för människan naturligt går att sätta i relation till varandra och som på så sätt kan associera till förändringar. Enligt Ware är det ideala att använda längd, höjd eller vertikal position för att visualisera kvantitet. Om spannet av värden är stort kan yta användas, volym bör dock aldrig användas (Ware, 2013).

Visualisering för mönsteruppfattning
Visualisering handlar, som tidigare nämnt, framför allt om att möjliggöra upptäckt av mönster i datan. Därför är det ofta kritiskt huruvida användaren kan sätta variabler i relation till varandra snarare än att se det faktiska värdet. Generellt kan tre till fem olika värden avläsas korrekt genom att enbart använda exempelvis positionering, färg eller kontrast. Om fler värden behöver avläsas mer exakt är exempel på lösningar att addera värden direkt i diagrammet eller en numerisk skala till visualiseringen. En potentiell risk med detta är dock att för mycket siffror och skalsteg kommer att skapa visuellt brus vilket kan försvåra upptäckandet av eventuella mönster. Viktigt gällande skala är också att poängtera risken med en logaritmisk skala då även detta tenderar att förvirra betraktaren.

Det händer att data med ett flertal olika variabler behöver visualiseras i samma diagram för att ytterligare bidra till mönsteruppfattningen. För att möjliggöra visualisering på detta sätt behöver en variabel mappas till en dimension, och således behöver flera olika grafiska attribut användas. Exempel på grafiska attribut att använda är position, färg, form, och textur. Det är här viktigt att fatta genomtänkta designbeslut i fråga om vilken variabel som mappas till vilket attribut, för att det skall upplevas intuitivt för den tilltänkta betraktaren (Ware, 2013).

3.5 Metoder

Nedan beskrivs de metoder och verktyg som använts i projektet. Dessa innefattar metoder för datainsamling, analys, idégenerering, kommunikation av resultat samt utvärdering.

3.5.1 Datainsamlingsmetoder

Nedan följer en kort beskrivning av de metoder som i projektet används för att samla in data med syfte att skapa en djupare förståelse för systemmodellen.

Litteraturstudie

En litteraturstudie genomförs för att samla in bakgrundsinformation till ett projekt eller för att beskriva det nuvarande kunskapsläget. Källorna till en litteraturstudie kan vara av olika karaktär men vanligt är att studera exempelvis vetenskapliga dokumentationer, handböcker och läroböcker eller tidigare projektdokumentationer (Bligård, 2015).

Intervju

Intervjuer är en metod för datainsamling som framförallt ger subjektiv och kvalitativ data kring exempelvis en persons åsikter, uppfattning och upplevelse. En intervju kan vara strukturerad, semistrukturerad eller ostrukturerad. En strukturerad intervju innebär att intervjuaren följer en tydlig mall, där denne ställer förutbestämda frågor och på så sätt kan samla in kvantitativ data. En ostrukturerad intervju innebär istället att frågorna är öppna och syftar till att ge respondenten utrymme att diskutera ämnet fritt. Detta skapar en möjlighet för djupare förståelse men är dock mer tidskrävande att både genomföra och bearbeta i efterhand (Kurskompendium Appendix MMT015, 2015). Den så kallade semistrukturerade intervjun är ett mellanting mellan de båda föregående. Den utgår således från en förutbestämd mall, men intervjuaren kan anpassa frågorna efter användaren, kontexten, dess bakgrund och situation (Bligård, 2017). Möjlighet finns alltså att under intervjuns gång ställa följdfrågor kring aspekter som visar sig vara viktiga för respondenten. Att använda sig av *probing*, det vill säga att ställa följdfrågor och kompletterande frågor som “hur?” och “varför?” är en viktig förutsättning för att locka till reflektion och eftertanke och på så sätt få en fullständig och klar bild av respondentens synpunkter. Medierande objekt kan användas för att trigga tankar och frågor (Kurskompendium MMT015, 2015).

En riktlinje kring intervjustruktur säger att intervjun skall utformas som en tratt. Med detta menas att intervjun inleder med mycket öppna, lättbesvarade och allmänna frågor, för att sedan allteftersom bli mer specifik med frågor som kan kräva mer eftertanke eller som är känsligare. Detta är betydelsefullt för att inte missa några viktiga aspekter utan ge utrymme för nya infallsvinklar från respondenten (Kurskompendium Appendix MMT015, 2015).

Fokusgrupp

En fokusgrupp är en form av gruppintervju med 3 till 12 deltagare (Bligård, 2017; Wikberg Nilsson, et al, 2015). En fokusgrupp kan användas under flera tillfällen under processen. Inledningsvis är metoden till hjälp för att få information om användandet av nuvarande lösningar eller om konkurrerande lösningar. Senare i processen kan en fokusgrupp bidra med värdefull feedback på koncept som utvecklats. En moderator har ansvaret för att alla frågeställningar diskuteras samt att alla deltagare är aktiva och kommer till tals (Wikberg Nilsson, et al, 2015).

Workshop

En workshop är ett kreativt arbetsmöte där exempelvis experter eller personer inom målgruppen samlas och tillsammans utforskar ett område. Syftet är att utnyttja gruppens kreativa potential för att tillsammans utforska nuvarande problem eller potentiella lösningar (Wikberg Nilsson, et al, 2005).

Observation och Customer visits

Observationer är en metod för datainsamling som ger undersökaren en möjlighet att själv kunna iaktta de användningssituationer som är av intresse att studera. Det är en effektiv metod för att skapa en förståelse för användningssituationen, och är mycket viktigt för att upptäcka aspekter som användaren själv inte är medveten om eller inte vill/kan prata om. En observation kan antingen vara en naturlig observation och ske i den verkliga användningsmiljön för en tydlig helhetsbild, eller som en konstruerad observation i en arrangerad miljö där ett mer specifikt problem lättare kan studeras (Kurskompendium Appendix MMT015, 2015,).

Customer visits är en metod som kan beskrivas som en ostrukturerad observation i fält, det vill säga i naturlig miljö, som kombineras med ostrukturerade intervjuer. Här besöks användaren i sin egen miljö vilket öppnar för användaren att kunna beskriva befintliga problem och visa hur befintliga produkter används idag. Metoden bör främst användas för att utforska kontexten och inte för att exempelvis testa eller utvärdera (Kurskompendium MMT015, 2015).

3.5.2 Dataanalys

Nedan följer en kort beskrivning av de metoder som i projektet används för att analysera den data som samlats in i syfte att skapa struktur och sammanhang.

KJ-analys
KJ-analys (Kawakito Jiro Method) är en analysmetod med syftet att sammanställa och skapa en helhetsbild av en stor mängd data. Metoden bygger på att relevant data från datainsamlingen, exempelvis uttalanden från respondenter, skrivs ner ett och ett på olika lappar. Lapparna grupperas sedan utifrån valfria teman. En fördel med metoden är att områden och struktur i datan inte behöver existera från början, de växer istället fram under själva analysen (Bligård, 2017).

Tabeller & matriser
Tabeller och matriser är ett av de enklaste sätten att sammanställa och få en överblick över den insamlade datan. I en tabell sammanställs data i rader och kolumner och kan innehålla både kvantitativ och kvalitativ data. En matris är en form av tabell där två eller fler kategorier av data sätts i relation till varandra. Fördelen med att göra en matris är att relationen mellan data tydliggörs (Bligård, 2017).

3.5.3 Idégenerering

För att kunna tänka nytt och innovativt under en utvecklingsprocess kan metoder för idégenerering vara ett bra hjälpmedel. Nedan beskrivs de idégenereringsmetoder som använts under projektets gång.

Brainstorming, brainwriting och braindrawing
Brainstorming är en metod där deltagarna i grupp låter tankarna löpa fritt kring ett på förhand givet problem. Metoden kan genomföras på många olika sätt, men några grundregler som bör följas är (Wikberg et al, 2015):

- Kritisera inte, varken dig själv eller andra.
- Sikta på galna och vilda idéer.
- Sikta på kvantitet framför kvalitet.
- Sök efter att kombinera och förbättra idéerna.

Syftet med *brainstorming* är att tillsammans skapa ett så stort antal idéer som möjligt, genom att gruppmedlemmarna sporras av varandras idéer för att upptäcka nya lösningar. En nackdel med metoden är att likriktning lätt uppstår då deltagarna påverkar varandra vilket i sin tur påverkar bredden på lösningsförslagen (Bligård, 2017).

För att komma till rätta med problemet kring likriktning vid *brainstorming* kan metoderna *brainwriting* och *braindrawing* istället användas. Här sitter varje gruppmedlem först själv och skissar (*braindrawing*) eller skriver (*brainwriting*) sina idéer på ett papper, varpå idéerna sedan studeras gemensamt av gruppen och byggs vidare på (Bligård, 2017). En variant är att innan gemensam diskussion låta deltagarna i tysthet skicka vidare sina skisser, tills alla skisser gått varvet runt, för att fortsätta bygga vidare på varandras idéer. Reglerna för *brainstorming* gäller även vid *brainwriting* och *braindrawing*, men viktigt är också att alla idéer framförs för att det inte skall bli någon självcensur (Wikberg et al, 2015).

Six thinking hats

Six thinking hats är en metod där deltagarna får olika roller i form av sex tänkarhattar:

- Vit hatt: Fokuserar på data, fakta och information som är känd eller som behöver tas reda på.
- Svart hatt: Fokuserar på att identifiera svårigheter och problem samt har åsikten att allt som kan gå fel kommer att gå fel.
- Röd hatt: Fokuserar på känslor, insikter, magkänsla och intuition.
- Grön hatt: Fokuserar på möjligheter, kreativitet och innovativa lösningar.
- Gul hatt: Fokuserar på värden och fördelar hos lösningar.
- Blå hatt: Fokuserar på processen och vilket syfte och mål som finns samt vad som är nästa steg.

Metoden syftar till att på ett systematiskt sätt tänka igenom problem, beslut och möjligheter men öppnar också upp för nya perspektiv och minimerar konflikter då deltagarna måste fokusera på hattens perspektiv. Om metoden används på rätt sätt kan på relativt kort tid mycket meningsfulla resultat åstadkommas (Wikberg et al, 2015).

3.5.4 Kommunikationsverktyg

För att kunna kommunicera tankar och resultat under och efter projektet, både inom projektgruppen och utåt, behövs olika verktyg och metoder. Dessa underlättar arbetet inom gruppen och hjälper utomstående att förstå de resultat och slutsatser projektgruppen kommit fram till.

Persona

En persona är en beskrivning av en fiktiv, typisk användare, dock beskriven på ett så pass fylligt sätt att personan upplevs verklig. En persona är bland annat användbar för att utvecklaren enklare skall kunna möta användarens behov och preferenser (Bligård, 2017).

Krav och riktlinjer
Kravsättning är en viktig del av utvecklingsprocessen och används för att beskriva och kommunicera vad som skall uppnås. I en kravspecifikation fastställs de krav som finns på produkten, vilka måste vara verifierbara. Under utvecklingsprocessen uppkommer ofta information som bör styra utformningen av en produkt men som inte går att uttrycka som krav då de inte är mätbara. Dessa benämns istället riktlinjer och syftar till att underlätta utvecklingsarbetet. Riktlinjerna beskrivs ofta i text men kan också utgöras av exempelvis bilder (Bligård, 2011).

3.5.5 Utvärderingsverktyg

För att utvärdera och validera framtagna koncept mot den potentiella användaren har granskning använts som metod.

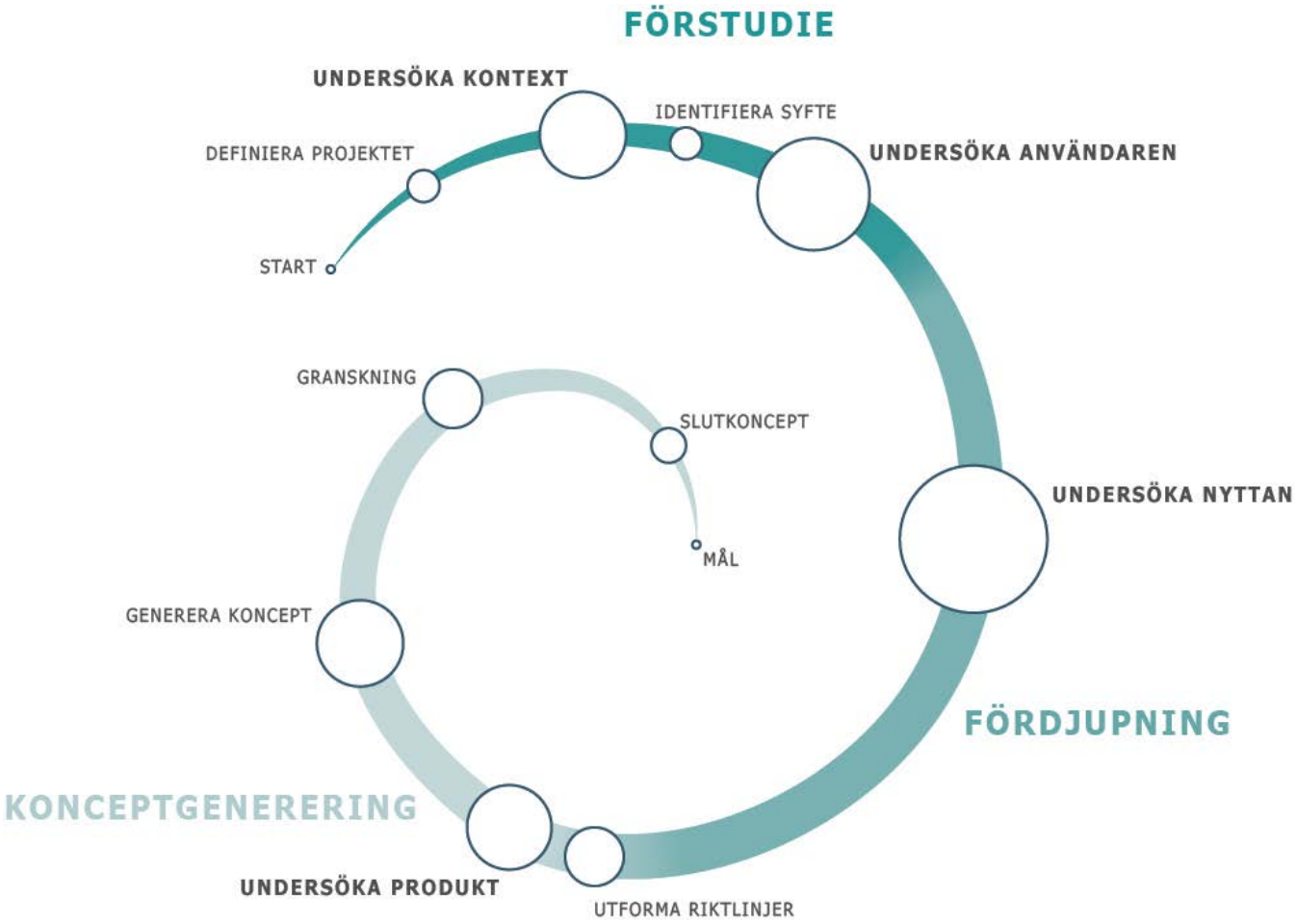
Granskning
En utvärderingsmetod där ett antal personer samlas, ofta med olika kompetens, för att gå igenom det koncept som skapats kallas granskning. Granskningen leds av en moderator som säkerställer att hela konceptet har gåtts igenom och ser till att alla får dela sina synpunkter. Synpunkterna sammanställs sedan i efterhand i ett protokoll (Bligård, 2017).

4 GENOMFÖRANDE

Nedan följer en beskrivning över hur projektet genomförts, vilka olika faser som genomgåtts och vilka metoder som använts under vilken fas.

4.1 Processbeskrivning

Projektet kan delas upp i tre faser: en förstudie, en fördjupning och en konceptgenereringsfas. De har utförts i kronologisk ordning och fokus har legat på fördjupningsfasen, men övergången mellan faserna har inte varit skarp. Den bredd som projektet haft samt avsmalningen som gjorts illustreras i figur 4.1 med en inåtgående spiral. De olika fasernas huvudsakliga mål finns utsatta och cirklarnas storlek speglar omfattningen av momentet.

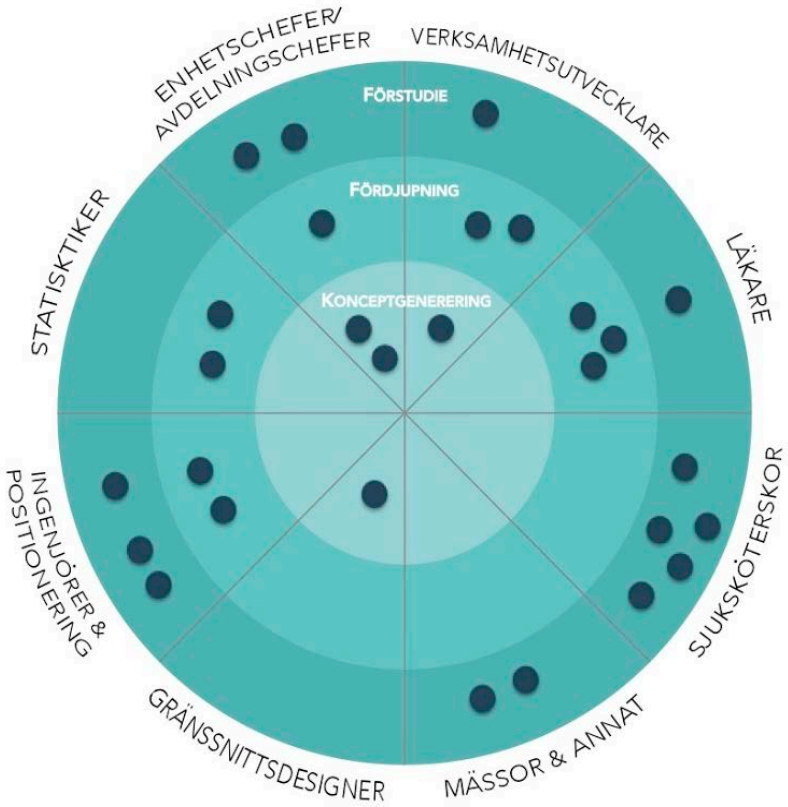


Figur 4.1 Processpiralen.

4.2 Urval

De avdelningar inom sjukvården som besökts i projektet har haft varierande larmsystem, sökare och telefoner från flera olika leverantörer, däribland Ascom. Ingen avdelning använder smartphonen *Myco* från Ascom och ingen avdelning har heller tillräckligt avancerad teknologi för att kunna använda riktade larm. På dessa avdelningar används istället allmänna larm i korridorer och till sökare. Förklaringen till att ingen avdelning med mer avancerad teknologi besökts är att det är ytterst få vårdavdelningar i Sverige som kommit så långt i utvecklingen.

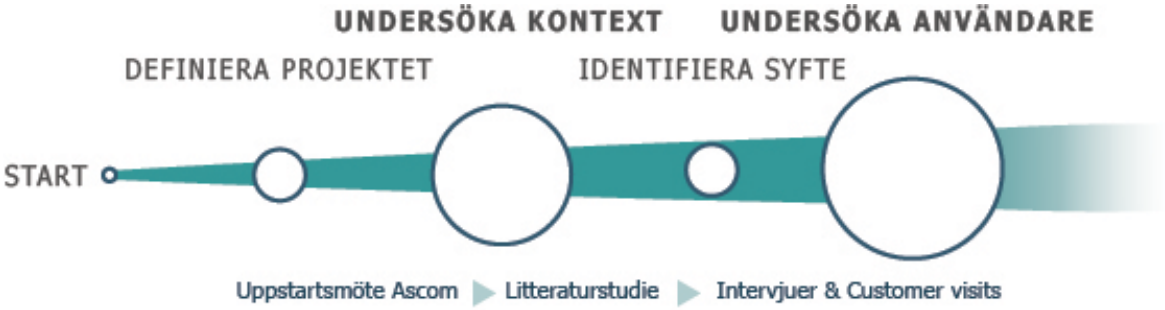
Den intervjuade vårdpersonalen arbetar i huvudsak på mindre eller mellanstora västsvenska sjukhus. Många individer inom olika professioner har intervjuats och intervjufrågorna har anpassats efter de olika faserna (se bilaga 1). I figur 4.2 återfinns en illustration över de olika respondenterna och i vilken fas respektive intervjuer ägde rum. Under förstudien intervjuades individer inom nästan alla områden då det under denna period var viktigt att samla så bred kunskap som möjligt. Under fördjupningen kunde kunskapen från förstudien användas för att fokusera intervjuerna och därför valdes de professioner som bedömts mest relevanta att besökas. I konceptgenereringsfasen intervjuades de slutliga användarna och fokus låg på att samla in information kring visualisering.



Figur 4.2 Illustration på urval.

4.3 Förstudie

I detta avsnitt beskrivs i kronologisk ordning vad som genomfördes i projektets första fas. De moment som nämns nedan är de moment som utfördes inledningsvis i projektet utöver projektets generella uppstart där projektmål sattes, en planering lades upp och en problemformulering och frågeställningar att utgå ifrån skapades. Fasens huvudsakliga mål var att bygga en bred kunskapsbas om hur svensk sjukvård fungerar i allmänhet, vilka aktörer som finns, samt hur vården arbetar med effektivisering för att slutligen kunna identifiera kontexten för ett effektiviseringsverktyg baserat på larmdata.



Figur 4.3 Första delen av processpiralen.

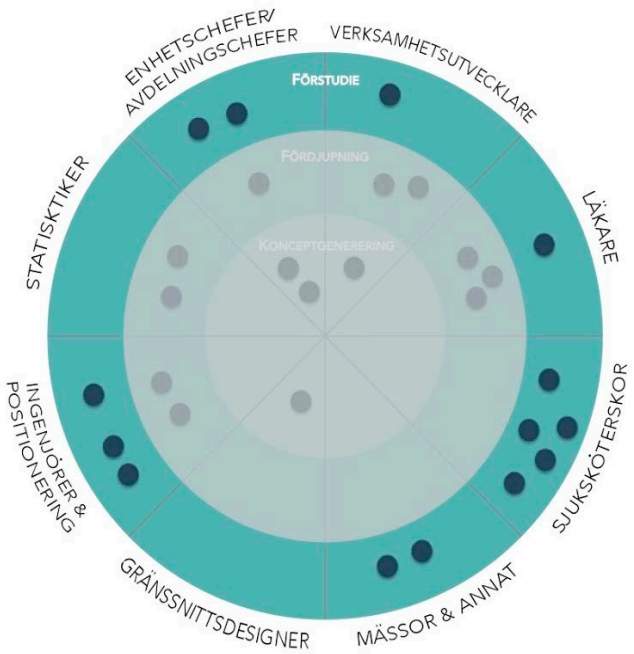
4.3.1 Litteraturstudie

För att öka projektgruppens förståelse för svensk sjukvård och få en bred bild av ämnet genomfördes en omfattande litteraturstudie med sökningar i artikeldatabaser som PubMed, Läkartidningens arkiv och Chalmers Tekniska Högskolas biblioteks söktjänst *Summon*. Nyckelord som användes vid sökningarna var bland annat *alarm management, patient safety, alarm fatigue, health care, eHealth, eNursing, business intelligence* och *critical care*.

4.3.2 Intervjuer och customer visits

De intervjuer som hölls under förstudien var samtliga semistrukturerade och innehöll många öppna frågor i syfte att öka chansen för att fånga upp även sådant som projektgruppen inte själva hade kunskap om innan intervjutillfället.

Under förstudien hölls 7 olika intervjuer, varav en var en gruppintervju med flera sjuksköterskor. Alla intervjuer hölls på sjukhus, i personalens naturliga miljö, och samtidigt genomfördes *customer visits* där personalen alltså även observerades. Bland annat tittades det på hur arbetssituationen ser ut i allmänhet och hur personalen hanterar tekniken. Intervjufrågor återfinns i bilaga 1.



Figur 4.4 Urval för förstudien.

Intervju - läkare med expertis inom patientsäkerhet och utvecklingsarbete i sjukvården
Den svenska sjukvården är komplex och för att öka förståelsen hölls en längre intervju och diskussion med en läkare, med tidigare erfarenhet som verksamhetschef, som idag i princip enbart arbetar med utvecklingsfrågor inom sjukvården. En översikt gavs över hur svensk sjukvård är uppbyggd och tankar kring larmdata diskuterades i mindre utsträckning.

Intervju - ingenjörer på Centre for Healthcare Improvement, Chalmers
På enheten Centre for Healthcare Improvement på Chalmers Tekniska Högskola forskas och utbildas det inom innovation, förbättring och transformation av hälso- och sjukvård. Under intervjun ställdes frågor om vad som är aktuellt just nu, hur statusen kring utvecklingsarbete inom sjukvård ser ut idag samt om tankar kring larmdata och vad man kan göra med den. Information kring hur data presenteras i dagsläget inom sjukvård och hur det bör göras på bästa sätt diskuterades också.

Intervju/customer visit - avdelningschef IVA, Alingsås Lasarett
Olika professioner på Alingsås Lasarett, däribland avdelningschefen på intensivvårdsavdelningen, intervjuades. Under intervjun med avdelningschefen låg fokus på hur denne arbetar med utveckling, vad de faktiskt gör i den dagliga verksamheten och vad de tror om larmdata.

Intervju - medicinsk tekniker, Alingsås Lasarett
På Alingsås Lasarett intervjuades även en medicinsk tekniker. Frågorna under denna intervju handlade framförallt om hur larmdata skulle kunna hjälpa till och underlätta i arbetet.

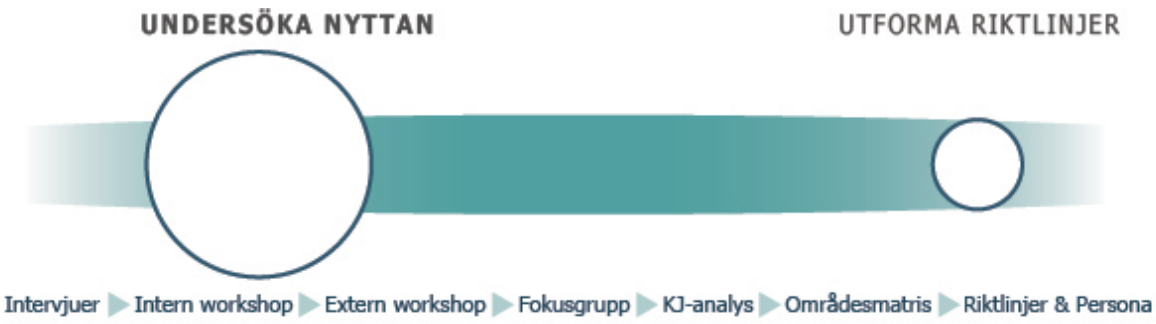
Intervju/customer visit - sjuksköterskor på IVA, Alingsås Lasarett
En gruppintervju och en enskild intervju hölls med sjuksköterskor på Alingsås lasarett. Frågorna kretsade kring hur det dagliga arbetet ser ut, vad som fungerar bra och mindre bra samt potentialen med att presentera larmdata. Flera olika vinklar på situationen gavs då flera sköterskor med olika ansvarsområden besvarade frågorna.

Intervju - läkare på ortopeden, Sahlgrenska sjukhuset, Mölndal
Den ortopediska mottagningen på Mölndals sjukhus är ett exempel på en vårdavdelning som är känd för sitt arbete med kvalitetsutveckling. Därför hölls en intervju med en läkare som arbetar med kvalitetsutveckling på avdelningen. Under intervjun besvarades frågor som hur de arbetar med effektivisering idag, vilka verktyg och program som används och om potentialen med larmdata. Ämnen som värdebaserad- och patient/personcentrerad vård (se avsnitt 3.2.3) var i centrum under denna intervju.

Intervju - vårdenhetschef, plastikkirurgiska mottagningen, Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg
Även om en plastikkirurgisk enhet inte i det dagliga arbetet hanterar en stor mängd larm från övervakning, utom under operationer, intervjuades en vårdenhetschef i syfte att förstå hur dagligt kvalitetsutvecklingsarbete kan se ut. Exempel på verktyg som används idag visades.

4.4 Fördjupning

I detta avsnitt beskrivs i kronologisk ordning vilka moment som genomfördes under projektets andra fas, den så kallade fördjupningen. Projektgruppens mål under denna fas var att vidare undersöka användaren, och på vilket sätt användning av ett verktyg för effektivisering baserat på larmdata kan göra nytta, det vill säga vem som skulle vilja se vilken data och i vilket syfte.



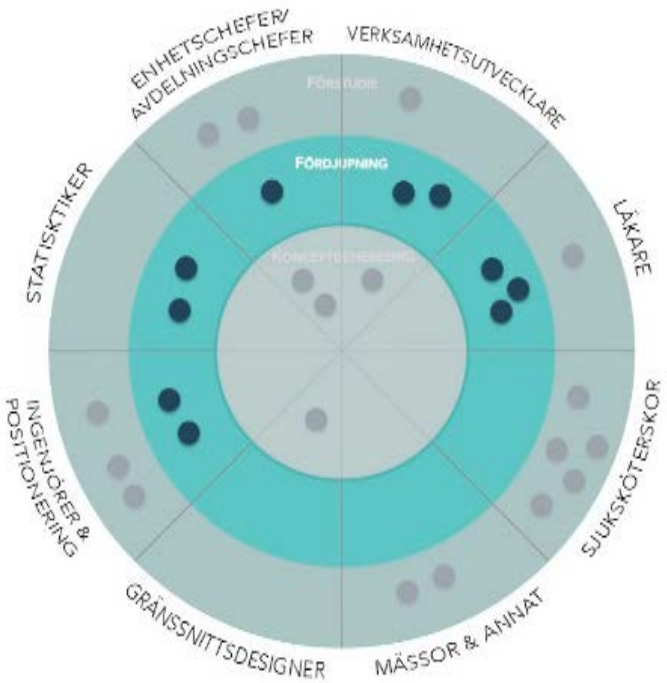
Figur 4.5 Andra delen av processpiralen.

4.4.1 Intervjuer, workshops och fokusgrupp

Under fördjupningsfasen hölls flera intervjuer med respondenter i olika professioner, dock med huvudfokus på individer med rollen som verksamhetsutvecklare. Intervjuerna var inledningsvis semistrukturerade, men efterhand som mer kunskap och bättre förståelse kring kontexten erhölls kunde de bli mer strukturerade. Intervjufrågor som användes återfinns i bilaga 1.

Insamlad information från de hittills genomförda intervjuerna och litteraturstudien utgjorde grunden för projektgruppens första interna workshop då målet var att finna nyttan med användning av denna typ av data. Metoden *six thinking hats* användes för att få flera olika synvinklar på det som diskuterades. Resultatet av workshopen, vilket var ett antal möjliga användningsområden för datan, testades under kommande intervjuer och en slutlig fokusgrupp med workshopinslag genomfördes med anställda på Västra Götalandsregionens enhet för regional vårdanalys. Workshopmaterialet återfinns i bilaga 2.

Workshopen startade med en beskrivning av Ascoms data, och annan data att kombinera den med, samt möjliga användare. Därefter fick deltagarna läsa igenom materialet och den påföljande uppgiften var att tänka kring vilka data som kan vara intressant, hur den skulle kunna kombineras och om något saknades. Efter en tids diskussioner lades ett av områdena från den interna workshopen fram för att framkalla nya tankar hos deltagarna. När området diskuterats byttes det mot nästa och så vidare tills alla områden tagits upp. Detta sätt att arbeta gav deltagarna möjlighet att tänka själva innan redan genomtänkt fakta presenterades vilket frambringade flera intressanta tankar.



Figur 4.6 Urval för fördjupningsfasen.

Intervju - verksamhetsutvecklare med bakgrund som ingenjör, Framtidens vårdavdelning, Östra sjukhuset, Göteborg
Framtidens vårdavdelning på Östra Sjukhuset i Göteborg är en vårdavdelning som arbetar mycket aktivt med att utveckla verksamheten och testar nya metoder för uppgiftsfördelning och styrning. Projektgruppen intervjuade en verksamhetsutvecklare med bakgrund som ingenjör och frågorna kretsade kring utveckling och effektivisering av verksamheter som styrs av statliga krav och hur data, statistik och nyckeltal kan användas i utvecklingsarbetet.

Intervju - ingenjör på Institutionen för Signal och ljud, Chalmers
Den intervjuade arbetar med utveckling av produkter inom vården idag och har mångårig erfarenhet av att identifiera användarbehov och i dialog med vårdpersonal arbeta fram nya produkter. Under denna intervju låg således fokus på hur utveckling av nya produkter kan gå till inom sjukvård, och om behovet av ett effektiviseringsverktyg likt det projektet kretsar kring finns.

Intervju - överläkare IVA, Södra Älvsborgs sjukhus, Borås
För att närmare undersöka om läkare skulle kunna vara potentiella användare hölls en intervju med en erfaren IVA-läkare vid Södra Älvsborgs sjukhus i Borås. Ämnen som diskuterades var bland annat medicinska aspekter kring larm och larmdata samt läkarnas roll i utvecklingsarbetet.

Intervju - medicinsk tekniker, Skaraborgs sjukhus, Skövde
För att vidare utreda huruvida medicinska tekniker skulle kunna vara potentiella användare fördes mejlkontakt med en medicinsk tekniker på Skaraborgs sjukhus, och frågor kring deras behov av ett verktyg baserat på larmdata undersöktes.

Intervju - ingenjör med specialkompetens inom positioneringsteknologi, Chalmers
Tidigt i projektet framkom att positionering, både av personal och patienter men också av utrustning och arkitektur är intressanta områden i utvecklingen av sjukvården. För att få en djupare förståelse i denna fråga hölls en intervju med en ingenjör på området. Under intervjun diskuterades analysmetoder som spaghettidiagram (loggning av position eller rörelser kopplade till en viss aktivitet) och potentialen med positioneringsteknologi.

Intervju med workshopinslag - verksamhetsutvecklare, Södra Älvsborgs sjukhus, Borås
Den intervjuade arbetar med verksamhetsutveckling på Södra Älvsborgs sjukhus i Borås, framförallt inom akutsjukvård, vilket är en verksamhet med gott rykte på området dataanvändning i utvecklingsarbetet. Intervjun inleddes med frågor kring effektivisering och datahantering och avslutades med en enklare variant av den workshop som konstruerats. För att få bekräftelse, tankar och åsikter på de områden som tagits fram i workshopmaterialet diskuterades dessa och nya intressanta synpunkter kom fram.

Intervju med workshopinslag - enhetschef för barn- och kvinnosjukvården, Skaraborgs Sjukhus, Skövde
Verksamhetsområdet barn- och kvinnosjukvård vid Skaraborgs Sjukhus i Skövde ligger långt fram i den tekniska utvecklingen generellt och därför intervjuades enhetschefen på denna avdelning. Ämnen som diskuterades var huruvida utvecklingsverktyg är bra, vad som gör dem bra respektive mindre bra och vilket förtroende de har i vården. Även resultatet av projektgruppens interna workshop diskuterades.

Fokusgrupp med workshopinslag - statistiker, läkare och dataanalytiker på Västra Götalandsregionens enhet för regional vårdanalys
Västra Götalandsregionens enhet för regional vårdanalys arbetar med datainsamling, analys och uppföljning av hälso- och sjukvård i regionen. De arbetar även med kravställande på IT-system för uppföljning och utvärdering. En fokusgrupp följt av en workshop hölls med en statistiker, en dataanalytiker och en läkare från enheten. Fokusgruppen rörde i huvudsak statistik och dataanvändning i vården.

4.4.2 KJ-analys och områdesmatris

För att sammanställa och strukturera den information som samlats in under arbetet genomfördes en KJ-analys. I analysen användes information från litteraturstudier, intervjuer, workshops och möten med Ascom och den bildade sedan en sammanställning indelad i olika områden. Dessa områden användes för att skapa en övergripande bild över hur ett utvecklingsverktyg skulle kunna användas och av vem samt i mindre utsträckning vad för typ av data som skulle behövas. Analysen konkretiserades efter vidare diskussioner till en matris som sammanfattar de olika områdena. Områdesmatrisen återfinns i bilaga 3 och respektive område presenteras utförligt i kapitel 7.

4.4.3 Riktlinjer

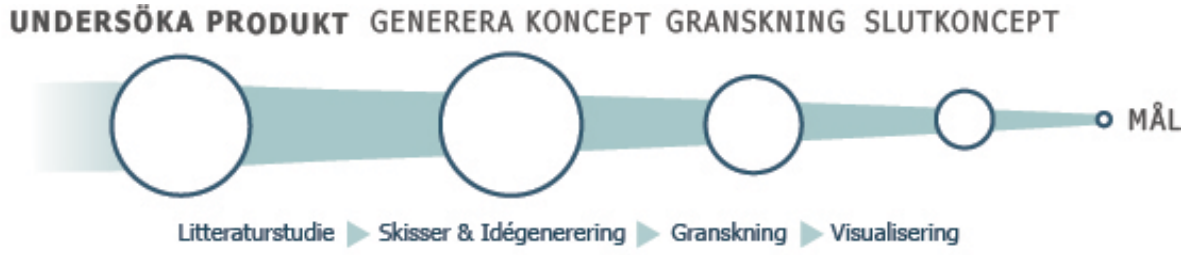
Ur KJ-analysen och områdesmatrisen togs övergripande riktlinjer för ett utvecklingsverktyg fram för att underlätta vid vidare idégenerering. Riktlinjer, istället för krav, valdes att användas då projektgruppen bedömde sig sakna den medicinska kompetens och djupa tekniska kunskap som krävs för att kunna skapa en kravlista som kan ligga som grund vid vidare produktutveckling. Riktlinjer behåller en öppenhet och kan inspirera till vidare idéer vilket projektgruppen vill uppmuntra.

4.4.4 Persona

I syfte att konkretisera användaren och dennes behov och därmed underlätta vidare idégenerering och kommunikation skapades två personas vilka täcker de två huvudsakliga potentiella användarna av verktyget.

4.5 Konceptgenerering

I följande avsnitt beskrivs de moment som genomfördes under projektets konceptgenereringsfas. Målet under denna fas var att, i enlighet med projektets uppdrag, skapa visualiseringar av ett digitalt gränssnitt hos ett verktyg som bygger på larmdata.



Figur 4.7 Tredje delen av processpiralen.

4.5.1 Litteraturstudie

Konceptgenereringen inleddes med en kortare litteraturstudie kring ämnet datavisualisering. De läroböcker och artiklar som studerades berörde bland annat gränssnittsdesign och hur visualisering av data kan optimeras efter människans visuella perception. Även Ascoms existerande grafiska riktlinjer studerades för att kunna appliceras i ett tidigt skede av konceptutvecklingen.

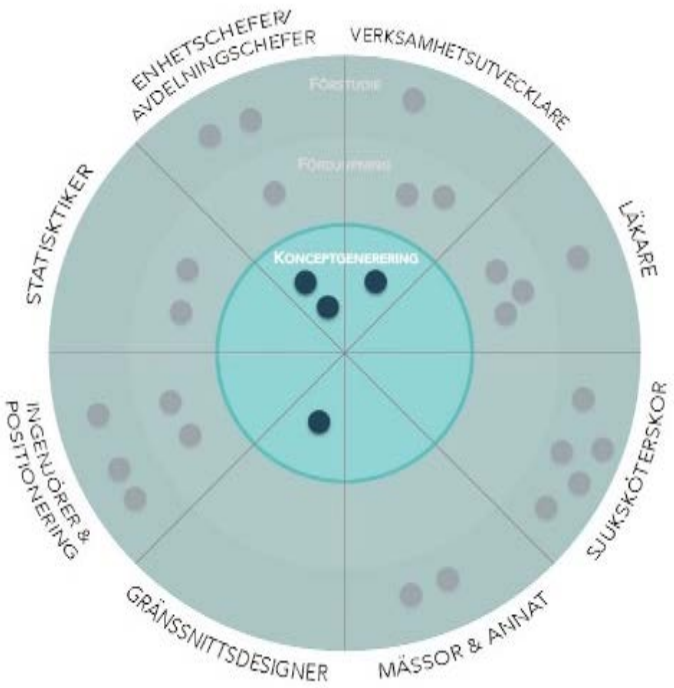
4.5.2 Idégenerering, granskning och visualisering

Idégenereringen inleddes med att identifiera ett antal viktiga och övergripande funktioner hos verktyget. Detta skedde utifrån de tidigare satta riktlinjerna och fokuserade på verktygets uppbyggnad och generella funktionalitet. En kombination av *brainstorming, brainwriting* och *braindrawing* användes för att generera en stor mängd idéer. De olika förslagen sattes samman till fyra koncept som framförallt varierade i hur djup verktygsstrukturen var, vilken funktionalitet som var i fokus samt nivån av anpassningsbarhet. I detta stadie var koncepten övergripande utan korrekta färger och symboler.

Koncepten visualiserades digitalt och var likvärdigt representerade för att inte eventuella skillnader i skisskvalitet skulle påverka vid en utomstående bedömning. Totalt genomfördes fyra valideringar genom granskning. De första tre gjordes med tre olika individer som tidigare under projektet intervjuats och där båda personorna (se avsnitt 6.2) täcktes in. Till den första granskningen medtogs de fyra koncepten. Utifrån synpunkter som framkom vid granskningen arbetades dessa sedan om och slogs samman till ett koncept som togs med till den andra och

tredje granskningen. Utöver konceptet presenterades här också förslag på datavisualisering. Den sista granskningen genomfördes med en gränssnittsdesigner på avdelningen för Design and Human Factors på Chalmers Tekniska Högskola.

Efter att samtliga granskningar genomförts bearbetades konceptet utifrån den feedback som mottagits. Vissa delar av verktyget valdes ut för att visualiseras i ett slutkoncept. Detta val grundade sig i vad projektgruppen diskuterat med potentiella användare och därmed hade mer grund för att visualisera. Ascoms grafiska riktlinjer, intervjuer, granskningar och annan teori låg till grund för samtliga visualiseringar.



Figur 4.8 Urval för konceptgenereringsfasen.

Granskning - vårdenhetschef, plastikkirurgiska mottagningen, Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg
Syftet med denna intervju var att få primäranvändarens (se avsnitt 6.2) åsikter kring de fyra koncepten, för att kunna arbeta fram ett slutgiltigt koncept. De digitala skisserna togs med som medierande objekt och jämfördes inbördes. Hur koncepten förhöll sig till de analysverktyg som den intervjuade använde sig av diskuterades också.

Granskning - enhetschef för barn- och kvinnosjukvården, Skaraborgs Sjukhus, Skövde
För att också få primäranvändarens åsikter kring det sammanslagna konceptet och de framtagna datavisualiseringarna genomfördes en andra granskning. Strukturens begriplighet, styrkor och svagheter diskuterades samt allmänt kring vad som ansågs vara bra visualiseringstekniker för denna typ av data.

Granskning - verksamhetsutvecklare, Framtidens vårdavdelning, Östra sjukhuset, Göteborg
Syftet med denna intervju var att komplettera primäranvändarens synpunkter med sekundäranvändarens synpunkter på konceptet. Det diskuterades till exempel vad som behövs för att personen i fråga skulle vilja använda verktyget, vad för data som är av intresse och hur den skulle kunna visualiseras

Granskning - UX-designer, Design and Human Factors, Chalmers
Syftet med denna intervju var att få ett utlåtande om hur väl projektgruppen satt samman ett koncept utifrån rådande riktlinjer för gränssnittsdesign. Bland annat diskuterades färgval, textstorlekar och symboler.

5 RESULTAT KONTEXT

Den kontext där ett verktyg för effektivisering i sjukvården baserat på larmdata kan användas är framför allt övervakningsintensiva avdelningar, då det där genereras mycket data från larm. I detta avsnitt beskrivs nuvarande och liknande verktyg samt vad användare önskar av IT-verktyg generellt. Även hur IT-systemen inom sjukvården tros utvecklas i framtiden presenteras. Slutligen presenteras den inställning till larmdata som framkommit under intervjuer med vårdpersonal. Ytterligare delar som förklarar kontexten återfinns i avsnitt 3.2 som berör hur den svenska sjukvården ser ut idag.

5.1 Nuvarande IT-verktyg för effektivisering

Bland de vårdavdelningar i Västra Götalandsregionen som besökts i detta projekt förekom framförallt två verktyg, vilka används av verksamhetsutvecklare för att följa avdelningens arbete samt mäta dess effektivitet. Inget av dessa verktyg använder larmdata utan baseras istället på data som framförallt rör medicinska resultat, ekonomi och personal. De två programmen är liknande och använder samma ursprungsdata, men skiljer sig något åt i hur avancerade de är. De erbjuder olika nivåer av anpassningsmöjligheter, olika tillgång till ren rådata och olika mängd förinställda funktioner.

Det mer begränsade verktyget *QlikView* är ett analysverktyg från företaget Qlik som specialiserat sig på *Business Intelligence* och erbjuder en mängd olika mjukvaror för att analysera och visualisera data (Qlik - Product Overview, 2017). *QlikView* erbjuder en anpassningsbar dashboard där relevanta mätvärden visas, och ger möjligheter att skapa olika typer av diagram (Qlik - QlikView, 2017). Framför allt används *QlikView* för att följa utvalda nyckeltal kopplade till sjukvårdens kvalitet, såsom antal vårdrelaterade infektioner, väntetider och avvikelser. För att ändra dashboarden krävs relativt avancerade kunskaper, till exempel tar en av de besökta vårdavdelningarna hjälp av en tredje parts konsultbyrå för justeringar av programmet. *QlikView* är generellt uppskattat och en av de intervjuade verksamhetsutvecklarna uttryckte: "*Det är användarvänligt. Du kan leta efter vad som helst och fort som attan får du fram vad som helst [...] Jag älskar det.*" Det var dock ingen av de intervjuade som använde *QlikView* för att skapa de diagram som användes i visuella presentationer eller för publicering på intranät och/eller externa hemsidor. Istället föredrog de att exportera data till *Microsoft Excel* och där skapa visuellt attraktiva diagram.

De verksamhetsutvecklare som ställer större krav på att kunna bearbeta data mer självständigt använder sig av ett system kallat *Cognos Analytics* från IBM. Även *Cognos* erbjuder möjligheten att skapa en personlig dashboard och visualisera data i olika typer av diagram. Programmet innehåller olika verktyg och moduler, som passar olika roller och kan producera rapporter av grunddata (IBM - Cognos, 2017). *Cognos* används inom i princip hela Västra Götalandsregionen och tar in data från många olika system för läkemedel, uppföljningar och

ordinationer efter operationer samt avvikelserapportering. En intervjuad verksamhetsutvecklare uttryckte: "*Cognos är lite meckigare än QlikView, men man får fram det man vill ha, i QlikView är man begränsad till det som gränssnittet låter dig göra.*" Även denna verksamhetsutvecklare exporterar dock önskad data till *Excel* för att skapa attraktiva visualiseringar istället för att använda de begränsade verktygen i *Cognos*.

Ytterligare ett program som används i hela Västra Götalandsregionen är *MedControl PRO*, ett program för att hantera avvikelserapporter. I systemet kan det registreras fyra typer av avvikelser: vårdskador, arbetsskador, patientklagomål samt övriga avvikelser. All vårdpersonal kan registrera en avvikelse, men ansvar för utredning och uppföljning ligger hos ärende- och åtgärdsansvarig. Avvikelser i samband med användandet av en specifik apparat kan kopplas till dess identifikationsnummer (Sahlgrenska - MedControl PRO användarmanual, 2017).

5.2 Önskvärda IT-verktyg för effektivisering

Bland den vårdpersonal som intervjuats i detta projekt återfanns varierande åsikter gällande verksamhetens IT-system för effektivisering. Vissa program uppskattades mer, andra mindre. Det personalen helst vill ha är system som är lätta att förstå och lära sig, men framförallt att olika system kan kommunicera med varandra. Det ska inte heller krävas en mängd olika inloggningar och lösenord. Så mycket data som möjligt ska vara samlad på ett ställe och ska också kunna exporteras vidare. En av de som intervjuats i projektet beskriver att ett välfungerande system *"ska hjälpa användare att hitta det viktiga i stora mängder brus-information"*.

Samtidigt tryckte alla de som intervjuades på att det är av yttersta vikt att den data som presenteras i systemen är relevant för användaren och inte bara ökar den administrativa bördan. En av de intervjuade som arbetar med dataanalys uttryckte: "*Men så glömmer vi bort att målgruppen har ju inte varit med och grottat som vi har gjort. Och vad ville de ha nu igen? Och så är vi tillbaka till målgruppen, vad är det målgruppen vill ha?*"

"Vad är det målgruppen vill ha?"

5.3 Framtiden för IT i sjukvården

I "När vården blir IT", en underlagsrapport från Institutet för framtidsstudier till eHälsokommitén, skriver Ekholm och Markovic om hur visionen för IT i svensk sjukvård är att kunna utnyttja all data som genereras runt en patient för att kunna ge holistisk och jämlik vård till alla patienter. Ett första förslag för att åstadkomma detta är att öppna upp journalsystemen med API:er (*application programming interface*), kod som tillåter olika applikationer att kommunicera med varandra, och utveckla modularitet för alla IT-system inom sjukvården. Ytterligare förslag är att experimentera med öppen källkod (*open source*) och skapa ett bättre

patientfokus genom att sätta patienten i centrum med olika organisationer och specialiteter som moduler runt patienten. Författarna skriver också att utvecklingen av framtidens IT-system måste göras så nära vården som möjligt, gärna av lokala experter och inte utländska IT-koncerner. I takt med detta måste också lagar och regler tas fram och förnyas för att inte motarbeta utvecklingen (Ekholm & Markovic, 2014).

”All data ska vara systemoberoende så användaren kan välja vilket sätt man vill nå datan med.”

Mer öppna system, och en bättre kommunikation mellan dem, var också vad de intervjuade anställda på Västra Götalandsregionens enhet för regional vårdanalys lyfte som framtiden för svensk sjukvård. En av dem uttryckte:

“Nu sedan ett par år tillbaka är vi måna om i avtalen att vi äger datan, att vi ska ha tillgång till den. [...] Vi ska ha ALL data, den ska inte lagras hos någon annan utan vi ska ha tillgång till den. [...] Det som vi nu försöker göra är att all data ska vara systemoberoende så användaren kan välja vilket sätt man vill nå datan med, och att man kan välja det bästa verktyget utifrån de behov man har.”

En annan beskrev på liknande sätt vad man idag strävar mot i systemuppbyggnad:

“Vi tittar på hur man ska kunna skapa ett datalager där man kan samla och fånga in information från många olika system för att kunna använda utan att man behöver dubbelregistrera. [...] Det är inte så långt borta tror jag. Sedan handlar det ju om att den poolen med data kommer att bli bättre och bättre när man kopplar på fler och fler system.”

Att stora mängder data samlas in, gör generellt att datan blir mer användbar eftersom den kan ge en bättre bild av en komplex situation och kan användas på nya sätt. I takt med att allt fler parametrar mäts och övervakas genereras dock också allt mer personlig och potentiellt känslig data. När denna data sedan flyttar till molnet eller skickas runt mellan olika instanser ökar också risken för att information hamnar i orätta händer. Personlig integritet är oerhört viktig, självklart för patienten, men även för vårdpersonalen som genererar data som kan användas för att bedöma individuella prestationer (Ekholm & Markovic, 2014). En intervjuad verksamhetsutvecklare uttryckte: *“Så fort man diskuterar om att man går på individnivå och tittar så finns det ju alltid en viss misstänksamhet för att sådan data kan missbrukas. Särskilt om man inte vet vad man tittar på.”* En övergång mot ett *internet of things*, där olika maskiner och system är uppkopplade mot varandra, ställer också höga krav och kommer fortsätta ställa ännu högre krav på väl fungerande IT-säkerhet inom sjukvård (Vaas, 2017).

5.4 Inställning till larmdata inom vården

Intresset för att titta på larmdata bland de som intervjuats i detta projekt har varit varierande. Vissa av de intervjuade har haft svårt att se nyttan med larmdata och hur den ska kunna användas. En IVA-överläkare sade att "*man lär sig snabbt inom intensivvården att det är patienten som gäller och inte data*", vilket är talande för den skepsis mot data som projektgruppen mött. Inom vården finns ett stort patientfokus och det finns starka åsikter om att data ofta ger en alltför endimensionell bild av arbetet. För mycket fokus på data kan göra att de mänskliga värdena riskerar att hamna i kläm. Det lyftes även fram att det arbete som utförs varierar mycket beroende på vilka patienter som finns på avdelningen, och därför upplevs det vara svårt att med hjälp av endast befintlig data se tydliga mönster i avdelningens arbete.

Inom sjukvården har det de senaste årtiondena applicerats flertalet olika teorier och metoder, till exempel *Lean*, för att försöka öka effektiviteten (se avsnitt 3.2.3). Dessa har inte alltid tagit hänsyn till vårdpersonalens arbetssituation. Den förändring i arbetssätt som effektiviseringen medfört har ofta inneburit merjobb för personalen, och inte sällan även personalnedskärningar. I allt effektiviserings- och kvalitetsarbete ingår dessutom ofta en ökad registrering av data för att det ska vara möjligt att följa upp arbetet, och inom sjukvården har mycket av denna data registrerats manuellt. Denna ökade administrativa börda har inneburit att den tid som personalen kan lägga på patienterna har minskat. En ökad registrering av data, i kombination med att flera av de IT-system som används upplevs vara svåranvända och interagera dåligt med varandra, har gjort att både dataanvändning och IT-system av många inom vården förknippas med extra arbete som inte bidrar till förbättring. Att vårdpersonal är trötta på att registrera data bekräftades under en intervju med enheten för vårdanalys: *"Det var ett stort motstånd i början. 'Jaha, ytterligare en sak som ska registreras?'. Det möts man alltid av, det är som en ryggmärgsreflex."*

"'Jaha, ytterligare en sak som ska registreras?' [...] Det är som en ryggmärgsreflex."

Den tveksamma inställningen till data inom sjukvården gäller även för larmdata. Larmdata beskrivs vara potentiellt svår att arbeta med eftersom den upplevs sakna mönster, vara slumpmässig och högst patientberoende, till exempel är larmfrekvensen beroende av patientens normala värden i förhållande till maskinens förinställda gränser. De som har visat störst skepsis mot användningsmöjligheter för datan har varit sjuksköterskor och läkare, samt enhetschefer på avdelningar med en mindre avancerad teknisk nivå där data inte används i någon större utsträckning i utvecklingsarbetet.

De avdelningar som har mer avancerad teknisk utrustning, och som arbetar aktivt med data i sin dagliga verksamhet och utvecklingsarbete, är framförallt de som visat intresse för larmdata och dess möjliga användningsområden. De är generellt positivt inställda till larmdata, men många vet inte riktigt hur den kan användas. En verksamhetsutvecklare med ingenjörsbakgrund

uttryckte: *"Jag har inte funderat på just larmdata som ett sätt att använda data* [...] *men det är spännande att se vad man kan göra med det."*

"Det är spännande att se vad man kan göra med det."

Den verksamhetsutvecklare som visat allra störst intresse för larmdata har redan använt sig av den i liten utsträckning. Detta genom att titta på antalet patientkallelser för att undersöka om det är fördelaktigt att ha morgonronder där patienten tittas till, eller om det är effektivare att patienten själv får ringa. Verksamhetsutvecklaren uttryckte att det var besvärligt att få fram denna data och var mycket positivt inställd till att på ett smidigt sätt få tillgång till en större mängd larmdata. På avdelningen i fråga utvecklas just nu ett riskvärderingsverktyg i realtid som tar in och sammanställer en stor mängd data till ett index som ger en indikation på avdelningens välmående, och huruvida ytterligare personal kan behöva kallas in för att klara belastningen. Samma verksamhetsutvecklare tror att nästa steg är att inkludera en större mängd data och bedömer att larmdata "*vore lite av det som fick glödlampan att tändas, att man skulle förstå lite till*".

6 RESULTAT ANVÄNDARE

I detta avsnitt beskrivs den potentiella användaren av ett verktyg baserat på larmdata.

6.1 Verksamhetsutvecklare

Som beskrivits tidigare finns det inom sjukvården flera olika professioner i olika roller som på olika sätt arbetar för att leverera bästa möjliga vård till patienten (se avsnitt 3.2.2). Av dessa olika roller bedömer projektgruppen att den som arbetar med verksamhetsutveckling i egenskap av avdelningschef, verksamhetschef eller kvalitetsutvecklingsansvarig har störst nytta av ett verktyg som inkluderar larmdata. Individer med detta uppdrag kallas härefter för verksamhetsutvecklare. Professioner med större omvårdnadsansvar och mer patientkontakt, som sköterskor och läkare, tros inte ha samma nytta av datan vilken säger mindre om hur patienten mår och mer om hur avdelningen mår.

6.2 Olika typer av verksamhetsutvecklare

Bland de verksamhetsutvecklare som intervjuades i detta projekt identifierades två typiska karaktärer. Dessa arketyper har mycket gemensamt, men skiljer sig lite i vad de behöver och vill ha av ett verktyg som bygger på larmdata. Båda vill kunna komma åt larmdata på ett enkelt sätt, och vill kunna anpassa verktyget efter sin verksamhet, men de har olika mycket vana av att arbeta med statistik och olika mycket tid till att fördjupa sig i siffror och analys.

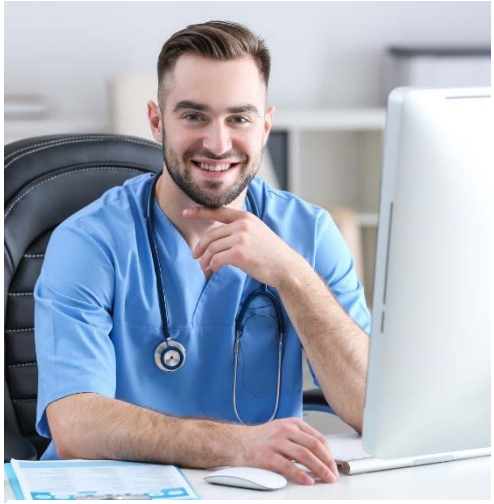
Den första karaktären beskrivs som en verksamhetsutvecklare som gärna tittar på data för att analysera, men som inte har behov av att gräva bland rådata. Denna karaktär uppskattar att det finns förinställningar och att diagrammen direkt blir visuellt tilltalande, även om den inte anser att det är ett problem att förfina dem i en annan programvara, exempelvis *Excel*. Den andra karaktären av verksamhetsutvecklare är någon med större datavana och som gärna vill kunna komma åt den ursprungliga datakällan för att ordentligt sätta sig in i datan. Denna typ av verksamhetsutvecklare vill kunna vrida och vända på datan och bearbeta den efter behag, därför uppskattas inte alltför mycket förinställningar eller begränsningar i programvaror. Karaktären har stor erfarenhet av databehandlingsverktyg som *Excel*, och arbetar gärna med dessa.

I detta projekt har vidareutvecklingen av koncept gjorts med en verksamhetsutvecklare av den första karaktären i åtanke. Den primära användaren av verktyget är således någon som vill ha mycket förinställt och uppskattar enkelhet. De verksamhetsutvecklare som ställer högre krav på justeringsmöjligheter och vill har åtkomst till rådata, det vill säga den andra karaktären, finns med som sekundära användare. För att förtydliga de två olika karaktärerna av verksamhetsutvecklare följer två personas där Markus beskriver primäranvändaren och Elisabeth beskriver sekundäranvändaren.

Markus, 38 år

På en i förhållandevis liten avdelning inom slutenvården arbetar enhetschefen Markus. Markus är från början utbildad sjuksköterska men arbetar idag som enhetschef, vilket innebär att han ansvarar för den dagliga verksamheten på sin avdelning, men också för kvalitetsutvecklingen. En av Markus arbetsuppgifter är att regelbundet följa medicinsk och ekonomisk data för att se hur det går för avdelningen, och för att kunna fatta beslut om framtida satsningar och förbättringsområden.

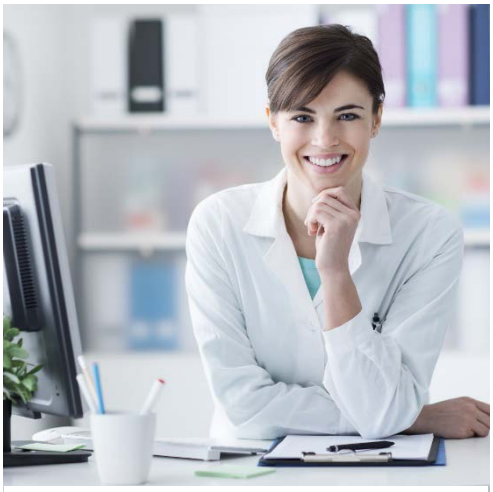
Markus älskar att arbeta med verksamhetsutveckling och är positivt inställd till den tekniska utvecklingen inom sjukvården, dock har han inte så stor teknikvana eller vana av att arbeta med data. Han vill helt enkelt inte lägga så mycket tid på att analysera och ta fram data utan vill se det viktigaste när behovet uppkommer. Markus använder sig därför idag av ett program som han har fått hjälp att installera och skräddarsy för just sin avdelning. Där kan han på ett snabbt, enkelt och överskådligt sätt visualisera datan han är intresserad av. För att sedan göra attraktivare diagram flyttar han datan till *Excel*, där han själv kan bestämma färger och utseende.



Figur 6.1 Primäranvändaren, verksamhetsutvecklare Markus.

Elisabeth, 43 år

Elisabeth arbetar på en avdelning inom slutenvården men arbetar till skillnad från Markus endast med just utvecklingen av verksamheten. Hon är utbildad ingenjör i botten och sysslar framförallt med att utreda på vilket sätt avdelningen kan utvecklas och förbättras. Ofta vill hon kolla på olika typer av data för att hitta eventuella samband och förbättringsområden.



Figur 6.2 Sekundäranvändaren, verksamhetsutvecklare Elisabeth.

Elisabeth har god erfarenhet av att arbeta med data och föredrar att kolla på rådata. Därför använder hon idag helst ett program där en stor del av sjukhusets data samlas, och exporterar sedan data till Excel för visualisering i form av diagram. Hon har ofta en klar vision över vad hon vill se, vilket ofta varierar, och därför gillar hon flexibiliteten i att själv kunna hämta precis den data hon är intresserad av.

7 RESULTAT NYTTA

I följande avsnitt beskrivs vilken nytta användaren kan erhålla av att analysera larmdata. För- och nackdelar med larmdata presenteras, samt identifierade potentiella användningsområden för denna data.

7.1 Fördelar med Ascoms data

En av de främsta styrkorna med larmdata är att den registreras automatiskt. I sjukvården, där vårdpersonal ofta anser sig lägga en alltför stor del av arbetstiden på att registrera data manuellt, är detta en viktig faktor och underlättar implementeringen av en produkt som använder sig av larmdata. Den automatiska registreringen gör dessutom data säkrare att använda i statistiksyfte, då ingen subjektiv tolkning äger rum. Utöver detta gör även den automatiska registreringen att stora mängder data kan samlas in utan att det innebär merjobb för personalen på avdelningen. Den stora mängden data underlättar vid jämförelse och förbättringsarbete som kräver stort statistiskt underlag. Sådana typer av jämförelser är till exempel användbara för att hitta mönster i den dagliga verksamheten och för att hitta flaskhalsar i vårdprocessen. Även om det hos vissa av de intervjuade funnits en skepsis kring att det finns mönster i larmdata, har andra menat att det finns mönster i all typ av data: *"Vi trodde ju inte att det fanns samband. […] Men när man tittade fanns det ju Sveriges tydligaste mönster."*

"Men när man tittade fanns det ju Sveriges tydligaste mönster."

En annan fördel är att den data som registreras är exakt gällande tidpunkt och position, vilket är användbart för att visa ett händelseförlopp. Ett sådant händelseförlopp kan användas som en grundstruktur att hänga upp övrig data kring för att till exempel få en bild av hur arbetssituationen på en avdelning eller för en enskild sköterska ser ut. Ett tydligt händelseförlopp är också användbart vid utredning av avvikelser, där Ascoms data kan förtydliga de oklarheter som ofta finns kring när och i vilken ordning händelser skett.

Det finns idag lite kvantitativ data kring hur arbetssituationen för sjuksköterskor ser ut. Den data som finns är ofta kvalitativ och bygger på uppskattningar, personliga erfarenheter och upplevelser av till exempel larmfrekvensen på en avdelning. Ascoms data kan bidra med ett mätbart och objektivt resultat som kan användas för att bekräfta eller dementera påståenden. Kvantitativa mått kan också vara användbart som underlag för diskussion eller vid beslutsfattande som rör verksamheten.

7.2 Svårigheter med Ascoms data

Den största svårigheten med den data som Ascom samlar in är att den trots sin omfattning inte kan ge en heltäckande bild av verksamheten på en vårdavdelning. Inom många av de områden där Ascoms data anses kunna vara behjälplig finns en stor mängd information som inte registreras. Exempel på detta är alla de arbetsuppgifter som en sköterska utför som inte är kopplade till något tekniskt system, till exempel som att ge medicin eller bädda rent i sängen. Avsaknad av denna typ av information gör att det blir svårt att med hjälp av enbart registrerad data utröna samband och se helheten. Om Ascoms data kan kompletteras med data från andra redan existerande och/eller framtida system som innehåller mer patient- och personalnära data, exempelvis elektroniska patientjournalsystem eller system för avvikelserapportering, ökar användningsmöjligheterna. Detta kräver dock att Ascoms data antingen är lätt att exportera eller att Ascom får tillgång till data från andra system.

Av de larm som medicinsk övervakningsutrustning genererar är en stor del kliniskt irrelevanta. Dessa går inte att särskilja från övriga medicinska larm i den data som registreras i Ascoms system. Det medför att larmdata från Ascom är svår att använda i medicinskt syfte, det vill säga för att visa hur patienten mår, då en stor del av de värden som registreras för en patient inte motsvarar patientens tillstånd. En i projektet intervjuad läkare berättade att det gjorts försök i Finland att utvärdera larmdata från medicinsk övervakning i syfte att dra medicinska slutsatser, och uttryckte att det fanns många problem med att bedöma riktigheten i resultatet: "*De hamnade i ett helvete, alla patienter skulle* [anm: enligt insamlad data] *varit döda tio, femton, trettio gånger*". Ascoms data är således i nuläget sannolikt mer passande att använda i syfte att utvärdera avdelningens arbete än patienternas tillstånd.

I dagsläget används larmdata i mycket begränsad omfattning inom sjukvården. Endast en av de intervjuade i studien har använt sig av larmdata i sin verksamhetsutveckling. Det finns mycket liten kunskap kring hur larmdata kan användas och dess potential för effektiviseringsarbete är fortfarande outforskad. En verksamhetsutvecklare uttrycker att det krävs mer arbete: *"Vi måste skaffa oss den kunskapen först* [anm: om vad larmdata kan indikera]. *När man har den kunskapen så kan man kanske använda datan på ett annat sätt."*

I förbättringsarbetet inom vården är ett vanligt hjälpmedel att jämföra sig med tidigare resultat eller med andra liknande avdelningar (se avsnitt 3.2.3), vilket även Socialstyrelsen rekommenderar. Jämförelsen av resultat baserade på larmdata mellan olika avdelningar och sjukhus kan försvåras av att de har olika larmsystem då olika larmsystemsleverantörer kan registrera data på olika sätt, eller i vissa fall begränsa åtkomsten till data för utomstående.

Data som Ascom samlar in kan kopplas till enskilda individer och deras prestationer i olika situationer. Bland Ascoms data finns till exempel information om var personal befinner sig vid en viss tidpunkt. Om denna data används på fel sätt kan personalen uppleva att de blir konstant bedömda eller att den personliga integriteten kränks. Positioneringsdata bör därför användas med försiktighet och kanske endast användas för kortare testperioder. Ett exempel på detta är

att under en vecka logga positionering för personalen i syfte att använda vid en ombyggnation för att kunna optimera placeringen av resurser.

7.3 Användningsområden för Ascoms data

De sex möjliga användningsområdena för Ascoms data som identifierats i detta projekt presenteras nedan. En sammanställning finns i bilaga 3. Områdena riktar sig huvudsakligen till verksamhetsutvecklare, men vissa områden riktar sig även till andra professioner såsom medicinska tekniker, sjuksköterskor eller ansvariga för avvikelseutredningar. Flera av dessa områden använder sig av samma data, och skulle därför kunna kombineras. *Avvikelser, arbetsflöden, bemanning* och *teknisk utrustning* är de områden där larmdata kan stå mest självständigt och anses således vara mest lämpade att ingå i ett verktyg som baseras på larmdata.

Användaren bedöms i de allra flesta fall vilja titta på larmdata *on demand*. Med det menas att datan ska vara tillgänglig på begäran av användaren. Undantaget är vid området *teknisk utrustning*, där dessutom en notisfunktion diskuteras.

7.3.1 Avvikelser

I en enskild avvikelserapportering kan Ascoms data ge information om tidpunkt och plats för händelser kopplade till Ascoms system, till exempel larmtyp och kommunikation mellan personal. Fördelen med larmdatan i detta sammanhang är att den kan underlätta vid återskapandet av en tydlig och exakt händelsekedja som beskriver vad som inträffat där datan är opåverkad av hur personalen kommer ihåg eller har uppfattat händelsen. Tillsammans med de övriga uppgifter personalen lämnat genom avvikelserapporteringen kan Ascoms data ge en helhetsbild över vad som inträffat vid vilken tidpunkt och således underbygga den subjektiva datan.

”Det kan vara svårt att ringa in allt och man kan behöva lägga väldigt mycket tid på det.”

När en avvikelse behöver utredas arbetar man redan idag med en tidsbunden händelsekedja. Av den data som normalt används för avvikelserapportering idag är mycket lite eller ingen tidsbunden och bygger på grova uppskattningar. En av de intervjuade verksamhetsutvecklarna berättar att det är ett mycket tidskrävande arbete att söka upp när och vad som hände:

“Vem var det som tryckte på knappen egentligen? Var? Larmade ni där inne eller där inne? Och vem var det som tog emot larmet? Det kan vara svårt att ringa in allt och man kan behöva lägga väldigt mycket tid på det.”

Ascoms data skulle i detta fall kunna ge tydlig information om vad som skett och ligga till grund för vidare utredningar.

Information om larmkedjan, som i citatet ovan, kan gärna kombineras med information om vad personalen gör. Exempel på data som intervjupersoner nämnt är kommunikation mellan personalen, "*vid vilken tidpunkt ringde sköterskan doktorn?*" och "*när fick doktorn det här provsvaret?*". Även information om var personal befinner sig vid en specifik händelse upplevs vara användbart.

7.3.2 Arbetsflöden

Arbetsflöden är det bredaste av de sex områdena och fokuserar på att använda Ascoms data för att kunna identifiera väl fungerande och mindre väl fungerande rutiner och arbetssätt på en avdelning. I dag är det vanligt att avdelningar hittar förbättringsområden genom att jämföra sig med liknande avdelningar på andra sjukhus eller jämför sina egna resultat för olika tidsperioder. Ascoms data skulle kunna vara ytterligare en pusselbit i dessa jämförelser. Data kan också användas för att hitta mönster i arbetet på den egna avdelningen eller för att identifiera områden där måluppfyllnaden brister.

För att hitta förbättringsområden kan i princip all Ascoms data vara av intresse, särskilt för den användare som har tid att studera samband och orsaker. Projektgruppen presenterar i följande avsnitt ett antal möjliga kombinationer av data som skulle kunna vara intressant att titta på i detta syfte. Samtidigt vill projektgruppen understryka att det krävs djup kunskap, både medicinsk och om hur vården fungerar, för att kunna avgöra vilken kombination av data som går att dra slutsatser av och vad som kan visa på förbättringsmöjligheter. Dessutom varierar vilken data som är intressant för användaren mycket beroende på typ av verksamhet, och i takt med att nya förbättringsområden ständigt undersöks.

Att identifiera vad som fungerar mindre bra på en avdelning är ofta det första steget i införandet av rutinändringar, som i sin tur kan leda till bättre arbetsflöden. Ett tydligt exempel på hur Ascoms data skulle kunna användas i detta syfte är det exempel som tidigare beskrivits (se avsnitt 5.4), där en verksamhetsutvecklare jämförde antal patientkallelser när sköterskorna gjorde en morgonrond mot antal patientkallelser när ingen rond gjordes. I kombination med detta noterades också orsaken till patientkallelser för att kunna undersöka hur man kunde arbeta på ett så effektivt sätt som möjligt. Om avdelningen haft tillgång till larmdata på ett enkelt sätt och dessutom kombinerat detta med Ascoms programmerbara larmknappar (se avsnitt 3.3.3), hade arbetet med att utveckla väl fungerande rutiner krävt betydligt mindre tid och ansträngning.

Ytterligare ett exempel framkom i en intervju med en verksamhetsutvecklare med ingenjörsbakgrund. Denne verksamhetsutvecklare uttryckte att en god arbetsbelastning ofta är beroende av rutiner och att det till exempel hade varit intressant att se "*när på dygnet ska denna pump startas för att den inte ska larma för att medicinen är slut klockan 4 på morgonen*".

”När på dygnet ska denna pump startas för att den inte ska larma för att medicinen är slut klockan 4 på morgonen.”

Detta hade varit önskvärt för att se till så att maskiner inte kräver tillsyn på olämpliga tider, till exempel under natten när patienten sover eller under den tid på dygnet när personalen har som mest att göra.

Ett annat område som mött entusiasm är möjligheten att följa hur personalen rör sig. Det är främst intressant inför en ombyggnation eller nybyggnation, där informationen kan användas som beslutsunderlag för vad som ska placeras var. Flera av de som projektgruppen intervjuat har vid tidigare ombyggnationer gjort detta med hjälp av observation och beskriver att *“man lägger ju väldigt stor tankekraft på detta, att försöka hitta placeringar på det här som vi går till ofta, och det här som vi inte går till mer än nån gång om dagen”*. Det finns också ett intresse av att kunna se hur mycket arbete ett larm från en patient innebär, det vill säga hur personalen går och vad personalen gör i samband med ett larm, för att utifrån den kunskapen eventuellt kunna förändra avdelningens rutiner.

Ännu ett exempel som framkom i intervjuer är att använda larmdata för att följa hur väl avdelningen möter uppsatta mål, för till exempel svarstid på patientkallelser eller om avdelningen hanterar sina akuta larm i enlighet med de rutiner som finns. Detta kan sedan ligga till grund för djupare undersökningar om orsaker till varför målen inte nås, samt vilka förändringar som bör göras.

7.3.3 Teknisk utrustning

Den data som genereras i Ascoms system angående den tekniska utrustningen som avdelningen har, kan vara användbar både vid bedömning av status för en enskild maskin, men också fungera som beslutsunderlag vid inköp av ny utrustning eller förbättring av servicerutiner.

De larm som inte är kliniska och som beror på problem hos maskiner kopplade till Ascoms system registreras som tekniska larm. Dessa larm kan kopplas till enskild maskin och kan på så sätt användas för att identifiera enheter som fungerar sämre än normalt. För den personal som är ansvarig för den tekniska utrustningen på avdelningen kan detta vara användbart för att bekräfta eller dementera påståenden om att en apparat upplevs fungera dåligt, för att sedan kunna meddela medicinsk tekniker om service behövs.

En åsikt som framfördes i intervjuer med både en enhetschef och en läkare är att det skulle vara önskvärt om maskinerna själva kunde meddela när de behöver ses till. Den sjuksköterska som är ansvarig för avdelningens tekniska utrustning skulle då också automatiskt kunna meddelas om och när ett visst fel uppkommit eller om maskinen haft ovanligt många tekniska larm.

Vid intervju med en medicinsk tekniker visade det sig att även denna profession kan ha nytta av data från tekniska larm. Ett statistikverktyg som visar frekvens och typ av fel för både

enskilda och flertalet maskiner skulle kunna vara behjälpligt vid felsökning och utbytesplanering.

Larmdata skulle också kunna användas för att visa statistik på maskintyper och modeller. En jämförelse av dessa skulle kunna vara en av faktorerna i beslutet om vilken utrustning som ska köpas in. Exempel på jämförelser som skulle kunna göras är statistik för olika modeller av hjärtmonitorer där det skiljer i antalet larm som beror av att elektroderna inte har kontakt. Detta skulle då kunna visa att den ena modellen har en bättre lösning för hur elektroderna fästs vid patienten och motivera att just den köps in. Data skulle också kunna användas för att upptäcka bristfällig hantering av utrustningen som leder till en större mängd larm. Till exempel genom att på två avdelningar jämföra antalet larm från en viss typ av hjärtmonitorer som beror på att elektroder lossnat. Om det finns någon skillnad kan en undersökning inledas kring vilken orsaken till detta kan vara. Kanske kan skillnader i rutinerna kring hur man fäster elektroderna upptäckas, vilka då kan justeras för att minska antalet falska larm och därmed förbättra vårdmiljön.

Idag är det vanligt att medicinteknisk utrustning upphandlas i en hel region och köps in i stora kvantiteter, och på många sjukhus är det därför samma typ av maskiner som används på samtliga avdelningar. För att kunna jämföra olika maskinmodeller skulle en sådan jämförelse i sådana fall eventuellt behöva ske med data från sjukhus i andra regioner.

7.3.4 Överlämning och patientfördelning

Data på hur larmfördelningen över patienterna ser ut på avdelningen skulle kunna användas för att fördela patienterna mellan personalen, eller mellan liknande avdelningar, på ett sådant sätt att arbetet kan flyta så smidigt som möjligt. Det kan till exempel handla om att en sköterska med ansvar för en patient som genererar en stor mängd larm som kräver direkt åtgärd, inte samtidigt ska tilldelas en annan patient som kräver stora vårdinsatser. Data skulle också kunna användas vid överlämning för att ge den nya sköterskan en tydligare bild av patienten.
Vid intervjuer med sjuksköterskor har detta användningsområde för larmdata upplevts ha vissa brister. Larmdata anses inte ensam säga tillräckligt mycket om vårdtyngden för en patient, till exempel spelar övrigt omvårdnadsarbete och personkemi mellan patient och personal in. Även vid patientfördelning är det många andra faktorer som påverkar. Att sjukvården eftersträvar en kontinuitet i patientkontakt, och att det för vissa patienter krävs specialkompetens, är exempel på detta. Projektgruppen bedömer ändå att det finns potential för larmdata på detta område i framtiden, särskilt om den kombineras med annan data.

När det gäller överlämning av patienter vid skiftbyten anser de sjuksköterskor som intervjuats att de får tillräcklig information vid den muntliga överlämningen och att de ofta redan känner patienten som vanligtvis är inlagda över en längre tid. Detta kan vara annorlunda på större avdelningar, eller avdelningar där det är större omsättning på personal och patienter, där intresset för larmstatistik per patient således kan vara större. När detta område togs upp under en intervju med en enhetschef framkom att information om larm för en patient visst kan vara

intressant för att ge personalen inblick i patientens status, och bekräfta sådant som annars endast framförs muntligt. Enhetschefen gav följande exempel på hur detta skulle kunna användas i informationsutbyte mellan sjuksköterska och läkare:

”Då skulle man ju då kunna gå tillbaka och kolla, och dra slutsatser om orsaken.”

“Om doktorn kommer och går ronden och så säger sköterskan att nattpersonalen sa att hon har säkert larmat 10-12 ggr i natt. Vi är osäkra på var det har börjat [anm. vilket larm som aktiverades först]. *Då skulle man ju då kunna gå tillbaka och kolla, och dra slutsatser om orsaken.”*

Information om hur länge ett larm pågått eller, i de fall det rör sig om flera larm, i vilken ordning larmen aktiverades hade också varit bra för sjuksköterskor att kunna se direkt när de kommer in till en patient. Detta kan hjälpa personalen att dra slutsatser om vilka åtgärder som ska sättas in. Ett exempel på en sådan situation beskrivs i följande citat:

“Larmet pep, men hur länge det hade pipit, det är ju ingen människa som vet. Så där hade man ju kanske ett spann på en kvart eller två minuter, eller trettio sekunder sedan. Det kan göra jättestor skillnad.”

Det är oklart huruvida sjuksköterskornas tveksamma inställning till detta område beror på att det i dagsläget är för ogreppbart för avdelningar som är mindre tekniskt avancerade. Samtidigt ska det understrykas att sjuksköterskorna som intervjuats visat ett litet intresse för data och vill ägna den tid de har till sitt förfogande åt patienten. Om det vore möjligt att motivera att arbetet faktiskt blir smidigare, och i slutändan ger en bättre vård och mer tid hos patient, skulle attityden med säkerhet vara positiv.

7.3.5 Bemanning

Detta område behandlar möjligheten att använda Ascoms data för att underlätta bemanningen på en avdelning. Liksom tidigare nämnts kan larmdata inte ensam ge ett mått på den vårdtyngd som en avdelning har, men kan komplettera annan data och ge ytterligare en nyans till arbetsbelastningen och arbetssituationen på en avdelning. Ascoms data kan användas för att hitta mönster i larmfördelningen vilka kan ställa krav på bemanningen, eller för att ge en objektiv bild av larmsituationen som kan användas av både sköterskor och chefer som diskussionsunderlag kring bemanning.

Att använda data som stöd i bemanningsfrågan har mött både motstånd och entusiasm. De sjuksköterskor projektgruppen pratat med menar att larmdata inte säger något om den arbetstyngd som råder på avdelningen. En del av de tillfrågade enhetscheferna menar att de redan vet hur mycket personal de behöver. Hos andra har idén om användningen av larmdata i bemanningssyfte väckt stor entusiasm. Här har det handlat om att, liksom för området

arbetsflöden, kombinera larmdata med andra händelser på avdelningen, för att undersöka eventuella samband.

Exempel på hur data kan användas i detta sammanhang är för att undersöka om det finns ett mönster i hur larmen är fördelade över dagen. Detta kan sedan användas för att se till att aktiviteter, som raster eller skiftbyten, inte schemaläggs när larmfrekvensen är som högst. Om mängden patientkallelser eller svarstiden på larm är för lång under vissa delar av dygnet kan datan användas för att fatta beslut om bemanningen behövs ändras vid dessa tidpunkter. Larmdata tros också kunna vara till nytta för att visa på objektiva siffror på hur arbetssituationen ser ut och kan användas som ett argument i en diskussion, till exempel enligt följande citat:

”Då är ju det ytterligare en parameter för hur man ska bemanna.”

“Det kan ju vara svårt att säga att vi har fyra patienter som är övervakade på den här avdelningen och därför behöver vi mer personal. Kan man då ha data, att fyra patienter innebär att det piper upp till 83 gånger varje pass, så är ju det ytterligare en parameter för hur man ska bemanna.”

En verksamhetsutvecklare uttryckte att det skulle vara intressant att se om det finns samband mellan antalet larm och avvikelser som kan kopplas till bristande bemanning. Som exempel ges fallskador:

“Man kanske kan se att mellan 18-20 på kvällarna så ringer det väldigt mycket. Och samtidigt inträffar en majoritet av de halk- och fallolyckor vi har mellan 18-20, ja då har vi en bra grund för att styra om bemanningen.”

En av de intervjuade verksamhetsutvecklarna arbetar aktivt med att utveckla ett riskvärderingsverktyg för sin avdelning. Detta verktyg använder sig av en mängd olika parametrar som till exempel personalmängd och dess kompetensnivå, antal patienter med vissa diagnoser och IT-systemens status. Verktyget viktar alla parametrar och ger ett index på hur avdelningen mår. Indexet är sedan kopplade till en handlingsplan med riktlinjer för vilka åtgärder som bör vidtas, till exempel att ringa in mer personal. Verksamhetsutvecklaren i fråga tror att larmdata skulle vara mycket behjälplig som ytterligare en parameter att titta på i riskvärderingsverktyget. Att enbart använda larmdata som ett mått på om mer personal behöver ringas in har däremot bland de intervjuade inte ansetts vara pålitligt.

7.3.6 Tekniska inställningar

För att med hjälp av Ascoms data förbättra tekniska inställningar på övervakningsapparater och filter kopplade till larmsystemet krävs en stor mängd data och att forskning utförs på området. Området är därför inte aktuellt för det verktyg som utvecklas i den senare delen av projektet, men omnämns i rapporten då det kan vara av intresse för Ascom att studera i framtiden.

I dagsläget är det inte möjligt att utifrån den data som loggas i samband med larm avgöra vilka larm som är falska och vilka larm som kräver åtgärd. Om denna möjlighet funnits skulle larmdata, i kombination med information om patienten och dess tillstånd, kunna användas för att minska antalet falska larm genom att baserat på insamlad data snabbare kunna sätta larmgränser på maskiner anpassade för den specifika individen.

För att en patients avvikande värden för en vitalparameter ska aktivera ett larm krävs att det avviker från de satta larmgränserna över en viss tid. Tiden kan skilja sig åt mellan maskiner men är i storleksordning sekunder. Även filtret för att sortera bort oviktiga larm skulle kunna förbättras genom analys av falska respektive äkta larm.

Särskiljning av falska larm sker, som nämnts tidigare, inte idag. Då alla larm från utrustning måste kvitteras vid maskinen vore det dock möjligt att ta hjälp av personalen som vid kvitteringstillfället kan bekräfta om larmet varit falskt eller äkta. Vad som räknas som falskt eller äkta är dock i vissa fall en tolkningsfråga. Till exempel kan det diskuteras hur allvarligt hjärtrytmen måste rubbas för att det ska vara kliniskt relevant eller om vilka larm, som trots att ingen åtgärd krävdes, var viktiga för att dra personalens uppmärksamhet till en potentiellt negativ utveckling av patientens tillstånd. Introduktion av en subjektiv bedömning gör automatiskt att data blir osäker och mindre användbar i statistiskt syfte. På grund av att ingen rimlig lösning på hur falska larm skulle loggas hittades, samt att detta användningsområde riktade sig till forskning, valde projektgruppen att inte arbeta vidare med detta område.

8 RESULTAT PRODUKT

I detta avsnitt presenteras det resultat av studien som legat till grund för det framtagna verktyget, riktlinjer och konceptutveckling, samt det slutgiltiga konceptet.

8.1 Riktlinjer

För att kunna arbeta fram ett välfungerande och användarvänligt förslag på ett verktyg togs riktlinjer fram för både den data som ska tas in och bearbetas i verktyget, samt för själva verktyget i sig. Dessa riktlinjer bör ses som rekommendationer för verktyget och inte fasta krav, detta då de inte är mätbara och då projektgruppen vill behålla en öppenhet för vidare idéer och utveckling. En förklaring följer efter varje område för att skapa bättre förståelse för riktlinjerna. I konceptutvecklingen har endast en del av dessa riktlinjer fokuserats på. De har valts ut för att generera ett illustrativt exempel på hur ett verktyg skulle kunna se ut och markeras nedan med kursiv text.

8.1.1 Riktlinjer för data

Data i verktyget bör:

- upplevas användbar av användaren
- registreras och lagras automatiskt
- uppdateras i realtid, det vill säga rapporteras direkt
- vara patientcentrerad, eller gå att koppla till patienten

I flera intervjuer trycktes det på vikten av att användaren måste uppleva att den har nytta av och intresse för den data som visas. Att visa en större mängd data som ej upplevs användbar gör att verktyget kan upplevas svårhanterligt. För att datan skall upplevas användbar och tolkas på rätt sätt krävs dock även en viss nivå av kunskap om och insikt i verksamheten.

Som tidigare beskrivits finns generellt en trötthet i vården kring manuell inmatning av data i olika typer av system, vilket tar tid och inte ger mycket värde tillbaka. För att verktyget inte ska bidra till administrativt merjobb för personalen behöver data registreras automatiskt. Detta minimerar även risken för inblandning av den mänskliga faktorn och bidrar till att denna data kan upplevas mer trovärdig. En av de intervjuade med bakgrund som statistiker menade att datans upplevda pålitlighet är avgörande för hur väl den kan användas: *"När de känner sig trygga med att kvalitén är bra, när de litar på siffrorna, då kan du börja använda data, då är den 'good enough'."*

Den larmdata som Ascoms system samlar in har en fördel i att den registreras direkt, vilket är positivt eftersom det under studien framkommit att det inom vården önskas snabb tillgång till data. På så vis kan de se vad som händer i realtid och därmed även ha möjlighet att agera direkt. Eftersom Ascoms data har denna egenskap är det viktigt att eventuell annan data som implementeras i programmet också uppdateras i realtid för att dessa ska kunna användas på ett smidigt sätt tillsammans med larmdatan.

Alla patienter som genererar larmdata är olika individer med olika diagnoser och sjukdomshistoria. Denna medicinska aspekt behöver tas i beaktning och för att få ut så mycket användbar information som möjligt måste larmdata kunna kopplas till enskild patient. En intervjuad statistiker uttryckte sig: *"Någonstans ska vi kunna hänga upp informationen på patienten också. Att hela tiden tänka den kedjan [...] så får vi verksamhetsutveckling ur patientperspektivet."* Det kan kopplas till den värdebaserade och patientcentrerade vård som idag är i fokus inom sjukvården (se avsnitt 3.2.3).

8.1.2 Riktlinjer för verktyget

Generellt

Verktyget bör:

- *kunna erbjuda objektiv data för beslutsunderlag, utvärdering och förändringsarbete*

Detta är en övergripande riktlinje för hela verktyget som även förklarar dess syfte.

Kontexten

Verktyget bör:

- kunna integreras med befintliga system i kontexten
- kunna importera systemöverskridande data
- följa Patientdatalagen (SFS 2008:355)

Det finns idag många olika dataprogram som används till olika typer av utvärdering inom vården (se avsnitt 3.2.4) och det är inte ovanligt med en kombination av flera av dessa. En del program är låsta i bemärkelsen att den data de använder inte på något smidigt sätt kan integreras i andra program, vilket blir ett hinder för många som arbetar med dem. Det är därför önskvärt att detta verktyg inte låser in data utan gör det möjligt att arbeta med data mellan olika program. Som undersökningen av kontexten påvisade, är framtiden för IT i sjukvården öppna system.

Som tidigare nämnts har det bedömts att larmdata inte ensam kan beskriva alla aspekter av vårdprocessen. Den behöver i många fall kompletteras med annan typ av data för att ge mervärde, exempelvis data från journalsystem eller annan patientdata. Därför är det också önskvärt att annan data än den Ascom har tillgång till ska kunna hanteras av verktyget.

I enlighet med vad som framkommit kring integritet, bör verktyget följa rådande standarder gällande hur patientdata bör hanteras.

Användaren

Verktyget bör:

- kunna användas av intresserad personal, oavsett datavana och bakgrund
- *underlätta för användaren att hitta relevant data för användarens syfte*
- *vara anpassningsbart och erbjuda användaren en personlig upplevelse*
- *ha inloggning för enskild användare*
- inte upplevas övervakande eller kontrollerande för den enskilde individen

Studien har visat på att verktyget är användbart för flera syften. Eftersom vårdavdelningar på olika sjukhus ser olika ut, och arbetsuppgifterna kan vara olika fördelade mellan professionerna, bör verktyget inte exkludera någon användare. *"Oavsett vem det är så får man ut informationen och kan börja prata om den, så om man gör det lättillgängligt så öppnar man för en större användargrupp"* menar en av de intervjuade. Därför bör verktyget kunna användas av all personal som är intresserad och har nytta av datan som kan fås fram, oavsett yrkesroll.

Då den data som bearbetas i verktyget kan användas i flera olika syften bör verktyget erbjuda en stor mängd data, men också underlätta för användaren att hitta den data som upplevs vara intressant. Vilken data som är intressant beror på avdelningen och deras arbetssätt och därför bör verktyget vara flexibelt och anpassningsbart.

För att varje användare ska kunna anpassa verktyget efter eget arbete samt för att den information som verktyget innehåller inte ska nås av de som inte har rätt att se den, krävs också att varje användare har sin egen inloggning.

I studien har det framkommit att det inom vården arbetas efter principen att inte hänga ut enskild vårdpersonal om något går fel, utan istället se till hela systemet och var det brustit på vägen. Med detta tankesätt blir det känsligt att identifiera prestationer hos den enskilde individen. Detta bör hållas i åtanke ifall data kopplat till specifik personal ska användas i verktyget, vilket skulle vara av intresse vid bland annat avvikelseutredningar. Trots att det finns en känslighet kring detta var det också tydligt att det fanns ett intresse bland de intervjuade av att titta på denna typ av information. Dock är det viktigt att den enskilde individen inte känner sig övervakad.

Funktionalitet

Verktyget bör…

- *möjliggöra åtkomst till rådata*
- *underlätta för bearbetning av data i andra program*
- möjliggöra för användaren att dela sina resultat med andra
- *vara användarvänligt, det vill säga ha god usability*
- *vara lätt att förstå och lära sig, det vill säga ha god learnability*
- *ha en funktionalitet som användaren känner igen sig i*

För att sekundäranvändaren ska uppleva verktyget som användbart bör åtkomst till rådata vara tillgängligt genom verktyget. Denna rådata samt färdiga visualiseringar skapade i verktyget bör kunna plockas ut och bearbetas i andra program, allt för att användaren ska känna sig så fri som möjligt.

En stor del av förbättringsarbetet handlar om att jämföra resultat på en avdelning mellan olika tidsperioder eller mellan flera liknande avdelningar. En av de intervjuade enhetscheferna sa att: "*Det är precis så man ska jobba för att hela tiden bli bättre. För idag sitter ju var och en med sina grejer och så går man på konferenser och berättar vad man har gjort, men att kunna jämföra online nästan, det är ju jättebra.*" Att enkelt kunna dela resultat med andra var något som från de intervjuade tycktes vara mycket önskvärt. För att detta ska gå enkelt och för att minimera risken för att känslig information hamnar i orätta händer är detta något som bör kunna göras inom verktygets ramar.

Usability är en viktig aspekt då verktyget ska utformas. Eftersom detta verktyg ska användas flera gånger av samma användare är framför allt *learnability* något som det bör läggas stor vikt vid (se avsnitt 3.4.2).

För att ge en ytterligare ökad användarvänlighet bör det finnas en igenkänningsfaktor, så kallad yttre konsekvens (se avsnitt 3.4.2). Lösningar i likhet med de som återfinns i andra program som används av målgruppen kan med fördel användas i verktyget.

Visuellt

Verktyget bör:

- *vara utformat enligt Ascoms grafiska riktlinjer*
- *kunna visualisera sammanställningar av data*
- möjliggöra/underlätta vid upptäckt av mönster och korrelationer

- hjälpa användaren att bedöma vad som är tillförlitlig och korrekt data av god kvalitét
- *visualisera data på ett sätt som liknar det användarna sedan tidigare är vana vid*
- *erbjuda möjligheten att göra visuellt tilltalande diagram och tabeller som går att anpassa efter användarens önskemål*

Verktyget ska underlätta arbetet för personal inom sjukvården, både indirekt och direkt. Den som använder sig av verktyget ska enkelt förstå hur det fungerar och även få tips och hjälp kring vad som skulle kunna vara av intresse att titta på. Detta är något som framförallt gäller för primäranvändaren, som gärna vill få förslag på vilken data som är relevant för ett specifikt syfte. Verktyget bör därför hjälpa användaren att se mönster i data (se avsnitt 3.4.4) samt vilken data som är av god kvalitét. Vid en av intervjuerna sa en läkare angående om hur data bör visualiseras att *"det ska vara presenterat på ett sätt så att man inte behöver tänka eller fundera"*.
För att användaren lättare ska kunna ta till sig information bör data i verktyget visas på ett sätt som användaren är van vid. En av de intervjuade, som arbetar med statistik inom sjukvården, uttryckte: *"Om man skalar av det och funderar på hur de brukar se informationen och försöker härma det i ett första steg så får man med sig dem fortare."*

8.2 Konceptutveckling

I detta avsnitt presenteras den utvecklingsprocess som ledde fram till verktygets slutkoncept. En uppdelning har gjorts i att presentera utvecklingen av koncept för verktygets generella uppbyggnad och funktionalitet samt koncept för datavisualisering i verktyget. Konceptgenereringen fokuserade på ett verktyg anpassat för en datorskärm eftersom projektgruppen gjorde bedömningen att det framförallt är så verktyg av detta slag används idag.

8.2.1 Uppbyggnad och funktionalitet

Med utgångspunkt i de riktlinjer som valts att prioriteras (se avsnitt 8.1) genomfördes en idégenerering med fokus på verktygets uppbyggnad och funktion. Idégenereringen resulterade i fyra koncept som alla har samma huvudfunktioner, men som skiljer sig åt i hur dessa funktioner appliceras på verktyget. I följande avsnitt beskrivs de olika sätt som koncepten är uppbyggda på utifrån huvudfunktioner, grundstruktur, nivå av anpassningsbarhet och övriga funktioner kopplade till uppbyggnad.

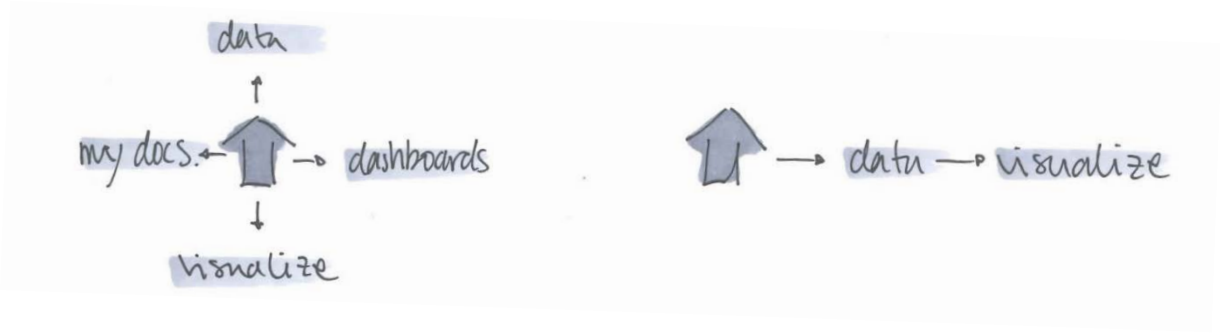
Huvudfunktioner
Det bestämdes att de delar som ett verktyg måste innehålla är en startsida där den data som är mest användbar för användaren presenteras (*Homepage)*, ett sätt att söka efter önskad data (*Data)*, ett sätt att visualisera önskad data *(Visualize)* och någon form av samlingsplats för sådant som användaren vill spara och studera igen *(My Documents)*. Ytterligare en funktion

som projektgruppen bedömde behövas var *Dashboards*. En dashboard visar information som svarar mot ett av användningsområdena, exempelvis avvikelser eller arbetsflöden, som tidigare presenterats (se avsnitt 7.3).

Grundstruktur

Grundstrukturen hos gränssnittet är av stor vikt för att gränssnittet på bästa sätt skall skapa nytta för användaren. Fyra olika strukturkoncept skapades (se bilaga 4) som skiljde sig åt på två områden, strukturdjup och vilka huvudfunktioner de fokuserade på. Nedan presenteras strukturerna utifrån dessa två områden: strukturdjup samt strukturfokus.

För att skapa en god grundstruktur bedömdes strukturdjupet vara av stor vikt. Grundstrukturen hos verktyget bedöms huvudsakligen kunna vara av två olika karaktärer, en grund alternativt en djup struktur (se figur 8.1).



Figur 8.1 (Från höger) En djup kontra grund struktur.

Fördelarna med en djup gränssnittsstruktur ligger bland annat i att användaren leds genom gränssnittet i en, enligt designern, god ordningsföljd. Som tidigare presenterats (se avsnitt 6.2) skiljer sig användarnas olika syften åt vilket gör det svårt att skapa en ordningsföljd som är god för samtliga användare. För att skapa en struktur som istället är flexibel och passar samtliga syften är således en grund gränssnittsstruktur att föredra, då den tillåter användaren att själv besluta hur navigering mellan huvudfunktionerna ska ske. Vid validering av strukturkoncepten påtalade flera av de intervjuade också att den grunda strukturen stämde överens med deras mentala modell samt hade god yttre konsekvens. Exempelvis uttryckte en enhetschef att *"man känner ju igen det här, strukturen är väldigt logisk för mig"*. En annan enhetschef berättade att *"Det här tilltalar mig mer* [anm: än ett djupt strukturkoncept]. *För mitt huvud tänker mer så här än det andra."*

Förutom strukturdjupet bedömdes också strukturfokuset vara av stor vikt för användarupplevelsen. Hos de strukturkoncept som togs fram fanns huvudsakligen tre olika fokusområden; ett brett fokus, fokus på huvudfunktionen *Data* samt fokus på huvudfunktionen *Dashboards*.

- Brett fokus: Ett koncept med bred fokus där alla huvudfunktioner i gränssnittet tillåts ta lika stor plats. Det vill säga att *Homepage, Data, My documents, Visualize* samt *Dashboards* alla är lika viktiga delar av gränssnittets struktur.
- Fokus på *Data*: I detta koncept ligger fokuset i grundstrukturen på huvudfunktionen *Data.* Genom att ge de olika typerna av data som Ascom tillhandahåller, exempelvis kommunikations- eller larmdata, en framträdande roll i gränssnittet erhålls ett tydligt fokus på data samtidigt som funktionen *Visualize*, till skillnad från i föregående koncept, har en sekundär roll i gränssnittet.
- Fokus på *Dashboards*: Fokus ligger i detta koncept på de användningsområden som i projektet tidigare tagits fram (se avsnitt 7.3). Dessa har i tidigare koncept placerats under huvudfunktionen *Dashboards*. Här tillåts de olika användningsområdena, exempelvis teknisk utrustning, avvikelser och arbetsflöden istället ta stor plats då de tillsammans med huvudfunktionerna *Homepage, Data, My documents* samt *Visualize* utgör grunden i gränssnittets struktur.

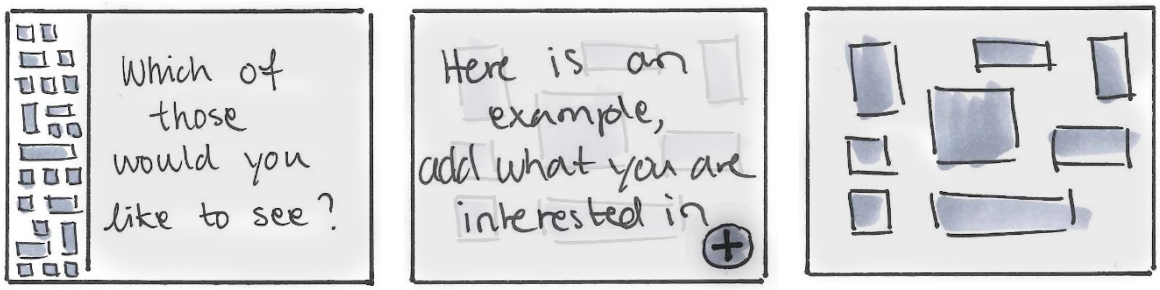
Att skapa ett gränssnitt med ett specifikt fokusområde, som exempelvis *Dashboards* eller *Data,* kan vara fördelaktigt då ett verktyg specifikt utformas för den ena av de två typerna användare. Den sekundära användaren är framförallt intresserad av att ha tillgång till rådata varpå det är relevant att använda *Data* som huvudfokus. Funktionen Dashboard som huvudfokus gynnar däremot den primära användaren. Önskvärt är dock att ta hänsyn till både primär- och sekundäranvändaren varpå ett gränssnitt med ett brett fokus anses motiverat.

Nivå av anpassningsbarhet

De två identifierade användarna ställer olika krav på verktygets anpassningsbarhet, det vill säga hur mycket användaren själv kan anpassa verktyget och hur mycket som finns förinställt. Primäranvändaren önskar ett verktyg som är tidseffektivt med förinställda vyer och begränsade inställningar. Den sekundära användaren, en verksamhetsutvecklare med stor datavana, föredrar istället att själv skapa och anpassa sitt verktyg. Flera av de riktlinjer som tidigare listats (se avsnitt 8.1) trycker på att verktyget skall vara anpassningsbart samtidigt som det inte skall resultera i merjobb för användaren - något som kan tyckas vara ett svårlöst problem med de båda personorna, Magnus och Elisabeth, i åtanke. För att skapa ett verktyg som alltså är tidseffektivt, underlättar användning och samtidigt är anpassningsbart skapades funktionen *Dashboards*. En *Dashboard* är ett förslag på vad användaren kan tänkas vilja använda verktyget till och tilltalar således framför allt primäranvändaren, som vill ha ett relativt statiskt verktyg och alltså inte behöva utforma verktyget helt själv. Dock kan en *Dashboard* utformas mer eller mindre anpassningsbart. Tre olika koncept togs fram på hur en *Dashboard* kan utformas; ett helt statiskt och två som förprogrammerade men delvis eller helt förändringsbara.

- Helt statiskt: Genom att skapa en *Dashboard* som är helt förinställt och även statiskt, finns inget utrymme för användaren att själv styra över vad som skall visas i denna *Dashboard.* Ascom styr här precis vilken data och vilka objekt som skall visas.

- Förprogrammerat, delvis förändringsbart: Genom att skapa en *Dashboard* som är förprogrammerat, med en större uppsättning diagram, och sedan låta användaren välja de diagram som passar avdelningen och frågan som för tillfället undersöks bäst, fås en *Dashboard* som är något mer anpassningsbart.
- Förprogrammerat, helt förändringsbart: Genom att skapa en *Dashboard* som är förprogrammerat med förslag på tabeller och diagram, men också ger användaren helt fria händer för att även själv kunna skapa den *Dashboard* som passar avdelningen och studiesyftet bäst fås en helt anpassningsbar *Dashboard*.



Figur 8.2 De tre olika mode-koncepten (från vänster) helt statiskt, förprogrammerat men delvis förändringsbart samt förprogrammerat men helt förändringsbart.

Fördelen i att använda sig av någon typ av förprogrammerad *Dashboard*, där Ascom på förhand föreslagit vad som skall visualiseras, ligger i att sättet att visualisera data på är väl utprovat. Användaren behöver alltså själv lägga mycket lite tid på att förändra gränssnittet vilket resulterar i minimalt merarbete för användaren. Ytterligare en fördel med en förinställt *Dashboard* är att det således blir lättare att jämföra diagram och data med andra sjukhus och avdelningar då samma saker mäts. Dock är olika avdelningar mycket olika vilket gör det svårt, om inte omöjligt, att skapa en *Dashboard* som fungerar för alla användare. En läkare berättade att *"det är väldigt stor skillnad mellan hur man arbetar på olika avdelningar och på olika sjukhus, (...) därför är det svårt att standardisera"*. Genom att användaren kan förändra en förprogrammerad *Dashboard*, helt eller delvis, öppnar verktyget upp för användaren att anpassa det utefter sina egna behov, om så önskas. Således tros en förprogrammerad men helt förändringsbar *Dashboard* vara det som på bästa sätt passar samtliga användare.

Precis som funktionen *Dashboards* påverkas också funktionen *Home* av användarens möjlighet att anpassa verktyget efter sitt syfte. Dessa tre nivåer av förinställning är således också applicerbara på funktionen *Home*, och ett förprogrammerat men helt förändringsbart koncept tros även här vara bäst lämpat. Också detta beslut stärks av användarnas åsikter då bland annat en enhetschef berättade att: *"Jag kan ju tänka mig att dashboarden är något jag själv skulle vilja skapa [...] och det kan jag inte göra idag på det här sättet. Jag kan inte anpassa min dashboard som jag vill, då får jag ringa Frank* [anm: konsult med expertis på QlikView]*."* Således ska alltså även funktionerna *Dashboards* och *Home* vara anpassningsbara.

Övriga funktioner kopplade till uppbyggnad
Utifrån de i projektet genomförda intervjuerna och jämförelser med existerande analysverktyg identifierades ett antal funktioner, utöver de tidigare berörda, som är nödvändiga för verktyget oavsett uppbyggnad. Dessa funktioner har inkluderats i alla de koncept som presenterats vid granskningar med potentiella användare och har mött positiv respons.

Dessa funktioner är:

- en inloggningsfunktion för enskilda användare
- en hjälpfunktion
- en sökfunktion för att hitta tillgänglig data, eller välja från en lista med tillgängliga data uppdelad i olika kategorier
- en översiktsfunktion över filer sparade i programmet
- funktionen att kunna spara inställningar av ett diagram/en tabell för återanvändning i form av en dashboard

Utöver dessa bedöms en självklar funktion vara att kunna importera data till programmet, samt exportera både data och visualiseringar i önskat format från programmet, vilket tilltalar alla typer av användare. Exempel på filformat som verktyget bör kunna hantera är de format som genereras i *Excel*, men även olika typer av bildformat som jpeg, png med flera.

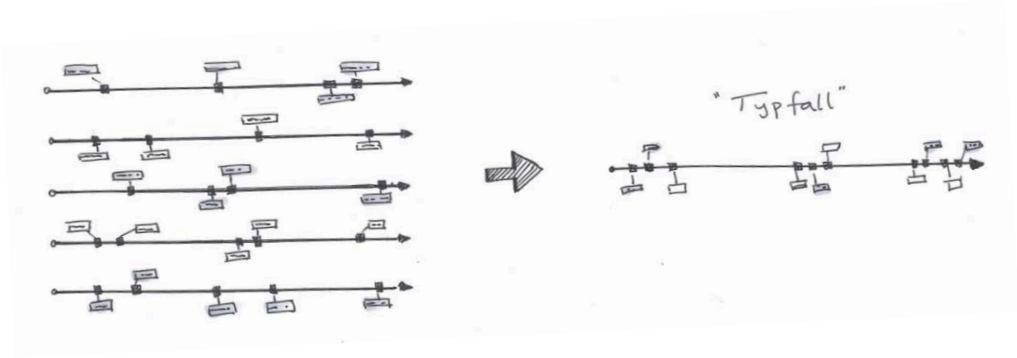
8.2.2 Visualisering av data

Projektgruppens idégenerering har även berört olika sätt att visualisera data, vilket återfinns nedan. Under processens gång identifierades vidare ett antal generella funktioner ett verktyg bör ha för att användaren ska kunna visualisera data smidigt, vilka även de presenteras nedan.

Diagramtyper
De flesta typer av data som verktyget under utveckling kommer visualisera är kvantitativa, till exempel larm per timme eller antal larm av olika sort, och därför lämpar sig ofta grafer och diagram som visar på förhållande mellan variabler bra (se avsnitt 3.4.4). Detta inkluderar punktdiagram, linjediagram, stolp-, stapel- och cirkeldiagram med flera. Utöver dessa vanligare diagramtyper framkom även att i vissa situationer skulle sekventiella och geografiska metoder kunna användas.

Tidslinje
Ett sätt att tydliggöra hur olika händelser inträffar i relation till varandra i tiden är med hjälp av en tidslinje. På denna tidslinje skulle olika händelser rörande en patient, som inträffar efter att ett larm har aktiverats, placeras in. Detta är till exempel en av metoderna som idag används vid utredning av allvarligare avvikelser, men sammanställningen av data görs då ofta för hand.

Ytterligare ett sätt att använda tidslinjer skulle kunna vara att kombinera ihop flera tidslinjer för larm av samma typ, eller patienter med samma diagnos och karaktäristik, för att identifiera ett typfall (se figur 8.3). Detta identifierade typiska händelseförlopp för ett visst larm eller för en viss typ av patient, skulle sedan kunna användas för att se över rutiner i olika situationer. Larmtyper som inte hanteras enligt förutbestämda riktlinjer, situationer där det ofta blir "fel" eller typiska händelseförlopp, skulle kunna användas i utbildningssyfte för att bättre förbereda personalen för vad som brukar hända. Även exempel på situationer där det går bra kan lyftas fram. Angående detta sa en av de intervjuade att "*Det hade varit en jättebra grej att se om man kan få systemen att lära oss att göra rätt, om man kan gå in och titta på scenarier och se varför det gick bra eller varför det inte gick bra*".



Figur 8.3 Flera tidslinjer kombineras och genererar ett typfall.

Karta över avdelningen

Ett sätt att hjälpa användaren att identifiera var olika apparater, patienter eller personal befinner sig är genom en karta över avdelningen (se figur 8.4). Detta kan till exempel vara ett sätt att söka efter enskilda apparater där statistik önskas, utöver de individuella koder som apparater har idag. För olika verksamheter är den utrustning som finns kring en vårdplats mer eller mindre fast vilket gör möjligheten att identifiera apparater utifrån en karta mer eller mindre användbar. En enhetschef berättade att: "*Vi jobbar mycket med trådlös övervakning eftersom patienterna flyttar på sig, och då ser du ju till vilken patient vilken maskin är kopplad till på centralövervakningen.*" Här skulle till exempel en karta vara användbar för att identifiera var apparater befinner sig istället för att använda identifikationsnummer.

Figur 8.4 Karta över avdelning med utmarkerad apparatur.

Nyckeltal

Idag arbetar sjukvården mycket med nyckeltal, framförallt kopplade till olika medicinska utfall, ekonomi och personal. Det är också vanligt med mål- eller kontrollvärden för olika parametrar som man strävar mot. Eftersom larmdata är en ny typ av data i dessa sammanhang finns inga nyckeltal som bygger på just den och ingen konsensus råder kring vad som ska räknas som ett bra eller dåligt värde. I takt med att larmdata blir vanligare kommer nyckeltal för larmdata sannolikt att etableras, men under detta projekt har inga sådana identifierats. En verksamhetsutvecklare uttryckte att:

"Det är ju det som gör det så svårt, att eftersom vi aldrig har mätt så här, så vet vi ju inte vad som är användbart. Det kan ju visa sig att vissa saker är helt meningslöst eller också kan det vara jättebra. Den där idén att sätta kontroll/målvärden det tycker jag ju lite om.[...] *Men där måste man ju mäta under en tid först för att veta vad som är normalt och vad man pratar om."*

Bland den i detta projekt intervjuade vårdpersonalen var inställningen till nyckeltal blandad, men alla var överens om att framtagningen av nyckeltal kräver insikt i verksamheten. De flesta hade också inställningen att nyckeltal enbart är en siffra, det vill säga att det endast säger något om antalet av något och inte om bakomliggande orsaker. Detta gör också att det är svårt att agera och styra verksamheten i realtid efter nyckeltal. En verksamhetsutvecklare uttryckte:

"Mycket av det här är bara information. Det är inte så mycket styrning. Ligger jag rätt, rött eller grönt, inom rätt intervall? Det är ju ofta det luriga med att ta fram nyckeltal. [...] *Att man ska kunna agera på det. Jag kan se att larmen stiger, men är det rimligt? Är det rätt?"*

Att sätta upp potentiella mål- eller kontrollvärden är således en kontinuerlig utvecklingsprocess som kräver insamling av en stor mängd data för att kunna identifiera en normalnivå att förhålla nyckeltalen till.

Övriga funktioner kopplade till visualisering

Ett antal andra funktioner kopplade till datavisualisering som ett verktyg bör ha identifierades under processens gång, bland annat genom undersökningar av andra verktyg. Dessa anses så grundläggande att de inte alla har validerats i intervjuer.

För att kunna visualisera data bör ett verktyg ha funktioner som tillåter användaren att göra följande:

- skapa olika typer av datavisualiseringar, till exempel stapel-, hierarki-, cirkel-, och punktdiagram samt tidslinjer och tabeller
- välja från vilken tidsperiod datan ska hämtas
- sortera bort icke relevanta datapunkter, till exempel data som registrerats felaktigt
- kombinera olika data med hjälp av funktioner
- generera visualiseringar genom defaultinställningar

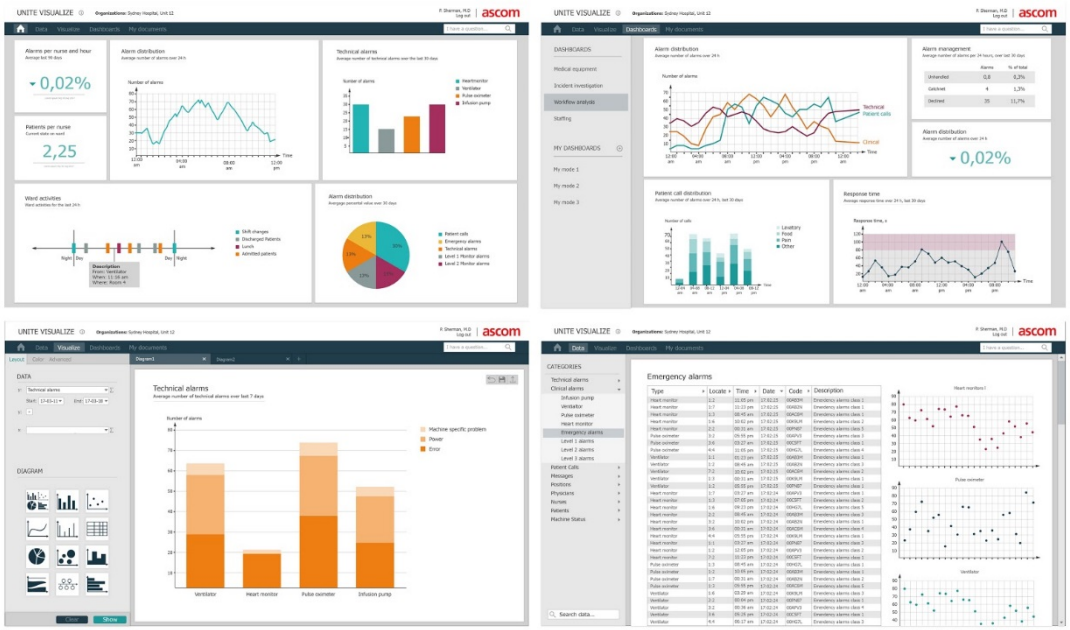
- få ledtrådar till vilka typer av visualiseringar som går att använda till vilken data
- få svårt att välja fel typ av visualisering
- slå samman olika diagram till ett enda för enklare jämförelse
- använda olika statistiska verktyg som medelvärde, median, medelavvikelse med flera

För att kunna visualisera data bör ett verktyg ha funktioner som tillåter användaren att göra följande kopplat till att efterjustera och behandla:

- ändra gjorda val
- justera färg, titel, intervall och namn på axlar
- se flera visualiseringar bredvid varandra
- se exakt värde för stapel
- se mer information om diagrammen

8.3 Slutkoncept

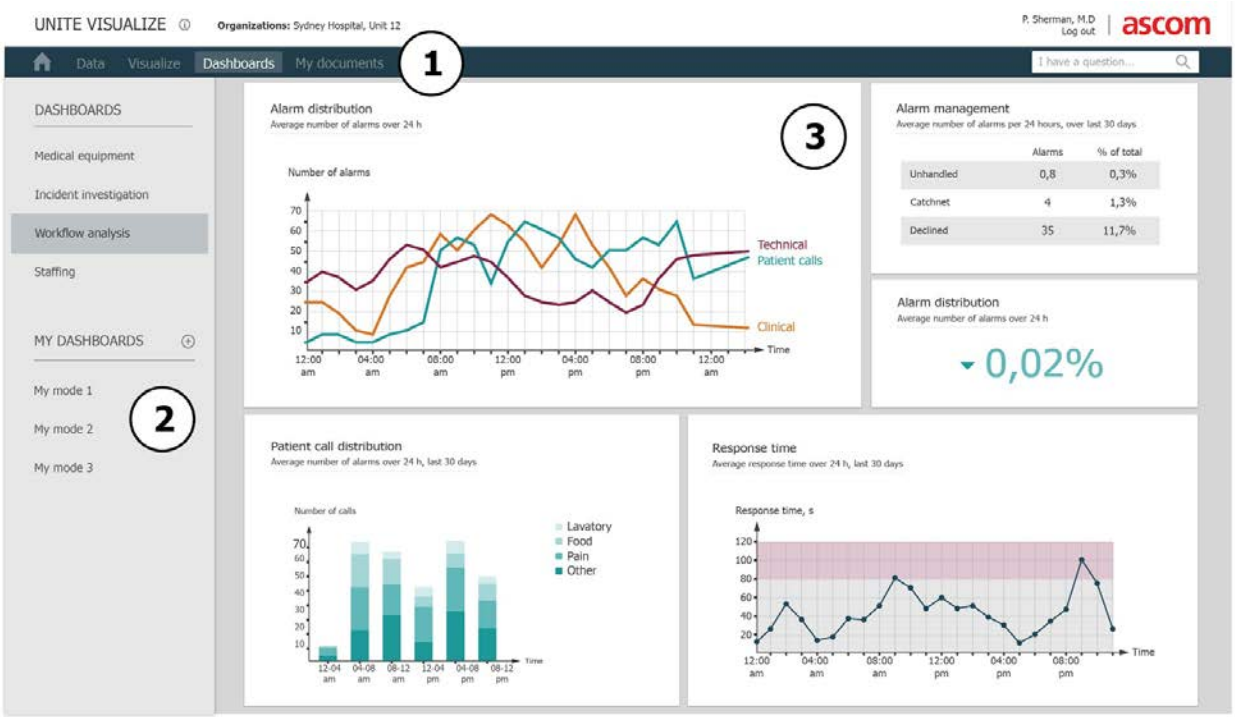
I detta avsnitt presenteras det slutkoncept som konceptutvecklingen lett fram till. Det beskrivs efter uppbyggnad och funktion, samt efter grafisk utformning. Den data som visualiseras i slutkonceptet har huvudsakligen valts efter de exempel som respondenter gett under studie och validering, men har kompletterats med ytterligare data för att slutkonceptet ska beskriva flera olika typer av datavisualiseringar. Slutkonceptets arbetsnamn är *Unite Visualize*.



Figur 8.5 Överblick över verktyget.

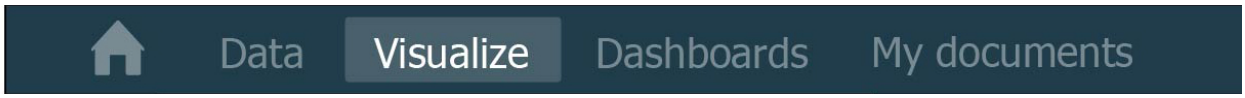
8.3.1 Verktygets uppbyggnad och funktion

Gränssnittet innehåller en liggande meny (1), en sidomeny (2) och ett aktivitetsfönster (3). Över den liggande menyn, i headern, finns information och inställningar för användare och program.



Figur 8.6 Översiktlig bild på en wireframe ur verktyget.

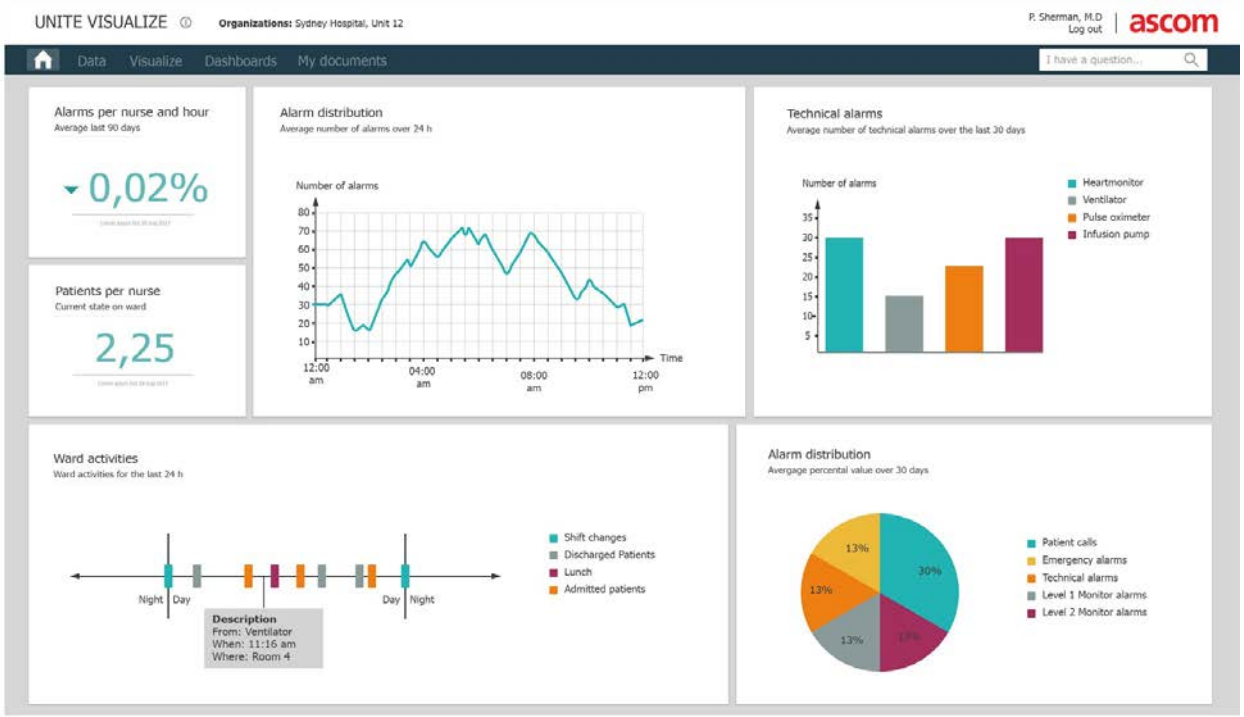
Unite Visualize är uppdelat i fem större delar; *Home*, *Data*, *Visualize*, *Dashboards* och *My documents*. De fem delarna nås enkelt i den liggande navigationspanelen (se figur 8.7), oavsett var i programvaran du befinner dig. Det skapar ett platt och lättorienterat gränssnitt. Alla områden blir lika lättillgängliga, vilket gör verktyget flexibelt och ger användaren frihet att använda gränssnittets funktioner oberoende av varandra. Dessa funktioner är uppdelade enligt det etablerade fliksystemet för att skapa en god yttre konsekvens till vanliga gränssnitt som till exempel återfinns i vanliga webbläsare.



Figur 8.7 Liggande navigationspanel.

Funktioner i Home

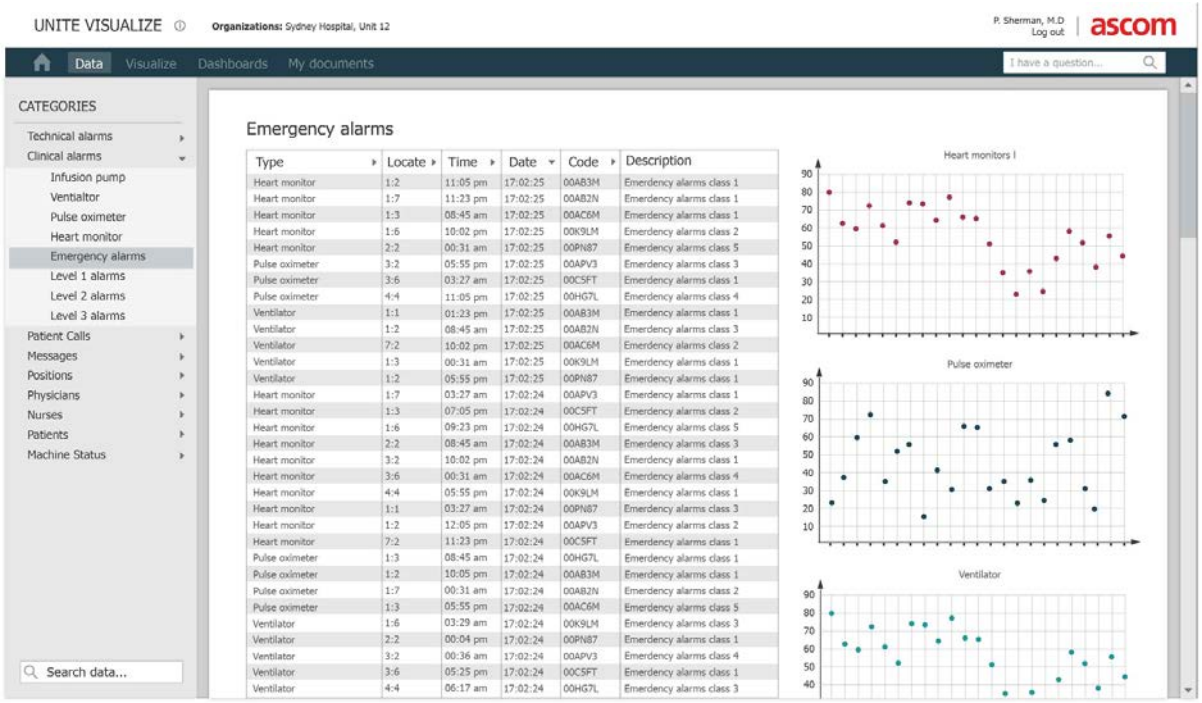
Home är den sida som visas direkt när användaren loggat in. Det är en dashboard där användaren kan spara diagram och tabeller som ofta används. Det kan till exempel vara sådant som avdelningen följer just nu eller eventuella intressanta mätetal. Innehåll på dashboarden kan tas bort och redigeras i övre högra hörnet på varje diagram och tabell och dessa knappar syns endast då muspekaren förs över diagrammet. Redan existerande diagram i andra delar av verktyget kan adderas till dashboarden under diagrammets inställningar. Diagrammen går att förflytta och ändra storlek på för att användaren ska kunna skapa en dashboard som passar dennes behov.



Figur 8.8 Wireframe för Home.

Funktioner i Data

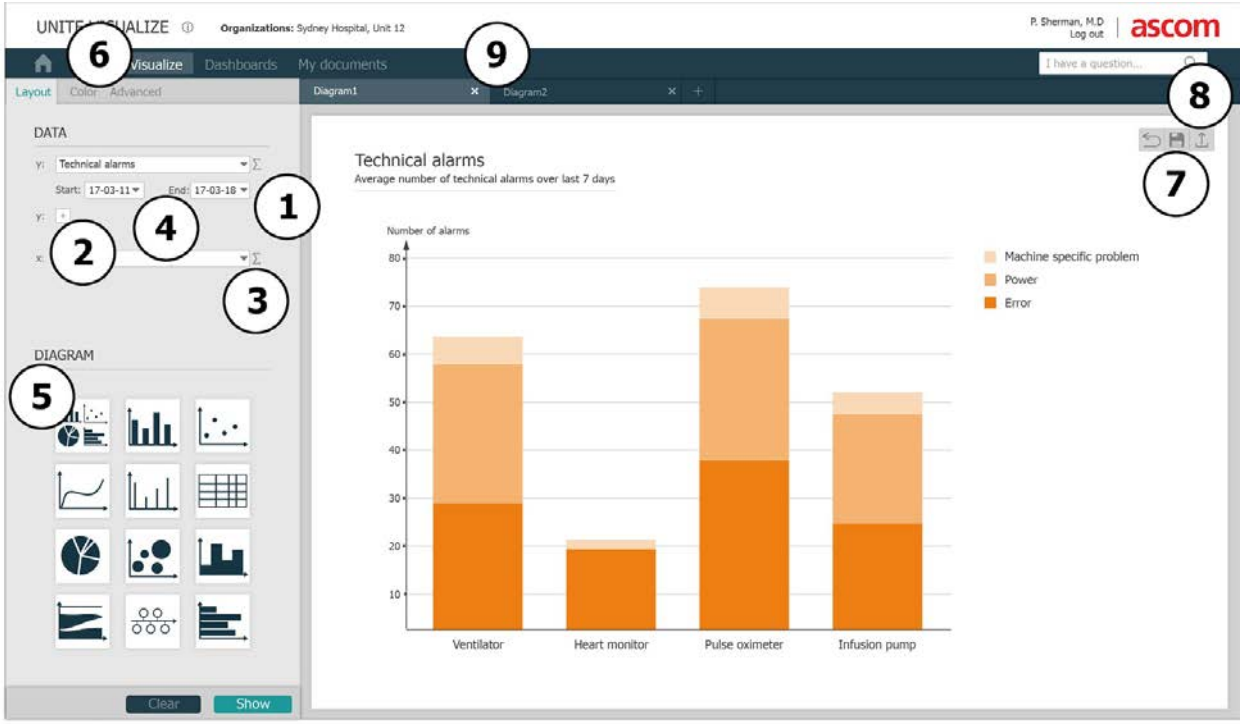
Den data som finns tillgänglig i Unite Visualize hittas under fliken *Data*. Användaren väljer vilken data som ska visas ur en lista i sidomenyn. För att underlätta sökningen är datan indelad i grupper och det finns också en sökfunktion i nedre delen av menyn. När användaren väljer en typ av data från menyn kommer ett förprogrammerat urval av data upp i en tabell i aktivitetsfönstret. En funktion som inte visualiserats i figur 8.9, men som ändå är viktig att nämna, är funktionen att exportera datan för användning i andra programvaror.



Figur 8.9 Wireframe för Data.

Funktioner i Visualize

För att visualisera data finns området *Visualize*. Här görs alla inställningar för diagrammet i sidomenyn till vänster. Vilken data som ska visas mot varandra väljs genom rullgardinsmenyer (1) för y- respektive x-axeln. Rullgardinsmenyn är indelad efter datagrupper för att användaren lättare ska hitta vad denne söker. För x-axeln visas alltid alternativet tid högst upp eftersom det är vanligt att data i diagram visas över ett tidsintervall. Om fler än en typ av data ska visas i samma diagram kan dessa läggas till genom att addera en y-axel. Detta görs med plustecknet (2) under den existerande rullgardinsmenyn för y-axeln.



Figur 8.10 Wireframe för Visualize.

Om användaren vill göra en funktion av data görs detta med hjälp av funktionsknappen "Σ" (3) till höger om rullgardinsmenyn. Då framträder en pop-up meny där användaren kan välja att till exempel dividera, addera eller multiplicera olika data. Detta skulle till exempel kunna vara larm per sjuksköterska i tjänst. Under y och x axeln väljs över vilken tidsperiod datan ska visas (4).

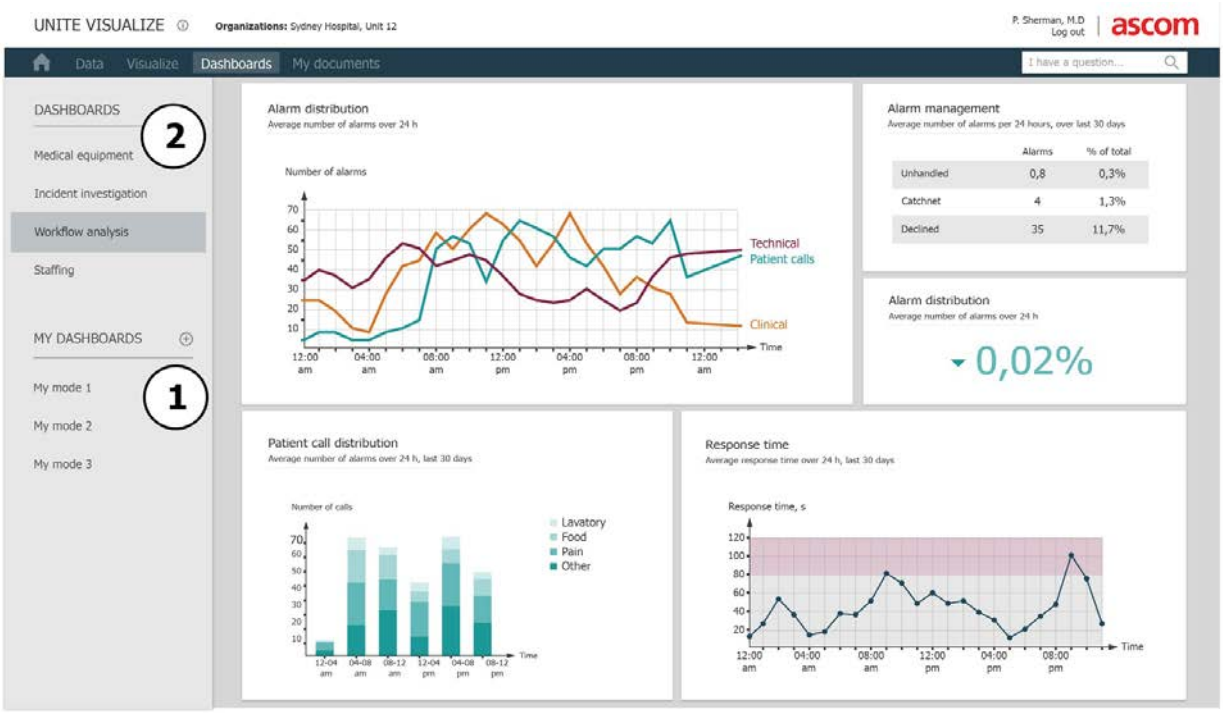
De diagramtyper som Unite Visualize hanterar finns att välja i den nedre delen av sidomenyn (5). Bland diagramtyperna finns också möjlighet att visualisera data i tabell. De diagramtyper som ej går att använda för den valda datakombinationen är inte valbara, vilket hindrar användaren från att göra fel, med så kallade *constraints* (se avsnitt 3.4.2).

Ytterligare inställningar av diagrammet kan göras under flikarna *Color* och *Advanced (6)* i sidomenyns övre vänstra hörn. Här kan bland annat mer specifika inställningar kring diagrammets utseende justeras.

Diagram som användaren ofta vill se kan sparas till användarens personliga dashboard. Det sker genom *Save to home dashboard* som är ett underval till *Save* (7). Diagrammet kan också sparas som en bildfil för att kunna användas utanför programmet i till exempel en presentation. Detta sker genom undervalet *Save as picture*. För att exportera diagrammet till annan programvara används funktionen *Export* (8).

Användaren kan välja att jobba med flera diagram samtidigt. Dessa visas då under olika flikar högst upp i aktivitetsfönstret (9).

Funktioner i Dashboards



Figur 8.11 Wireframe för Dashboards.

Området dashboards har två undergrupper, *My dashboards (1)* och *Dashboards (2)*. Under *Dashboards* har den data som, i utveckling tillsammans med sjukvården, visat sig vara intressant för avdelningen att titta på delats in efter ämnesområden. Dessa områden underlättar för den användare som inte har tid eller kunskap att själv sätta ihop sina egna områden. Eftersom den data som är intressant att se skiljer sig åt beroende på avdelning och på vilka satsningar en avdelning för tillfället gör går dessa områden att redigera. Diagram och tabeller kan tas bort, redigeras eller läggas till. Redigering sker i diagrammens högra hörn, och dessa funktioner syns endast när muspekaren förs över diagramrutan.

Under *My Dashboards* samlas de områden som användaren skapat själv. Där kan användare fritt välja vilken kombination av data som ska visas tillsammans. Att användaren kan skapa egna *dashboards* gör att användaren kan anpassa helt fritt vad som ska visas organiserat i kategorier som denne själv väljer.

Funktioner i My Documents
I området dokument sparas de filer som användaren gjort i programmet. Det kan vara både i bildformat eller det format som verktygets diagram använder sig av. Området *My documents* möjliggör snabb och enkel åtkomst till skapade filer som användaren inte vill följa regelbundet. Denna funktion är tänkt kunna fungera i enlighet med dokumenthantering i vanliga operativsystem, såsom *Windows* och *Mac OS*. Funktionen ansågs därför inte vara viktig att visualisera och har därför prioriterats bort.

8.3.2 Verktygets utformning

Avsnittet förklarar och motiverar designval för slutkonceptets gränssnitt. Det är utformat enligt Ascoms grafiska riktlinjer och för att ha en god inre och yttre konsekvens (se avsnitt 3.4.2). Generellt eftersträvas uttrycken kvalitet, professionalitet och sjukvård då detta stämmer överens med Ascoms profil.

Färger
De färger som används i gränssnittet är hämtade från Ascoms grafiska riktlinjer och är framtagna för programvaror för att ge dessa ett hospitalt uttryck. Färgerna är i huvudsak dova för att inte ta fokus från den information som användaren skall tillgodogör sig. Figur 8.12 nedan visar de färger som primärt används i gränssnittet.

Figur 8.12 Färger som används i gränssnittet.

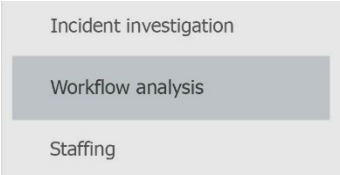
Vit färg (ffffff) används som bakgrund där viktig information skall lyftas fram, till exempel för diagram-, data,- och tabellblad, samt för att dra fokus till interaktionsytor som kan innehålla text, som sökfunktion och rullgardinsmenyer. Även headern har en vit bakgrundsfärg, för att stämma överens med övriga programvaror från Ascom. Navigationslisten har en mörkblå färg

(173544) för att kontrastera från övriga delar av programmet och för att urskilja navigering av programmet från hantering av programmets funktioner. Bakgrunden i gränssnittet har en ljust grå färg (d0d0d0) för att skilja sig från ytor där information presenteras men fortfarande ge ett ljust och neutralt tryck.

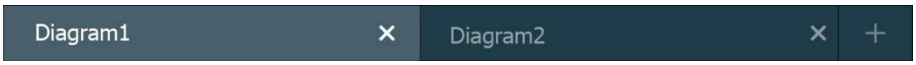
Accentfärger som används i gränssnittet är gul (eeba3p), orange (ee7f12), lila (a42e5e) och blå (22b3b3) och återfinns i diagram och visualiseringar. Färgerna används för att dessa i kombination är lätta att urskilja för personer med färgblindhet. För större ytor i diagram används dessa färger i neutrala toner för att inte dra till sig för mycket uppmärksamhet. Interaktionsrutorna som återfinns i alla lägen i programmet har en ljusare grå färg (e6e6e6) än bakgrunden för att indikera på att rutan är aktiv och möjliggör förändringar och inställningar i programmet.

För att beskriva vilka delar i gränssnittet som är markerade eller aktiva, används visuella kontraster. Ett sätt att skapa kontrast är att använda sig av färg. Detta visas i figur 8.13a, där en blå färg (22b3b3) används samt i figur 8.13b, där texten markeras med en blåtonad ruta. För att markera aktiva flikar ges inaktiva flikar en mörkare nyans, vilket ger känslan av att dessa befinner sig i bakgrunden (se figur 8.13c).

Figur 8.13 a) Kontrast.



Figur 8.13 b) Färg markerar aktiva fält.



Figur 8.13 c) Mörkare nyans markerar aktiva fält.

Symboler

I gränssnittet används både symboler och text i interaktionsytorna. Symboler används i så stor utsträckning som möjligt då det är platseffektivt i jämförelse med text och i många fall mer beskrivande. Text används där symboler inte bedöms vara tillräckligt tydliga för att beskriva en funktion. Detta innebär att symboler främst används för funktioner som redan är etablerade, det vill säga som förhåller sig till den yttre konsekvensen (se avsnitt 3.4.2), såsom *ångra, spara, exportera, lägg till funktion, lägg till ny dashboard* och för att fälla ut rullgardinsmenyer. Flikar och och mindre etablerade funktioner presenteras i text. I några fall kompletteras en symbol med en förklarande text för att ge extra tydlighet. Nedan syns några av de symboler som används i gränssnittet.

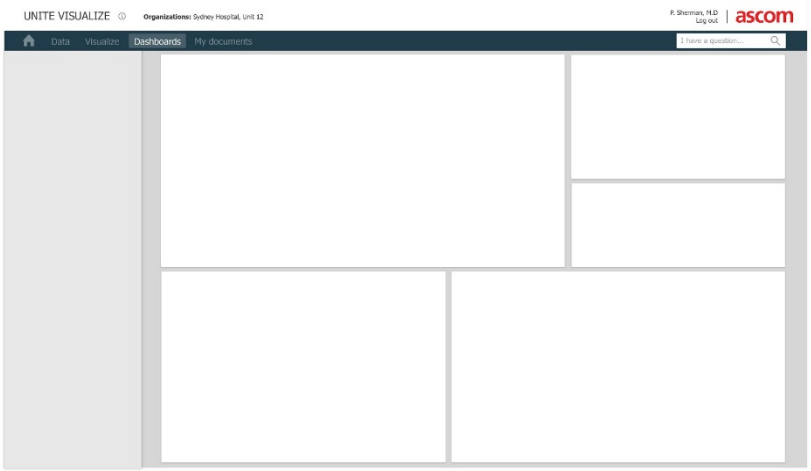
Figur 8.14 Symboler: ångra, spara, exportera, lägg till funktion, lägg till axel eller dashboard samt rullgardinslista.

De stora symbolerna i gränssnittet är enfärgade, tvådimensionella och fyllda. De mindre symbolerna är även dessa enfärgade och tvådimensionella men är mindre och tunnare för att lämna utrymme och fokus för överordnade funktioner i gränssnittet.

Figur 8.15 Exempel på gränssnittets stora symboler.

Form och storlek

För att ge ett professionellt och kvalitativt intryck samtidigt som det är platseffektivt används raka och främst fyrkantiga former med små hörnradier i gränssnittet. Tabell- och diagramblad placeras nära varandra för att i enlighet med närhetslagen indikera samhörighet. För att stå ut från bakgrunden är marginalen till kanterna av aktivitetsfönstret större än mellan rutorna. Sidomenyerna har en storlek som gör att de inte tar för mycket plats från det som ska visas i det fönstret, men som ändå fångar användarens uppmärksamhet.

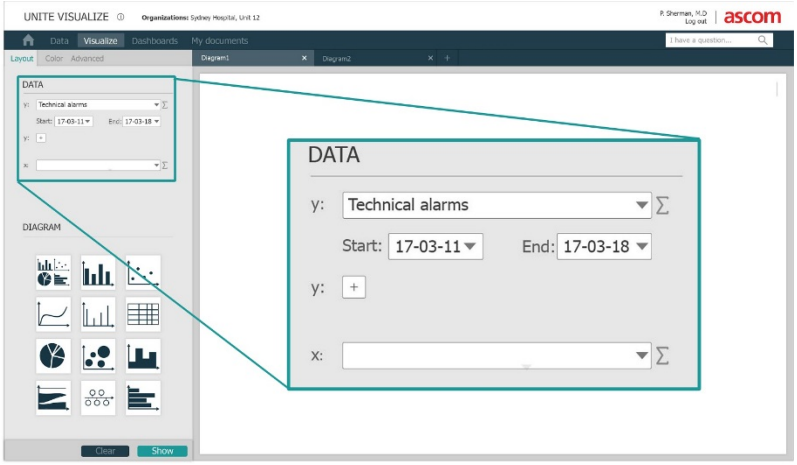


Figur 8.16 Former och storlekar.

Placering och gruppering

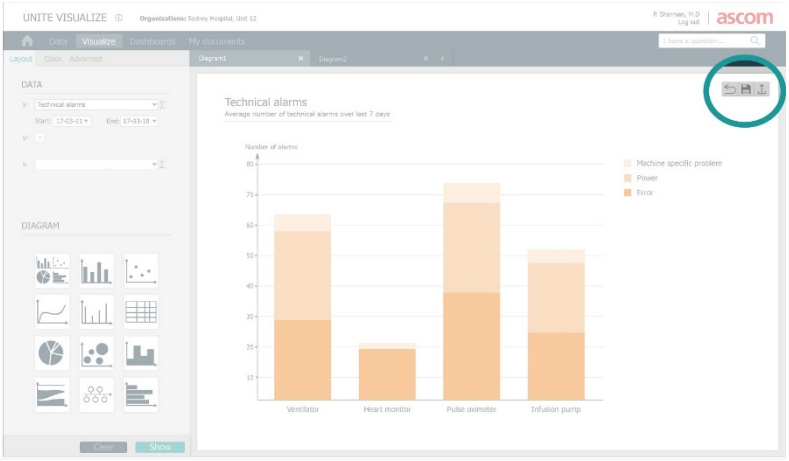
Gränssnittets header, navigationslist, sidomeny och aktivitetsfönster har en konstant placering genom gränssnittet för att erhålla en inre konsekvens, men också yttre konsekvens har tagits i åtanke. Headern och navigationspanelen är placerade högst upp i programmet i likhet med de flesta andra datorprogram. Eftersom det i västerländsk kultur läses från vänster till höger är det intuitivt att placera interaktionsrutor längst till vänster i fönstret och det följer dessutom yttre konsekvens mot andra programvaror.

För att gruppera liknande funktioner i gränssnittet placeras dessa nära varandra, i enlighet med närhets- och likhetslagen. Det syns bland annat i funktionen *Visualize*, under *Data*, där data ska väljas för att sedan visualiseras. Då är rullgardinsmenyerna för start- och slutdatum placerade tillsammans med respektive y-värde för att visa att de hör ihop.



Figur 8.17 Placering av rutor och paneler samt avstånd.

Funktioner för att *ångra*, *spara* och *exportera* är placerade i övre högra hörnet i varje diagramruta. Dessa funktioner fungerar som en *tool tip*, en text eller symbol som visas först då muspekaren förs över en specifik knapp eller ruta. Detta är ett vanligt sätt att ge användaren information endast när användaren behöver det.



Figur 8.18 Funktioner visas när muspekaren förs över diagrammet.

Text

Det typsnitt som används i gränssnittet är Tahoma. Textfärgen är mörkt grå (3D3D3D) eftersom det, jämfört med en helt svart text, ger ett mindre påträngande intryck och en behagligare kontrast mot bakgrunden.

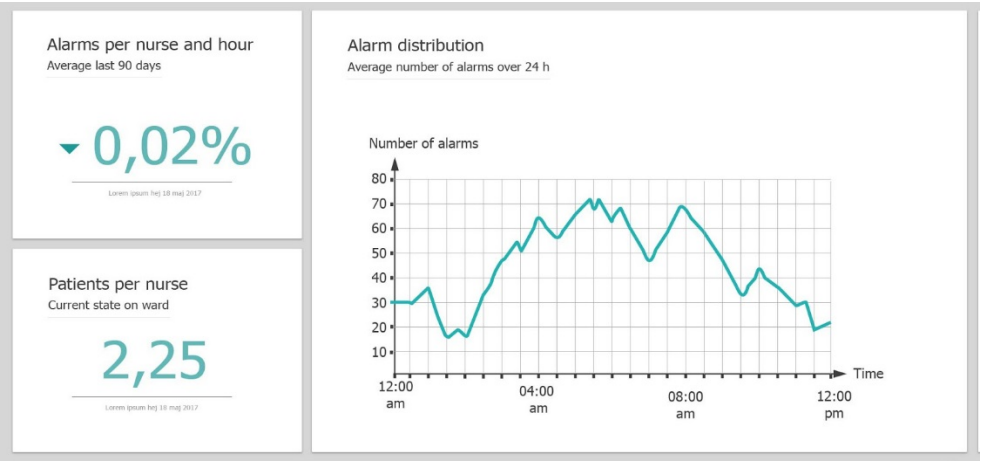
I gränssnittet används fyra textstorlekar. Dessa är valda för att texten ska vara tydlig och för att framhäva inbördes relevans mellan olika texttyper. För informativa texter, diagramförklaring och diagramvärden samt namn på axlar används storlek 25 pt. I sidomeny och för diagramrubriker används 30 pt. Navigeringspanelen och övriga större rubriker har storlek 40 pt. Storlekarna på texterna är bestämda för att följa en inre konsekvens i programmet och en yttre konsekvens gentemot andra program. Generellt är textstorleken i gränssnitt för displayer ganska liten då användaren i många fall sitter nära skärmen. En större text, som skulle kunna uppfattas tydligare, kan istället verka påträngande och ta för mycket uppmärksamhet från det som faktiskt ska utredas i verktyget.

Då verktyget ska fungera på en global marknad är all text i gränssnittet på engelska med reservation för att vid implementering i Sverige bytas till svensk text.

Datavisualisering

Diagram presenteras med en kortare rubrik och under den finns en förklarande text. För staplar, linjer och punkter används accentfärgerna vilka visar på värden och skillnader. I de fall där det finns flera värden på samma stapel används en färg i olika nyanser. För större ytor i diagram används accentfärger med mindre kulör för att inte ta fokus från den information som visas.

För de tal och mätvärden som finns presenterade på dashboarden används pilar upp och ner för att indikera förändring. Genom att visa en förändring med pilar, istället för att markera med rött och grönt eller med plus- och minustecken, gör att det läggs mindre värdering i huruvida resultatet är bra eller dåligt. Det är fördelaktigt för detta gränssnitt eftersom nyckeltal med precisa gränser visat sig svåra att bestämma för larmdata.



Figur 8.21 Typiskt diagram och mätetal.

9. DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras de metoder som använts i projektet samt slutsatser och resultat. Detta följs av rekommendationer för fortsatt utveckling av verktyget.

9.1 Metoder

Nedan diskuteras aspekterna av projektets genomförande som anses ha haft störst påverkan på resultatet.

Datainsamling
Då sjukvården som tidigare nämnts är en mycket komplex miljö har det krävts längre intervjuer där långa svar uppmuntrats för att ha möjlighet att erhålla väl förklarad och användbar information. Det har varit viktigt att hela tiden förstå kontexten till det som diskuterats. Därför har kvalitativ data från intervjuer föredragits framför kvantitativ data exempelvis från enkäter, även om kvalitativ data kan ha svårt att visa på ett mätbart resultat.

Urval
Urvalet till intervjuerna har varit brett i syfte att täcka in många potentiella användare och möjliga användningsområden. Detta har, i kombination med omfattningen på intervjuerna, medfört att antalet intervjuer inom varje kategori av professioner och roller i vissa fall varit få. Fler intervjuer hade kunnat ge bättre noggrannhet till resultatet. Eftersom projektet behandlat ett för många outforskat ämne är det dock inte säkert att fler intervjuer i det här skedet hade påverkat resultatet märkbart. Ytterligare intervjuer kan med fördel genomföras i en fortsatt utveckling av verktyget.

I urvalet finns en brist i att ingen av de besökta avdelningarna haft den tillräckligt avancerade teknologin som krävs för att ett verktyg baserat på larmdata till fullo ska kunna utnyttjas. Orsaken till att inga sådana avdelningar besökts är att denna teknik endast finns på ett fåtal sjukhus i Sverige och att det inte funnits möjlighet att besöka dessa. Det är möjligt att personal på avdelningar med denna typ av teknologi hade kunnat bidra med värdefulla synpunkter då de kanske lättare hade kunnat se nyttan med hur larmdata kan användas. Ytterligare en brist i urvalet är att undersökningen endast gjorts i den svenska sjukvården, trots att Ascoms produkter finns på den globala marknaden där olika länders sjukvård ser olika ut. Det kan endast spekuleras i vilken utsträckning resultatet skulle förändras om även utländsk sjukvård studerats. Det är möjligt att det i länder med en högre grad av privatisering inom vården finns ett annat intresse för att använda denna typ av data, till exempel som bevisunderlag i juridiska sammanhang på ett sätt som är mer sällsynt i Sverige.

Medierande objekt

På grund av ämnets komplexitet krävdes en viss nivå av kunskap gällande larmdata och vårdverksamhet hos projektgruppen för att maximera utfallet i intervjuer. I de inledande intervjuerna besatt projektgruppen inte denna kunskap och kvalitén på intervjuerna i detta tidiga stadie kan därför diskuteras. Det är möjligt att projektets mål inte kunde förmedlas tydligt eller att informationen som genererades inte kunde processas på bästa sätt. Att projektets mål inte framkom tydligt kan vara en förklaring till den tveksamma inställning till larmdata som många av de först intervjuade hade. Ett bra hjälpmedel i denna typ av situation skulle kunna vara ett medierande objekt att använda under intervjuer. En visuell representation av larmdata och ett verktyg gav i senare stadier av projektet en god utgångspunkt för diskussion under intervjuer och skulle kanske med fördel ha använts tidigare. Samtidigt bör det noteras att medierande objekt av alltför dålig kvalitet, till exempel utvalt med för lite kunskap, kan få motsatt effekt och snarare försvåra arbetet. En mindre förståelse kring ämnet samt avsaknaden av medierande objekt under de inledande intervjuerna kan ha medfört att vissa professioner, som exempelvis sjuksköterskor, allt för tidigt valdes bort som potentiella användare. Detta eftersom att projektgruppen valde att fokusera på verksamhetsutvecklare, den profession som visade ett tydligt intresse för larmdata. Om det bristande intresset hos övriga professioner beror på förståelsen för ämnet skulle det vara av intresse att prata med dessa individer igen. Om det sker med hjälp av ett medierande objekt kan andra åsikter om nyttan med larmdata eventuellt framkomma.

Intervjuplats

De flesta av de intervjuer som utförts har ägt rum på den intervjuades arbetsplats. Förutom positiva aspekter, som att den intervjuade känner sig hemma och bekväm i situationen, kan det även medföra negativa konsekvenser. Den intervjuade kan känna sig hindrad att tala om eventuell missnöjdhet för att inte kritisera sin arbetsplats. Detta gäller särskilt för den i studien genomförda gruppintervjun med sjuksköterskor. Då undersökningen som genomförts i huvudsak inte varit inriktad på att hitta problem, utan på att hitta användningsområden för larmdata, anses denna faktor inte ha påverkat resultatet nämnvärt.

Push-strategi

Detta projekt har arbetat med vad designstrateger kallar *push*. Med det menas att projektet ämnat undersöka potentialen för ett verktyg baserat på larmdata, något som inte används i dagsläget, i ett försök att *pusha* en produkt som användarna förutspås vilja ha. En nackdel med att använda *push* är att det krävs mycket kunskap för att faktiskt kunna förutse vad användare kommer uppskatta, samt att det alltid finns en risk att bedömningen är fel. Med rätt bedömning av användarens behov har denna strategi dock en fördel då en produkt snabbt kan få fäste som ledande på marknaden. Då projektgruppen sedan tidigare framför allt har erfarenhet av att arbeta utifrån problem har *push* inneburit ett nytt sätt att arbeta. Om vana funnits av denna typ av process hade arbetet eventuellt kunnat utföras på ett effektivare sätt, till exempel genom en något tidigare användning av medierande objekt.

9.2 Resultat

De potentiella användarnas kunskap om och erfarenhet av larmdata är begränsad. Detta gör att ett vidare arbete i tätt samarbete med användarna krävs för att konkretisera vilken data som kan användas i vilket syfte. Således bör projektets resultat ses som ett förslag på vad vidare undersökningar bör inriktas på.

Nyttan
Projektet har ämnat undersöka potentialen för att använda larmdata i syfte att effektivisera vården. Resultatet visar att det finns områden där larmdata skulle kunna vara användbar för att hjälpa en vårdavdelning att bli mer effektiv. Frågan är i vilken utsträckning. En stor del av projektets resultat grundar sig i möjligheten att se relevanta samband mellan larmdatan och verksamhetens aktiviteter. Om det existerar några sådana samband, samt i vilken utsträckning de i så fall finns, har ännu inte bekräftats fullt ut. Det är därför svårt att med bestämdhet säga hur stor nytta larmdata kan göra på en vårdavdelning.

Larmdatans egenskaper av att vara objektiv och exakt gör att den har potential att hjälpa många verksamheter. På vilket sätt detta ska ske, som huvudkomponent i ett eget verktyg dit annan data plockas in eller som en liten del av ett större verktyg med annan data, kan diskuteras. *Unite Visualize* som presenteras i denna rapport är utvecklat för att i huvudsak bygga på larmdata. Då det idag redan finns konkurrerande verktyg framtagna för att underlätta vid analys och effektivisering i vården kan det ur användarens perspektiv vara fördelaktigt att inte få in ytterligare ett självstående IT-system att arbeta med. Särskilt när nyttan av användandet ännu är ganska osäker. Kanske bör fördelarna med larmdata valideras genom att inledningsvis inkorporera datan i andra redan existerande system. Det skulle kunna medföra att det snabbare blir tydligt var larmdata kan göra mest nytta samt vara mer resurseffektivt ur utvecklingssynpunkt.

Användare
Generellt arbetar verksamhetsutvecklare redan mycket med data av olika slag vilket sannolikt har bidragit till att de visat ett större intresse för larmdata än andra professioner, som exempelvis sjuksköterskor och läkare. Det tidigt visade intresset bidrog till valet av dem som huvudsakliga användare av verktyget. Då de identifierade användningsområdena för larmdata framför allt överensstämmer med en verksamhetsutvecklares ansvarsområden är det dock sannolikt att verksamhetsutvecklare är de lämpligaste användarna att inledningsvis introducera ett verktyg till. Även andra professioner kan dock ha nytta av verktyget, eller vilja ta del av larmdata, vilket bör has i åtanke vid vidare utveckling.

Etik och hållbarhet
Av hållbarhetsbegreppets tre komponenter, ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet, är det framförallt de två sistnämnda som är relevanta i detta projekt. När det gäller den sociala hållbarheten och de etiska aspekterna av ett verktyg baserat på larmdata är det största problemet att den data som samlas in i Ascoms system går att koppla till enskilda individer, vilket är

nödvändigt för att den till exempel ska kunna användas för att beskriva specifika händelsekedjor. Att verktyget följer patientdatalagen är självklart för att skydda patientens integritet. Det finns dock en risk att vårdpersonalen som också genererar data kan känna sig övervakade och att den kan användas mot dem. Som tidigare beskrivits är det därför viktigt att verktyget inte är öppet för alla utan till exempel kräver inloggning. Värt att nämna är att den data som går att koppla till en specifik person i flera fall skulle kunna hjälpa att fria vid eventuella missbedömningar i ett utfört arbete av till exempel en läkare eller sjuksköterska, eftersom larmdatan är objektiv och således kan fastställa exakta tidpunkter och värden.
Den ekonomiska hållbarheten för ett verktyg baserat på larmdata är i dagsläget svår att bedöma. En aspekt är att datan som verktyget i huvudsak baseras på inte kräver ny utrustning för att samlas in utan redan till största del finns tillgänglig. Samtidigt kan behovet av att komplettera larmdata med annan data innebära att inköp eller avtal med andra parter måste göras vilket kan medföra extra kostnader. För sjukvården förväntas verktyget kunna effektivisera verksamheten och således minska kostnaderna över lag.

9.4 Framtiden

Nedan diskuteras vad vidare utvecklingsarbete initialt bör inriktas på samt hur implementeringen av ett verktyg görs på bästa sätt.

Vidareutveckling
Projektet har identifierat möjliga användningsområden för larmdata. Dessa områden, och vilken data som är intressant för varje område, måste verifieras ytterligare. Då larmdatans potential att användas i effektiviseringsarbete är outforskad kommer denna verifikation behöva ske i samarbete med personal inom sjukvården. Projektgruppen tror att nästa steg är att låta potentiella användare få ta del av sin larmdata för att kunna testa sig fram till vilken data som kan säga något om avdelningens arbete. När det är tydligare vilken data som användaren vill se kan verktyget utformas i detalj för att passa detta. I resultatet beskrivs flera riktlinjer för verktyget som inte realiserats i slutkonceptet. Dessa kan fungera som utgångspunkt för vidare utveckling av verktyget.

En ökad mängd tillgänglig data inom sjukvården generellt tros medföra att användningsmöjligheterna för larmdata kommer att öka i framtiden. Detta eftersom larmdata kan kombineras med annan data som gör det lättare att hitta samband mellan larmdata och verksamhetens aktiviteter. En fortsatt utveckling bör därför vara öppen för att även andra områden än de som identifierats i denna studie skulle kunna vara intressanta att titta på.

Något som låg utanför detta projekts ramar, men som bedöms vara ett intressant område för framtida undersökningar, är möjligheten att använda sig av artificiell intelligens. Den stora mängden data och eventuellt svåridentifierade mönster gör att analys av larmdata i vissa fall kanske kräver mycket av användaren och istället bäst tolkas av datorbaserade algoritmer.

Larmdata skulle till exempel med hjälp av algoritmer hypotetiskt kunna hjälpa till att förutse överbelastning på en avdelning, och tala om när mer personal behöver ringas in.

Implementering

Inställningen till att använda larmdata i syfte att effektivisera vården har varierat mycket hos de intervjuade. För att underlätta det fortsatta arbetet och en eventuell implementering av ett verktyg som använder sig av larmdata bör vidareutvecklingen fokusera på så kallade *early adopters*, det vill säga individer som är öppna för att testa nya produkter och arbetssätt och som snabbt tar till sig en ny lösning för att sedan sprida användningen vidare till andra. De avdelningar där larmdata mottagits mest positivt har varit något längre fram i sin tekniska utveckling samt haft individer med intresse och passion för förbättringsarbete i ledande roller i verksamheten. De har också i högre grad använt sig av annan data i syfte att effektivisera vården. Det är framför allt verksamhetsutvecklaren på denna typ av avdelningar som bedöms vara potentiella *early adopters.*

Att använda larmdata i effektiviseringssyfte har som tidigare nämnts ibland även mötts av skepticism, framförallt av de professioner med mer patientkontakt. Sannolikt beror detta på en kombination av brist på förståelse för potentialen och en rädsla för att användningen av ett verktyg baserat på larmdata kommer innebära nedskärningar. En svårighet för framtiden kan bli att ändra på denna mentala modell som till exempel sjuksköterskor och läkare har. Denna typ av personal har alltid patienten i fokus. För att även få med sig denna personal är det därför viktigt att vara tydlig med att syftet med analys av larmdata är att förbättra avdelningens arbetssätt, och därmed arbeta för att personalen ska kunna tillbringa största möjliga del av sin tid tillsammans med patienterna. Det är mycket viktigt att visa att patientens välmående är i centrum.

10. SLUTSATS

I följande avsnitt presenteras slutsatser baserade på resultat och diskussion. Slutsatserna är uppdelade efter projektets frågeställningar.

10.1 Kontext

- Ett verktyg baserat på larmdata gör störst nytta på övervakningsintensiva avdelningar i slutenvården där mycket data finns tillgänglig.
- Den teknologiska nivån skiljer sig mycket mellan olika avdelningar och sjukhus. Nivån på teknologin går ofta hand i hand med personalens inställning till förändringsarbete utifrån dataanalys vilket kan påverka hur väl ett verktyg baserat på larmdata tas emot.
- Avdelningar där den tekniska utvecklingen ligger i framkant och där det finns en positiv inställning till nya lösningar bedöms i dagsläget ha störst möjlighet till implementering av verktyget.
- Inställningen till larmdata tros kunna förändras i takt med att denna typ av dataanalys i effektiviseringssyfte får större utrymme i vården.
- Framtiden för data i sjukvården tros innefatta att större mängder data samlas in samt att datalager är mer öppna för bättre kommunikation mellan olika IT-system.

10.2 Användare

- Den som har mest användning av larmdata bedöms vara någon som arbetar med utveckling av verksamheten. Denna verksamhetsutvecklare befinner sig ofta i en ledande roll i verksamheten.
- Den primära användaren är en verksamhetsutvecklare som vill ha hjälp med att hitta relevanta diagram och tabeller att analysera och jämföra dessa med varandra. Denna användare har ofta bakgrund i sjuksköterskeyrket.
- Den sekundära användaren är en verksamhetsutvecklare med ingenjörsutbildning. Denna vill gärna ha tillgång till data i rådataformat för att ha stor frihet i hur datan ska bearbetas.

10.3 Nytta

- De undersökningar som gjorts i detta projekt visar att det finns en potentiell nytta med att använda larm- och kommunikationsdata i utvecklingssyfte i vården.
- Larmdatans fördelar är den automatiska registreringen samt dess objektivitet, vilket gör att den passar bra vid analys och utveckling av arbetsprocesser och arbetssätt.
- Larmdatans främsta nackdel är att den endast utgör en liten del av en komplex bild och behöver därför kompletteras med annan data för att kunna användas effektivt.
- Fyra huvudsakliga användningsområden där denna data skulle göra nytta är *avvikelser, arbetsflöden, teknisk utrustning* samt *bemanning*.
- Andra identifierade områden för larmdata är *tekniska inställningar, överlämning och patientfördelning.* Dessa kräver dock att verktyget tar in en större mängd annan data.
- Det är ännu inte fastställt huruvida larmdata bör utgöra grunden för ett eget verktyg eller inkorporeras med annan data i andra programvaror.
- Vid vidare undersökning kring ämnet larmdata krävs en nära och kontinuerlig kontakt med vården för att med bestämdhet kunna säga vilken data som är intressant i effektiviseringssyfte.

10.4 Produkt

- Verktyget bör vara ett datorbaserat desktop-program.
- Verktyget ska ge användaren smidig åtkomst till larmdata samt möjlighet att visualisera den på ett sätt som underlättar vid analys som användaren kan dra välgrundade slutsatser utifrån.
- Möjligheterna med verktyget skulle öka om ytterligare data, även sådan som Ascom inte har tillgång till idag, skulle implementeras.
- Verktyget bör vara flexibelt och möjliggöra anpassning till specifik avdelning eller användare.
- Verktyget bör ge förslag till användaren kring vilken data som skulle kunna vara intressant att analysera.

11 REFERENSER

Agerberg, M., (2017). *"Omstridd metod på frammarsch"*, Läkartidningen nr 3-4, 2017 s.80-85.

Akademiska Sjukhuset (2015). Pressmeddelande: *"Verksamhetsområden nav i Akademiskas nya organisation"* http://www.akademiska.se/press#/pressreleases/verksamhetsomraaden-nav-i-akademiskas-nya-organisation-1141961 Hämtad: 2017-04-13.

American Association of Critical-Care Nurses, (2013). *"AACN Practice Alert - Alarm Management"*. Critical Care Nurse, Vol 33, No. 5, October 2013.

Andersson, L. (2015). "Svenska Intensivvårdsregistret - *Vad är intensivvård?"* http://www.icuregswe.org/sv/For-patienter/Vad-ar-Intensivvard/ Hämtad: 2017-03-23

Ascom, (2016). "*Upptäck Ascom Wireless Solutions*" http://www.ascom.se/sw/index-se/ascom-se.htm Hämtad: 2017-03-28

Ascom - Unite Connect for EHR Product Sheet, (2017) https://www.ascom.com/content/dam/ascom/ws/ready-for-use/global/unite/unite-connect-for-ehr-product-sheet-00941-03.pdf Hämtad: 2017-05-30

Best. (2017). *"Produktsortiment"* https://www.best.se/products.html Hämtad: 2017-05-27

Banck, M., Fjärstedt, U. (2014). Vårdhandboken: *"Medicintekniska produkter"* http://www.vardhandboken.se/Texter/Medicintekniska-produkter/Ansvarsfordelning/ Hämtad: 2017-04-21

Bligård, L.O. (2017). *"ACD³-processen"*. Avdelning Design & Human Factors, Institutionen för produkt och produktionsutveckling, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.

Bligård, L.-O. (2011). "Utvecklingsprocessen ur ett människa-maskinperspektiv". Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.)

Blommengren, A., Wallin, E.M., (2016). Vårdhandboken: Artärkateter http://www.vardhandboken.se/Texter/Artarkateter/Oversikt/ Hämtad: 2017-04-17

Brandt, M., Larsson, A.L, (2015). "*Samverkan mellan sjuksköterskor och läkare i hälso- och sjukvård"*. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:300332/FULLTEXT01.pdf Hämtad: 2017-03-14

Britannica, 2017. Uppslagsord: *"Vital Sign"* https://www.britannica.com/topic/vital-sign Hämtad: 2017-05-24

Bötiger, Y. (2014). Läkartidningen nummer 43, 2014. *"IT-system i vården kräver nya tankesätt"* http://lakartidningen.se/Klinik-och-vetenskap/Klinisk-oversikt/2014/10/IT-system-i-varden-kraver-nya-tankesatt/ Hämtad: 2017-04-14

Capio St:Görans Sjukhus (2015). *"Medicinsk Teknik - MTA"* http://capiostgoran.se/avdelningar-och-mottagningar/avdelningar/medicinsk-teknik-mta/ Hämtad: 2017-04-21

Chambrin, M.C. (2001). Crit Care. 2001; 5(4): 184–188. *"Alarms in the intensive care unit: how can the number of false alarms be reduced?"* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC137277/#B10 Hämtad: 2017-04-21

Cobs. (2017). "*Vård & Omsorg*" http://www.cobs.se/sv/losningar/vard-omsorg Hämtad: 2017-05-27

Ekholm, A., Markovic, D., (2014). Institutet för framtidsstudier *"När vården blir IT"* http://www.iffs.se/media/2258/nar-varden-blir-it_webb.pdf Hämtad: 2017-04-27

Fridstedt, G. (2016). Vårdhandboken: *"Vårdsamverkan"* http://www.vardhandboken.se/Texter/Vardsamverkan/Oversikt/ Hämtad: 2017-04-21

Fox, N., (1998). Trent Focus Group: "How to Use Observations In a Research Project" http://web.simmons.edu/~tang2/courses/CUAcourses/lsc745/sp06/observation.pdf Hämtat: 2017-04-23

Gentile, M.A., Davies, J.D., (2017). "*Bedside Monitoring of Pulmonary Function*" Textbook of Critical Care, sjunde upplagan. Elsevier Inc, Philadelphia USA.

Gillespie, C.S., (1993) *"Reading graphic displays: What teachers should know"* Journal of Reading; Newark36.5 (Feb 1993): 350.

Groves, P., Kayyali, B., Knott, D., Van Kuiken, S. (2013). Center for US Health System Reform Business Technology Office: *"The 'big data' revolution in healthcare - accelerating value and innovation"* http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/bitstream/11146/465/1/1661-The_big_data_revolution_in_healthcare.pdf Hämtad: 2017-04-14

IBM - Cognos (2017). https://www.ibm.com/analytics/us/en/technology/products/cognos-analytics/ Hämtad: 2017-04-16

Interaction Design Foundation (2017). “How to Conduct User Observations” https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-conduct-user-observations Hämtad: 2017-04-23

Investopedia, (2017). “Key Performance Indicator”. http://www.investopedia.com/terms/k/kpi.asp#ixzz4hzXr6dXE Hämtat: 2017-05-24

ISO/IEC 9075-1:2016 https://www.iso.org/standard/63555.html Hämtad: 2017-05-08

ISO/IEC 9075-2:2016 https://www.iso.org/standard/63556.html Hämtad: 2017-05-08

ISO DIS 9241-11 https://www.iso.org/standard/63500.html Hämtad: 2017-05-03

Johnson A.E.W, Ghassemi, M.M., Nemati, S., Niehaus, K.E., Clifton, D.A., Clifford, G.D., Proceedings of the IEEE (Volume: 104, Issue: 2, Feb. 2016) Pages: 444 - 466

Johnson, J. (2014). “*Designing With the Mind in Mind*”. Andra upplagen, Morgan Kaufmann Publishers In. Waltham, USA.

Jordan, Patrick W (1998). “*An Introduction to Usability”*. Tredje upplagan, Taylor & Francis Inc, Philadelphia, USA.

Kurskompendium MMT015, (2015)

Kurskompendium MMT015 Appendix, (2015)

Leupold, R. (2016). Millnet BI blogg - *“Nyckeltal / KPI - vad är det och vad används de till?”* https://www.millnetbi.se/nyheter/kunskap/nyckeltal-kpi-vad-ar-det-och-vad-anvands-de-till.html Hämtad: 2017-05-02

Majlard, J. (2016). Svenska Dagbladet 8 september: *” Läkare kräver nationellt it-system inför upphandling”* https://www.svd.se/lakare-kraver-nationellt-it-system-infor-upphandling Hämtad: 2017-04-21

Mayer, C., Mauney, J., Barnes J., Addison, A., Dicus, A. K., Hanlin, R., Hsieh, K. B., Soares, S. & White, B. L., (2016). *“Human Factors and Health-Care Professionals Collaboration to Reduce Alarm Fatigue in ICU Settings at a Large Academic Medical Center”*. International Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care: Improving the Outcomes

Nationalencyklopedin (2017). Uppslagsord: *"business intelligence"*. http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/business-intelligence Hämtat: 2017-05-24

Nationalencyklopedin, (2017). Uppslagsord: *"Slutenvård"* http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/sluten-vård Hämtad: 2017-05-06

Nielsen, J. (1993). *"Usability engineering"*. Boston, MA.

Nilsson, K., Sandoff, M., (2015). *"Managing processes of inpatient care and treatment - Swedish healthcare process managers' descriptions"*.
Journal of Health Organization and Management. Vol. 29, No 7, 2015, s. 1029-1046.

Norman D. (2002): *"The design of everyday things"*. Basic Books, N.Y.

Pagels, (2017). Vårdfokus: *"Trött i huvudet efter jobbet?"* https://www.vardfokus.se/webbnyheter/2017/februari/rott/ Hämtad: 2017-04-16

Petersen, E. M., Costanzo, C.L, (2017). *"Assessment of Clinical Alarms Influencing Nurses' Perceptions of Alarm Fatigue"*. Dimensions of Critical Care Nursing, Vol. 36 / No.1

Qlik - Product Overview (2017).
http://www.qlik.com/us/products Hämtad: 2017-04-16

Qlik - Qlikview (2017).
http://www.qlik.com/us/products/qlikview Hämtad: 2017-04-16

Regeringskansliet (2017). Hälso- och sjukvårdslag (2017:30) Svensk författningssamling 2017:30
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/halso--och-sjukvardslag-201730_sfs-2017-30 Hämtad: 2017-04-17

Region Jämtland Härjedalen (2016). *"Medicintekniska Avdelningen"*
http://www.regionjh.se/folkhalsasjukochtandvard/ostersundssjukhus/sjukhuset/diagnostikochteknik/medicintekniskaavdelningen.4.4b8a4b8112ad5c754b18000732.html Hämtad: 2017-04-21

Region Halland, (2016). *"Medicintekniska Avdelningarna"*
http://www.regionhalland.se/vard-halsa/hitta-din-vard/medicinsk-teknik-halland/medicintekniska-avdelningen-/ Hämtad: 2017-04-21

Ritter, A. (2014). *"Mirakelkuren"* Tidningen Fokus, November 21, 2014 nr 47.
https://www.fokus.se/2014/11/mirakelkuren/ Hämtad: 2017-03-28

Sahlgrenska - MedControl PRO Användarmanual (2017). https://www2.sahlgrenska.se/upload/SU/omrade_molndal/ambulans/Användarmanual%20MedControlPro.pdf Hämtad: 2017-04-17

Schmid, F., Goepfert, M.S, & Reuter, D.A, (2013). "*Patient monitoring alarms in the ICU and in the operating room"*. Crit Care. 2013; 17(2): 216. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3672485/#B9 Hämtad: 2017-03-29

SFAI - Svensk Förening för Anestesi och Intensivvård, (2015). "*Riktlinjer för svensk intensivvård"* https://sfai.se/wp-content/uploads/2015/02/Riktlinjer-Svensk-Intensivvård_-rev-2015.pdf Hämtad: 2017-03-23

SFS 2008:355, Patientdatalagen. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/patientdatalag-2008355_sfs-2008-355 Hämtad: 2017-05-07

Silvander, S., Hagén, H.O (2013). Statistiska Centralbyrån: "*Innovationer i sjukvården 2012-2013"* - Bilaga 5: "*Organisering av sjukvården*" http://www.scb.se/sv_/Applikationer-Svenska/Innovationsstatistik/Ar-du-intresserad-av-hur-innovation-mats/Innovation-i-sjukvarden/ Hämtad: 2017-04-13

Socialstyrelsen, (2011). *"Ledningssystem för systematiskt kvalitetsarbete"* http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/18389/2011-6-38.pdf Hämtad: 2017-03-26

Socialstyrelsen (2017). *"Vem får göra vad inom sjukvården - Styrning och arbetsfördelning - Verksamhetschef"* https://vemfargoravad.socialstyrelsen.se/sida/verksamhetschef Hämtad: 2017-04-17

Vaas, L. (2017). *"Pain points: What's coming in healthcare IT in 2017"* https://insights.hpe.com/articles/pain-points-whats-coming-in-healthcare-it-in-2017-1702.html Hämtad: 2017-04-14

Vårdguiden 1177 - EKG (2015) https://www.1177.se/Fakta-och-rad/Undersokningar/Vilo-EKG/ Hämtad: 2017-04-17

Wikberg Nilsson, Å., Ericson, Å., & Törlind, P (2015). "*Design: process & metod"* Studentlitteratur AB, Lund 2015.

Ware, C. (2013). "*Information Visualization: Perception for design"*. Tredje upplagan, Waltham, MA, USA, Elsevier Inc.

Åsberg, M., Östberg L, (2012). *“Dokumentation av vitalparametrar på kirurgiska vårdavdelningar dygnet innan överförande till intensivvårdsavdelning”* http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:476990/FULLTEXT02 Hämtad: 2017-03-23

Österlin, Kenneth (2010) *“Design i fokus för produktutveckling”*. Första upplagan, Malmö: Liber AB

BILAGOR

INNEHÅLL

1 Intervjumall

1.1 Intervjumall förstudie
1.2 Intervjumall fördjupning
1.3 Intervjumall granskning

2 Workshopmaterial

3 Matris Användningsområden

4 Strukturkoncept

5 Bilder på gränssnittet

1 INTERVJUMALL

Nedan samlas ett urval av de vanligaste frågorna, utan inbördes ordning, som ställts vid de intervjuer som gjorts under projektets gång. Frågorna är ordnade efter förstudie, fördjupning och validering då intervjuerna ägde rum.

1.1 Intervjumall förstudie

Under förstudien såg intervjufrågorna ut enligt följande:

Inledning

- Ni kan väl börja med att berätta lite vad ni gör
- Hur jobbar man för att effektivisera vården idag? Vilka är "effektiviseringsproblemen" eller eventuella flaskhalsar?
- Berätta gärna om värdebaserad vård
- Hur arbetar ni kring verksamhetsutveckling?

Ingenjörer

- Hur ofta är det relevant att se data, och över hur lång tidsperiod ska datan sammanfattas?
- Tror ni att det finns något intresse av att se datan mer löpande, att det inte endast ska vara ett verktyg för att analysera i efterhand?
- Tror ni att det hade varit användbart med något som är mer som en dashboard så att man kan följa en mer kontinuerlig utveckling och se trender?

Sjuksköterskor

- Hur många larm tror/vet du att du får varje dag?
- Vad tror du/vet du vilken som är den vanligaste typen av larm?
    - Vanligaste typen av larm från patienter?
    - Vanligaste typen av larm från maskiner?
    - Mest kritiska larm för respektive?
    - Prioritet för respektive?
    - Finns det något problem kring ert larmsystem, eller er hantering av larm?
- Upplevelsen kring falsklarm:
    - Hur ofta tror du att det händer?
    - Hur hanterar ni dem?
- Vad upplever du att du lägger mest tid på under en dag?
- Vad upplever du att du lägger mest onödig tid på på en dag?
- Hur gör ni när ni ställer in larm på maskiner, görs det automatiskt eller manuellt? Finns det regler för vilka inställningar man sätter? Vem får göra det? Loggas det?
- Vad tänker du på när du får ett larm? När du får ett larm, vad händer?
- När sker flest larm?

Verksamhetsutvecklare

- Var sker övervakning? Vad övervakar man?
- Vilken data loggas om patienten? Var loggas den?
- Vem har ansvar för flöden och liknande?
- "Patient centered care" hur ser det ut idag?

- Vem i hierarkin på ett sjukhus tror du är intresserad av denna typen av verktyg?
- Vad tror du att de skulle kunna göra med datan?
- Hur jobbar ni med verksamhetsutveckling? Vad gör du? Använder ni nåt program?
- Hur många larm måste ni hantera varje dag?
- Vilka larm får sjuksköterskor respektive läkare?
- Vilken typ av larm är de vanligaste?
- Finns det någon som jobbar med att övervaka larm? Var görs det och av vem?
- Hur jobbar man kring att ställa in vad som är kritiskt i larmväg? Ställs kritiska nivåer in manuellt, om inte; kan de göra det, skulle det vara aktuellt?
- Hur arbetar ni med alarm fatigue?
- Hur fungerar det alarmsystem ni har idag?
- Vad hoppas ni blir bättre med det system ni ska byta till?
- Använder ni någon data för att jobba med verksamhetsutveckling? Vilken och hur?
- Finns det någon data som ni hade velat se som ni inte ser?
- Analyserar ni larmdata på något sätt? I realtid , i efterhand?
- När vill man se data och var?
- Hur jobbar ni med bemanning och schemaläggning?
- Hur bedömer man arbetsbelastning? Hade det kunnat vara intressant att se? Hade larm data kunnat vara behjälplig?
- När ni arbetar med vbv, tar man hjälp av data och analysverktyg eller hur fungerar detta? Hur mäter ni till exempel patientnöjdhet?
- Finns det brister i det arbetssättet?(syftar till frågan över)
- I vårt arbete jobbar vi framförallt med larm från olika monitorer och patienter;
- Arbetar ni med larmdata?
    - om: hur då?
    - om inte: varför inte? Finns det möjliga områden då det skulle behövas
- Hur jobbar ni med bemanning och schemaläggning? Hade det kunnat kopplas till larmdata på något sätt?
- Hur bedömer man arbetsbelastning? Hade det kunnat vara intressant att se? Hade larm data kunnat vara behjälplig?

1.2 Intervjumall fördjupning

Under fördjupningen såg intervjufrågorna ut enligt följande, med reservation för att flera av frågorna från förstudien även ställts under fördjupningen:

Ingenjörer

- Hur känsligt är det med att kunna spåra prestationen från enskilda individer?
- Jämförelser mellan avdelningar? Är det relevant?
- Hur kan kunskap om positionering och/eller tidsmätning förbättra produktiviteten i en verksamhet? Har du något lyckat exempel?
- Vad krävs för att kunna göra ett bra positioneringsarbete, utrustning, hård/mjukvara?
- Hur tittar man på positioneringsdata?
    - Tidsperspektiv?
    - Hur utvärderas den?
    - Mätetal?
    - Hur visualiseras den?
- Vet du något om användning av positionering inom sjukvården? Om så; hur används det?
- Vet du något om hur personalen upplever att deras integritet påverkas om deras position konstant loggas? Vilket bemötande får positioneringsarbete i sjukvården?

Verksamhetsutvecklare och läkare

- När tittar man på data och hur ofta?
- Skulle det vara bra att se datan i realtid eller vill man ha rapporter efter hand? Vill man se faktisk nutidspresentation där datan tickar?
- Hur hittar ni förbättringsområden?
- Använder man sig av jämförelser, och med vem och vad jämför man sig med i så fall?
- Delar ni data med andra?
- När man har hittat ett förbättringsområde, hur tar man sig an det?
- Om en rutinändring införs, hur följer man upp det?
- Som läkare, skulle det vara intressant att titta på larmdata?
- Har man tid till att titta på larm eller lämnar man över det åt verksamhetsutvecklaren?
- Hur mycket inflytande har man som läkare över vårdflöden?
- Vad tror du/vet du vilken som är den vanligaste typen av larm?
    - Vanligaste typen av larm från patienter?
    - Vanligaste typen av larm från maskiner?
    - Mest kritiska larm för respektive?
    - Prioritet för respektive?
    - Finns det något problem kring ert larmsystem, eller er hantering av larm?
- Vad upplever du att du lägger mest tid/onödig tid på under en dag?
- När sker flest larm?
- Tar ni mycket hjälp av data och analysverktyg i ert arbete?
- Hur jobbar ni med att skapa en “attraktiv arbetsplats”, som var ett av era övergripande mål på Framtidens vårdavdelning? Mäter ni detta på något sätt?
- Hur upplever ni generellt att intresset för data i vården är?
- Största svårigheten med att implementera data?
- Hur vill du helst ha data presenterad för dig? Färger? Diagram? Dashboards?

- Hur kommer man fram till vad som är ett bra nyckeltal (generellt)?
- Vad (tror du) är bra exempel på mätetal på effektivitet inom sjukvården?
- Vad är bra data/statistik för dig?
- Med vilket tidsintervall vill ni få datan presenterad? Kvartal? År? Veckovis?
    - Är det intressant att få rapporter i efterhand? För vem? Varför?
- Om en avvikelse sker, följer ni upp denna med hjälp av någon data/statistik?
    - Om inte; varför inte? Och hade det kunnat vara intressant att komplettera avvikelserapporterna med data?
- Hur drar ni slutsatser från data?

1.3 Intervjumall granskning

Under granskningen såg intervjufrågorna ut enligt följande:

Frågor om koncepten

- Vad tycker du om de funktioner som finns? Är det några som du tycker är bra? Är det något du tycker är onödigt? Är det någon funktion du saknar? Är det något du inte förstår hur det fungerar? Känns förloppet intuitivt?
- Vad tycker du om att ha en användare där inställningar och diagram sparas? Vad tycker du om att ha en dashboard?
- Vad tycker du om att det finns förutbestämda ”flikar” där det visas en statisk samling av diagram och tabeller för respektive ämne? Hade du velat att dessa går att ändra för att skräddarsy eller är det bättre att de inte går att ändra så att man inte kan “förstöra dem”?
- Alternativet hade varit att själv lägga till vad du vill se under respektive område, vad tror du om det?
- Vad tycker du om att man kan ställa in så att en rapport skapas månadsvis? Är det något du skulle ha användning för?
- Är det bra att kunna slå ihop två diagram?
- Skulle du vilja kunna skicka information, t.ex. om dåligt fungerande maskiner via verktyget?
- Vad tycker du om att exportera diagrammet till Excel för att kunna göra mer ingående ändringar?
- Är det något du spontant tycker är extra bra? Dåligt?
- Jämförelser - förbättringsområden hittas ofta genom jämförelser med andra liknande. Hur vill du kunna dela detta med andra avdelningar? (Öppen data för alla, profil, grupper, snittvärden för avdelningar på samma sjukhus/region/land).
- Finns det några funktioner du saknar?
- Något du tyckte speciellt om?
- Något du tyckte var sämre?
- Finns det några funktioner du saknar?
- Vad tycker du om att själv välja vilken kombination av data du vill se? Hur skulle du vilja välja datan? Från lista? Söka? Ikoner?
- För de förprogrammerade mallarna, t.ex avvikelser, skulle du vilja kunna redigera dessa eller vill du att de alltid förblir desamma? (vi har två alternativ, ett där mallen redigeras och ett där det skapas en kopia)
- Finns det någon vits att flera användare har precis samma flikar? (fördel vid till exempel jämförelse?)
- Tror du att du vill spara bilder och modeller?
- Vad tror du om att dashboarden ligger främst i gränssnittet? Kan det ligga under en flik? Är det det första du vill se när du går in på programmet? Kan man vilja se denna typ av larmdata-dashboard redan innan man loggar i på programmet, dvs konstant?
- Är det bra att ha programmet på en datorskärm eller skulle det fungera med en platta, telefon?
- Ska det ha en egen skärm att gå in på eller är det bra om det är en mjukvara till jobbdatorn? Tror du att fler på avdelningen skulle vilja gå in här så att programmet även ska finnas i receptionen?
- Vad tror du om att dela viss data med andra avdelningar och sjukhus? Exempelvis via en hemsida? Skulle du ha användning för det tror du?

- Vad tror du om tidslinje som ett sätt att visualisera hur händelser förhåller sig till varandra?
    - Till vad tror du man skulle kunna använda en tidslinje?
    - Vad för data hade du velat se på en tidslinje?
    - Tidslinje för att visualisera statistik?
- Är det intressant att se vad som händer kring enskild patient? Vad hade du velat se för den patienten då? Om den fått medicin, ätit, larmat osv.
- Tips på hur man kan visualisera data? “Dos and Don’ts”
- Generella riktlinjer när man visualiserar data?

Frågor om specifik data

- Vad hade du kunnat göra med: (Hur skulle du vilja kunna visualisera den här datan (varje punkt ovanför)? Vilken typ av diagram? Tabell?)
    - Larm/sköterska över dygnet och larm/sköterska över dygnet statistik
    - Svarstid för larm - genomsnittsdata eller punktvis data
    - Antal maskinrelaterade fel över till exempel månad
    - Positioneringsdata för var maskiner finns (för att hitta) och sköterskor (var sköterskor befinner sig vid en viss tidpunkt, hur långt går sköterskorna, var händer vissa saker)
    - Var sker larmen?
    - Hur patientkallelser varierar över dygnet?
    - Anledning till att patient ringt?
- Ur den här datamängden, vad tror du kan vara nyckeltal, dvs tal som man kanske kommer att vilja följa kontinuerligt?
    - Larm/sköterska
    - Svarstid för larm i genomsnitt
    - Maskinrelaterade fel
    - Fördelning mellan olika typer av larm
    - Antalet patientkallelser

2 WORKSHOPMATERIAL

En sammanställning av det material som användes vid samtliga workshops.

Områden

- Utvärdera rutiner
- Utvärdera teknisk utrustning
- Forskning
- Utbildning
- Jämförelser
- Avvikelser
- Patientfördelning
- Överlämning
- Bemanning
- Positionering
- Tekniska inställningar
- Förbättra flöden

Ascoms data

- Vilken maskin larmar
- Meddelanden/samtal mellan kollegor
- Positioneringsinfo (vem är närmast)
- Vad är fel hos patienten
- Vilket rum har larmet gått i
- Uppgift skapad
- Tid till larmet stängs av
- Bortfiltrerat larm (från mjukvara eller människa)
- Akutlarm som kräver mer hjälp
- När under dagen larmet går
- Vem som faktiskt tar larmet
- Förseningar i mjukvaran
- Hur lång närvaro i rummet
- Accept/decline/skicka vidare
- Allvarlighetsgrad
- Larm från patient
- Till vem larmet går (om första person svarar och vem som svarar)
- Fel hos maskin
- Larm per: sköterska, patient, avdelning
- Inget svar från någon sköterska
- Om larmet delegerats automatiskt eller manuellt
- Om larmgränser ändrats
- Hur manga påslagna sökare/telefoner som finns på avdelningen
- Typ av larm
- Positiva falsklarm
- Delaytime hos maskin

Data att kombinera med

- Timvis
- Dagsvis
- Veckovis
- Månadsvis
- Årsvis
- Realtid
- Sjukdomshistoria övervakning
- Upplevd arbetsbelastning
- Diagnos/sjukdomstillstånd
- Patientdata
- Kvalitetsregister
- Patientnöjdhet
- Avvikelserapporter
- Antal patienter
- Antal personal i tjänst
- Tillit till larm
- Upplevd arbetsmiljö
- Rutiner
- Vad gjorde sköterskan/patienten innan
- Identifiering av bra utfört arbete
- Åtgärder

Användare

- Verksamhetsutvecklare
- Enhetschef eller avdelningschef
- Läkare
- Sjuksköterskor
- Medicinsk tekniker
- Patient
- Anhöriga
- Styrelse eller ledning
- Politiker
- Journalister eller media

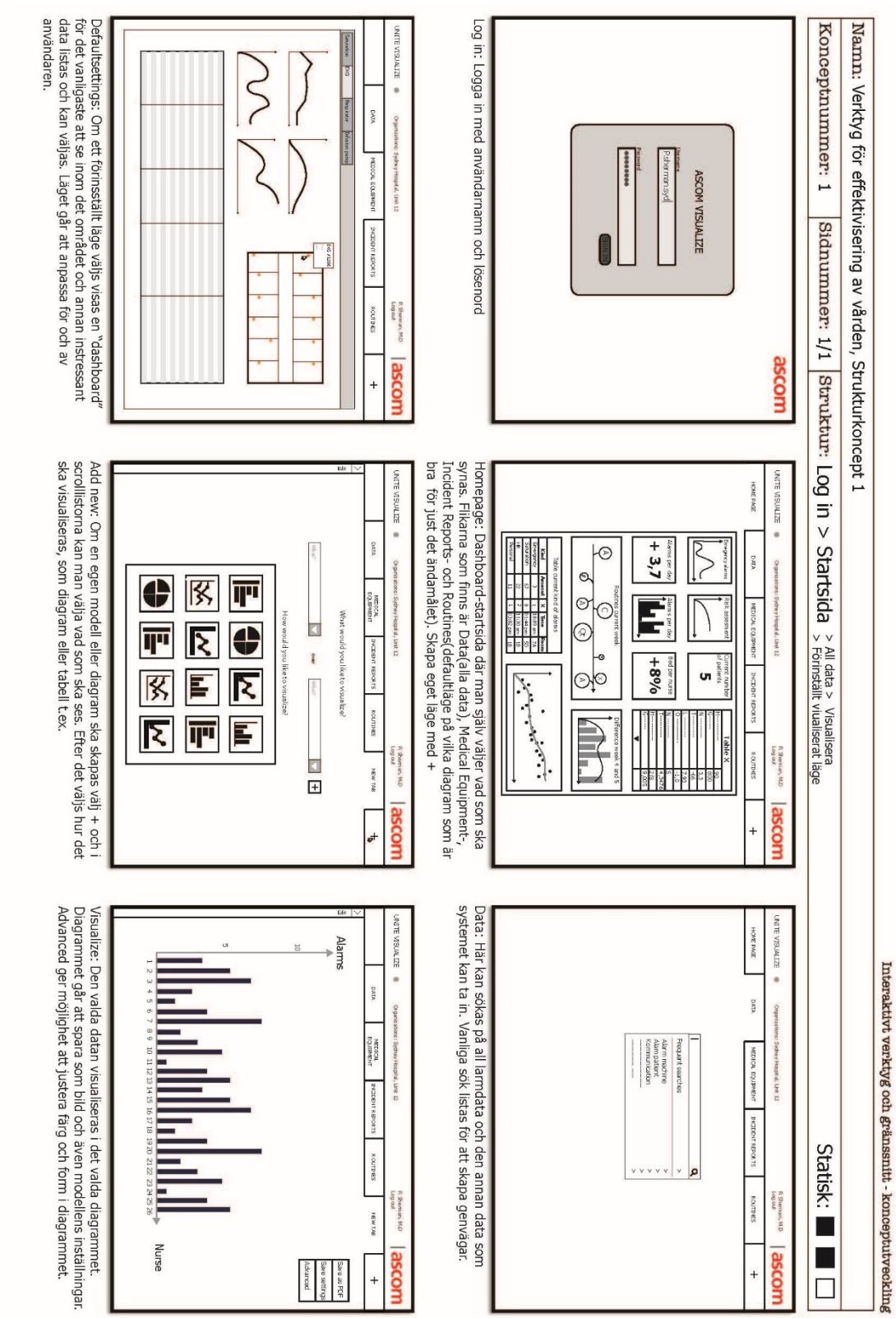
3 MATRIS ANVÄNDNINGSOMRÅDEN

Område	Avvikelser	Överlämning/ patientfördelning	Bemanning
Vem	- Avdelningschef och ansvarig för att utreda avvikelser	- Ansvarig för patientfördelning - Sköterskor	- Avdelningschef eller ansvarig för bemanning - Verksamhetsutvecklare som letar förbättringsområden
Varför	- Se samband mellan statistik från Ascoms data och avvikelser för att hitta förbättringsområden eller identifiera goda exempel - Visa objektivt och exakt händelseförlopp vid enskild utredning - Utvärdering av larmrutiner vid allvarliga larm	- Få en patientfördelning som gör att arbetet kan flyta på smidigare - Ge information om de patienter sköterskorna tilldelats för att sköterskan ska ha koll på läget och ha koll på dagens arbetssituation	- Ascoms data skulle kunna vara en del i att bedömma arbetssituationen över dygnet och därmed påverka bemanning. - Se hur avdelningen mår just nu och veta om man behövcer ringa in extra personal - Bedöma arbetssituation på lång sikt och se om t.ex antalet larm per sköterska har ökat jämfört med tidigare
Vad	- Samtalshistorik - Tid för larm - När kvitterades larm och svarstid - När ringde vi på doktorn - Typ av larm - Patientdata - Catchnet och unhandle - Närvaro - Åtgärder - Konsekvenser - Samtal och meddelanden kopplade till sköterska	- Antal larm för viss patient - Vilka typer av larm för viss patient - Orsak till larm (om teknisk lösning för detta finns) - Personalnärvaro i rum för viss patient - Gärna ge förslag på vilka patienter som "passar bra i kombination" ur arbetssynpunkt	- Antal och typ av maskiner på avdelningen (när, hur länge) - Hur larmen är fördelade över dygnet - Hur ofta/när ringer patient - Varför ringer patient (om teknisk lösning för detta finns) - Antal larm per sköterska - Larmtyp - Närvaro i rum - Uppdrag som skickas och utförs
När	- On demand	- On demand	- Kortare perspektiv, behöver åtgärder vidtas?: Realtid, dashboard - Längre perspektiv: On demand
+/-	Fördelar: Objektiv och exakt data (folk kommer ihåg olika & mående påverkar rapportering) Tidsbesparande för avvikelserapportering Nackdelar: Kan likna ett avvikelsesystem för mycket? - Ascoms system	Nackdelar: Svårt att bedöma arbetstyngd med larmdata, visar endast en aspekt	Nackdelar: Larm motsvarar ej arbetstyngd - Bemanningen är för statisk? - Personal för bundna till viss avdelning för att kunna byta emellan? - Handlingsplan

Utvärdera rutiner	Utvärdera teknisk utrustning	Tekniska inställningar
- Avdelningschef - Verksamhetsutvecklare	- Medicinskt tekniker - Sjuksköterska - Ansvarig för utrustning	- Forskning
Ascoms data kan vara en del i att identifiera väl fungerande och mindre väl fungerande rutiner och arbetssätt på avdelningen. Handlar om att jämföra med andra och sina egna tidigare resultat för att se samband. Några exempel på saker som man skulle kunna kolla på: - Utvärdera om rutiner följdes vid ett larm - Rutinändringar, blev det bättre eller sämre? - Finns det ett mönster i larmfördelningen och kan vi fördela övriga arbetsuppgifter så att det passar med detta mönster? - Jämföra svarstid på larm med avdelning som har andra larmrutiner Kan också vara en pusselbit i att kolla hur avdelningen mår; t.ex larm per sköterska, svarstid för larm, antal larm med svarstid högre än målet, antal allvarliga larm mfl.	- Ge beslutsunderlag vid inköp/byte genom att visa statistik på tekniska larm - Avgöra om maskinen används rätt genom att jämföra antal tekniska larm på två liknande avdelningar - Identifiera utrustning som är defekt och lättare hitta felet vid service - Statistiskt underlag som kan hjälpa till att utforma bättre underhållsrutiner - Automatiskt meddela medicinsk tekniker vid vissa fel eller ofta återkommande fel - Sjuksköterskor skulle kunna ha nytta av statistik på enskild maskin för att avgöra om den bör skickas på service	- Datan kan säljas till forskning för att ta fram mer specifika riktlinjer för tekniska inställningar som i sin tur kan minska mängden falsklarm. Gäller larmgränser och delaytime hos Ascom. - Datan skulle eventuellt kunna vara användningsbar i framtagandet av ett larmsystem som kan varna på stora skillnader i trendkurvor, dvs en procentuell försämring av patientvärden som är betydande men fortfarande ligger inom larmgränserna.
- Vem har svarat, larmat och kvitterat ett larm (hur ser händelsekedjan ut) - Svarstider på larm - Larmfördelning över dygnet - Arbetsuppgifter över dygnet - Larmfördelning per sköterska - Var gick larmet? - Positioneringsinformation - Antal larm - Antal patienter - Antal sköterskor	- Tekniska larm och fel per apparat - Tekniska larm och fel för alla apparater av viss typ	- Larmgränser - Delaytime - Falsklarm - Avvikelser (när missades larm) - Vad som fastnar i Ascoms filter
- För samband och förbättringsmöjligheter: On demand - För lägesrapport: Realtid, dashboard	- On demand - Automatisk felrapportering	- I efterhand - Långa perspektiv
Fördelar: Ascoms data lämpar sig för statistik - Möjlighet att hitta goda exempel? Nackdelar: Svårt för oss att avgöra vilken data som är intressant att kolla på	Nackdelar: Spöklarm (larm som går utan anledning) fångas ej upp av de tekniska larmen	

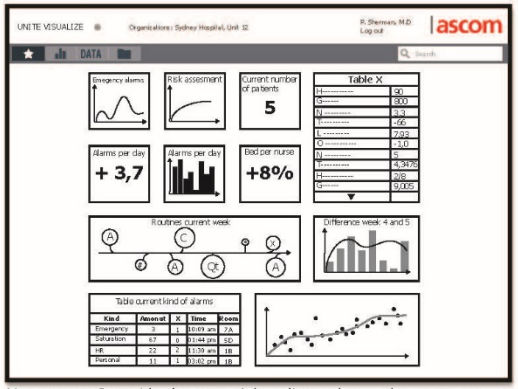
4 STRUKTURKONCEPT

De digitala skisserna av de fyra koncept som togs med till granskningsmöten.

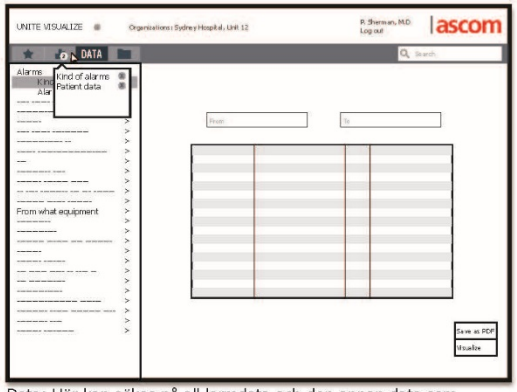


Namn: Verktyg för effektivisering av vården, Strukturkoncept			
Konceptnummer: 2	Sidnummer: 1/1	Struktur: Log in > Startsida > Dokument > All data > Visualisera > Visualisera	Statisk: ■ ■ □

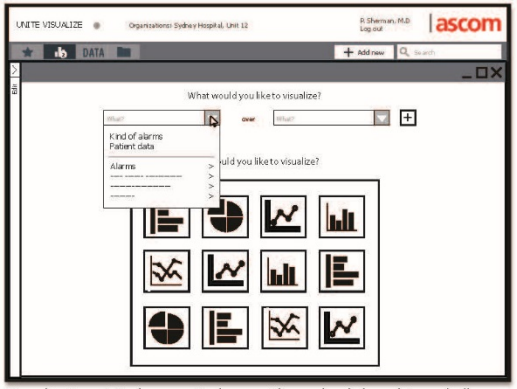
Log in: Logga in med användarnamn och lösenord



Homepage: Startsida där man själv väljer vad som ska synas, en typ av mina favoriter där möjlighet finns att skapa en dashboard. Menyflikarna är - mina favoriter, data, visualisera och mina dokument.

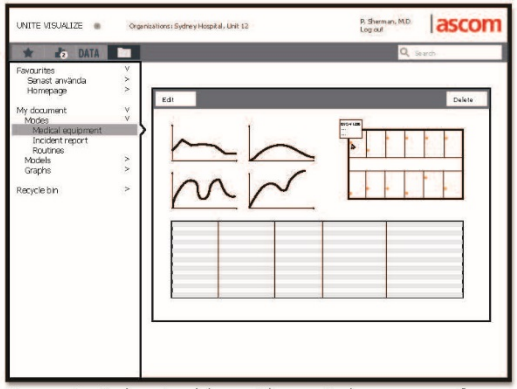


Data: Här kan sökas på all larmdata och den annan data som systemet kan ta in. Datan visas sedan som en lista där möjlighet finns att välja tidsspann. Genom att trycka på visualize sparas datan under menyfliken med samma namn.



Visualization: Här kan användaren välja vad och hur datan skall visualiseras. Har datan tidigare sparats under visualisation dyker denna upp överst i listan men användaren kan också välja annan data eller tid.

Visualization: Det valda diagrammet och datan visas. Diagrammet går att redigera under edit. Diagrammen går att merga genom "drag-and-drop".

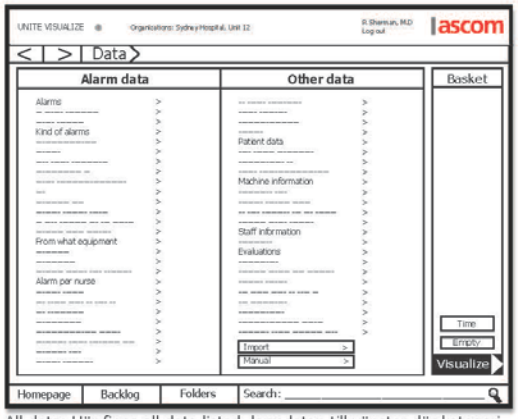


Documents: Under mina dokument kan användaren spara grafer, modeller och "modes". Under modes finns också de förprogramerade moden medical eq., incident reports & routines som innehåller en "dashboard" för det vanligaste att se inom det specifika området.

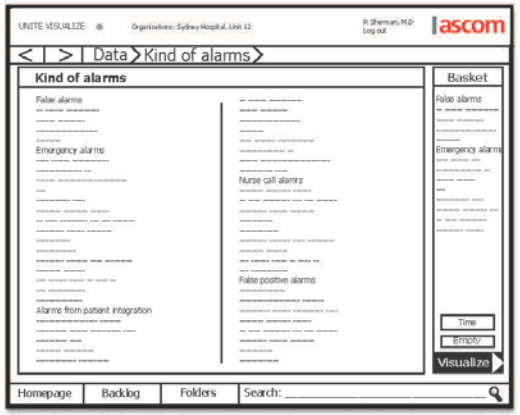
Namn: Verktyg för effektivisering av vården, Strukturkoncept 3			
Konceptnummer: 3	**Sidnummer:** 1/1	**Struktur:** Log in > Startsida > All data > Visualisera	Statisk: ■ □ □

Log in: Logga in med användarnamn och lösenord

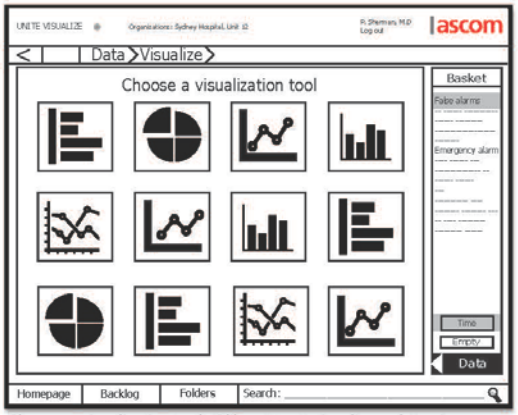
Homepage: Dashboard-startsida där man själv väljer vad som ska synas. En Frequently visits ruta för genvägar finns. Knappen To data leder in i programmet och längst ner finns en bar med möjlighet att se historik, mappar och en sökfunktion samt tillbaka till homepage.



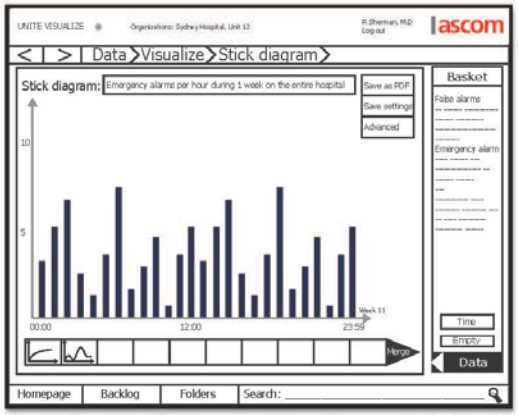
All data: Här finns all data listad, larmdatan till vänster där kategorier listas och som går att klicka sig vidare i. Till höger visas anna data som programmet tar in och även möjlighet till import och manuell insksrivning.



One kind of data: Här väljes vilken data som ska visualiseras, all data som ska användas kan sparas i Basket. När man valt all data klickar man på knappen Visualize och kommer då vidare in i det fönstret.



Choose a visualization tool: Olika sätt att visualisera data visas. Användaren markerar vad den vill visualisera, om tid är en aspekt: knappen Time ger ett pop-up fönster där period och intervall väljs, och sedan väljs ett visualiseringsverktyg.

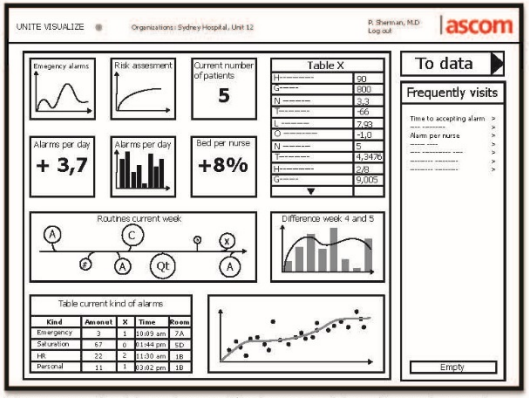


Visualization: Det valda diagrammet visas. Diagrammet går att spara som en bild, som diagraminställnigar och diagrammet kan justeras i färg och utseende under Advanced. Om diagrammet sparas läggs det i nedre listen där man sedan kan välja merge för jämförelse.

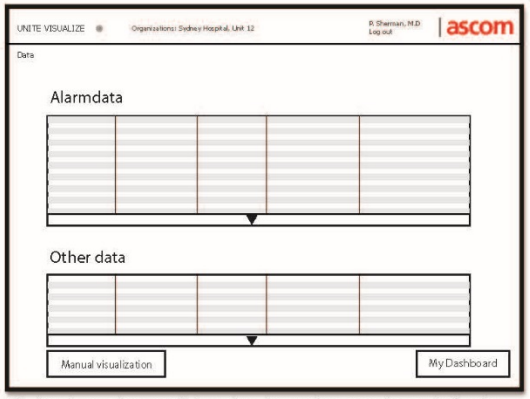
Namn: Verktyg för effektivisering av vården, Strukturkoncept 4

Konceptnummer: 4 | **Sidnummer:** 1/1 | **Struktur:** Log in > Startsida > All data > Förinställt visualiserat dataläge > Visualisera > Manuellt val > Visualisera | **Statisk:** ■ ■ □

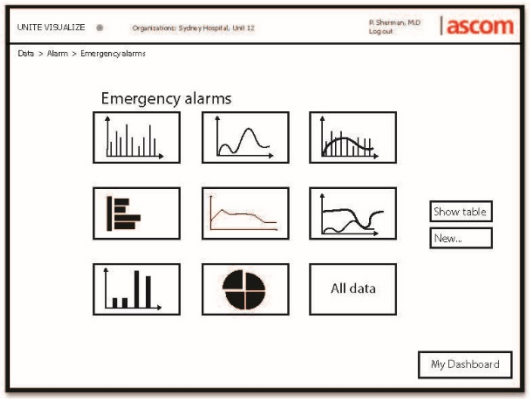
Log in: Logga in med användarnamn och lösenord



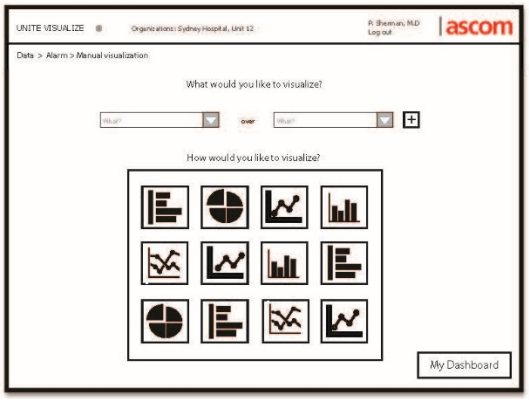
Homepage: Dashboard-startsida där man själv väljer vad som ska synas. En Frequently visits ruta för genvägar finns. Knappen To data leder in i programmet och längst ner finns en bar med möjlighet att se historik, mappar och en sökfunktion samt tillbaka till homepage.



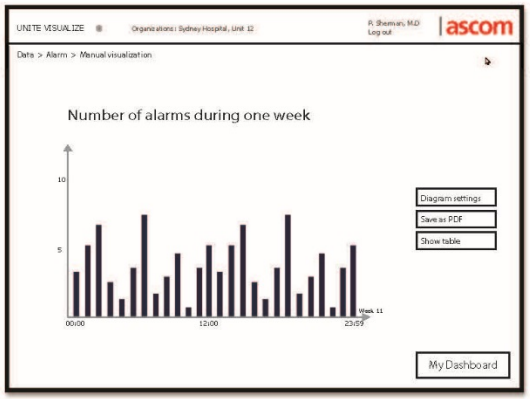
All data from alarms: All larmdata kan väljas. Man kan också välja visualisera manuellt och väljer då data själv.



Chosen data: Varje larmdata i sig har ett förinställt defaultläge som visar vad man oftast brukar titta på kring den typen av data. Detta läge går att anpassa för och av användaren. Om användaren vill se tabellen för vald datatyp finns valet Show table. Klicka på diagrammet för att komma in på det.

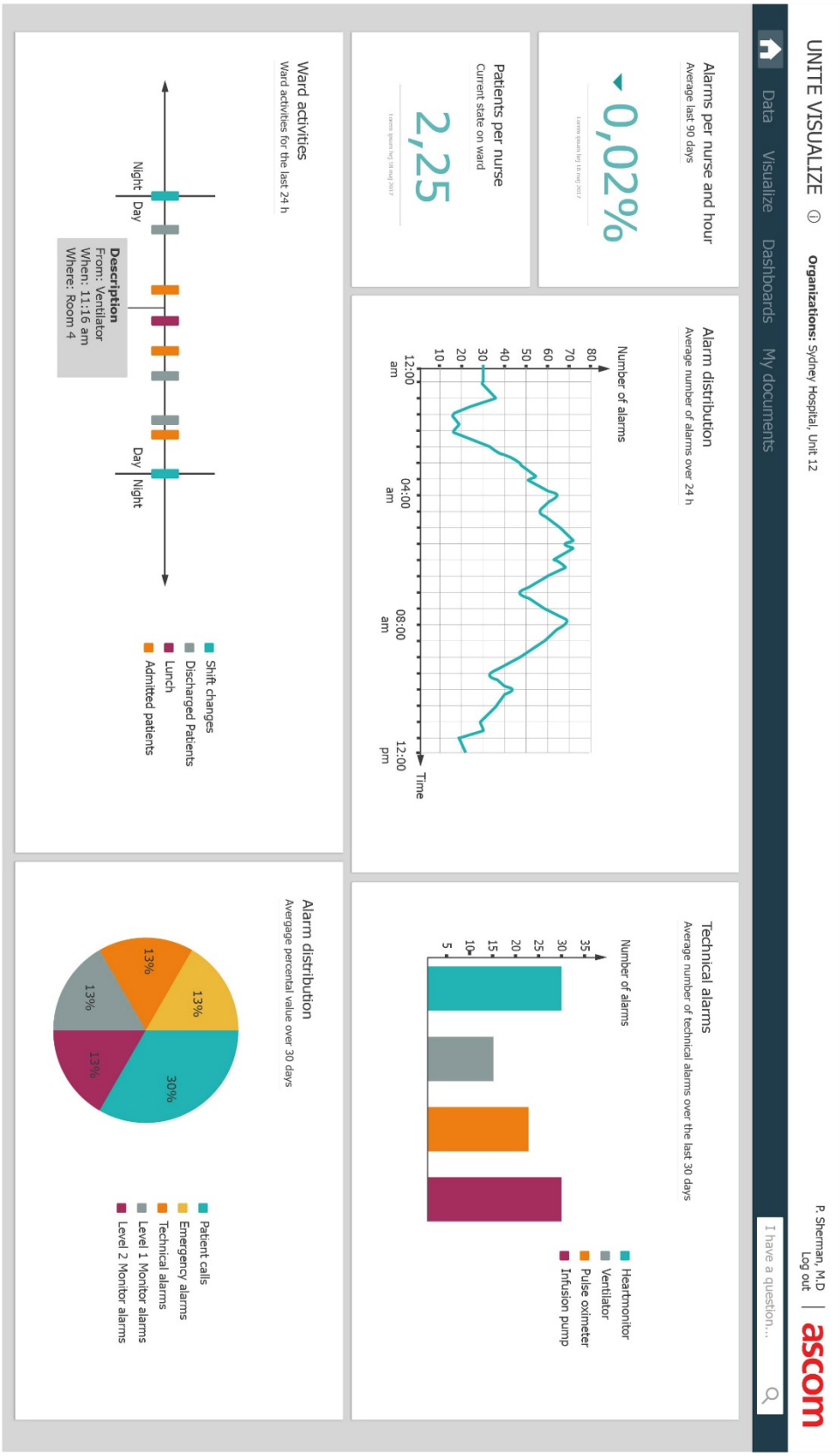


Manual visualization: Om ett egetdiagram ska skapas kan man i scrolllistorna vad som ska ses. Efter det väljs hur det ska visualiseras, som diagram eller tabell t.ex.

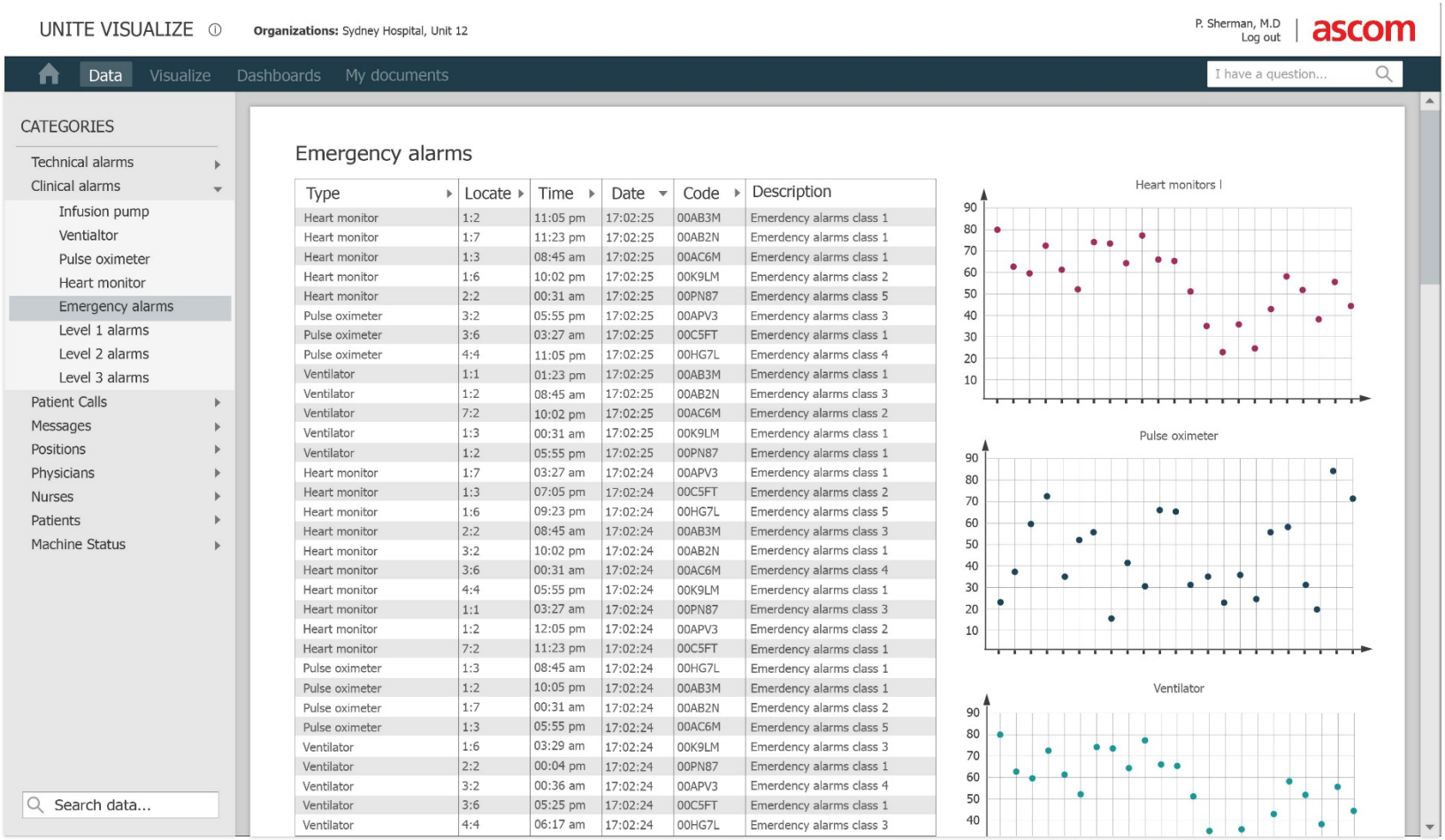


Visualization: Det valda diagrammet visas. Diagrammet går att spara som en bild och som diagraminställnigar.

5 BILDER PÅ GRÄNSSNITTET

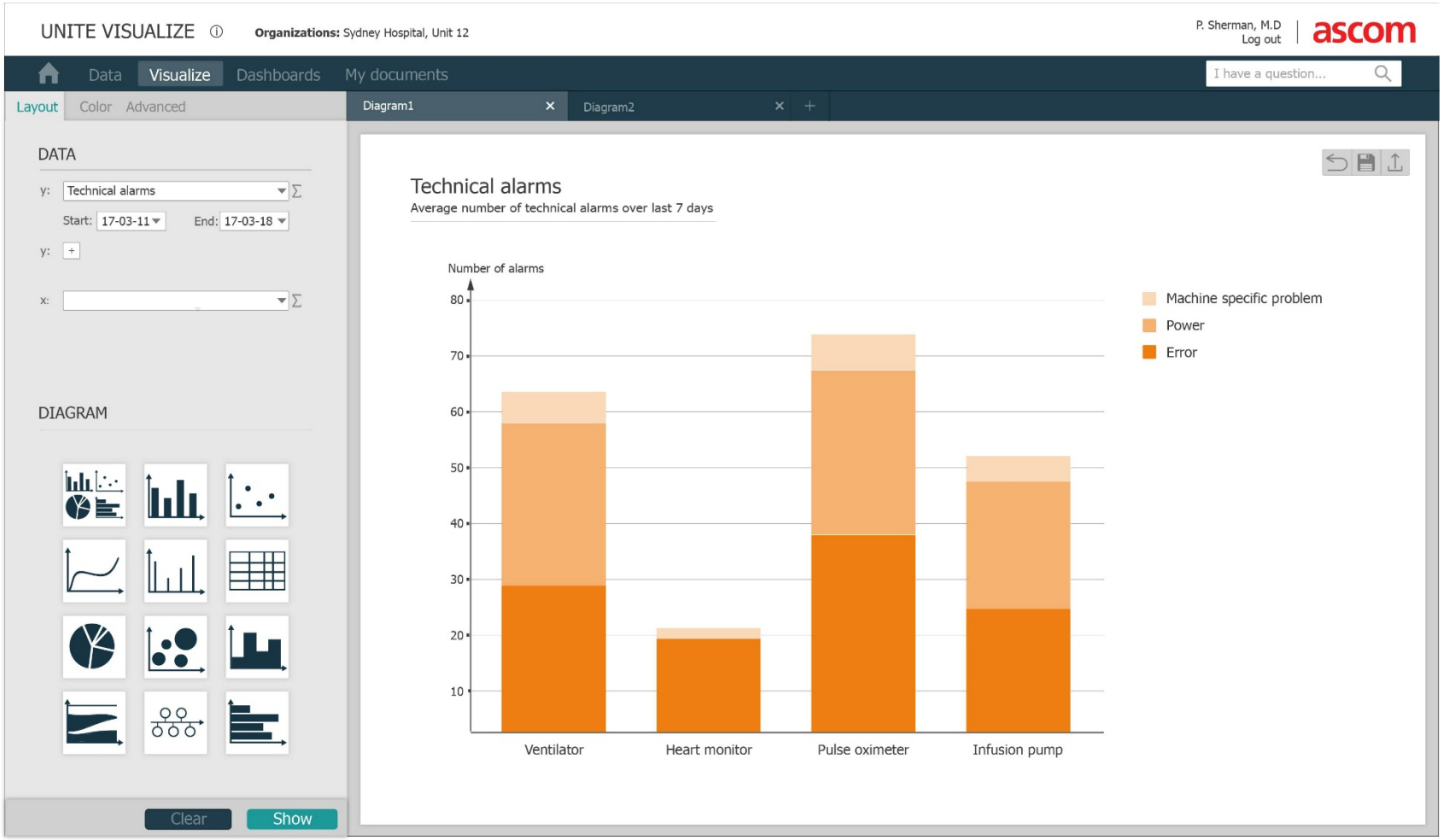


Wireframe Home

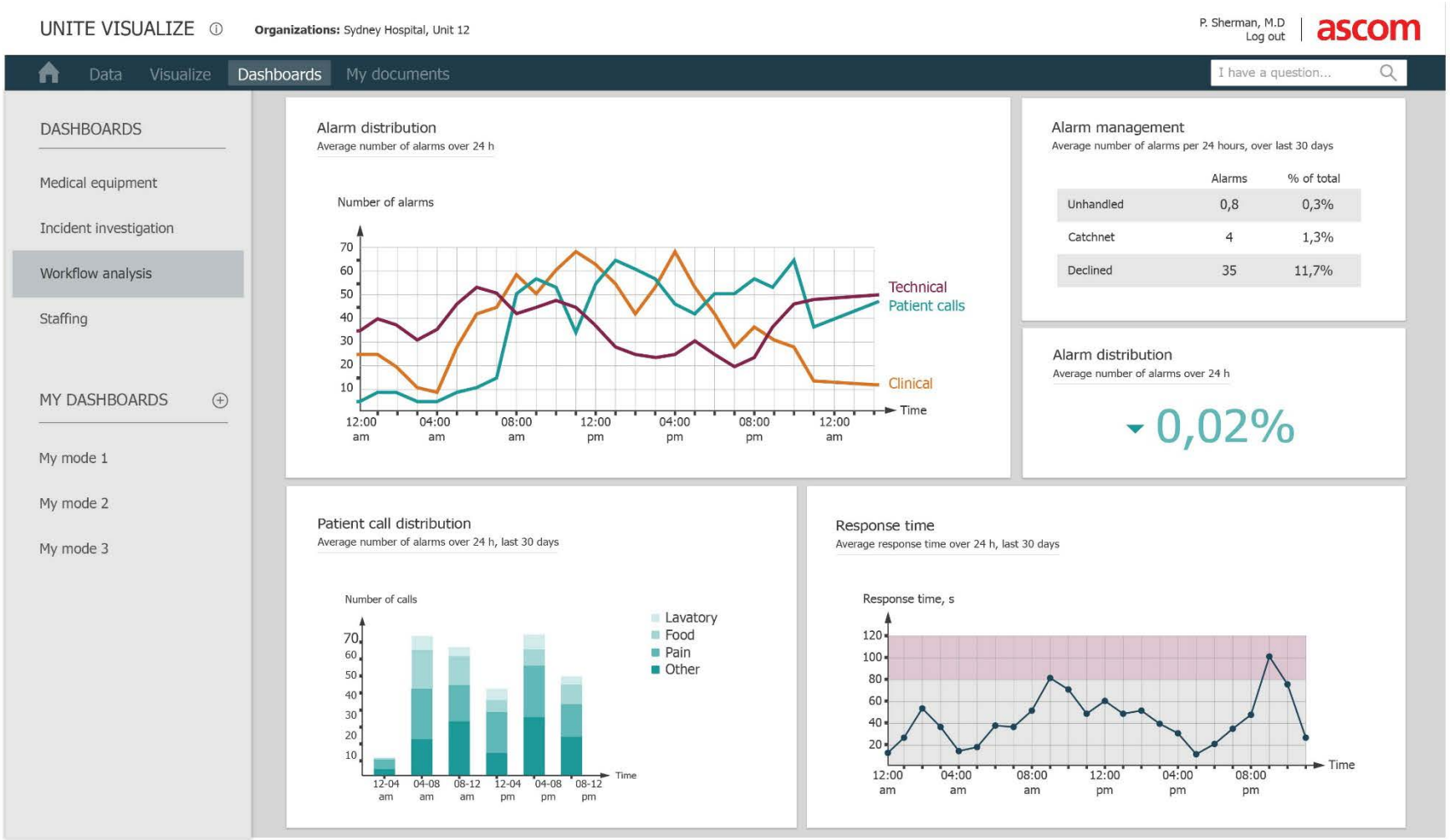


Type	Locate	Time	Date	Code	Description
Heart monitor	1:2	11:05 pm	17:02:25	00AB3M	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:7	11:23 pm	17:02:25	00AB2N	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:3	08:45 am	17:02:25	00AC6M	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:6	10:02 pm	17:02:25	00K9LM	Emerdency alarms class 2
Heart monitor	2:2	00:31 am	17:02:25	00PN87	Emerdency alarms class 5
Pulse oximeter	3:2	05:55 pm	17:02:25	00APV3	Emerdency alarms class 3
Pulse oximeter	3:6	03:27 am	17:02:25	00C5FT	Emerdency alarms class 1
Pulse oximeter	4:4	11:05 pm	17:02:25	00HG7L	Emerdency alarms class 4
Ventilator	1:1	01:23 pm	17:02:25	00AB3M	Emerdency alarms class 1
Ventilator	1:2	08:45 am	17:02:25	00AB2N	Emerdency alarms class 3
Ventilator	7:2	10:02 pm	17:02:25	00AC6M	Emerdency alarms class 2
Ventilator	1:3	00:31 am	17:02:25	00K9LM	Emerdency alarms class 1
Ventilator	1:2	05:55 pm	17:02:25	00PN87	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:7	03:27 am	17:02:24	00APV3	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:3	07:05 pm	17:02:24	00C5FT	Emerdency alarms class 2
Heart monitor	1:6	09:23 pm	17:02:24	00HG7L	Emerdency alarms class 5
Heart monitor	2:2	08:45 am	17:02:24	00AB3M	Emerdency alarms class 3
Heart monitor	3:2	10:02 pm	17:02:24	00AB2N	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	3:6	00:31 am	17:02:24	00AC6M	Emerdency alarms class 4
Heart monitor	4:4	05:55 pm	17:02:24	00K9LM	Emerdency alarms class 1
Heart monitor	1:1	03:27 am	17:02:24	00PN87	Emerdency alarms class 3
Heart monitor	1:2	12:05 pm	17:02:24	00APV3	Emerdency alarms class 2
Heart monitor	7:2	11:23 pm	17:02:24	00C5FT	Emerdency alarms class 1
Pulse oximeter	1:3	08:45 am	17:02:24	00HG7L	Emerdency alarms class 1
Pulse oximeter	1:2	10:05 pm	17:02:24	00AB3M	Emerdency alarms class 1
Pulse oximeter	1:7	00:31 am	17:02:24	00AB2N	Emerdency alarms class 2
Pulse oximeter	1:3	05:55 pm	17:02:24	00AC6M	Emerdency alarms class 5
Ventilator	1:6	03:29 am	17:02:24	00K9LM	Emerdency alarms class 3
Ventilator	2:2	00:04 pm	17:02:24	00PN87	Emerdency alarms class 1
Ventilator	3:2	00:36 am	17:02:24	00APV3	Emerdency alarms class 4
Ventilator	3:6	05:25 pm	17:02:24	00C5FT	Emerdency alarms class 1
Ventilator	4:4	06:17 am	17:02:24	00HG7L	Emerdency alarms class 3

Wireframe Data



Wireframe Visualize



Wireframe Dashboards

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2017

Telefon: + 46 (0)31 772 10 00
Webb: www.tekniskdesign.se