



M2.1 Project at

smartQare

Figure 1. (Canva AI, 2024)

REIMAGINING UI FOR MONITORING VITALS IN THE GENERAL WARD

Susan Draaijer | Master ID, Sem A 2024/2025

Prologue

Imagine walking into a hospital ward where every nurse is in constant motion, monitoring patients, checking vital signs, responding to alarms—all within an effective workflow where adverse outcomes are greatly mitigated. Unfortunately, in the current setting, despite their dedication, nurses are hindered by technological constraints, making their jobs more challenging than it should be today. What if there was a way to make their work more purposeful, with data that is instantly accessible, empowering them to act proactively rather than reactively? This project explores this possibility, with smartQare's innovative platform at the center of it all. By integrating continuous monitoring through their cutting-edge viQtor device, this project focuses on creating a seamless user interface that meets the needs of nurses in the general ward environment. Join us as we explore how this new system could transform patient care, all while keeping the human psychological framework at its core.

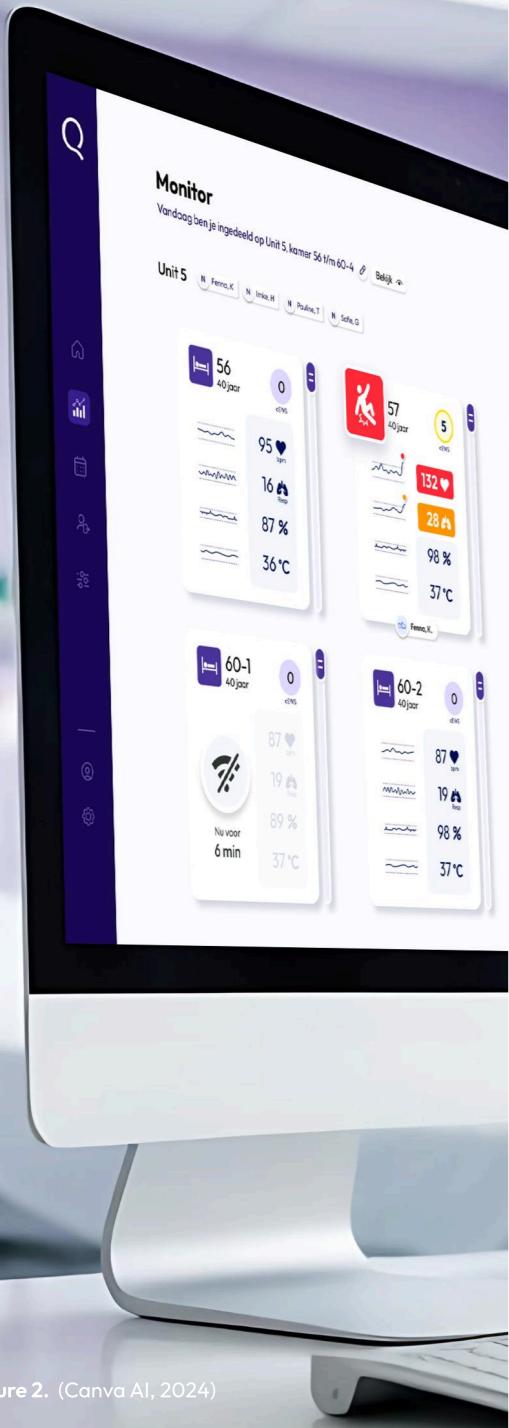
TU/e
EINDHOVEN
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Coached by Daniel Tetteroo
smartQare Lotte Giele, Frank Boon, Michael Heesemans

Table of contents

| | | | |
|---|----|---|----|
| Prologue | 1 | Monitor | 21 |
| Introduction | 3 | Patient catalog | 21 |
| Literature | 3 | Individual patient overview | 21 |
| Cognitive information processing | 3 | Brandguide | 23 |
| Human attention ↔ Interaction | 4 | Mockups final design | 24 |
| Natural User Interface (NUI) | 5 | Technical realization | 29 |
| Who is smartQare? | 5 | Validation of the design | 29 |
| UI changes | 6 | Future works | 30 |
| Competitor analysis | 8 | Limitations | 30 |
| Mental model | 9 | Future steps | 30 |
| Hospital structure | 11 | Acknowledgement | 31 |
| Wireframing | 13 | Reference | 31 |
| Monitor per unit | 13 | Appendices | 34 |
| Monitor nursing station | 13 | Appendix A: Competitor analysis | 34 |
| Notification visualization | 15 | Appendix B: Usability matrix | 41 |
| Login | 15 | Appendix C: Contextual inquiry (L) | 42 |
| Preference user test & context insights | 15 | Appendix D: Contextual inquiry (C) | 47 |
| Final design | 16 | Appendix E: Persona's & resume | 50 |
| Device status | 16 | Appendix F: Wireframe preference test | 54 |
| Monitor per unit | 17 | Appendix G: Wireframe context insights | 58 |
| Notifications | 17 | Appendix H: Device status possibilities | 59 |
| Monitor nursing station | 18 | Appendix I: IEC 60601-1-8 | 60 |
| Login | 18 | Appendix J: SVG alteration [video] | 61 |
| Homescreen | 20 | Appendix K: Validation user test | 63 |

Figure 2. (Canva AI, 2024)



Introduction

Within hospitals, the clinical general ward is essential in providing low to medium-paced healthcare, supporting patients in their recovery from surgeries, treatment for non-life-threatening conditions, and general healthcare needs (Baxter, 2023). Despite its crucial role, this setting faces challenges in effectively monitoring patient well-being, with concerns regarding the limitations of periodic vital signs checks (Prgomet et al., 2016). To illustrate the adverse outcomes, in the Netherlands alone, 40% of unexpected deaths are documented to occur within general wards, while 10.9% of patients discharged from the intensive care unit (ICU) ultimately succumb to death in this environment (Philips Healthcare, 2024; Braber & Zanten, 2010). As a result, in order to allow early detection of patient deterioration, and thus prevent adverse events and potentially fatal outcomes, continuous monitoring of patient vital signs could significantly improve patient outcomes when integrated correctly (Prgomet et al., 2016).

In response, the smartQare company, located in the Netherlands, provides a promising solution to address this gap in patient monitoring, occupying a central role in this TU/e master's project. (Häggström et al., 2009; smartQare, 2025a). Through their innovative viQtor device, vital signs are measured at the upper arm of hospital patients, providing insightful data that empowers nurses to take proactive, preventive measures (Figure 3)(smartQare, 2025b). As a result, this project specifically focused on refining smartQare's user interface platform, with a user-centered approach at its core. By engaging extensively with users through unstructured interviews, contextual inquiries, expert

interviews, and user testing, the project sought to leverage the psychological frameworks of the target users, ensuring that the system aligns with their cognitive processes and workflows.

Furthermore, the final design solution includes the incorporated technological applications through which the smartQare platform could be integrated, alongside an examination of the *technical realization, limitations, and future steps*. Ultimately, the most significant contribution of this design project to smartQare lies in the comprehensive research conducted through their network, which has established a solid foundation for future innovations. The outcome, therefore, offers a pioneering and actionable pathway for iterative development, leveraging the insights derived from a full-cycle design project.

Literature

Cognitive information processing

In high-stakes environments such as healthcare, effective communication between UI platforms and the user can be considered paramount (Kumaran, 2023). While the accuracy and completeness of data are fundamental to supporting informed decision-making, as highlighted by Houhamdi & Athamena (2019), the way this information is interpreted plays an equally vital role. Nurses, in particular, rely on precise and easily interpretable information, on which prescribed protocols



Figure 3. viQtor. smartQare (2025)

are considered, evaluated, and consequently applied (Vázquez Calatayud et al., 2020). As a result, in order to establish a standard where accurate information delivery leads to optimal clinical judgment, it is essential that the presented information is in alignment with the cognitive demands and capacities of the user.

From a cognitive psychological standpoint, the cognitive chain of external information analysis model created by Tsvetkov et al. can be brought forward to scrutinize the elements essential for the process of comprehending information and its interpretation (Tsvetkov et al., 2020). The analysis involves the assessment of three distinct stages: *reception*, *perception*, and *apperception*, that each represent a crucial element in the anatomy of how the human brain processes and understands external information (Figure 4):

- **Reception** - The initial stage, known as the reception stage, involves the physiological processing of sensory input, where external stimuli, such as visuals or sounds, are received and converted into neural signals. In essence, this stage focuses on detecting and gathering raw perceptual data.
- **Perception** - The second stage, known as the perception stage, involves the mind actively organizing and interpreting incoming information, identifying key features and beginning to recognize familiar patterns. Within this second stage, *recognition is the central link of perception*; well-known images are perceived in a fraction of a second, whereas the perception of unknown or little-known objects takes a long time.
- **Apperception** - In the third and final stage, known as the apperception stage, the transition from impression to

cognition takes place. New impressions are introduced into the circle of already developed concepts and find their place among them, enriching the user's *mental model* (Medium, 2018), and ultimately refining our consciousness more and more.

Consequently, knowledge of these cognitive psychological processes has been incorporated at various stages of the design process to ensure that the interface is built upon a robust psychological framework. Accordingly, this model can be considered the foundational basis on which the innovated user interface is developed.



Figure 4. Stages of the apperception process (Wnuk, 2019)

Human attention ↔ Interaction

In the general nursing ward, healthcare professionals navigate a steady flow of information from diverse sources, including verbal communication, medical devices, and clinical systems (Collins, 2019). When this influx of information is not properly managed, combined with the responsibility the healthcare sector demands, it can lead to cognitive overload (Collins, 2019). According to the vision of ubiquitous computing proposed by Weiser

(1991), and further developed by Weiser and Brown (1997), modern interfaces should facilitate interactions that do not demand constant focus, but allow nurses to maintain situational awareness without distraction. As a result, the interaction-attention continuum offers a compelling framework that balances attentional demands with task priorities, enabling interfaces to shift fluidly between *focused*, *peripheral*, and *implicit* interactions depending on the user's context and cognitive state (Figure 5):

- **Focused interaction** represents the most attention-demanding mode, requiring the user's concentrated effort for tasks that involve detailed analysis or critical decision-making. This type of interaction is essential when high attention is necessary to manage complex or time-sensitive situations.
- **Peripheral interaction** occurs when information is present in the user's visual field but processed subconsciously, freeing up cognitive resources for other more pressing tasks. While not requiring immediate attention, this information can capture the user's focus when necessary, offering a subtle balance between awareness and engagement.
- **Implicit interaction** refers to actions performed by the user that indirectly trigger beneficial system responses. This type of interaction aims to make the user experience more seamless by anticipating user needs and acting autonomously, thus reducing the need for explicit commands and minimizing cognitive load.

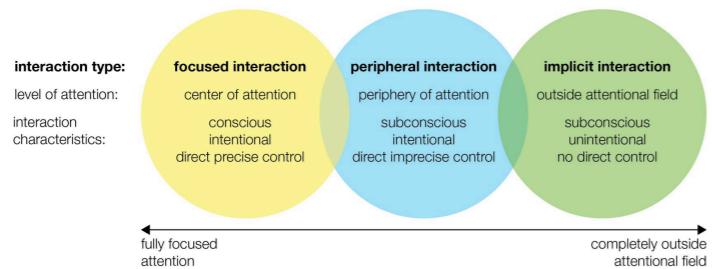


Figure 5. The interaction-attention continuum (Bakker & Niemantsverdriet, 2016)

Accordingly, Weiser & Brown argue that interfaces must operate fundamentally in the periphery of attention to seamlessly integrate technology into the everyday environment (Bakker & Niemantsverdriet, 2016). This approach, inspired by the concept of *calm technology*, ensures that the user interface supports attentional flexibility, enabling the system to guide users toward engagement when needed, while simultaneously allowing them to maintain focus on critical tasks without unnecessary disruption (Weiser & Brown, 1997). In the context of Human-Computer Interaction (HCI), this balance has been deliberately adopted within this project to allow for a reduced cognitive load, streamlined workflow, and ultimately improve the quality of care in the healthcare setting by ensuring notifications are delivered at the right moments through an innovative method of capturing attention (Collins, 2019).

Natural User Interface (NUI)

A core principle of experience design, articulated by HCI expert and usability engineer Steve Krug in his book, "Don't Make Me Think", emphasizes the necessity of

minimizing cognitive load in user interface interactions (Krug, 2000). Krug's principle suggests that users should instantly recognize the purpose of interface components upon encountering them, with functionality being inherently 'obvious' rather than cognitively demanding (Figure 6) (The Interaction Design Foundation, 2024a). As a result, this perspective raises an essential question: *"What exactly constitutes cognitive load, and how does it manifest specifically within the context of user interfaces?"*

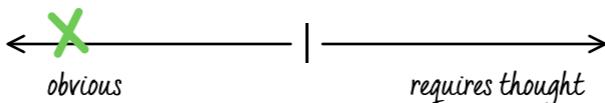


Figure 6. Obvious - Requires thought (The Interaction Design Foundation, 2024a)

Cognitive load, as defined by John Sweller in his Cognitive Load Theory paper, refers to "the mental effort required to process information" (Sweller, 2011). Sweller identified two primary categories: 'intrinsic cognitive' load, which relates to the inherent complexity of the knowledge being acquired, and 'extraneous cognitive load', which describes how information is presented to the user (Sweller, 2011). Complementing this, the Interaction Design Foundation expands the definition by attributing cognitive load to any mental process, from memory and perception to language, as each of these activities requires energy and effort (The Interaction Design Foundation, 2024f).

In consequence, Natural User Interfaces (NUIs) emerge as a viable guideline, positioned as a counterpoint to cognitively demanding interfaces. In contrast, NUIs strive to minimize the mental effort required from users by designing interactions that are 'direct' and aligned with their 'natural' behavior (Mortensen, 2020). They leverage

skills that users have acquired through their lifetime of living in the world, thereby incorporating context, and ultimately minimizing cognitive load and reducing distraction (Mortensen, 2020). Accordingly, the following list had been closely monitored during the design process, displaying the four guidelines for designing NUIs:

- A NUI should take advantage of the users' existing skills and knowledge.
- A NUI should have a clear learning path and allow both novice and expert users to interact in a natural way.
- Interaction with an NUI should be direct and fit the user's context.
- Whenever possible, you should prioritize taking advantage of the user's basic skills.

Who is smartQare

This report focuses on smartQare, a company located in Eindhoven Strijp-S, whose mission and operations served as the primary context for its realization. To meet the aims of both the designer undertaking an M2.1 project at the TU/e and the company, the project was organized to ensure its outcomes corresponded with the objectives and priorities of both parties. As a result, Introducing smartQare's mission and activities lays the groundwork for understanding the project's scope and direction. So, who is smartQare?

smartQare is an emerging company that develops healthcare solutions focused on remote monitoring and data-driven decision support (smartQare, 2025a). Their primary product, viQtor, is a 24/7 multisensor medical device designed for use in hospitals, nursing homes, and

home-patient settings (Figure 7). The device continuously measures key physiological parameters, including pulse rate, oxygen saturation, respiratory rate, skin temperature, and activity levels (Figure 8). Accordingly, the data is transmitted to a cloud-based platform, accessible to healthcare providers and caregivers via a web application, while patients can view their data through a mobile app. This setup aims to support early detection of health deterioration and facilitate communication between all stakeholders in the care process.



Figure 7. viQtor.smartQare (2025)



Figure 8. Parameters measured by viQtor.smartQare (2025)

Recently, smartQare shifted its focus to hospitals, with an initial focus on the general nursing ward. The company has since expanded this focus globally, and has established a trial period for the use of viQtor at

Laurentius Ziekenhuis in Roermond, and Catharina Ziekenhuis in Eindhoven (Laurentius Ziekenhuis Roermond, 2025; Catharina Ziekenhuis, 2025). As a result, the web application, initially designed for nursing home settings, falls short of addressing the distinct requirements of the new user group. Consequently, this project focused on the following design challenge:

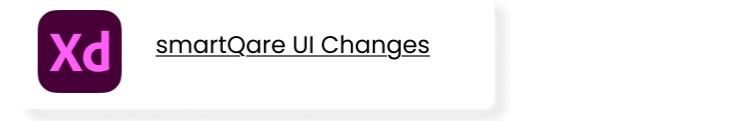
"How might smartQare's UI platform enhance usability and streamline workflow for nurses in the general ward, while maintaining the accuracy and accessibility of patient data?"

UI changes

Prior to initiating the design process for the smartQare platform, an initial focus was placed on getting familiar with the current portal in use. Actively resolving UI matters related to elements such as *internationalization*, *device status*, *training mode*, *client overview*, and *monitoring configuration* allowed for a more profound comprehension of how these functionalities interconnect and contribute to the overall system. As a result, a preliminary understanding of the platform's current capabilities, usability, and potential shortcomings could be established.

The UI changes underwent an iterative process through regular weekly meetings with the smartQare team, along with an unstructured interview conducted one week after the trial period began at Laurentius Ziekenhuis. Additionally, a Microsoft Teams call was held with the

project/quality manager of Laurentius before the trial started, as well as with the technical stakeholders of smartQare responsible for implementing the portal. Figure 9 summarizes the notations from the Laurentius hospital visit, where two nurses shared their initial impressions of utilizing the smartQare platform and offered feedback on the UI changes presented via Adobe XD's presentation mode (Adobe XD, 2025). The green thumbs-up icons in Figure 9 indicate whether the desired alterations had already been implemented in the UI changes, or could still be included in the final iteration after the visit. The UI changes document was eventually forwarded to the programming stakeholder of smartQare, responsible for making the technical modifications:



Key insight

The currently active smartQare platform features four main tabs in the navigation bar: *Clients*, *Monitoring List*, *Devices*, and *Monitoring Configuration*. According to feedback from the target user, the similar appearance of the first two tabs and the screens they lead to can create confusion about their respective purposes, making it difficult to identify the correct location when seeking specific information. After examining the source of this difficulty, it became evident that the user struggles to distinguish between the *Clients* tab which displays live notifications about vital

Laurentius bezoek 11/10/2024

 **Geboortedatum + kamernummer + patiëntnummer** moeten op een manier zichtbaar zijn in cliëntenlijst

- **Laurentius wil ordenen op kamernummer**, dit is de eerste aandacht-focus in de cliëntenlijst (daarna pas apparaat status)

 **Een individuele HCP moet een overzicht kunnen selecteren zodat alleen zijn/haar patiënten te zien zijn in het cliëntenoverzicht**

 **Momenteel teveel gegevens om in te voeren** wanneer je een nieuwe cliënt aanmaakt

 Cliëntenoverzicht moet op een manier een onderscheid laten zien tussen twee patiënten met **dezelfde achternaam**

- Er zijn metingen die een **melding** aangeven, terwijl dit **niet nodig is in het geval van de ziekte/diagnose van de patiënt** (voorbeeld hoge hartslag tijdens slapen)

→ (idee voor mogelijke oplossing) Eigenlijk moet je de **diagnose van een patiënt ergens kunnen selecteren** zodat dit meeweegt in het genereren van event. Voorkom hiermee dat de event-waarden handmatig ingevoerd moeten worden voor alle cliënten

- **Bewakingslijst** is duidelijk in het algemene overzicht, maar **de meldingen voor een specifieke patiënt zijn moeilijk te vinden**

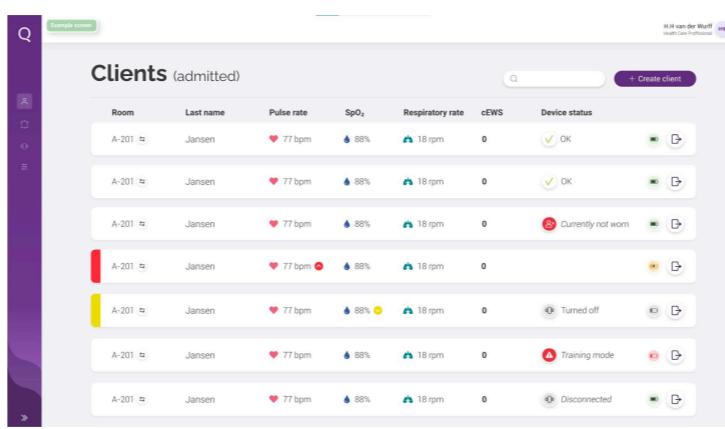
 **Nieuwe icoontjes** zijn goed, vallen meer op dan de huidige icoontjes. Goed idee dat alleen de icoontjes van toepassing zichtbaar zijn, en de rest op dat moment wegvalt

- Nieuwe toevoeging van **Pulse Rate, SpO2, Respiratory Rate** in **cliënt overzicht** is top

• → Door de toevoeging van deze waarden is er echter nu een grotere overeenkomst tussen cliënt overzicht en bewakingslijst lay-out gezien waardoor het **verwarrend is in welk scherm je zit**

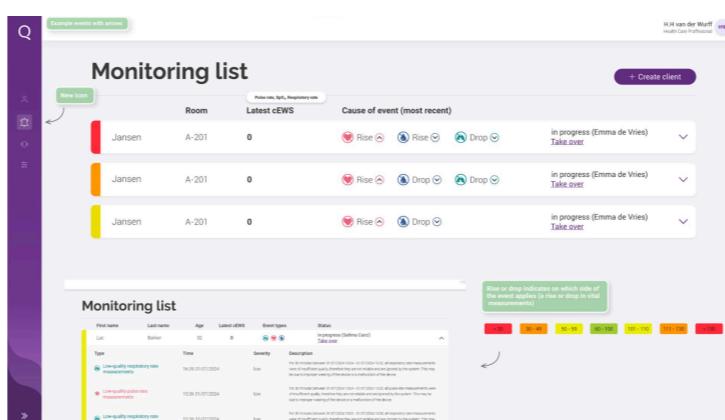
Figure 9. Unstructured interview summary. (Miro, 2025)

parameters being overridden (Figure 10) and the *Monitor List* tab showing notifications that have been overridden but not yet addressed (Figure 11). This aspect should therefore be carefully addressed in the redesigned user interface.



The screenshot shows a table titled 'Clients (admitted)' with columns: Room, Last name, Pulse rate, SpO₂, Respiratory rate, cEWS, and Device status. Each row represents a patient in room A-201, with the last name 'Jansen'. The table includes icons for heart rate (red), SpO₂ (blue), respiratory rate (green), cEWS (orange), and device status (yellow).

Figure 10. Clients tab. smartQare (2024)



The screenshot shows a table titled 'Monitoring list' with columns: Room, Latest cEWS, and Cause of event (most recent). It lists three events for patient 'Jansen' in room A-201, each with a 'Rise' and 'Drop' status. Below this is another 'Monitoring list' table with columns: First name, Last name, Age, Latest cEWS, Event types, and Status. It shows three low-quality respiratory events for patient 'Jansen'.

Figure 11. Monitoring list tab. smartQare (2024)

Moreover, certain UI changes consisted of finding a solution for the current confusion surrounding specific elements within the smartQare platform. This challenge was addressed by integrating supplementary information through a pop-up, activated upon hovering over the affected area, a well-established UI default (Figure 12) (Mkus, 2023). A key insight was to extend this solution to elements that display detailed data as well, such as the exact battery percentage of a viQtor device, thus offering a way to reduce unnecessary visual noise (Figure 13). However, a critical consideration remains regarding the extent to which additional information can be concealed under this hover effect. It is, therefore paramount to ensure any information not immediately visible is still strategically positioned, grounded in thorough user research and, where applicable, in adherence with relevant health data regulations.

Due to the remaining extensive information, the additional insights are summarized in List 1.

Boxes allow for typing

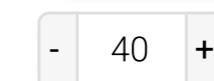


Figure 12. Explanatory hover-effect

46%



Figure 13. Additional information hover-effect

List 1 – Summary insights UI Changes

- Communication with the smartQare portal programmers revealed that coupling *Locale* and *Country* is easier and more efficient than selecting these variables separately. In addition to the target user, the technical realization of the UI is a crucial stakeholder to consider in the development process.
- The currently deployed device status labeled "worn" uses the English past tense, implying that the viQtor device was previously worn, instead of the intended meaning that it is "currently worn", causing potential confusion.
- The absence of clarification next to the date and time in the device status bar, i.e. the latest update of the viQtor device, may cause confusion due to its varied use in UI globally.
- Using identical shades of color for unrelated elements on the same screen, such as green for a positive device status or green for a checkmark atop the call icon, can create unintended associations.
- Introducing a new term, initially called "onboarding mode" and later renamed "training mode", proved to be extremely challenging in terms of effective explanation
- The variables "Room", "Name", and "Date of birth", according to the target user, were crucial to display on the initial screen, yet the underlying purpose of this request remained unclear at this initial stage.
- A key request from the quality manager was to create a clear distinction between "admitted" and "discharged patients", along with the ability to view only their own allocated patients for the day.
- The quality manager expressed a desire to view discharged patients to evaluate their data in similar cases or readmit a patient without having to create a new profile.
- The quality manager expressed a preference for integrating notifications into the timeline, to create a cohesive story out of the presented data.

Competitor analysis

Considering smartQare's dedication to ensuring patient data is accessible at the right time and place through innovative technology, thereby enabling a more holistic medical response by caregivers, it is valuable to examine how competitors address comparable user needs and challenges (smartQare, 2024c). Accordingly, a competitor analysis was conducted, focusing on companies with aligned goals. The analysis examined potential *UI strengths* and *UI weaknesses*, the *clarity of data visualization*, *general notes*, and an independently developed "intuitive score" (Appendix A).

The "intuitive Score" was developed as a comprehensive metric to assess and compare the user-friendliness of competing user interfaces, yet particularly in terms of their intuitiveness for the intended target users. According to the Cambridge Dictionary, 'intuitiveness' can be defined as "the quality of being easy and natural to learn, use, or understand", and is therefore based on perception rather than facts or proof (Cambridge Dictionary, 2024). By breaking down intuitiveness into five key elements that are relevant in the healthcare sector in terms of user interfaces: *Hierarchy & Layout* (H), *Communication & Language* (C), *Visual Affordances* (V), *UI Patterns* (U), and *Efficiency & Workflow* (E), a structured evaluation of how effectively each competitor's interface meets intuitive usability standards could be evaluated. While acknowledging the limitation of evaluating interfaces solely through open source images provided by competitors, these key elements were considered with the following principles in mind: clear prioritization of elements (H), user-centered language (C), easily understood interactive components (V), consistent and

predictable design patterns (U), and alignment with the target user's workflow to enhance efficiency (E).

As a result of the competitor analysis, a concluding usability matrix was created, with on the x-axis "poor-seamless workflow", and on the y-axis "low-high cognitive load" (Figure 14) (Appendix B). These variables had been selected to effectively determine which competitors would lead to the most user satisfaction in real-life scenarios, as they can be considered direct deal-breakers when positioned at the lower end of the spectrum.

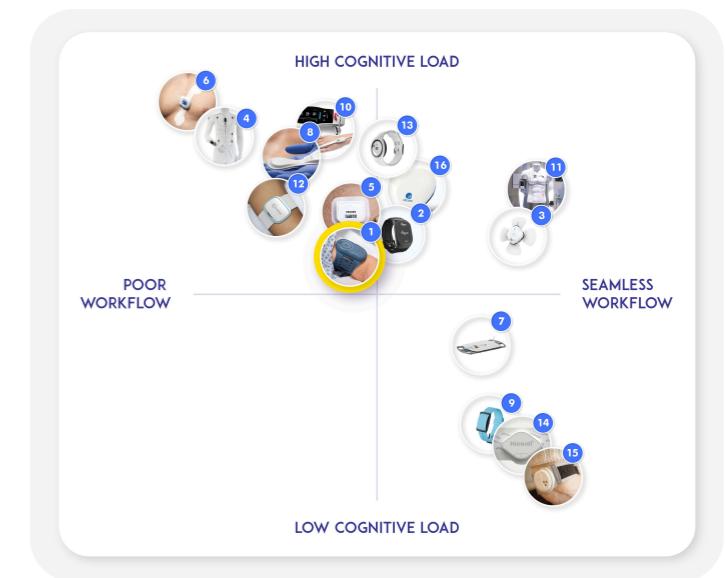


Figure 14. Usability matrix (Appendix B)

The competitors within the matrix are positioned relative to one another, resulting in the visualization being distributed through the outer margins.

Key insights

Some competitors utilize user interfaces similar to those found on vital signs monitors commonly seen in departments such as the Emergency Room (ER), Intensive Care Unit (ICU), Neonatal Intensive Care Unit (NICU), or Operating Rooms (OR) (Philips, 2024). These interfaces typically feature a black background, with vital signs emphasized solely through size and distinct color schemes (Figure 15). However, user research revealed that nurses in the general ward lack familiarity with these specialized monitors, as they are neither part of their work environment nor their educational training (Appendix C). As a result, the likely intended goal of providing a recognizable interface is not realized, and instead, additional critical information such as providing context of the displayed live data, falls short. Furthermore, the usability matrix highlighted *Current Health* as the leader in potential user satisfaction. This leading position was achieved by being the only competitor to score all the letters of the "intuitive score", while also effectively prioritizing essential details, such as placing "ID" and "Date of Birth" at the top of the patient list. Additionally, the competitor presented vital signs in a grid layout that aligns with the users' current reading practices (Appendix C,D; Page 10).



Figure 15. Intellivue MX monitor. (Philips, 2024)

Mental model

In the development of a Natural User Interface (NUI), it is essential to gain a thorough understanding of the user's context and the environment in which their natural behaviors unfold. In User Interface design, understanding the user's *mental model* could provide essential insights into the development of these natural behaviors, serving as a foundational resource for guiding the ideation process of the final UI design (Medium, 2018). Subsequently, with this objective in mind, a contextual inquiry approach was deployed to observe the target user in their daily work environment, while having the opportunity to ask questions about their endeavors at appropriate moments (Appendix C, D) (Henderson, 2024).

The user-centered research method, contextual inquiry, was conducted at Laurentius Ziekenhuis Roermond and Catharina Ziekenhuis Eindhoven for several hours during day-time. The target user was observed from the nursing station without direct interaction with patients, ensuring the research approach posed minimal risk. All collected data, including information about hospital staff and patients, had been thoroughly pseudonymized. The contextual inquiry prioritized attention to the following aspects:

- Communication
- Verbal & written terminology
- Ingrained rituals
- Interpreting vitals data
- Use of technical applications
- Utilization of smartQare platform
- General observations

What are mental models?

Every individual possesses distinct and unique *mental models*, shaped by i.a. their assumptions, prior experiences, definitions, and opinions (Medium, 2018). Ingrained through subconscious processes over the course of life, these *mental models* are driven by *defaults* and often operate unnoticed, as we perceive them as ingrained habits that feel inherently natural (Medium, 2018). Accordingly, a *mental model* can be described as "what a user expects to happen when interacting with a product based on experience; they help us construct expected interactions with reality" (The Interaction Design Foundation, 2024b). In the realm of UI design, *mental models* play a critical role in shaping key aspects of an interface, such as the organization of content (grouping and hierarchy), the choice of terminology, and even auditory elements, ultimately ensuring alignment with users' expectations and cognitive patterns (Medium, 2018).

Based on the findings from the contextual inquiry, several visualizations were created to offer a comprehensive overview of the user's *mental model*. First, personas were developed to empathize with the nurses' daily perspective and to easily compare differences in aspects such as hospital structure and shift schedules (Appendix E). Additionally, a technical applications resume was assembled to showcase which UI defaults are ingrained in the user's mental model caused through currently utilized technical applications (Appendix E). Lastly, the "natural environment" model on Page 10 highlights elements that could contribute to a user experience that feels intuitive, recognizable, and inherently natural.



Natural environment

Laurentius & Catharina *Highlights*

Verbal Terminology

Terms

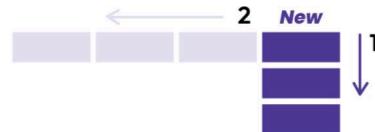
- Melding
- B2
- Team
- Kamer 10 (L)
- Nummer 59 / 59 (C)
- Meneer [Achternaam]
- Mevrouw [Achternaam]
- Meneer
- Mevrouw
- Pieper
- Pieper van Team 1 (L)
- Lab
- Casus
- Bijzonderheden
- Trendlijn
- Patiënt
- Ontslagen
- Uitgetrokken
- Unit
- Boventallig
- Spoedje
- Vakgeleerde
- Omloop
- DACO
- Dagstartbord
- Vandaag
- Morgen

Meaning

- Notificatie bij grenswaarde overschrijding
- Term om afdeling aan te geven
- Groep verpleegkundigen met bep. rollen
- Ruimte waar een patient ligt
- Ruimte waar een patient ligt
- Refereren naar patient
- Refereren naar patient
- Wordt gebruikt in plaats van achternaam
- Wordt gebruikt in plaats van achternaam
- Telefoon op zak van verpleegkundige
- Telefoons verdeeld o.b.v. teams
- laboratoriumtest (uitslag)
- Compleet beeld van patiëntgeval
- Niet-specifieke informatie over patiënt
- Grafiek lijn van vitale waardes
- Persoon opgenomen in het ziekenhuis
- Persoon dat ziekenhuis gaat/heeft verlaten
- Meetapparatuur losgehaald van lichaam
- Gedeelte kamers op een afdeling
- Lerende/student verpleegkundige
- Patient casus met spoedopname
- Gediplomeerde verpleegkundige
- Verpleegkundige over de hele afdeling
- Overziet opgenomen/ontslagen patiënten
- Naam van planningsbord voor de dag
- De huidige dag
- De dag na de huidige dag

Interpreting vitals data

- The nurse reviews the new vital data **vertically**, from top to bottom, in a table-like format where the position and value alone convey the significance of each vital (1). Afterwards, they examine the **historical data for each vital** to determine whether the new measurement deviates from that **specific patient's previous measurements** (2).
- For the **trendline** data in the smartQare portal, the nurse only examines the graphs for **abnormalities**. HiX & Guardian give the option to see the numeric data in graphs, yet this option is currently **never used** by nurses.



Auditory
cues



Footwear
(Canva, 2024)

Auditory cues

- Nurses are trained to respond to auditory cues from pagers and the ward's standard telephone.

Footwear

- Nurse clogs are a recognizable clothing item of nurses' attire in the hospital.

ROOMS AS CENTRAL REFERENCE POINTS

- Hospital **rooms** serve as the **reference point** for communication, notifications, and planning. Moreover, in most cases solely the room number is communicated to explain a certain situation
- At both Laurentius and Catharina hospitals, rooms are grouped into fixed clusters called "**units**" (at Catharina). Each unit is managed by a **team of nurses with different roles**. While the grouping of rooms within a unit always stays the same, **nurses are assigned to different units for each shift**, working with a new set of colleagues each time.

Hospital structure

A clear schematic of the organizational structure of a general Dutch hospital was created to understand how roles and positions are interconnected with the general nursing ward, as well as which roles could be present in a nursing team (Figure 16). Depending on the unit and hospital location, a team could consist out of a combination of the following roles; *regie verpleegkundige, oudste van dienst, gediplomeerde verpleegkundige (vakgeleerde), medicatie verpleegkundige, en lerende verpleegkundige (boventallig)*. In general, the first three roles on the list are responsible for accepting notifications from patients and/or colleagues through the 'pieper' pager system, however, all of these roles should have access to the innovated smartQare platform (Appendix C, D, E). It was determined that there is no need to customize the UI specifically based on the roles each nurse holds within the team due to the value smartQare provides.

Technical applications

An assessment of the current technical systems—encompassing login procedures at nursing station computers, Computers on Wheels (CoWs), and notifications via personal 'piepers', indicates that the smartQare platform can be accessed accurately and comprehensively during various scenarios. However, two additional technical solutions could be introduced to ensure timely attention through the use of *calm technology*: strategically placed monitors. This approach would enable nurses to rely not solely on notifications to interpret situations and take action, but also to build a mental history and receive alerts triggered by preprogrammed causes. These monitors could be positioned within the nursing station to provide an overview of the entire department, as well as in the hallways of specific units, displaying information for nearby rooms only. Figure 17 illustrates various user scenarios where each technical application can be effectively utilized to enhance patient care.

Organisatie structuur ziekenhuis (compact)

nadruk: verpleegkundige afdeling

■ Ziekenhuis, NL

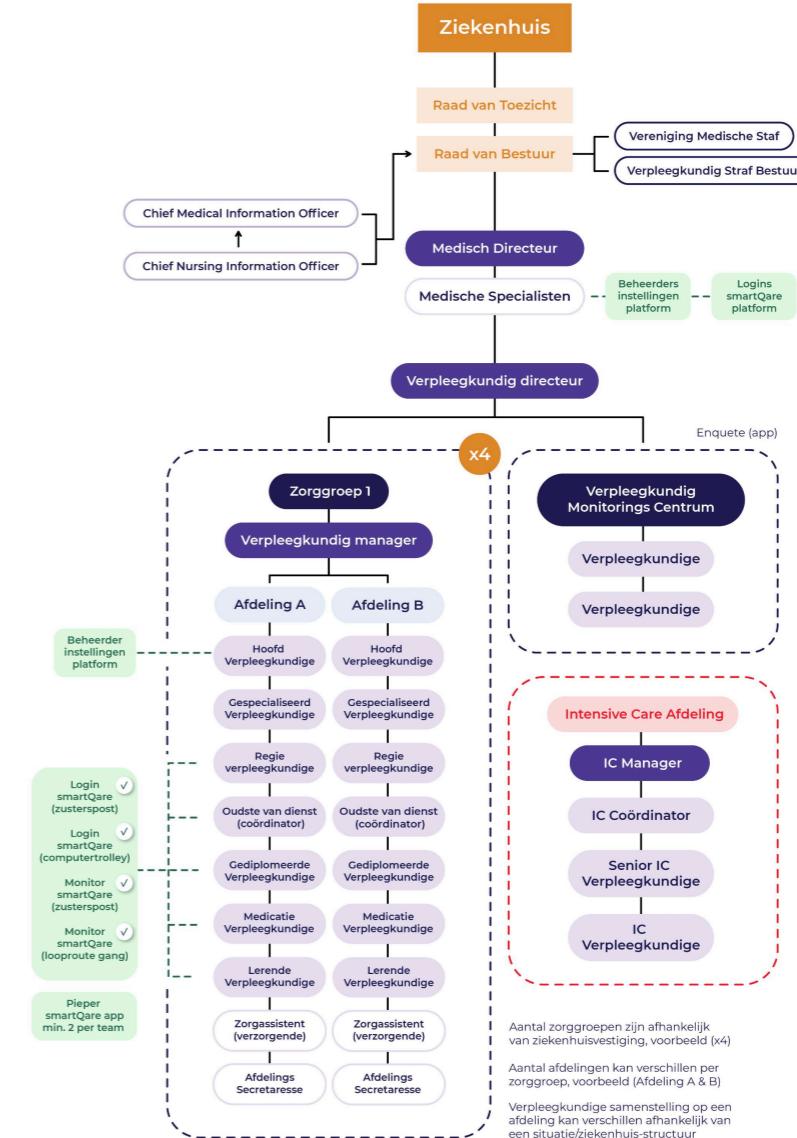


Figure 16. General hospital overview, emphasis on general ward

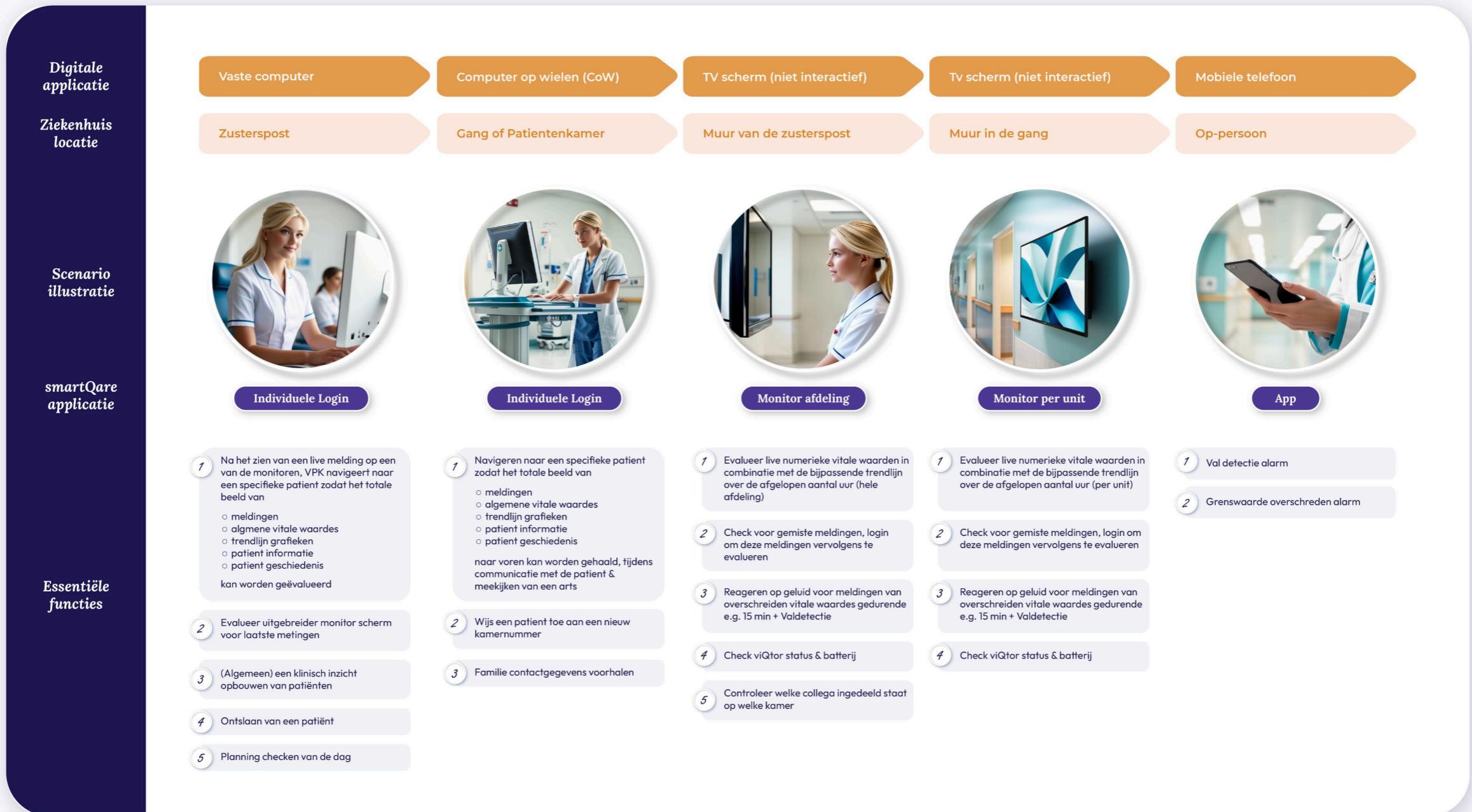


Figure 17. User scenario's, (Canva AI, 2024)

Wireframing

Wireframing can be considered a fundamental step in developing user interfaces, allowing designers to define the structure and functionality of an interface before focusing on its visual aesthetics (Soegaard, 2023). Acting as blueprints for a digital project, wireframes concentrate solely on layout and information hierarchy, ensuring the structure prioritizes usability in alignment with user needs. As a result, numerous interface options can be evaluated and considered without deploying significant resources, and potential issues are allowed to come forward relatively early (Soegaard, 2023). Informed by insights from prior research, a list of user needs was identified, which, along with the established user's *mental model*, *NUI guide*, and the *Gestalt principles of human perception* (The Interaction Design Foundation, 2024d), served as the foundation for the ideation process (Page 14). The final wireframes results can be accessed through the following link:



[smartQare UI Wireframes](#)

Monitor per unit

For the monitor displaying a clustered group of rooms within a hospital department, referred to as "units" at Catharina Ziekenhuis, various visualizations were explored (Appendix D). This process involved experimenting with the orientation of vital signs data,

considering whether to display it horizontally or vertically, and evaluating the sizing and grouping of certain elements in relation to each other, guided by Gestalt principles such as *proximity*, *similarity*, and *prägnanz* (The Interaction Design Foundation, 2024d) (Figure 18, 19, 20). Additionally, the use of terminology, such as writing 'Kamer 56' for room numbers versus 'K 56' or simply '56', was considered, and a deliberate distinction was made between options that incorporate trendline data and those that do not. During the ideation process for these wireframes, careful attention was given to the interrelated nature of this view with the eventual nursing station monitor and login screens of the application.

Monitor nursing station

For the monitor showcasing the rooms of an entire hospital floor department, various design options were developed with the 'monitor per unit' visual provisions. This would allow consistency in data interpretation, whether viewing the monitor from the hallway or at the nursing station. For this monitor view, particular focus was placed on grouping entire units and individual hospital rooms, employing Gestalt principles such as *proximity* and *common region*, as well as mapping rooms accurately to the real-life department floor (The Interaction Design Foundation, 2024d). Given the large number of rooms that must be displayed on this screen, the design assumes deployment on a display with dimensions suitable for large-scale visibility, ensuring clarity and readability in a real-world healthcare environment.

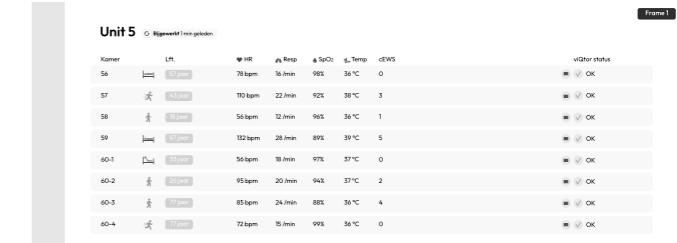


Figure 18. Vertical view | Monitor per unit

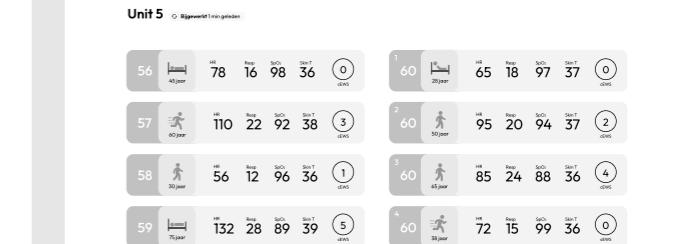


Figure 19. Horizontal view | Monitor per unit

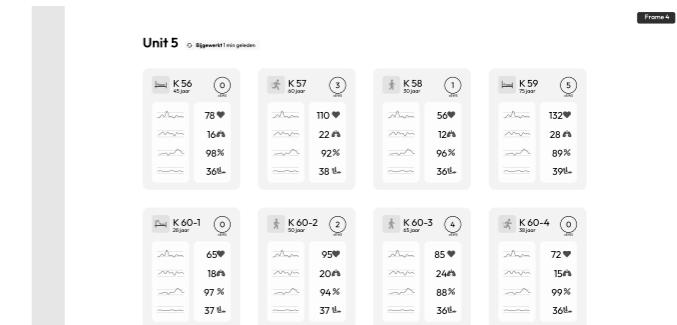


Figure 20. Horizontal view | Monitor per unit



Julia Jacobs 
Fenna Kamp 
 Registered Nurse

“

I would like to easily understand the patient data in my unit, supporting better effective care and a seamless workflow

Supreme future core need
 Using a single platform

- Age 28
- Age 23
- 📍 Laurentius Ziekenhuis
- 📍 Catharina Ziekenhuis

Core needs (login smartQare)

- Efficient login (RFID badge + password)
- Use of recognizable communicative language
- 1 View of all patients of the department
 1 View of nurse-assigned patients only
- Clear division between admitted patients and discharged patients
- Having the option to easily and efficiently re-admit a recent discharged patient
- Evaluate the patient and vitals-data of a previously admitted patient (patient database)
- Being able to see all the vitals obtained from each technological source in smartQare (to prevent switching platforms)
- Combine a raised event with an accurate description of the action the nurse needs to perform (possibly enhanced with AI)
- UI should prioritize Rooms and Last name as guidelines, Patient-ID and Date of Birth as confirmation
- Recognizability element in the list of patients to boost efficiency & prevent mixing up patients (e.g. some kind of image, icon, nickname)
- 1 Trendline-view to indicate abnormalities
 1 Numeric view to specify exact measurements (same screen or quick toggle between the two)
- Graphs with trenddata not within each-other but separate from each other, in order to compare
- Trendline indicating areas of an abnormality, so that the nurse only has to confirm (mentally)
- Being able to click on an abnormality in a graph, causing a visual indicator at the same time-spot in the other graphs with numerical values and additional explanation of the abnormality

Continues in next block →

Core needs (login smartQare)

- Timeperiod of (Now, Today, Yesterday) should stand central for the trenddata graphs
- Include 'Reason for hospital admission' and 'Special remarks' in the User Interface
- Device status is OK or show solely the applicable warning when something is wrong (match warning colors with physical device)
- Clear division between active events and the history of events (all + individual patient)
- Timeline of → (device status warnings, raised events, new battery, switch of nurse)
- The UI should be customizable depending on the Caregroup and Department of the hospital
- Interacting with a reliable and technically accurate platform between all possible roles

Core needs (monitor smartQare)

- All patients of a department visible in one view
- Monitor indicates the names of the nurses that are responsible for each patient (to allow interpersonal communication)
- Include the notification of 'event is in developing' as a premature hint, next to an 'action should be taken now' event
- Visual and Auditory cue (distinctive) when an action event is raised
- Device status error notifications
- Recognition points for correct patient and vital-type when looking at the screen

Figure 21. User needs categorized per scenario, (Canva AI, 2024)

Notification visualization

In alignment with the wireframes, together with smartQare, various visualizations were developed through a brainstorming session on a whiteboard to represent notifications of threshold exceedance, covering both the trendline graphs and numeric values. As a result, the target user could be questioned, with their expertise in the field, which visualization best represents the intention of highlighting an abnormality, its severity, and its duration, with respect to the elevated visualization of the numeric number (Figure 22).

Login

Due to the expansive scope, the focus for the login application was narrowed to the following screens: *Home screen*, *Monitor*, *Patient Catalog*, and *individual patient overview*. Particular emphasis was placed on the user flow for accessing a specific patient, whether generally or after receiving a notification via the 'pieper' (Login Home screen), as well as on facilitating the swift monitoring of all patients to view live measurements (Login Monitor) (Figure 9). Furthermore, essential user requests, such as displaying only the patients assigned during a shift and distinguishing between admitted and discharged patients via different tabs, were attentively addressed. To ensure consistency in data interpretation, familiar elements from the monitor screens were incorporated, reinforcing cognitive understanding through a unified perceptual framework.

Preference user test & context insights

To conduct insights on the wireframe ideation, a preference-based user testing session was conducted with a physician-investigator and a

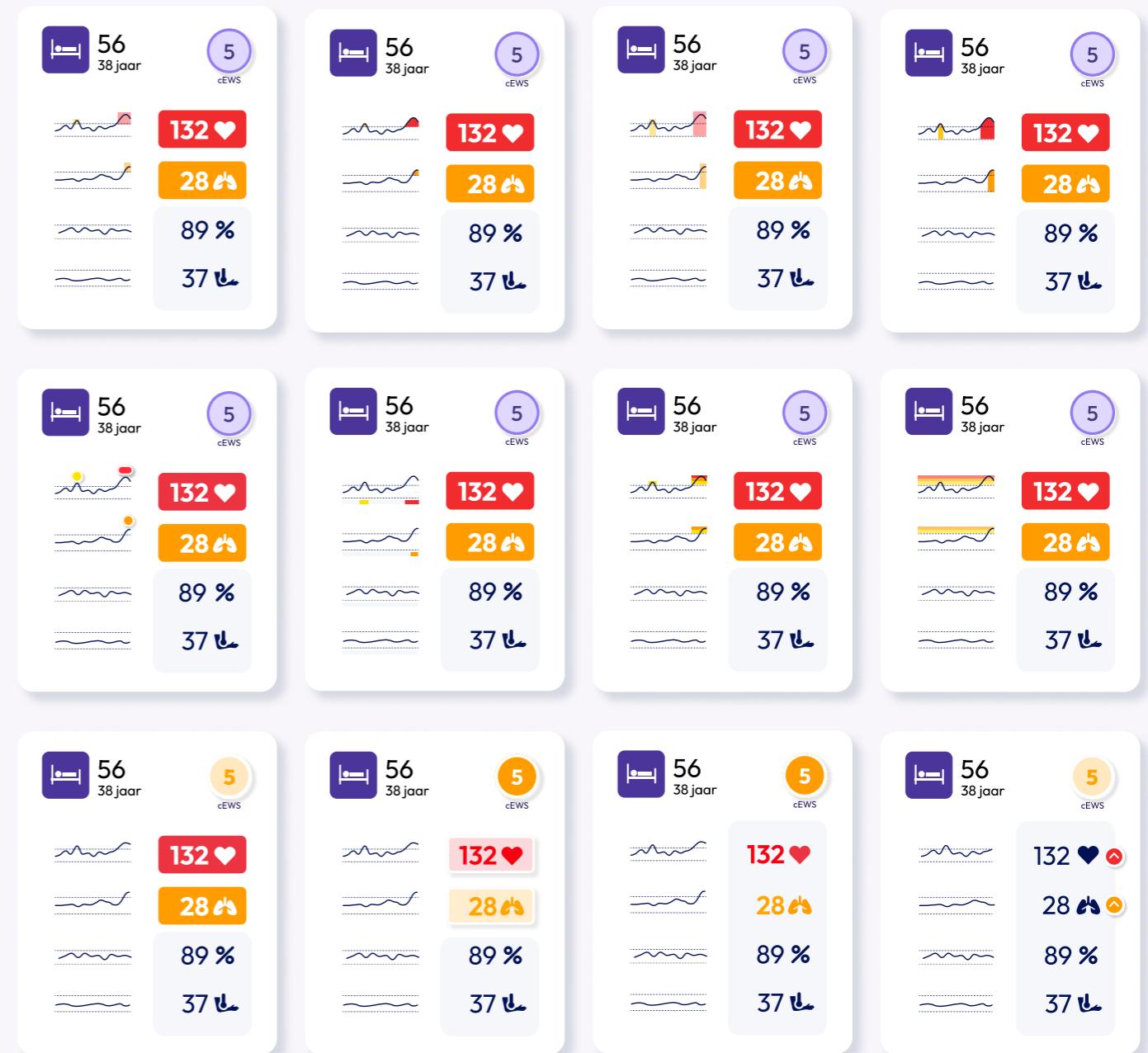


Figure 22. Ideation alarm management

regieverpleegkundige, both recognized as experts concerning the general ward at Catharina Hospital (Strba, 2024). During the session, multiple interface screen options for each category were presented, allowing the participants to articulate their thoughts aloud and engage in discussions with one another regarding potential improvements (Appendix F).

Additionally, brief key questions were posed to three nurses (one *regieverpleegkundige*, two *boventallig*) who were actively working on the floor, with an emphasis on context-based questions to identify which elements should receive the most attention (Appendix G). The findings reveal a significant divergence in preferences regarding the monitoring systems within the wireframes. The experts preferred horizontal beams for searching rooms and interpreting vital signs horizontally (Frame 1), while the three nurses favored the rooms represented in blocks, interpreting vital signs vertically (Frame 3). This divergence may stem from the fact that only the experts have access to the Guardian system of Philips (Appendix D), shaping their *mental model* and making them favor a layout they are already familiar with when looking at the wireframes at first glance. The *regieverpleegkundige* actively working on the floor, however, was the first to preference the vertical interpretation despite her familiarity with the Guardian system.

Furthermore, the experts initially preferred to exclude the trendline graphs from the monitoring screens, but later reconsidered, acknowledging

the value of displaying the duration when a notification arises. They also indicated that it is more valuable to observe gradual changes, such as a slow rise in temperature, rather than sudden spikes caused by a patient's movement. Within the options for visualizing the notifications (Figure 22; Frame 26), both experts agreed that the primary focus must lie on the line itself, in order to detect abnormalities. As a result, the option of displaying a point, or line, above the trendline was preferred, or no additional colors within the trend graphs at all, as the goal should be to minimize visual noise. Additionally, in the *individual patient overview*, representing the trend graphs in blocks next to each other was preferred (Frame 45), instead of positioning the graphs above one another in one visualization, which for a reason they couldn't articulate did not align with their perceptual understanding (Frame 46). Lastly, the experts explicitly stated that there was no justification for connecting or combining rooms into one visual block or mapping rooms to reflect the real-life hospital floor layout.

Final design

Drawing on the findings discussed in the previous paragraphs, a final iteration of the smartQare application was developed, prioritizing user-centered design while seamlessly integrating the existing technical capabilities of the viQtor device. As a result, a *Natural User Interface* was crafted, encapsulating the user's *mental model* and principles of *calm technology* (Mortensen, 2020; Medium,

2018; Bakker & Niemantsverdriet, 2016). This approach also addressed the physiological foundation of cognition, emphasizing recognition as a key factor to enhance usability, reduce cognitive load, and ensure intuitive interaction across all application touchpoints (Budiu, 2024; Tsvetkov et al., 2020). The complete final design can be accessed through the following link:



[Final UI smartQare](#)

Device status

As the smartQare platform is managed through the physical viQtor device, a diverse range of device status possibilities may arise based on its condition. It is crucial to ensure the target user's workflow remains uninterrupted in scenarios where there is no need for direct attention. In contrast to the current smartQare platform (see paragraph *UI changes*) device status symbols will only appear in case if something is wrong, rather than confirming all the device icons individually. In addition, to allow for peripheral interaction, the following device status possibilities have been designed, utilizing variations in color to either blend seamlessly with the environment or purposely draw attention to the device's location when necessary (Appendix H). Additionally, strategic sizing has been applied to enhance visibility and prioritize critical information. The coloring for the notifications within the alarm indicator lights was inspired by IEC 60601-1-8, an international standard for the safety and performance of medical electrical equipment (Appendix I).

Monitor per unit

For the monitor view in the hospital hallway, the visualization shown in Figure 23 was chosen based on the findings from the wireframe research. Applying the Gestalt principle of *similarity*, each room consistently displays attention-deserving elements such as cEWS, activity, and vital signs in uniform positions. Room numbers serve as the primary headings for each block, reflecting the communication practices on general wards, where sole room numbers are the main points of reference (Appendix C, D; Page 10). Below each room number, the patient's age is displayed, ultimately a critical variable to provide context for interpreting the vital signs (Appendix G). Each room is assigned a fixed location on the screen to facilitate natural learning of the interface layout, and icons are included as visual recognition points to confirm the numeric values. However, over time, with frequent use, it is expected that users are able to rely on the placement and numeric value of the vitals data alone, similar to the interpretation of the HiX Electronic Patient Record system (Page 10).

In alignment with the International Electrotechnical Commission (IEC), IEC 60601-1, the unit of measurement for each vital sign is either represented as an icon or displayed beneath it, ensuring compliance with regulatory standards and usability requirements (IEC, 2005). This approach ensures the interface is not only intuitive but also meets the stringent criteria necessary for real-world application in healthcare environments.

Notifications

Although the general ward operates in a low to medium-paced healthcare environment, with notifications exclusively triggered by patient calls or colleagues through the IQ-messenger 'pieper' system (Appendix C, D), it remains essential to design the alarm system effectively to prevent alarm fatigue (Woo & Bacon, 2020). In adherence to this notion, the alarm display is structured in two stages. The first stage highlights any value exceeding the minimum threshold on the trendline graph with a yellow, orange, or red point above the line, as chosen during the wireframe preference user test (Figure 24). If the notification persists for a predetermined duration, such as 15 minutes, the numeric value will also be colored accordingly (Figure 25). This two-stage approach allows for initial awareness of a potential issue, with the possibility that the situation could resolve itself, while the second stage directs clear attention to the notification. Once the 15-minute threshold is surpassed, the nurse will receive an alert on the 'pieper' through a distinct sound and vibrations

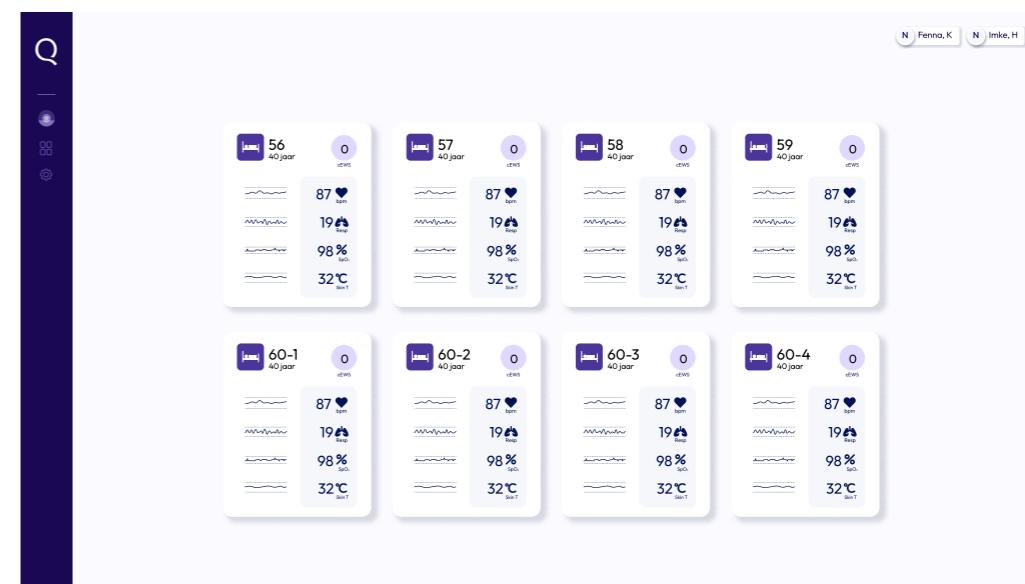


Figure 23. Monitor per unit (no alarms)



Figure 24. First stage alarm



Figure 25. Second stage alarm

and the line above the graph will remain visible, progressing along the timeline as a historical record (Figure 26). Feedback regarding notifications coming in too late is addressed with stage 1 (Appendix C), while alarm fatigue is prevented through a combination of stages 1 and 2.

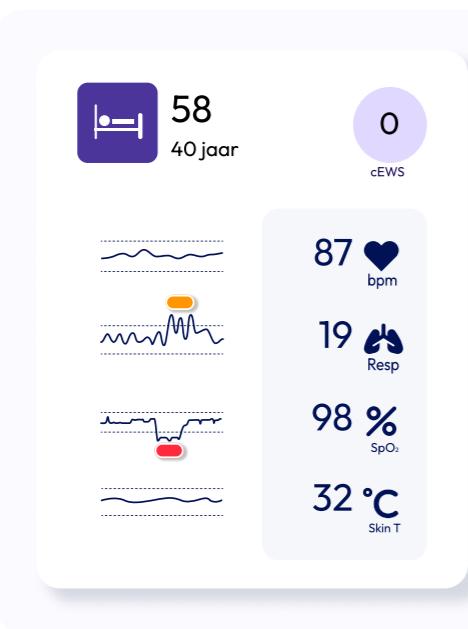


Figure 26. Significant alarm (>15 min) in the past

Nurses will have the option to acknowledge notifications related to threshold exceedances of the viQtor device, which will be reflected by the addition of a blue icon and nurse-name, shown in the visualization of Figure 28. This action indicates that a specific nurse is on their way to the patient, thereby confirming to colleagues that the notification has been addressed and identifying who is responding. To enhance intuitiveness, the icon features a familiar piece of nurse attire, namely the medical clog,

which had been observed as a distinguishable clothing item during the contextual inquiry, leveraging the user's mental model with the intended meaning (Page 10).

If a patient falls and is detected by the viQtor device, immediate attention must be drawn to the monitor, as quick action is required. To achieve this, the room associated with the notification will be emphasized through an increased size and dark contrast (Figure 27), and a notification will go off after 10 seconds on the 'pieper', to allow for false alarms. Once the notification is confirmed, the monitor will return to its normal state, allowing other rooms to be monitored as usual (Figure 28).

Ultimately, the attention required for each notification, through sizing, contrast and color, is closely tied to the urgency of the action that must be taken by the target group.

Monitor nursing station

The monitor intended to oversee the entire department, situated in a central location such as the nursing station, duplicates the visual layout of the unit-specific view. Using the Gestalt principle of *proximity*, units 4, 5, and 6 in Page 19 are visually differentiated, with headers above each section confirming the corresponding unit. Furthermore, the contextual inquiry revealed that notifications on the current smartQare platform frequently go unresolved, primarily because it is unclear which nurse is responsible for the patient in question. To address this issue, the names of the nurses responsible for each unit are displayed alongside their respective sections to allow verbal communication between nurses regarding the smartQare platform. To avoid information

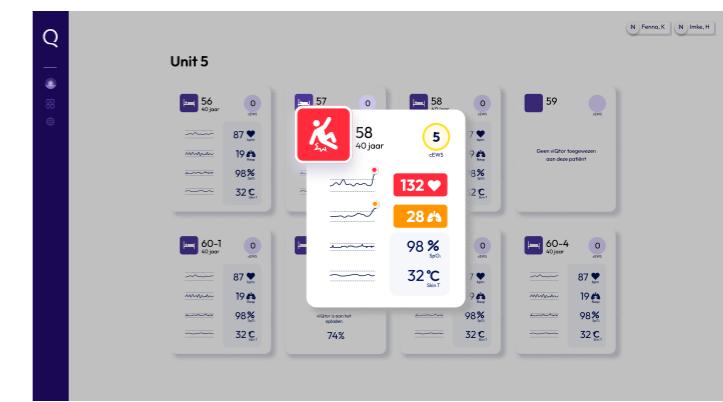


Figure 27. Fall-detection (not accepted)

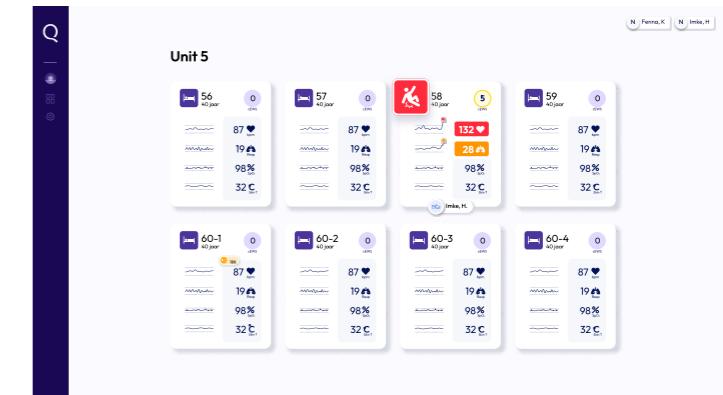


Figure 28. Fall-detection (accepted)

overload, only the two senior nurses in the team, such as the *regie verpleegkundige*, *oudste van dienst*, or *gediplomeerde verpleegkundige* (vakgeleerde), are shown on the monitors. The login application, however, does provide an overview of all the nurses assigned to the unit.

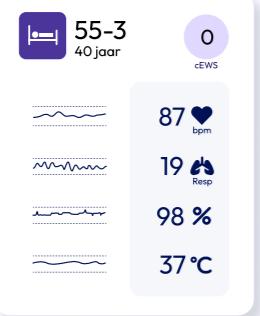
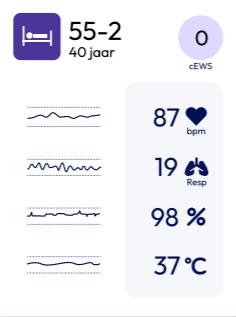
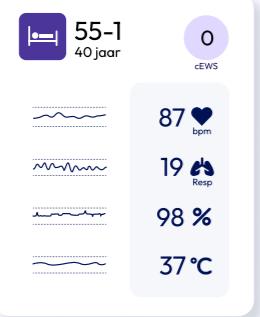
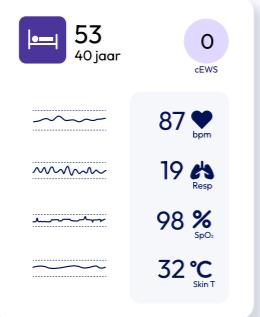
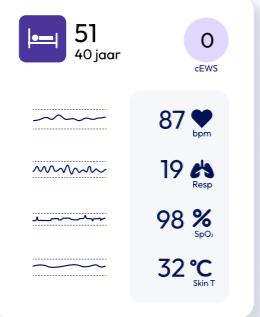
Login

Nurses in the general ward, in addition to monitoring screens, can log-in using either the computers at the

Unit 4

N Leslie, V

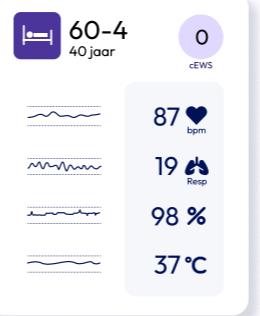
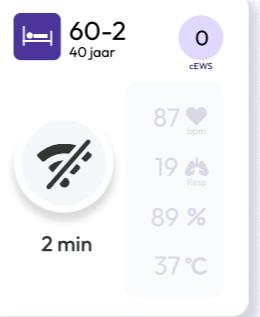
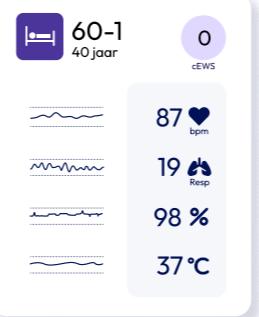
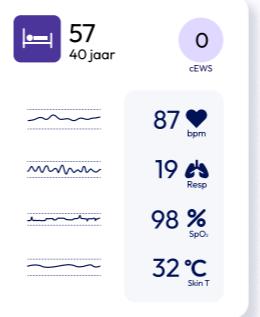
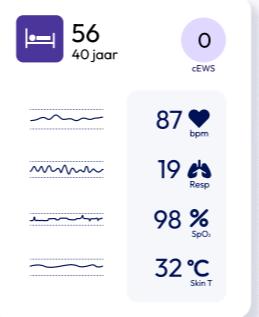
N April, C



Unit 5

N Fenna, K

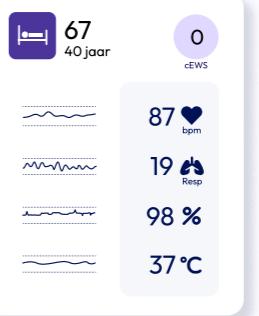
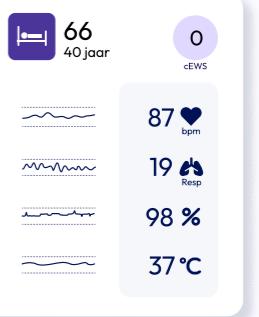
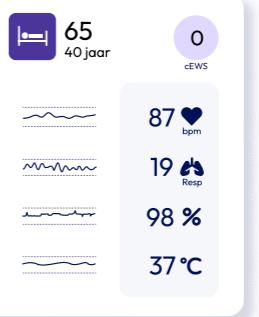
N Imke, H



Unit 6

N Julie, O

N Saar, G



nursing station or the Computers on Wheels (CoWs) (Page 12). For this technical application, solely the following tabs had been included within this project: *Home screen, Monitor, Patient Catalog, and individual patient overview*.

Homescreeen

At present, Catharina Hospital utilizes the large monitor at the nursing station to display their planning for the day, referred to as the *Dagstartbord* (Appendix E; Page 10). In contrast, Laurentius relies on a printed A4 sheet on a clipboard for the same purpose. The sight of the plannings prompted the idea of integrating this aspect into the smartQare portal, enabling nurses to access their schedules from any location on the floor. Additionally, creating a planning through a smart system could enhance efficiency, eliminating the need of manually filling in an excel sheet every day. Although the calendar tab wasn't included in this project, part of this function is represented at the top of the home screen, featuring elements such as tasks, assigned unit, colleagues for the day, notes, and a calendar highlighting the current date, ensuring transparency to the user in regards to the platform's frequent use of the terms *vandaag*, *gisteren* and *morgen* (Figure 30).

Additionally, the homescreen is designed for quick navigation to a specific patient once logged in (Figure 30). Since the user's *mental model* involves accessing a patient through a list-view in the EPR, this approach is replicated, with rooms displayed initially and the patient's last name second, which were the two crucial variables used to refer to a patient in communication (Appendix C). Next, the date of birth *geboren*, and the Patient-ID

The screenshot shows the smartQare portal homescreen. At the top, a header displays the greeting "Goedemorgen, Fenna Kamp" and the text "Vandaag ben je ingedeeld op Unit 5, kamer 56 t/m 60-4". Below the header are four main sections: "Afspraken" (Appointments) showing a list of scheduled meetings; "Unit 5" (Patient List) showing a list of patients with their names, room numbers, and birthdates; "Notities" (Notes) showing a list of notifications; and a "Kalender" (Calendar) showing the current month with specific dates highlighted. The main content area below these sections is titled "Unit 5" and lists patients with their names, room numbers, birthdates, IDs, treatments, and a "Meldingen" (Notifications) column. The "Meldingen" column includes icons for pulse, respiration, and a bell, with a "6" indicating six notifications. At the bottom right, a "viQtor status" section shows a grid of patient rooms (56-60) with green checkmarks and "Ok" status. A "1 min gel." message is displayed above the grid.

ID are necessary to confirm a specific patient throughout nursing tasks of the day to prevent medical errors (Appendix D). The cause of the patient being admitted *behandeling* allows to evaluate an upcoming notification (Figure 30) in context. Once a notification is raised on the 'pieper', this widget pops-up displaying the time of the 'pieper' notification, either a yellow, red, orange bell-icon or a combination of them through the cEWS score. The hovering effect is applied to illustrate out of which alarms the cEWS is constructed, and who exactly is addressing the notification currently (Figure 30). Moreover, the user is

able to choose to solely see their assigned patients of the day, or the whole department, by clicking on the *bekijk* icon at the top of the homescreen (Figure 30).

At the bottom right of the homescreen, the current viQtor status is positioned in the same familiar location as on the *nursing station monitor* screen, ensuring easy recognition. To prevent potential confusion and reduce visual noise caused by overlapping colors, the current battery level is displayed separately from the viQtor status, occupying its own distinct position on the display.

Monitor

In addition to the hallway and nursing station monitors, the user can log-in to access a more detailed monitor overview of all their patients (Figure 31). Various visualizations can be selected based on the scenario and the preferred method of data interpretation. When thresholds are exceeded, distinct color cues will naturally and easily draw the user's attention to the specific patient. Furthermore, the 'monitor scherm' option specifically, mirrors the display seen on the hallway monitors, with the added functionality of scrolling back in time to review exact measurements from previously highlighted notifications (see Final design).

Patient catalog

To revisit discharged patients, a *patient catalog* tab is included, in which any given variable would result in search results. This separate tab allows to clearly make a distinction between admitted and discharged patients, which had been highlighted as a core need, already at the start of the project (Figure 32; Figure 9).

Individual patient overview

The *individual patient overview* is structured into three sections: the first provides *contextual information* about the patient, such as their background and any special attention details; the second section displays *numerical values* of the vital signs data; and the third section visualizes the same data in a *trendline graph*, offering an alternative representation (Page 22). The *individual patient overview* is designed to help the user familiarize themselves with a patient, as all the information together is necessary to assess vitals within their context and ultimately optimize patient care (Appendix F). Notifications are highlighted through a subtle line beneath the numerical values (Page 22), as focus shifts from drawing attention in the monitoring tab (Page 22) to interpreting the numerical values through focused interaction.

Additionally, hovering over the trendline graph will display the value of the vital sign along with the precise time of that moment in a dark contrast box (Figure 34). Clicking anywhere on the graph will unfold this dark box that allows the nurse to quickly see the other vitals in relation to each other at a specific point in time, a feature identified during the contextual inquiry (Appendix C). As with the monitoring displays, yellow, orange, or red lines indicate a threshold exceedance, with 15 minutes being a potential minimum threshold.

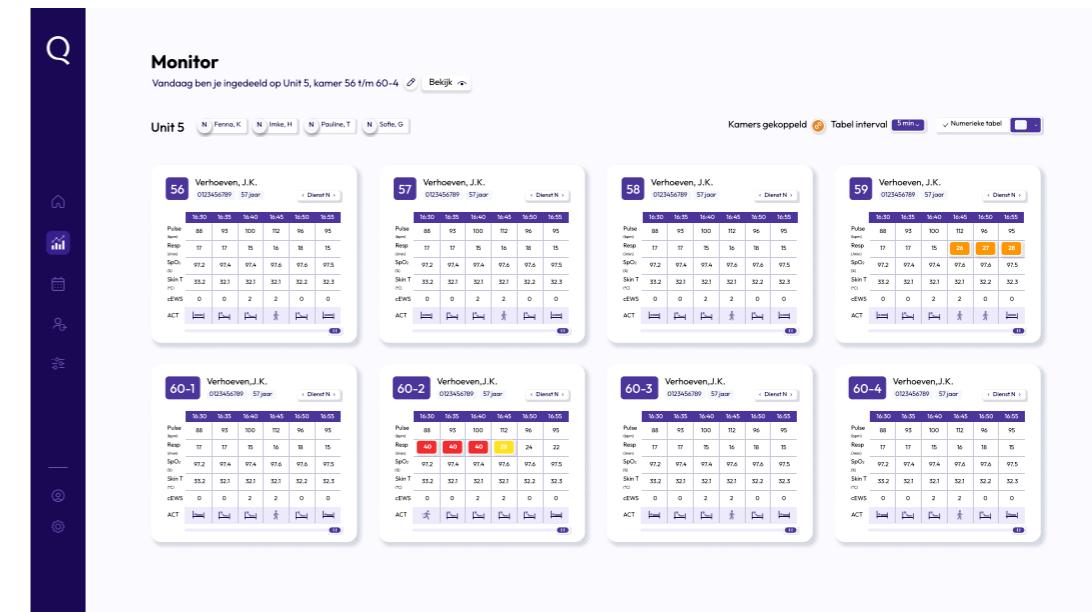


Figure 31. Monitor (login)

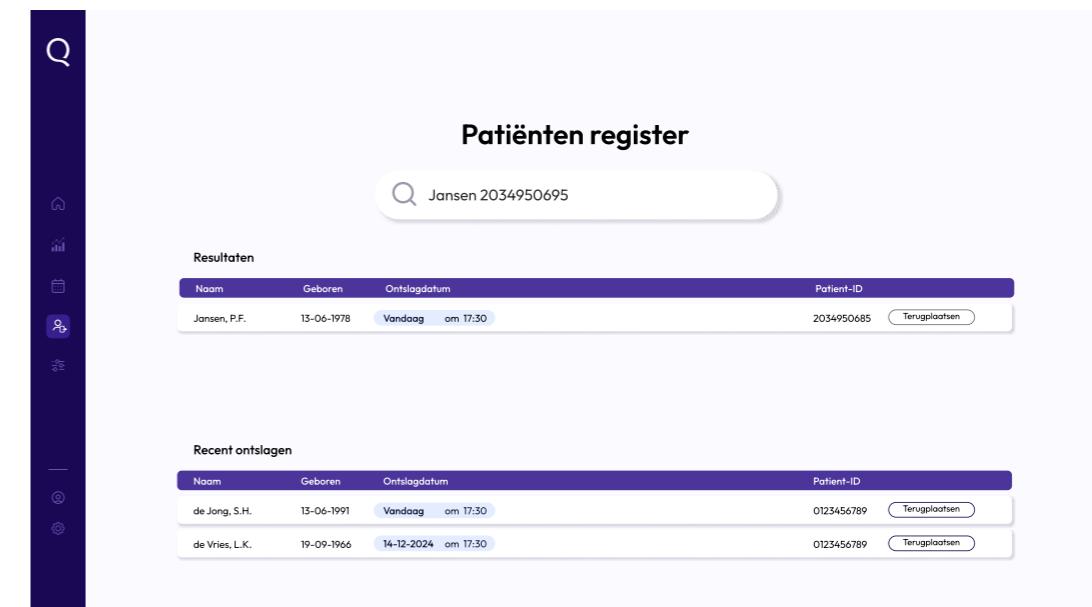


Figure 32. Patient catalog (login)



Meneer Verhoeven
Kamer 58

Geboren 02-11-1982 | Lft. 42 jaar | Patient-ID 1241301506



Opnamedatum/tijd
09-12-2024 17:13

Verblijfsduur

Dag 9

Contacteer familie

Patient informatie

Gender ♂ Man SPEC URO

Gewicht 83 kg Behandeling Nefrectomie

Lengte 1,92 Behandelaar Kuijpers, P.

Voorgeschiedenis

Gedurende 10 jaar bekend met hoge bloeddruk, behandeld met lisinopril en hydrochloorthiazide.

Bijzonderheden

Patiënt ervaart milde angst voor de ingreep en krijgt daarom extra psychologische ondersteuning van de preoperatieve zorgcoördinator



OK

Ontkoppel viQtor apparaat



89%



uit aan

Vitale waardes



Vandaag

< Dienst N >



Waardes elke < 5 > min

| | 16:30 | 16:35 | 16:40 | 16:45 | 16:50 | 16:55 | 17:00 | 17:05 | 17:10 | 17:15 | 17:20 | 17:25 | 17:30 | 17:35 | 17:40 | 17:45 | 17:50 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pulse (bpm) | 96 | 95 | 95 | 93 | 100 | 102 | 96 | 98 | 98 | 87 | 104 | 108 | 110 | 107 | 93 | 100 | 102 |
| Resp (/min) | 18 | 15 | 15 | 17 | 15 | 16 | 18 | 15 | 16 | 16 | 40 | 38 | 41 | 39 | 17 | 15 | 16 |
| SpO ₂ (%) | 98.0 | 98.8 | 98.8 | 98.3 | 97.9 | 96.8 | 95.5 | 97.6 | 97.1 | 98.2 | 97.2 | 98.4 | 97.2 | 95.1 | 96.3 | 96.6 | 97.3 |
| Skin T (°C) | 32.5 | 33.2 | 33.2 | 32.4 | 32.7 | 33.0 | 33.1 | 32.9 | 32.8 | 32.8 | 32.9 | 32.9 | 33.4 | 33.2 | 32.9 | 32.8 | 33.1 |
| cEWS | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 2 | 2 |
| ACT | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ |

Fenna, K.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | ↔ | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



Imke, K.



Slide door de tijd ↔ N Femke, K

Moreover, since it was discovered that the option of interpreting vital signs data through trendlines in either the HiX or Guardian systems is never used, a novel ideation in regards to displaying trend data had been conducted (Figure 34). As a result, the time scale of the graphs is based solely on nursing shifts, where the x-axis represents the progress within the shift, allowing for the data to be interpreted accordingly. The y-axis displays solely the numeric values of the minimum threshold,

which will be selected by the specific healthcare organization. The terminology for the vitals is in English, as it is taught through the educational system in the Netherlands, and utilized in (EPR) systems such as HiX (Appendix C, D).

Brandguide

The foundational color palette of the final design is

derived from the brandguide established by smartQare, serving as its defining visual identity (Figure 32). The chosen blue and purple hues naturally contrast with the notification colors of yellow, orange, and red, ensuring a harmonious visual experience, making the brandguide a suitable ground for this project (Appendix I). In general, one should aim to design a color palette that first complements the interface and subsequently aligns with the branding, ensuring the user interface reflects the brand's values and messaging (The Interaction Design Foundation, 2024e). The typography of the final user interface, however, differs from the current brandguide, as readability within the platform had been prioritized (Figure 35).

Figure 35. Foundation color scheme & Typography

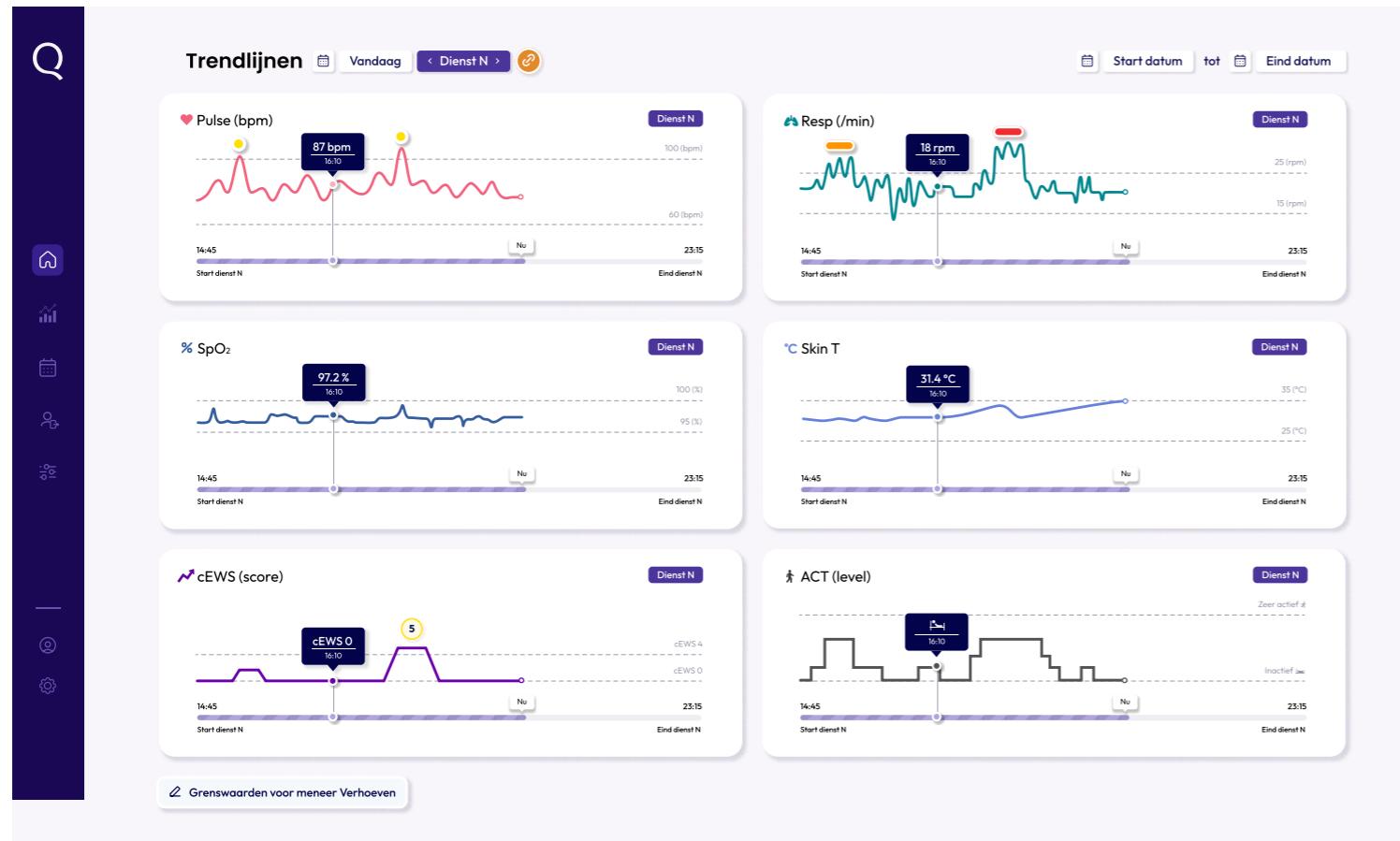


Figure 34. Trendline graphs

font Outfit

To illustrate how the final design might look in a real-world setting, multiple mockups of the designed UI application were developed. These are displayed on the next few pages.

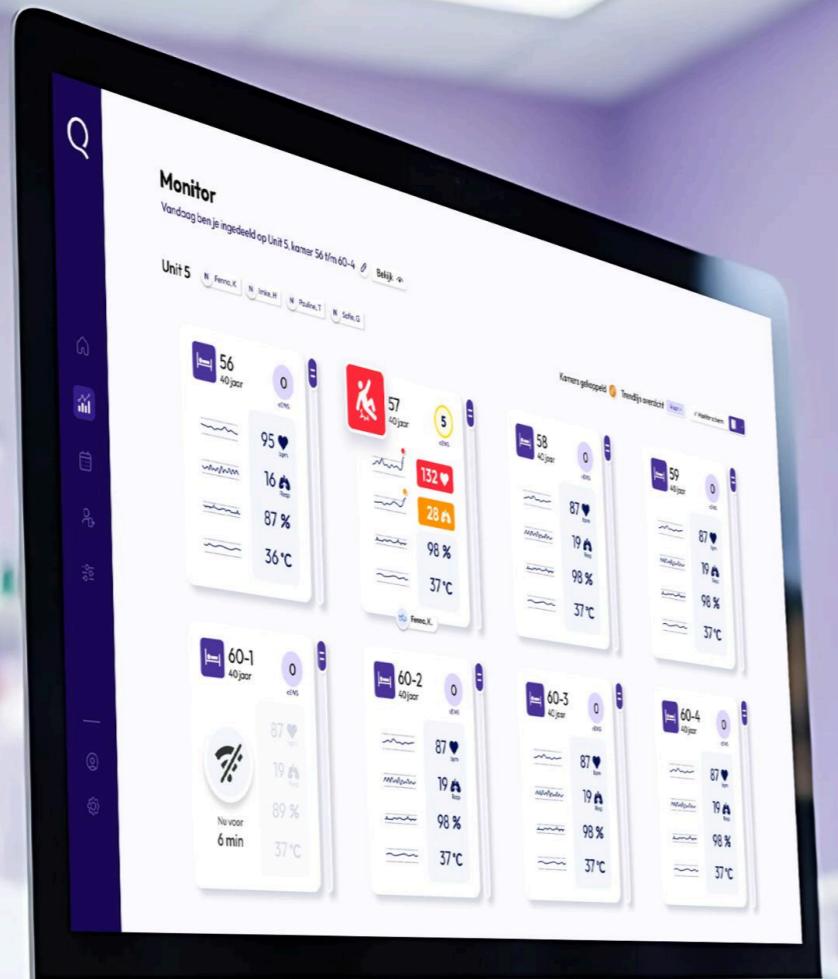


Figure 36. Login - Monitor



Figure 37. Login - Monitor

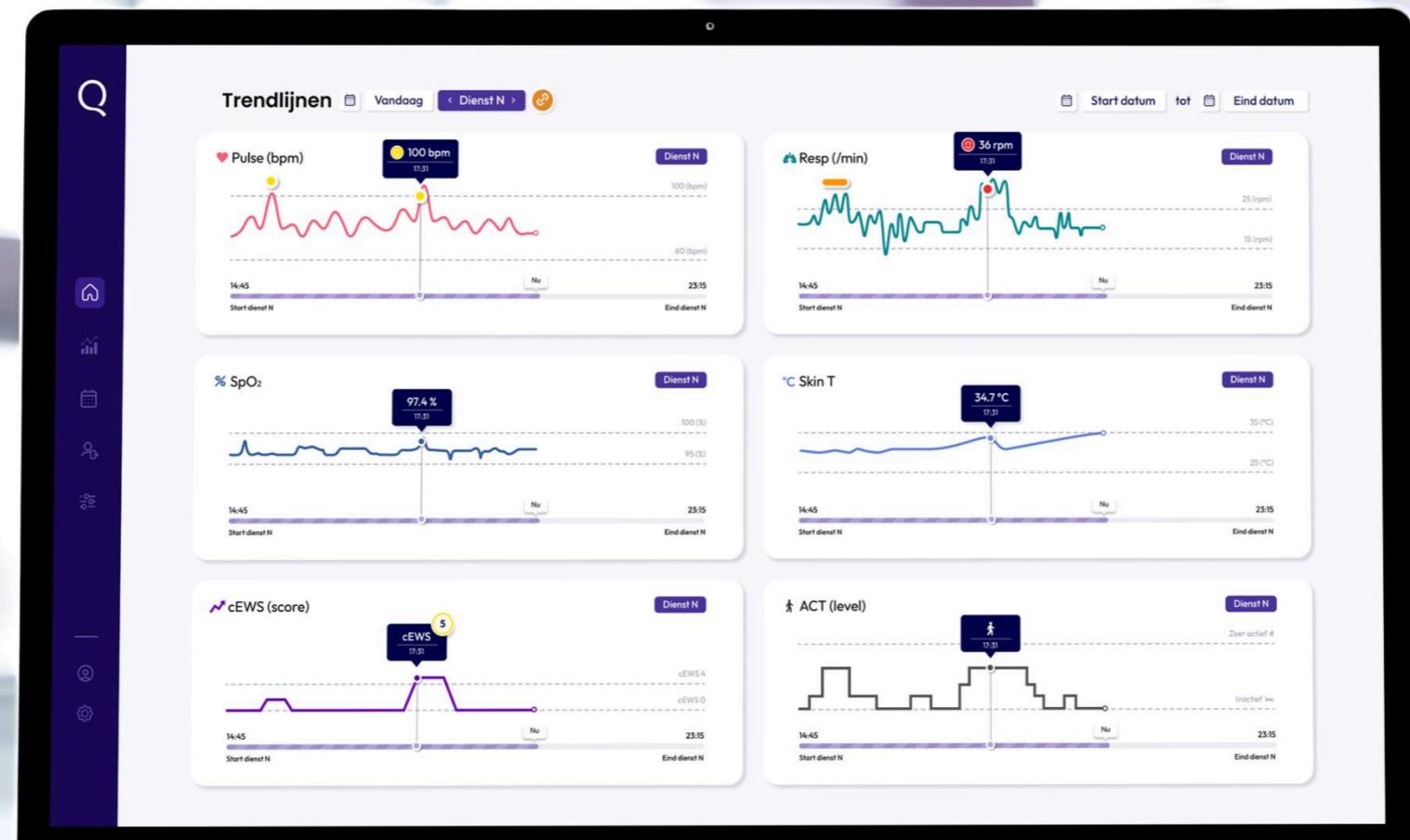


Figure 38. Login - Individual patient overview, trendlines

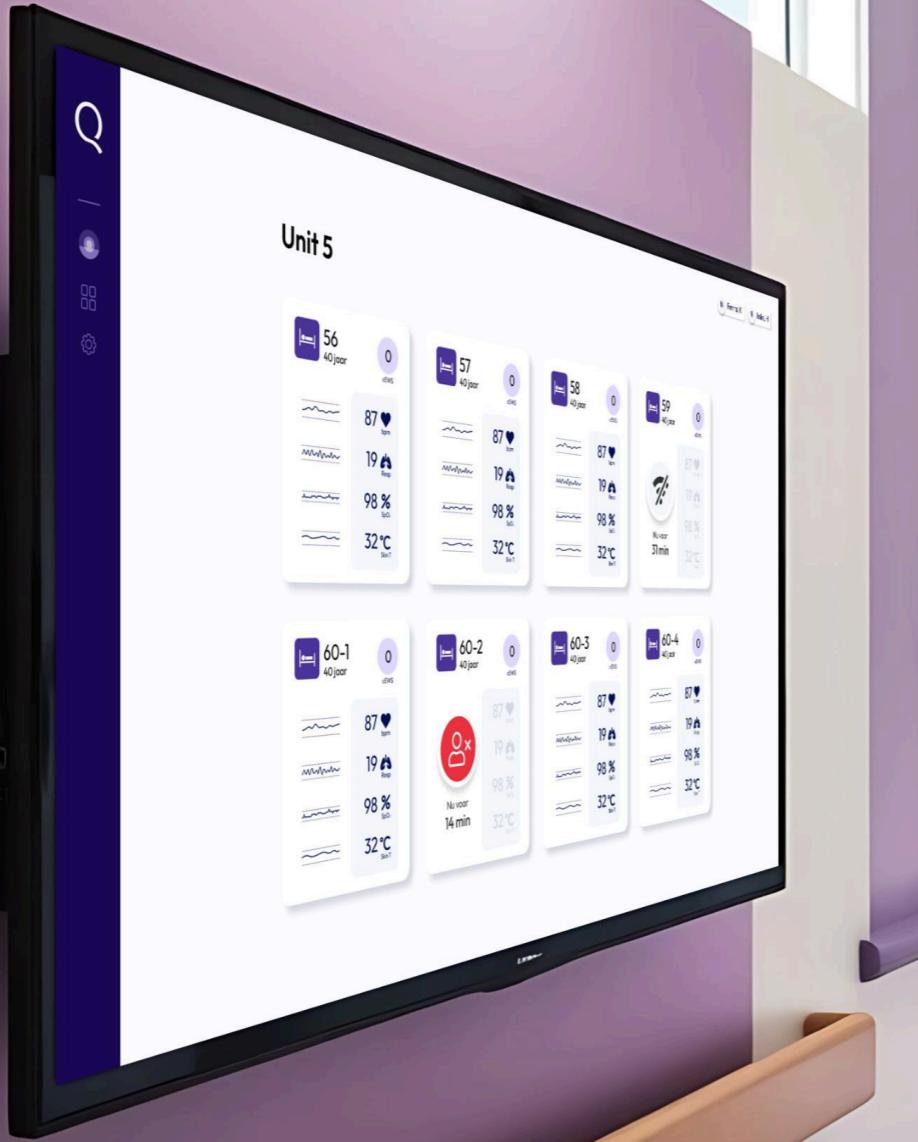


Figure 39. Monitor per unit

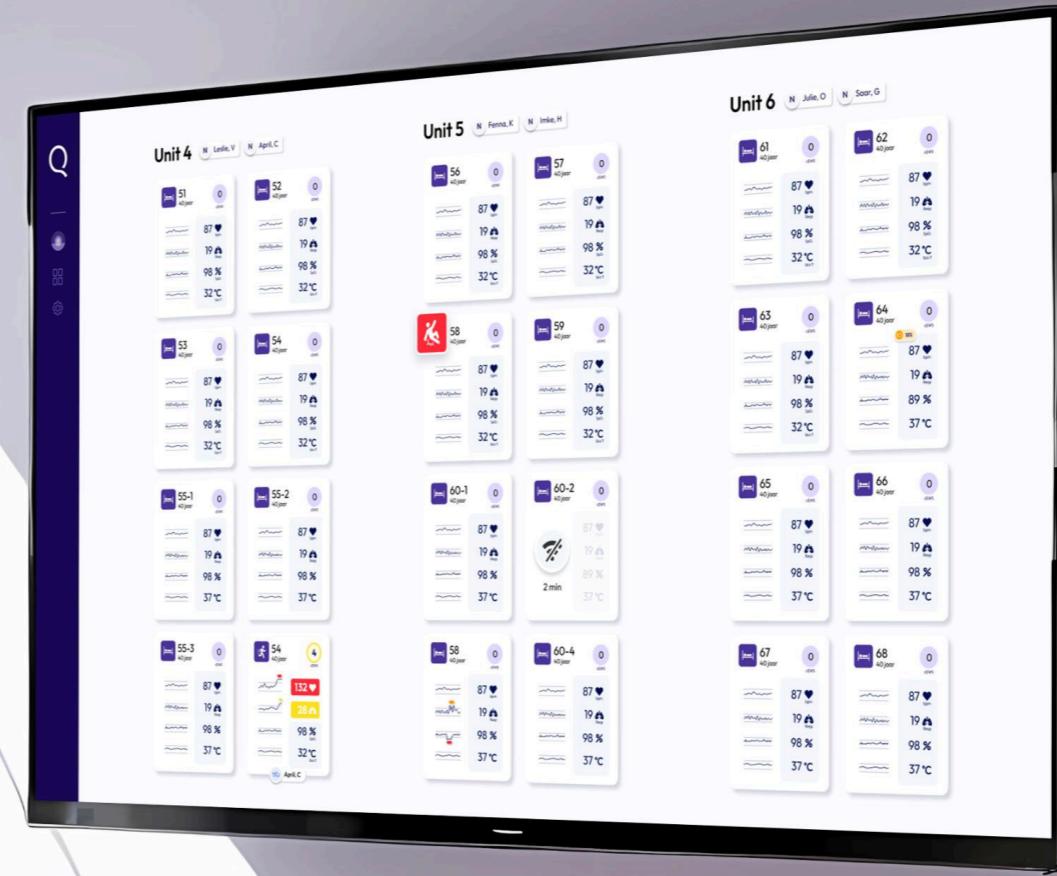


Figure 40. Monitor nursing station

Technical realization

The final design of the SmartQare interface application could incorporate diverse technological capabilities to enable seamless user interaction, with careful consideration of the frontend, backend, possibly distinct user roles, and administrative functionalities. For this project, an example of real-time data presentation was developed by modifying .svg components originally designed in Figma, a specialized web application for interface design (Figma, 2024). Subsequently, the .svg code was scrutinized and integrated using PHP, enabling it to be displayed via a web browser running on a Raspberry Pi (Appendix J). This approach illustrates the feasibility of processing data transmitted from the viQtor device using NB-IoT protocols, such as MQTT or HTTP, and incorporating it into the application's layout, providing a foundation for real-time visualization and interaction.



SVG changing video

For effective implementation, a hybrid approach could be employed, combining a web server for centralized scalability and a lightweight local program integrated through APIs to ensure real-time functionality, offline resilience, and adaptability for international deployment. The vision for the final design delivered in this project is for the company to assign a highly skilled programmer as part of their smartQare team. As a result, this individual would be included in optimizing the system's

code, brainstorming enhancements, and ensuring seamless integration across platforms, rather than incorporating an external party. Such a collaborative approach could significantly promote efficient problem-solving and iterative design, ensuring a user-centered solution while upholding technical excellence. Furthermore, while this project does not include the application's administrative role, the envisioned admin would allow healthcare professionals to customize thresholds, configure alarm settings, and organize room schemes specific to the hospital's environmental standards and lay-out.

Additionally, a future opportunity for SmartQare came forward during the project, in incorporating a terminology settings environment where variables, such as 'unit', 'pieper', 'DACU', and 'Dagstartbord' can be filled in to align with the communication style and mental models of the hospitals. As a result, this desired customization could greatly enhance daily usability and contextual relevance for nurses in their specific cultures in different hospitals worldwide.

Validation

To validate the design, a final user test was conducted with the target user at Catharina Ziekenhuis (Appendix K). Participants were required to hold a minimum educational level of *vakgeleerde verpleegkundige* to guarantee substantial experience in the general ward, along with the condition that they had not previously participated in the research. Due to accessibility constraints within the healthcare environment, only three participants could be recruited for the user test. A

minimum of 5 participants, however, would be necessary to yield comprehensive insights for smartQare to further advance the investigation (Nielsen, 2024). All participants had a Dutch nationality and represented different age categories.



(Adobe Stock, 2024)

At the start of the investigation, participants were only provided with the following background information: *"During this user test, your name is Fenna Kamp, you're at the level *vakgeleerde verpleegkundige*, and you are assigned to Unit 5".*

The first part of the test focused on assessing the intuitiveness of the *monitor hallway application*. Participants were asked to view a given screen they had never seen before and think aloud as they interpreted the information presented. This process provided qualitative insights into their cognitive processes, revealing how easily they could navigate the interface, understand the displayed data, and identify key information upon interpreting it for the first time. Additionally, participants were shown an example of the *nursing station monitor* and asked to rank the elements based on which caught their attention first, second, and so on.

The second part of the investigation involved an interactive interface for the *login application*, in which participants were assigned a series of tasks to complete. Consequently, it could be assessed how intuitively the participants could interact with the system, how accurately they could complete each task, and whether any issues arose during the process.

Results

After the initial interpretation, all participants correctly understood the entire monitor screen per unit (Appendix K). They immediately recognized the blocks as room segments and observed the room numbers were displayed at the top, with the age listed as a subheader and the activity positioned at the top-left. Participant 1: "Ik denk dat de bovenste regel bij elke kamer..". Furthermore, all participants correctly explained what each vital sign represents, and it was confirmed through their explanation that this manner of reading the data actively leads to cognitive interpretation, Participant 2: "Ik zie de temperatuur heel laag bij iedereen" Participant 1 even actively expressed "Ja ik kan dat wel lezen, ja, zeker. Ik vindt het juist goed zo dat er niet alleen maar letters staan". Furthermore, all participants explained a similar pattern in explaining which elements draw the most attention in the nursing station monitoring screen, with minor deviations to the less attention-seeking elements. Participant 2 explained: "A goed, dit valt wel meteen op (valalarm) en hier inderdaad een rood en een geel. Dat zie je natuurlijk ook weer in je oog opslag. In principe moet je daar op sowieso op anticiperen." en Participant 1: "Eerst springt bij mij dit eruit (gevallen patiënt) dat springt echt het beste eruit, en dan dus die tekentjes (alarm blokjes rood&geel), als iets gewaarschuwd wordt, zeg maar. En pas echt later wel de EWS-scores, en die (Wifi-uitval icoon) viel mij eigenlijk helemaal niet op". Additionally, all participants accurately explained the visualization of a past threshold exceedance, Participant 2 for example expressed: "Ja dat ze dus afwijkend zijn geweest, de controles, dat het nu wel weer oké is maar dat je dus terug kan zien, oh

daar ging het even mis". In the user test of the login application, all participants successfully completed the task of accessing more information about a 'pieper' notification through the home screen. They were also able to accurately explain the activity level of the individual at the time of the alert. Notably, Participant 1 immediately grasped the meaning of the x-axis on the trendline graphs, evidenced by their remark: "Nee, er is al eens een keer een melding geweest, iets na 15:00 denk ik, ongeveer." Additional feedback included a general observation that the numbers displayed on the monitor tab were somewhat small and difficult to read. However, participants did appreciate the ability to evaluate all patients simultaneously within a single tab, highlighting the efficiency and value of this feature.



Future works

Limitations

The scope of this project was inevitably shaped by smartQare's specific vision and approach to addressing user needs and challenges within the healthcare sector. While the potential for incorporating future devices was considered, the tangible device, viQtor, remained central in the design of the final user interface. Consequently, a limitation of the design solution is its dependence on viQtor and potential collaborations with the company, rather than building a solution based solely on user

needs from the ground up.

Furthermore, limitations emerged during the final stage of user testing, particularly concerning the number of participants that could be included. Another constraint in this evaluation stemmed from the extensive nature of the final design, which made it unfeasible to test all components. As a result, only a portion of the final design could be included in the validation user test.

Additionally, the research conducted for this project was limited to two hospitals in the Netherlands, which may restrict the generalizability of the findings. This localized focus may have overlooked regional variations in workflows, regulations, mental models, and user needs, potentially limiting the broader applicability of the design solution to other healthcare systems or geographical contexts.

Future steps

The findings from this project illuminated the complex array of technical tools and information systems currently employed in the general ward. These systems include the Electronic Patient Record (EPR), daily Excel-based planning documents, printed schedules listing pager numbers, the electronic pager database, and the pagers ('piepers') themselves. In this landscape, smartQare plans to introduce a new application, a move that may be met with resistance from end-users already navigating a multitude of systems.

Looking ahead, smartQare has an opportunity to better address the core needs of nurses in the general ward by developing a unified platform that converges essential functionalities into a single application (Figure 21). Such

an integrated solution would streamline workflow and enhance operational efficiency by eliminating the redundant task of logging into separate systems. Furthermore, integrating vital signs data with other key patient information, such as medical background and medication history from the EPR, could not only improve usability but also support better clinical decision-making, ultimately enhancing patient care.

From a technical perspective, combining both Electronic Patient Record (EPR) data and vital sign information into one cohesive system would enable the retrieval of all necessary patient details within the individual patient overview tab of the developed final design. This would simplify the process, avoiding the need for collaboration with external companies to gather this data. Looking further into the future, incorporating AI into the platform could take the system to the next level by providing notifications based on a holistic view of the patient's entire casus. By considering factors such as surgical history, medication logs, vital signs, patient age, and sleeping schedules, the smartQare platform could shift away from relying solely on rigid thresholds, and offer more nuanced and contextually informed alerts.

Acknowledgement

The completion of this project would not have been possible without the special support and resources provided by the entire smartQare team. Sincere gratitude is extended to Lotte Giele, who served as the primary point of contact throughout the project, as well as to Frank Boon and Michael Heesemans for their valuable contributions. Additionally, heartfelt appreciation goes to

Catharina Ziekenhuis and Laurentius Ziekenhuis for their welcoming attitude toward the research efforts, facilitating access to their hospitals, and enabling the research endeavors to take place smoothly. These collaborations played a crucial role in shaping the project's development and allowing for its meaningful outcomes.

Reference

2M Engineering. (2024, December 4). Wearable health patch: OEM solutions by 2M Engineering. 2M Engineering - High-Tech Sensor Product Development. <https://www.2mel.nl/wearable-health-patch/>

Adobe Stock. (2024). Adobe stock images free. Retrieved from <https://stock.adobe.com/ni/>

Adobe XD. (2025). Adobe XD: Design and prototype user experiences. <https://www.adobe.com/products/xd.html>

Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., et al. (2023). Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, 23, 689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>

Bakker, S., & Niemantsverdriet, K. (2016). The interaction-attention continuum: Considering various levels of human attention in interaction design. *International Journal of Design*, 10(2), 1-14.

Baxter, D. (2023, December 20). The vital role of general wards in hospital care: A comprehensive exploration. *Open Access Journals*. Retrieved from <https://www.rrojj.com/open-access/the-vital-role-of-general-wards-in-hospital-care-a-comprehensive-exploration.php?aid=94058>

Biobeat. (2024). Hospital at home - Patients' care solutions. <https://www.bio-beat.com/hospital-at-home>

Biofourmis. (n.d.). Revolutionize the delivery of care. <https://www.biofourmis.com/>

Braber, A., & Van Zanten, A. (2010). Unravelling post-ICU mortality: Predictors and causes of death. *European Journal of Anaesthesiology*, 27, 486-490. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e328333aac>

Cambridge Dictionary. (2024). Intuitive. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/intuitive>

Canva AI. (2024). Dream Lab AI - Canva. <https://www.canva.com/dream-lab>

Catharina Ziekenhuis. (2025). Catharina Ziekenhuis - Gedreven door het leven. <https://www.catharinaziekenhuis.nl/>

Collins, R. (2019). Clinician cognitive overload and its implications for nurse leaders. *Nurse Leader*, 18(1), 44-47. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2019.11.007>

Corsano. (2024, September 24). Corsano Health - Biomedical research, raw data IP-free. Corsano Health. <https://corsano.com/>

Current Health. (2023, December 13). Clinical dashboard. Current Health UK Site. <https://www.currenthealth.com/uk/clinical-dashboard/>

Dozee. (2024). India's 1st contactless vitals monitor. <https://www.dozeehealth.ai/>

EarlySense. (2024). Continuous patient monitoring device with EarlySense. Hillrom. <https://www.hillrom.com/en/products/contact-free-continuous-monitoring/>

Empatica. (2024). EmbracePlus | The world's most advanced smartwatch for continuous health monitoring. <https://www.empatica.com/en-eu/embraceplus/>

Figma. (2024). Figma. <https://www.figma.com>

Häggström, M., Asplund, K., & Kristiansen, L. (2009). Struggle with a gap between intensive care units and general wards. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 4(3), 181–192. <https://doi.org/10.1080/17482620903072508>

Henderson, J. (2024). Contextual inquiry: A comprehensive guide for UX researchers. <https://www.usertesting.com/blog/contextual-inquiry>

Houhamdi, Z., & Athamena, B. (2019). Impacts of information quality on decision-making. *Global Business and Economics Review*. <https://doi.org/10.1504/GBER.2019.096854>

IEC. (2005). IEC 60601-1:2005: Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance. International Electrotechnical Commission. <https://webstore.iec.ch/en/publication/2606>

Krug, S. (2000). Don't make me think. <https://sensible.com/dont-make-me-think/>

Kumaran, T. (2023, September 28). The psychology of decision-making in high-stakes environments. Medium. <https://medium.com/@thiruxlpc/the-psychology-of-decision-making-in-high-stakes-environments-a9be19332186>

Laukya, S. (2022, June 28). How to use the subconscious mind to create better user experiences. Medium. <https://medium.com/weareindex/designing-for-the-subconscious-mind-780a9f96ee5d>

Laurentius Ziekenhuis Roermond. (2025, January 1). Welkom. <https://www.laurentiusziekenhuisroermond.nl/>

Miro. (2025). Miro: Online collaborative whiteboard platform. <https://miro.com>

Masimo. (n.d.). Patient SafetyNet. <https://www.masimo.co.uk/products/hospital-automation/surveillance/safetynet/>

Medium. (2018, July 9). The importance of defaults – Leveraging the user's subconscious mind in design. UX Planet. <https://uxplanet.org/the-importance-of-defaults-leveraging-the-users-subconscious-mind-in-design-6ff4a235b55e>

Mezoo. (2024). Hicardi SmartPatch. <https://www.medica.de/vis-content/event-medcom2023.MEDICA/exh-medcom2023.2762980/MEDICA-2023-Mezoo-Co.-Ltd-Paper-medcom2023.2762980-huQNFPaITQKFwYlvxu9csw.pdf>

Mindray. (2024). Draagbare patiëntenmonitor - mWear. <https://www.mindray.com/nl/products/patient-monitoring/wearable-patient-monitoring/mwear>

Mkus. (2023, September 18). Embracing system-specific UI defaults: A beginner's guide to web UI best practices. Medium. <https://medium.com/@ui-expertise/embracing-system-specific-ui-defaults-a-beginners-guide-to-web-ui-best-practices-be72a0e4af50>

Mortensen, D. H. (2020). Natural user interfaces – What does it mean & how to design user interfaces that feel natural. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/natural-user-interfaces-what-are-they-and-how-do-you-design-user-interfaces-that-feel-natural>

Nielsen, J. (2024, February 2). Why You Only Need to Test with 5 Users. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Philips Healthcare. (2024). Early warning scoring tools for rapid response. Philips. Retrieved from <https://www.philips.nl/healthcare/artikelen/early-warning-scoring-tools-for-rapid-response>

Philips. (2024). Patiëntmonitoren | Philips Healthcare. <https://www.philips.nl/healthcare/solutions/patientbewaking/patientmonitoren>

Philips. (n.d.). Healthdot monitor uw patiënten zowel binnen als buiten het ziekenhuis | Philips. <https://www.philips.nl/healthcare/middelen/landing/experience-catalog/healthdot>

Prgomet, M., Cardona-Morrell, M., Nicholson, M., Lake, R., Long, J., Westbrook, J., Braithwaite, J., & Hillman, K. (2016). Vital signs monitoring on general wards: Clinical staff perceptions of current practices and the planned introduction of continuous monitoring technology. *International Journal for Quality in Health Care*, 28(4), 515–521. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzw062>

smartQare. (2025a). Empowering Qare. anywhere. always. smartQare. Retrieved from <https://www.smartqare.nl/>

smartQare. (2025b). Maak kennis met viQtor. smartQare. Retrieved from <https://www.smartqare.nl/maak-kennis-met-viqtor/>

smartQare. (2025c). Over smartQare. smartQare. Retrieved from <https://www.smartqare.nl/over-smartqare/over-smartqare/>

Soegaard, M. (2023). How to create wireframes: An expert's guide. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/create-wireframes>

Strba, M. (2024, May 20). What is wireframe testing & how to conduct it? Articles on Everything UX: Research, Testing & Design. <https://blog.uxtweak.com/wireframe-testing/>

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In *The psychology of learning and motivation/The psychology of learning and motivation* (pp. 37–76). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-387691-1.00002-8>

The Interaction Design Foundation. (2024a, December 27). Don't Make Me Think – Key Learning Points for UX Design for the Web. <https://www.interaction-design.org/literature/article/don-t-make-me-think-key-learning-points-for-ux-design-for-the-web>

The Interaction Design Foundation. (2024b, March). How to Use Mental Models in UX Design. <https://www.interaction-design.org/literature/article/a-very-useful-work-of-fiction-mental-models-in-design>?

The Interaction Design Foundation. (2024c, November 27). What are Affordances? <https://www.interaction-design.org/literature/topics/affordances>

The Interaction Design Foundation. (2024d, December 7). What are Gestalt Principles? <https://www.interaction-design.org/literature/topics/gestalt-principles#docs-internal-guid-6e871751-7fff-afb8-fd49-b49a16eb8746>

The Interaction Design Foundation. (2024e, December 6). What is Branding in UX Design? <https://www.interaction-design.org/literature/topics/branding-in-ux-design>

The Interaction Design Foundation. (2024f, November 26). What is Cognitive Load? <https://www.interaction-design.org/literature/topics/cognitive-load>

Tsvetkov, V. Y., Rogov, I. E., Kozlov, A. V., & Titov, E. K. (2020). The apperception of information in cognitive analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1679(3), 032071. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1679/3/032071>

Vázquez Calatayud, M., Oroviogoicoechea, C., Pittiglio, L., & Pumar Méndez, M. J. (2020). Nurses' protocol based care decision making: A multiple case study. *Journal of Clinical Nursing*, 29(23–24), 4806–4817. <https://doi.org/10.1111/jocn.15524>

VisiMobile. (2024). QRS.nl. Continue monitoring van vitale functies | QRS. <https://www.qrs.nl/aanbod/medische-apparatuur/visi-mobile/>

Vital Connect. (2021, September 30). Home - VitalConnect. VitalConnect. <https://vitalconnect.com/>

Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), 94–104.

Weiser, M., & Brown, J. S. (1997). The coming age of calm technology. In P. J. Denning & R. M. Metcalfe (Eds.), *Beyond calculation: The next fifty years* (pp. 75–85). Springer.

Wnuk, M. (2019). Social exchange as a key factor in shaping employees' attitudes towards the organization. *Journal name, Volume(Issue)*, 57–71.

Woo, M., & Bacon, O. (2020, March 1). Alarm fatigue. *Making Healthcare Safer III: A Critical Analysis of Existing and Emerging Patient Safety Practices – NCBI Bookshelf*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555522/>

Appendix A Competitor analysis

| Competitor analysis (UI focussed) | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Target Patient Target HCP | General ward (hosp) HCP's (hosp) | Home patients HCPs (hosp) | Home patients + General ward (hosp) HCPs (hosp) | General ward (hosp) HCPs (hosp) | Home patients + General ward (hosp) HCPs (hosp) | General ward (hosp) HCPs (hosp) + Patient |
| Includes UI (desktop) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Intuitive score | H V U | H V U | H C E | E | H C U | None |
| UI Strengths | Neat visual interface utilizing latest UI innovative elements | Selection tool of how many graphs the user wants to see | The vitals are popping out of the screen, and have the priority | UI places the most crucial information at the home screen | Overall neat layout which could result in easily finding a patient | UI lets the HCP know if the healthpatch is placed correctly |
| UI Weaknesses | Untailored to the user, now disrupting efficiency & workflow | Unnecessary priority elements on the dep. management screen | Other additions, such as Biobeats' EWS now fade in the layout | Colors are only present for vitals, everything else uses the color grey | Coloring of buttons, icons, hover, time etc. are all the same blue | UI functions only as a check, resulting in a very minimal interface |
| Clarity of data visualization | Graphs are clear, yet the usability around it can be more adapted | Graph line is clear, no y-axis (only hover), time on x-axis not that clear | The bright colors make the UI clear and chaotic at the same time | No x and y-axis, only a line with an indication of the present moment | The double y-axis is not ideal, comparing graphs is, doable | Shows only a graph for each vital, no axes present |
| General notes | Platform is still tailored to a previous target group (carehomes) | The UI could be improved with the Gestalt Principles & Contrast | Biobeat uses the aid of AI to generate events + detecting an EWS | High emphasis on the vitals only; patient name, room etc. has no priority | UI is outdated in UI aesthetic and misses UI opportunities | Target user is not specifically defined for this device |

Appendix A *Competitor analysis*

Competitor analysis (UI focussed)

| | 7 EarlySense | 8 VitalPatch RTM | 9 CardioWatch 287 | 10 Radical-7 Pulse CO-oximeter | 11 mWear | 12 Everion biosensor | 13 Embraceplus |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|---|--|
| Target Patient Target HCP | General ward (hosp) HCP's (hosp) | General ward (hosp) HCP's (hosp) | Home patients + General ward (hosp) HCP's (hosp) | General ward + ICU + Home patients HCP's (hosp) | General ward (hosp) HCP's (hosp) | Home patients + General ward (hosp) HCP's (hosp) | General population + Home patients Own user + HCP's (hosp) |
| Includes UI (desktop) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Intuitive score | H C E | H U | H C U E | E | H E | H C U | H U |
| UI Strengths | Simplicity in error notifications (yet intrusive) | Categorization on floor & room + vitals are large on screen | Spacing (boxes) + focus on correct items in the layout | Being able to prioritize certain parameters in the UI? (customize) | EWS large displayed + columns for vitals are logically color coded | Use of color, giving medium visual affordances | Specific recognizable spots for each variable |
| UI Weaknesses | The UI around the vitals does not have visual affordances | Use of color & bussiness of the layout | Choice of color -> no recognition points in the UI | Using no icons for vitals & business of the vitals screen | The UI outside of the display of vitals (black & grey) | The column layout for the vitals is not distinct enough | Wrong priority in main screen (no values of vitals) |
| Clarity of data visualization | numbers overview is tailored correctly to user in its basis | Vitals don't pop out in reality as was the intended aim | Vital graphs are separately displayed next to each other (good) | White line on black background gives high contrast | Data itself is clearly displayed, yet color choice might confuse | The spacing makes it difficult to understand how to read the vitals | Uses dots, ranges and a line all in one (skin temp) |
| General notes | Devision EWS: high alert warning (now), and upcoming warnings | UI uses only yellow as warning color when exceeding thresholds | Sizing of icons is a bit large + icons are not aligned | UI replicates vital-signs monitors without considering reasoning behind functionality | Warnings indicate clearly when action should be taken immediately (video) due to sound and blinking | Original combination of blocks and rows for the vitals grid | Graphs are displayed beneath each other with wearing time at the top, wrong priority |

Appendix A *Competitor analysis*

Competitor analysis (UI focussed)

| | 14 Hicardi SmartPatch | 15 Gen 2 wearable | 16 Polso | RespiraSense | Dozee |
|-------------------------------|--|---|---------------------------|---------------------------|--|
| Target Patient Target HCP | General ward + NICU + Public use + Home Patients HCP's (hosp) | Home patients + Care homes HCPs (hosp) | Home patient HCP's (hosp) | Home patient HCP's (hosp) | General ward (hosp) HCP's (hosp) |
| Includes UI (desktop) | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Intuitive score | H C U E | H C V U E | | | H U |
| UI Strengths | Priority on rooms of the hospital in the UI | Recognizable points in the UI + Visual affordances | | | Vitals overview gives emphasis on the values |
| UI Weaknesses | Visual affordances in the UI outside of the vitals | Some icons are too light grey | | | Communication language + status intuitivity |
| Clarity of data visualization | For the NICU tailored correctly, for the other users too difficult | The same as the HiX system at (laurentius) known for the user | | | The red orange green threshold colors in the graphs have to much emphasis |
| General notes | UI choice of having rooms still visible next to detailed vitals | Tailored to this user's needs + includes Patient history & To Do reminders <small>Note: target patient is not the general ward in the hospital</small> | | | All the warnings have the same style which doesn't give visual affordance on what the warning is about |

Appendix A *Competitor analysis - intuitivity score*

Intuitive score

H

Hierarchy & Layout

Is there a clear visual hierarchy, with prioritized elements easy to find and use?

C

Communication & Language

Does the UI use simple, familiar language specifically tailored to the target user?

V

Visual affordances

Are buttons, menus and labels intuitive, clearly indicating their function in advance?

U

UI Patterns

Are there patterns in (shapes, colors, and spacing) that ensure predictable outcomes?

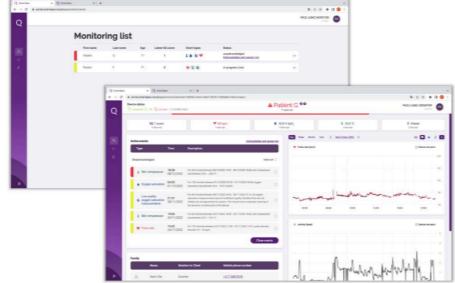
E

Efficiency & Workflow

Is the UI designed accordingly to the workflow of the target user, boosting efficiency?

Appendix A *Competitor analysis - user interface*

viQtor
smartQare



1



Biobeat (w)
Biobeat medical



2



Biobeat (C)
Biobeat medical



3



ViSi Mobile
Sotera



4



ViSi[®]
MOBILE

Healthdot
Philips



5



HealthPatch
2M Engineering



6



Appendix A *Competitor analysis - user interface*



Appendix A *Competitor analysis - user interface*

Embraceplus
Empatica

13



Hicardi SmarPacth
Mezoo

14

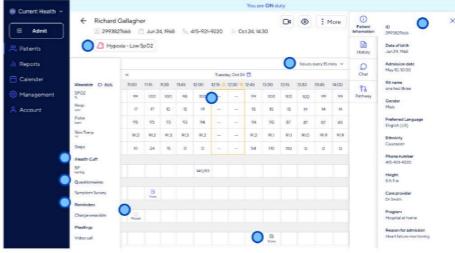


실시간으로 대규모의 인원을 동시에 원격 모니터링 할 수 있습니다.

MEZOO

Gen 2 wearable
Current Health

15



Dozee
Turtle Shell Technology

16



Appendix B *Usability matrix*

Usability matrix (Cognitive load vs Workflow efficiency)



Appendix C *Contextual inquiry - Laurentius Ziekenhuis*

| Contextual inquiry | | 2. Notities voor het uitvoeren van een bepaalde procedure/taak (<i>wat gaat goed/wat gaat mis op Uit gebied?</i>) | |
|------------------------------------|--|---|--|
| Term | Context | Procedure/taak | Observatie |
| o Melding | Als er een event opkomt | o Event afhandelen | Gaat een beetje moeizaam → wijzen naar de tijden om de plek te onthouden voor het snel vergelijken, knijpen met de ogen, dicht op het scherm zitten, velekgundige ziel (uhmm met een lichte zucht) |
| o B2 [VPK Naam] .. | Opnemen van telefoon (Afdeling B + vloer 2) | o Batterij vervangen | viQtor werd vervangen bij 'batterij kritiek' (Helemaal rood) van een patient, dit ging prima. Echter als de nieuwe viQtor is gekoppeld dan komt de rode melding 'niet gedragen' en duurt het een hele tijd voordat dit ook weg gaat (technisch probleem) |
| o Kamer 10 | Is er iemand hier (VPK) van kamer 10 (patient is weg) | o Vitale waardes check | Trendlijn van vitale waardes werd bekijken op abnormaliteiten, vooral de polsslag werd bekijken vanwege een opeens hoge waarde van de eerdere CET-(paal) meting op HiX. HiX wordt dus bij default gebruikt om waardes te checken, is daar iets mis? dan pakken ze het smartQare platform erbij om naar de trendlijn te kijken. |
| o Meneer [Achternaam] | Ik bel voor Meneer [Achternaam] | o Events afhandelen | Dit gebeurt niet goed, 3 events zijn de hele dag blijven staan (1 is maar afgehandeld) <i>Na de vraag gesteld te hebben aan VPK of hier een reden voor is, zegt ze dat dit inderdaad niet hoort en dit eigenlijk opgelost moet worden, maar dat dat niet had gedaan omdat dit niet haar patienten waren (smartQare platform mist van wie welke patient is, er kan daardoor ook geen onderlinge communicatie over plaatsvinden)</i> |
| o Meneer | Patient benoeming in plaats van achternaam | o Checken op events | Er wordt zelden eigenlijk op de monitor met events gekeken, er kwam een oranje event bij maar dit is niet opgemerkt gedurende de dag. Er wordt niet echt prioriteit gegeven aan de events, of snel gehandeld/in actie gekomen. → <i>VPK zijn gewend om te reageren op geluid vanwege de piepers en de zustersepost telefoon (mental model) een distinete geluidscue zou daarom wel de aandacht kunnen trekken</i> |
| o Pieper | Naam voor de telefoon (op zak) | | |
| o Pieper van team 1 | Telefoon van team 1 (2 piepers per team) | | |
| o Hoi, met seceteresse B2 | Seceteresse van afdeling B2 | | |
| o Verder was het lab goed zagen we | Lab-waarden die binnen zijn gekomen | | |
| o Casus | Patient samen met zijn/haar complicaties | | |
| o Bijzonderheden | HiX scherm, bijzonderheden wordt vaak opgelezen | | |
| o Mevrouw [Achternaam] | Mevrouw [Achternaam] mag die al wat eten? | | |
| o Trendlijn | Grafieklijn van smartQare vitale waardes | | |
| o Is [VPK naam] nog op kamer 6? | Kamer wordt weer gebruikt als referentie | | |
| o Patient | Ik had gedroomd dat ik een patient was vergeten (gesprek tijdens de lunch) | | |
| o Ontslagen | Patient / Mevrouw [Achternaam] kan zaterdag ontslagen worden | | |
| o Uitgetrokken (3x) | Meneer [Achternaam] heeft zelf de zuurstof uitgetrokken | | |

Appendix C *Contextual inquiry - Laurentius Ziekenhuis*

3. Welke elementen/iconen/functies worden over het hoofd gezien? en welke niet?

Antwoord

- Batterij kritiek icoon viel op (device status), verpleegkundige ging deze dan ook vervangen met een nieuwe viQtor, en de andere in de lader leggen.
- Device niet gedragen icoon viel op, maar het was niet duidelijk of dit echt het geval was, de patient was door iemand anders gezien in de wandelgangen, lopend. Verpleegkundige klikt op patient om hier de device status (links boven) opnieuw te checken, daar was die ook rood (hetzelfde als op clienten scherm). (Het komt voor dat het niet gedragen icoon niet klopt met de realiteit volgens de verpleegkundige)
- De events die gegenereerd worden op het monitorscherm in de zusterpost worden niet gezien

4. Worden er functies op het platform gebruikt op een andere manier dan eigenlijk bedoeld is?

Antwoord

- Ja, het patientnummer wordt ingevuld in plaats van de voornaam.
- Er wordt ZZ getypt voor de achternaam om aan te geven dat een patient ontslagen is
- Bij voornaam stond er alleen een voorletter ingetypt, dit is een foutje van een van de VPK die niet op de hoogte was van de afspraak binnen laurentius dat patientnummer wordt ingevoerd in plaats van voornaam, dit maakte het overzicht niet consistent en verwarring

5. Hoe wordt er gewerkt met het cliënten overzicht en de bewakingslijst? welke wordt meer gebruikt, en op welke momenten wordt de een of de ander naar voren gehaald?

Antwoord

- Monitor LRZ staat aan in de zusterspost, echter deze logt automatisch uit na een bepaalde tijd, wat ze heel vervelend vinden. Ook komen de events vertraagd binnen vinden ze (vanwege die 15 min tijdspan)
- Er wordt in en uit gelogd op het platform om
 1. events af te handelen
 2. een nieuw device te koppelen bij een lege batterij
 3. te kijken naar een trendlijn (na eigen CET meting)
 4. de device status te checken (als ze al eenmaal in het platform zitten voor een andere reden)
- inloggen duurt erg lang, het zou erg handig kunnen zijn als ze op dezelfde manier kunnen inloggen op het smartQare systeem als ze nu doen bij de HiX → met een druppel/pas en een RFID lezer die aan de computer vast zit, om efficiëntie te vergroten.

Context vragen

1. Is de patient gekoppeld aan de kamer nummers, of blijft een patient altijd bij een bepaalde verpleegkundige? *Wat gebeurt er als een patient van kamer wordt verwisseld?*

Antwoord

- Als er een patient bijvoorbeeld van een 4 persoonskamer naar een 1 persoonskamer wordt verplaatst vanwege opkomende complicaties, dan neemt het team dat al verantwoordelijk was voor die nieuwe kamer deze patient over, het is niet zo dat een verpleegkundige bij een bepaalde patient blijft.
- Wie welke kamer nummers krijgt toegewezen wordt van te voren bepaald, er wordt rekening gehouden welke diensten je kan draaien en dat dit meestal dezelfde casussen zijn, als je bijvoorbeeld een late dienst en een vroege dienst hebt, maar dit kan natuurlijk niet altijd. (meeste patienten blijven niet langer dan 1 of 2 dagen in het ziekenhuis)

2a. Wat zou je ervan vinden als het hoofdscherm leeg zou zijn, en je dit persoonlijk zou kunnen indelen en rangschikken met bepaalde functies? *Selectiescherm*

2b. Vookeur voor de vitale waarden als getallen, kleine grafiek, of beide?
2c. Willen jullie grafieken los van elkaar zien, maar ook gecombineerd? hoe dan gecombineerd? *In elkaar of boven elkaar?*

Antwoord

- Nu we door smartQare leren om trend data af te lezen kijken we nu ook wel naar de lijn, we hebben nog gevraagd of we hier een cursus in kunnen krijgen ook bij andere ziekenhuizen maar dat was er eigenlijk niet. Maar hoe lees je het af? je kijkt dus echt naar de lijn in de grafiek, of er een abnormaliteit in de lijn zit. Stijgt hij opeens? Daalt hij opeens, is er een piek? In de grafiek zelf kijk ik dan ook eigenlijk niet perse naar het getal, daar gebruik ik de HiX voor, smartQare gebruik ik vooral voor het analyzieren van de lijn.
- Ikzelf zou ze los willen zien van elkaar, en langs elkaar om ze dan zo te kunnen vergelijken. Als het alle lijnen door elkaar heen zitten zoals hier, of boven elkaar (zoals in de getoonde afbeeldingen), dan moet je zoeken welk kleurtje bij welke grafiek hoort en dat is niet handig en verwarring.
- Want kijk, hoe je het afleest, je kijkt bijvoorbeeld naar de polsslag grafiek, als daar een piek in zit, dan wil je die andere grafieken er bij kunnen slepen om te kijken wat er is gemeten op diezelfde tijd van de grafiek, om ze te kunnen vergelijken, maar wel losse blokjes van elkaar.

4a. Wat moet een verpleegkundige doen als er een event binnenkomt?

4b. Hoe zouden de verpleegkundige alerts willen ontvangen voor de events? *(shiphol monitor, eigen account, telefoon)*

4c. Hoogste cEWS, laatste cEWS, of momentele cEWS? *Client overview & Bewakingslijst*

Appendix C *Contextual inquiry - Laurentius Ziekenhuis*

Antwoord

- o Laurentius gaat in dat geval naar de patient toe en meet de waardes met hun eigen apparatuur (CET waarden), en gaat dan de waardes vergelijken of het klopt. Afhankelijk van wat er aan de hand is nemen ze dan de juiste maatregelen. *Observatie → het is nu een beetje een zoektocht waardoor een event ontstaat, ging de patient naar de wc? krijgt hij koorts? is de patient aan het wandelen?*
- o Schiphol monitor zusterspost sowieso (misschien ook op de pieper maar het heeft in hun context niet zoveel prioriteit, dit moet getest worden volgens de VPK)
- o Laatste cEWS, met het idee dat dit de laatst gemeten cEWS is, (note: er zijn geen patienten die in het ziekenhuis liggen die geen viQtor dragen maar wel in het smartcare systeem staan)

Overig

- o Er blijven heel lang events staan op het monitor scherm, die niet worden afgehandeld, er zijn 4 events ontstaan gedurende de dag, eentje is afgehandeld
- o Er is ook geen geluid als er een nieuw event komt, waardoor er geen aandacht wordt getrokken naar het monitoren scherm, er wordt ook zelden even snel op het monitor scherm gekeken, mogelijk ook door de locatie van het scherm (in de hoek) → als er een geluid wordt toegevoegd moet het zeer distinct zijn van de andere meldingen die de hele dag af gaan zoals van de pieper en de zustersepost telefoon.

Algemene observatie

- o Veel patienten hebben een operatie en gaan dezelfde dag weer naar huis, Note: voeg reden toe waarom een patient in het ziekenhuis is toe in het platform
- o Laurentius heeft een computer met Monitor LZR, waar bewakingslijst op staat, hier wordt niet interactief mee gewerkt. Als er een melding komt, dan loggen de verpleegkundige zelf in om de melding af te handelen
- o Er is erg veel geluid door praten, kleine kamer (zusterspost) In sommige gevallen (pauzes) is het zo druk in deze kleine ruimte dat je elkaar niet goed kunt verstaan
- o Whiteboard: Patienten met drain OS turven (belangrijk voor deze afdeling) Overweeg toevoeging van notities/ balk met eigen checkmark in het platform
- o Monitor scherm van smartQare in zusterpost heeft een blaadje eraan hangen met de volgende informatie: De grafieken/meldingen bekijken om: 7:45 - 11:30 -15:45 - 19:30 - 23:30 - 4:30, dit werd echter niet gedaan die dag
- o Week wordt ingedeeld op basis van teams: totaal 3 teams op de afdeling (Laurentius) → elk team bestaat uit de volgende rollen:

2 gediplomeerde verpleegkundige

1 verpleegkundige verantwoordelijk voor de medicatie

1 oudste van dienst, dan loop je visites en dan coördineer je de zorg.

Dit kan verschillen als er minder patienten aanwezig zijn. Soms lopen er ook nog twee lerende verpleegkundige mee

- o 2 piepers per team (6 totaal), meestal ook nog gerangschikt per kamer nummer, bijvoorbeeld (9-10 pieper 1 (lerende VPK) 11-12 pieper 2 (lerende VPK)) Als er niemand reageert op de pieper wordt dit door een ander team overgenomen
- o Bij het afhandelen van een event komt er een pop-up met 'extra opmerking', waar de VPK een . typt, omdat het hoofd van verpleegkundigen dit later gaat analyseren (vanwege de momentele proefperiode)
- o Monitor LRZ scherm in de hoek loopt vaak vast, je moet op refresh klikken om het accurate scherm te zien, en zelfs is het regelmatig zo dat refreshen voor een half uur niet werkt waar ook zichtbaar frustratie over is (technisch probleem)
- o HIX gebruikt paspoort foto voor het herkennen van een patient
- o Team 1

Kamer 1 t/m 5

- A (vroege dienst 7:00 - 15:00)
- L (Late dienst 15:00 - 23:00)
- K (late dienst maar dan een uur korter 15:00 - 22:00)
- W (Nachtdienst 22:30 - 7:30)

- o Verpleegkundige lopen regelmatig in en uit en communiceren met elkaar verbaal over vanalles, iedereen logt ook in op een andere computer vaak (er is een rij met 5 computers). Ze gebruiken hun druppel om de computer van standby te zetten en dan voeren ze een heel kort wachtwoord in om in te loggen op het HIX systeem.
- o Voor de nieuwe late dienst shift (15:00) worden er nieuwe dienstenoverdracht A4-tjes geprint (gaat over de casussen van de patienten) en die worden dan ook gecolorcoded met markers en op een handige manier gevouwen zodat het in de zak van de verpleegkundige past, verpleegkundige hebben een soort gezamenlijke maar ook eigen routine opgebouwd
- o De dienstenoverdracht wordt verbaal uitgelegd aan de nieuwe shift → de dienstenoverdracht wordt een soort van voorgelezen en uitgelegd, terwijl de nieuwe shift dit opschrijft op hun eigen dienstenoverdracht A4tje, en zelf dan ook color-codeerd

HIX manier van opschrijven

Clientenoverzicht colonnen:

Kamer → 01, 02, .. tot 16

Bed → 1, 2, 3 of 4

Patient → Achternaam, C.K.L

Man/Vrouw → Icoon: ♂ of ♀

Geboren → 12-01-1976

Lft → 76

Behandelaar → Achternaam, O.P.R.

Spec → URO

Appendix C Contextual inquiry - Laurentius Ziekenhuis

Behandeling → Amputatie van onderbeen
Ontslagdatum/tijd → 25-04-2024 11:00 (alleen hele uren)
Opnamedatum/tijd → 25-04-2024 21:21 (tot en met minuut nauwkeurig)

Vitale waarden aflezen

1. Zou je in het kort willen uitleggen hoe je de patient monitor moet aflezen, en wat de waarden en grafieken betekenen? (let ook op engelse/nederlandse benaming)

Hartslag | (Let op, viQtor heeft polsslag)
Donkere modus: Wit getal, licht grijs of zwarte achtergrond (verandert niet van kleur)
Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: HR (bpm) Benaming mondeling: Hartfrequentie

Ademhalingsfrequentie
Donkere modus: Wit getal, licht grijs of zwarte achtergrond (verandert niet van kleur)
Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: Resp (/min) Benaming mondeling: Ademhalingsfrequentie

Zuurstofsaturatie
Donkere modus: Wit getal, licht grijs of zwarte achtergrond (verandert niet van kleur)
Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: SpO₂ (%) Benaming mondeling: Saturatie

Temperatuur (oor) | (Let op, viQtor heeft huidtemperatuur)
Donkere modus: Wit getal, licht grijs of zwarte achtergrond (verandert niet van kleur)
Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: Temp (°C) Benaming mondeling: Temperatuur

2. Hoe lees je de patient monitor af? Met welke kennis kijk je naar de waarden? (bv: heb je in je hoofd inmiddels een ritueel ontwikkeld waarbij je bepaalde waarden moet vergelijken met de waarden die je ziet?)

Antwoord

- HiX → Verpleegkundige kijkt naar de waarden van een nieuwe CET-meting en weet dan hé dat is te hoog (omdat ze dit geleerd heeft in haar studie en d.m.v. ervaring) dan gaat ze het vergelijken met eerdere waarden die gemeten zijn op eerdere tijdstippen (die ze zelf hebben gedraaid). Als het dan inderdaad abnormaal is voor deze patient, dan gaat ze het vergelijken met de andere vitale

waarden hoe dit kan. Ze neemt ook mee of de patient op dat tijdstip aan het doen was, bijvoorbeeld naar de wc gaan of wandelen, dit haalt ze uit haar geheugen, vaak is dit dan ook de reden van de hoge waarden en is er verder niks aan de hand. Als de waarden aanhouden kan het echter bijvoorbeeld koorts betekenen of iets anders.

3a. Hoe wordt het verpleegkundige geleerd om deze monitor af te lezen in de opleiding? (theorie/praktijk)
3b. Kon je het via deze manier effectief leren? (waarom wel, waarom niet?)

Antwoord

- “Die waarden die leer je wel op de opleiding, en die weet je dan ook, en door middel van stage leer je dat in de praktijk, maar dat gaat vrij vlug.”
- “Ik heb het eigenlijk nog geleerd voordat er computers bestonden, dan moest je zelf lijnen trekken en puntjes zetten op papier. Maar ik kan me niet meer herinneren hoe dat ging toen ik het voor het eerst op een computer moest leren eerlijk gezegd. We zijn wel laatst over gegaan naar het HiX systeem, en veel collega's klaagde daarover want 'alles stond op een verkeerde plaats, en het is nieuw en moeilijk' maar uiteindelijk is de techniek nieuw en is het in het begin nieuw, maar daarna kun je het gewoon goed gebruiken. Maar af en toe ben je nog wel aan het zoeken als je iets naar voren wilt halen, waar dat staat.”

4a. Hoe lang duurt het gemiddeld voordat het aflezen van de monitor soepel gaat?
4b. Kun je een cijfer van 1 tot 10 geven voor de begrijpelijkheid van het aflezen van de waarden op deze manier, en waarom? (10 = kan niet beter)

Antwoord **Cijfer: 10**

- “Er is een update van het HiX systeem geweest in Juni, we hebben een middag scholing gehad, maar je moet het toch in de praktijk leren. Je went er vrij snel aan. En de waarden aflezen is gewoon helemaal duidelijk, dus ja echt een 10.”

5a. Kunnen jullie via andere wegen de vitale waarden van patienten bekijken, en welke tijdsperiodes worden hier dan mee gebruikt? Kun je bv een uitdraai maken van de afgelopen 24 uur, week, maand?
5b. Wat is de maximale en minimale tijdsassen die jullie gebruiken voor het aflezen van data in het ziekenhuis?
5c. Wat is de belangrijkste tijdsas om voor jullie te zien?

Antwoord

- Je kan de lijnen ook als grafiek zien, met trend-data allemaal in elkaar op het HiX platform maar dit wordt nooit gebruikt en is niet handig om af te lezen. Je kan een uitdraai maken (van de hix monitor getallen waarden) maar dat doen we eigenlijk ook nooit.

Appendix C *Contextual inquiry - Laurentius Ziekenhuis*

- Niet van toepassing
- Eigenlijk van de dag die het vandaag is, en nu. Je kan hier bijvoorbeeld ook op week klikken maar dat doe ik eigenlijk nu voor het eerst.

Notities

- In principe kun je bellen met de telefoon voor dingen door te geven. Op bepaalde afdelingen (ICU en kinderafdeling) hebben ze wel een melding met een hard geluid als er accut een waarde wordt gemeten, dan moet er ook snel worden gereageerd. Echter in het geval van smartQare wordt er pas een event gegenereerd na 15 minuten, dus het hoeft allemaal niet zo accut. De melding op de zusterspost is daarom prima, misschien op de pieper ook maar het heeft dan niet dezelfde functie als die andere melding. Ik weet niet precies of dat nodig of handig is.
- Verpleegkundige wilt blokjes slepen van de vitale waardes om ze te vergelijken, die met die, die met die, enzovoort. Niet alles in een grafiek, of meerdere grafieken in elkaar combineren.

Appendix D *Contextual inquiry - Catharina Ziekenhuis*

Contextual inquiry

Catharina Ziekenhuis Eindhoven | viQtor + Guardian systeem (Philips)
Afdeling: Algemene chirurgie

Observatie

1. Welke communicatie termen worden gebruikt om bepaalde elementen/functies aan te geven? *zowel relevante termen binnen het ziekenhuis als in het guardian systeem*

| Term | Context |
|--|--|
| o Ik wilde laten weten dat Nummer 59, meneer van [...] eerder naar huis gaat | Bellen naar Dacu met pieper |
| o Unit is vandaag gesloten | Een range van kamers die vandaag leeg zijn |
| o Boventallige verpleegkundige | Student verpleegkundige |
| o Pieper | Telefoon op zak |
| o Dagopname | Als er een persoon voor een dag blijft |
| o Spoedje | Spoedopname |
| o 56 | Kamer 56 (alleen nummer wordt gezegd, het woord kamer wordt weggelaten) |
| o Vakgeleerde verpleegkundige | Hoogste rol verpleegkundige |
| o Omloop | Rol van een verpleegkundige die voor 5 oost en 7 oost in het algemeen opgeroepen kan worden |
| o DACO | Rol van een verpleegafdeling die overziet welke patienten wanneer worden opgenomen en naar huis gaan |
| o Dagstartbord | Naam van de planning (wie welke shift in welke unit werkt) op een grote TV |
| o Vandaag | Nummer 59 gaat vandaag naar huis |
| o Morgen | Aan telefoon tijdens gesprek over patient |

Context vragen

1. Is de patient gekoppeld aan de kamer nummers, of blijft een patient altijd bij een bepaalde verpleegkundige? *Wat gebeurt er als een patient van kamer wordt verwisseld?*

Antwoord

Als een persoon verwisseld wordt van kamer dan neemt nieuwe verpleegkundige team dit over, kamers zijn leidend (zelfde als bij laurentius)

2. Welke verpleegkundigen zijn verantwoordelijk voor de thuis-monitoring? Zijn dit dezelfde verpleegkundige als in het ziekenhuis, of is hier een aparte divisie voor?

Antwoord

Deze afdeling heeft geen thuismonitoring

3. Welke verpleegkundigen van jullie teams, dus welke rol eigenlijk, logt in op het guardian systeem? En waarom?

Antwoord

Key users (smartQare) hebben toegang, de rest van de verpleegkundige niet

HBO regieverpleegkundige
MBO verpleegkundige

Er is altijd een vast geleerde verpleegkundige aanwezig per unit.

2 afdelingen, 5 en 7 oost, algemene chirurgie waarvan 5 oost de viQtor wordt gebruikt, bord 3 units x 8 patienten 1 unit heeft bv bedden 56 tot 60
twee verpleegkundige per 8 patienten, in de avond 1 op 8

G = 7:15 tot 15:00
H = 8:00 tot 16:45
N = 14:45 tot 23:15
Omloop = 15:30 tot 22:00
Zorgassistent in de Nacht

HiX metingen als ze opgenomen in het ziekenhuis, 12 of 3 keer per dag afhankelijk van hoe goed het met de persoon gaat.

5a. Hebben jullie ook jullie eigen mobiele telefoon op zak als jullie in dienst zijn?

Appendix D *Contextual inquiry - Catharina Ziekenhuis*

5b. Welke piepers hebben jullie nu op zak, en wat is de functie hiervan? Zouden jullie ook meldingen van smartQare willen ontvangen hierop?

Antwoord

Ja maar die gebruik ik niet tijdens de dienst.

Maar eigenlijk bel ik iemand met een bepaald nummer, degene die bij dat bed hoort, en dan zie ik wel wie opneemt

Iedereen heeft een telefoon, patienten oproep systeem, heeft ook google translate, rekenmachine, dat gebruik ik wel eens, is wel handig

Je krijgt een melding als een patient drukt op de bel, of als een collega in nood is. Er komt geen melding wat gekoppeld zit aan een systeem, wij doen echt een losse meting met een controle paal, die stuurt de gegevens automatisch naar HiX met de correcte tijd

6a. Door wie en met welk programma wordt nu de planning gemaakt wie welke dienst draait, en weten jullie aan het begin van de dag wie verantwoordelijk is voor welke kamers? Moeten jullie af en toe gedurende de dag op dit schema kijken?

6b. Zou het handig zijn als er een tabblad is in smartQare waarbij deze planning makkelijk in kan worden gemaakt?

Antwoord

Dag coordinator, in excel. Soms kijk ik even op het bord wie welke patient heeft, dit kun je niet zien in HiX

Omloop VPK kijk op schema om te kijken welke telefoon ze moet meenemen. Ze is VPK die niet vast aan bedden zit, iedereen kan haar oproepen (5 oost en 7 oost) Ze bleef erg lang staan en naar het schema turen

Verpleegkundige wilde de daco berijken van de afdeling en zocht het juiste nummer op het schema, maar dit stond er niet tussen. Ze stond daarom ook erg lang te turen op het schema, en vroeg uiteindelijk het nummer aan een collega. Het nummer stond er uiteindelijk wel op, ze kon het niet vinden. Ze probeert hem te berijken met Pieper

Schema wordt dagelijks gemaakt (soms staat de volgende dag er ook op) en staat op een TV in een kamer waar meetings in worden gehouden, VPK kijken hier op om te zien voor welke kamer ze verantwoordelijk zijn die dag.

Vital-signs monitor aflezen

1. Zou je in het kort willen uitleggen wat er op de patient monitor te zien is, en wat de waardes en grafieken betekenen? (let ook op engelse/nederlandse benaming)

Hartslag | (Let op, viQtor heeft polsslag)

Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: HR (bpm) Benaming mondeling: Hartfrequentie

Ademhalingsfrequentie

Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: Resp (/min) Benaming mondeling: Ademhalingsfrequentie

Zuurstofsaturatie

Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: SpO₂ (%) Benaming mondeling: Saturatie

Temperatuur (oor) | (Let op, viQtor heeft huidtemperatuur)

Lichte modus: Grijs getal, witte of grijze achtergrond (verandert niet van kleur)

Benaming monitor: Temp (°C) Benaming mondeling: Temp

Note: donkere modus niet gezien (was ook maar 1 VPK die dit had bij laurentius)

2. Hoe lees je de patient monitor af? Met welke kennis kijk je naar de waardes? (bv: heb je in je hoofd inmiddels een ritueel ontwikkeld waarbij je bepaalde waardes moet vergelijken met de waardes die je ziet?)

Antwoord

"Ik kijk eigenlijk eerst wat de waardes van deze persoon de afgelopen tijd is geweest, tot een aantal dagen terug, en daarmee ga ik de nieuwe waardes aflezen. Als voor deze persoon bijvoorbeeld de bloeddruk altijd hoog is geweest en nu weer, dan maak ik me daar niet zo druk om, maar als dit voorheen niet zo was dan is dit dus niet goed"

Appendix D *Contextual inquiry - Catharina Ziekenhuis*

3a. Hoe wordt het verpleegkundige geleerd om deze monitor af te lezen in de opleiding?
(theorie/praktijk)

3b. Kon je het via deze manier effectief leren? (waarom wel, waarom niet?)

Antwoord

Je krijgt de engelse benaming ook wel geleerd in de opleiding geloof ik, een beetje hetzelfde als op het HiX systeem. De live waarden van de ECG leren we ook, maar de trendlijn niet (trendlijn wordt niet gebruikt door elk niveau van VPK, ook al is dit een optie in het HiX en Guardian systeem)

4a. Hoe lang duurt het gemiddeld voordat het aflezen van de monitor soepel gaat?

4b. Kun je een cijfer van 1 tot 10 geven voor de begrijpelijkheid van het aflezen van de waarden op deze manier, en waarom? (10 = kan niet beter)

Antwoord

Cijfer: 8

"Ja het is gewoon prima, het is puur dat ik een 8 geeft omdat dit het enige is wat ik heb gezien als systeem en dus niks heb om te vergelijken, mss is iets anders beter maar dat weet ik dus niet"

5a. Kunnen jullie via andere wegen de vitale waarden van patienten bekijken, en welke tijdsperiodes worden hier dan mee gebruikt? *Kun je bv een uitdraai maken van de afgelopen 24 uur, week, maand?*

5b. wat is de maximale en minimale tijdsassen die jullie gebruiken voor het aflezen van data in het ziekenhuis?

Antwoord

N/A

Algemene observaties

- Elke kamer heeft een grote rode knop (voor patient om alarm te geven), een gele knop (assistentie om VPK), en een groene knop (VPK aanwezig). Bij het indrukken van de groene en gele knop tegelijk voor 5 seconden, dan is dit een teken dat er een reanimatie moet gebeuren in die kamer, en als je dan weer op de groene knop drukt dan betekent dat dat de reanimatie geaccepteerd is en bezig is in die kamer.
- Als de verpleegkundige iemand willen bellen dan kunnen ze op hun computer een naam/functie intypen, en dan komt de juiste persoon naar boven met het juiste nummer, dit is niet het HiX systeem, ze haalde een ander tabblad naar voren
- Studente verpleegkundige vertelde mij dat ze eigenlijk bijna allemaal niet het Guardian platform gebruiken, omdat dit toch weer een nieuw platform is, en ze eigenlijk maar één platform willen gebruiken. Dit is echt een core need
- Admit date en Release date zijn fijn om te weten

Appendix E Persona - Laurentius Ziekenhuis



Julia Jacobs —
Registered Nurse

“

I would like to easily understand the patient data in my unit, supporting better effective care and a seamless workflow

Member of a unity Stress resilient
Proactive Emphatic

Age 28 €2300,-
Roermond, NL Laurentius Ziekenhuis

Background

Julia is a Registered Nurse with 8 years of experience in the field, specializing in surgery, urology, and gynecology on department 2 at Laurentius Ziekenhuis Roermond, the Netherlands. Due to her experience she is adept at coordinating with multidisciplinary teams, ensuring clear communication and efficient workflow. Emma maintains a friendly balance, engaging in personal conversations with her team without letting it interfere with her responsibilities. She frequently uses the HiX system for EHR purposes and is currently learning to integrate the smartQare platform to register vital signs from the viQtor device.

Time management

| | |
|--------------------|---|
| Patient care | <div><div style="width: 80%;">80%</div></div> |
| Administration | <div><div style="width: 75%;">75%</div></div> |
| Communication | <div><div style="width: 90%;">90%</div></div> |
| Monitoring | <div><div style="width: 70%;">70%</div></div> |
| Providing training | <div><div style="width: 5%;">5%</div></div> |
| Breaks | <div><div style="width: 15%;">15%</div></div> |

Key responsibilities

- Clinical assessment (CET & cEWS values)
- Electronic management of patient-case data
- Routine checks & documenting information on 'dienstsoverdracht A4-paper'
- Plan of care based on patient history and vitals

Shift transfer

During a shift transfer, nurses come together at their central hub: the nurse station. The new shift gets handed newly printed Nurse Reports, on which they write the information that they are listening to in their own communication style + colorcoding with markers is used to suit individual preferences. The new shift listens to a briefing in which personal A4-sized Nurse Report are read (finished shift), and information is recollected from memory.

- A** Early shift (7:00 - 15:00)
- L** Late shift (15:00 - 23:00)
- K** Late shift minus one hour (15:00 - 22:00)
- W** Night shift (22:30 - 7:30)

Nurse roles per Team

- Registered Nurse (2x)
- Lead Nurse (Coordinator) (1x)
- Medication Nurse (1x)
- Student Nurse (2x max)

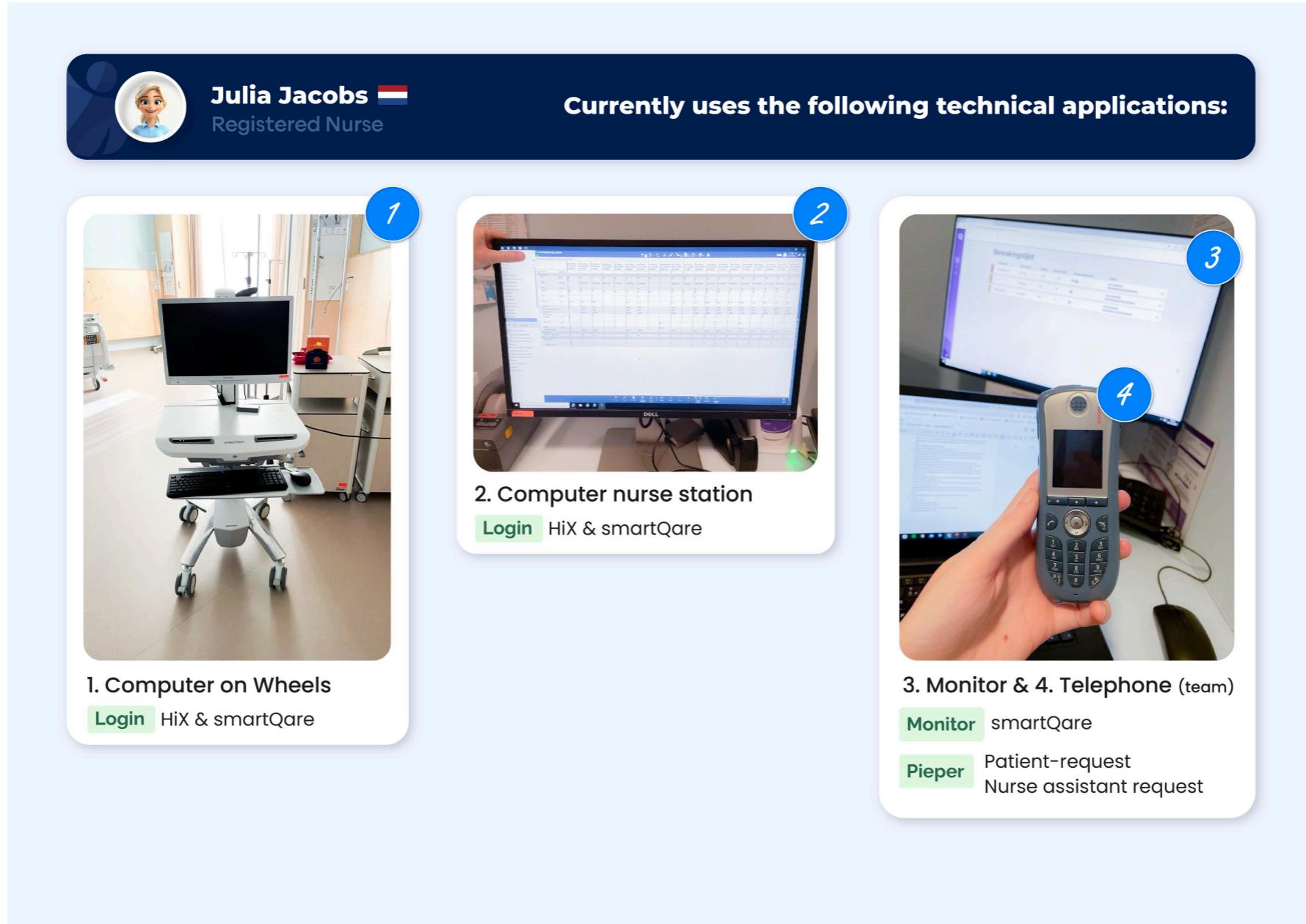
3 teams total on the floor
2 piepers per team

Technological applications

- Nurse station computer (5x)
- Nurse station telephone (2x)
- Secretary computer(1x) & telephone (1x)
- Pieper (6x)
- Computer trolley (4x)

Appendix E *Technical applications resume - Laurentius Ziekenhuis*

Currently uses the following technical applications:



1. Computer on Wheels
Login HiX & smartQare

2. Computer nurse station
Login HiX & smartQare

3. Monitor & 4. Telephone (team)
Monitor smartQare
Pieper Patient-request
Nurse assistant request

Appendix E Persona - Catharina Ziekenhuis



Fenna Kamp 
Registered Nurse

“
I would like to easily understand the wide range of patient data in my unit, supporting more effective care and a seamless workflow

Eager to learn **Attention to detail**
Proactive **Quick responsiveness**

Age 23 **€1900,-**
Eindhoven, NL **Catharina Ziekenhuis**

Background

Fenna is a Registered Nurse with 4 years of experience. She works on general wards 5 Oost or 7 Oost, specializing in general surgery at Catharina Ziekenhuis in Eindhoven, the Netherlands. As a key user of the smartQare program, she uses the Guardian system to monitor and assess vitals-data from the viQtor device. This platform was chosen due to its familiar interface. For EHR purposes, Fenna regularly works with the HiX system throughout her day. She is part of a younger, dynamic team of HBO and MBO nurses, where no fellow nurse colleague has more than 10 years of experience in the field.

Time management

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Patient care | <div style="width: 40%;"></div> |
| Administration | <div style="width: 60%;"></div> |
| Communication | <div style="width: 80%;"></div> |
| Monitoring | <div style="width: 40%;"></div> |
| Providing training | <div style="width: 60%;"></div> |
| Breaks | <div style="width: 10%;"></div> |

Key responsibilities

- Clinical assessment (3, 2 or 1 time(s) during the day)
- Electronic management of patient-case data
- Routine checks & documenting information on 'dienstsoverdracht A4-paper'
- Evaluating vitals-data in the Guardian system

Shifts and Rooms

Rooms are divided in 4 individual patient rooms and 1 shared patient room with 4 beds. In communication between nurses, only the room number is mentioned to specify reference, e.g. '56' or '60-4'. Every nurse has their own *pieper* that has two distinct sounds for either a patient-assist request or a fellow nurse asking for assistance. When an event is raised, no color system is used to clarify any severity.

- G** Day shift 7:15 - 15:00
- H** Day shift 8:00 - 16:45
- N** Afternoon shift 14:45 - 23:15

Planning

- Created daily in Excel & displayed on a Large TV
- Pieper-numbers (A4) is frequently used as reference

Nurse roles per unit

- Coordinator Nurse (1x)
- Registered Nurse (1x min)
- Student Nurse (3x max)

3 units total on the floor
1 pieper per nurse

Technological applications

- Nurse station computer (2x)
- Nurse station telephone (1x)
- Pieper (9x max)
- Computer trolley (4x)

Appendix E Persona - Technical applications resume - Catharina Ziekenhuis

 **Fenna Kamp** 
Registered Nurse

Currently uses the following technical applications:

- 
1. Computer on Wheels
Login HiX & Guardian
- 
2. Individual telephone
Pieper Patient-request
Nurse assistant request
Reanimation alarm
- 
3. Computer nurse station
Login HiX
- 
4
- 
5

Monitor TV Large TV positioned in one of the meeting rooms that contains the room assignment & planning of the day (Excel)

Appendix F Wireframe - Preference user test (experts)

Catharina wireframe user test

- Monitor ziekenhuis gang (per unit) 1-11
- Monitor zustersepost (alles) 12-20
- Groeperen van kamers 21-25
- Meldingen en kleur 26-31
- login Homescreen 32-38
- login Monitor 39-41
- Patientenregister (onstslagen patienten) 42-43
- Individuele patient 44
- Grafieken opties 45-47

Deelnemer 1: Arts & onderzoeker

Deelnemer 2: Regieverpleegkundige

Frame 1

Deelnemer 2: "Overzichtelijk, ik vroeg me alleen af, je hebt daar die slapende en liggende poppetjes. Is dat hoe iemand aan het bewegen is? berekent die op basis van.. de hartslag?"
Deelnemer 1: "Bewegingscensor zit er ook in"

Deelnemer 1: "Ja, ik vindt het heel overzichtelijk, ik dacht top" Deelnemer 2: "Ik vindt het ook overzichtelijk, top" Deelnemer 1: "Je hebt de drie waardes zo, je hebt de cEWS score, en helemaal op het einde batterij, hè, hoe staat viQtor er voor"

Frame 2

Deelnemer 2: "Ook wel overzichtelijk, maar de andere was compacter" Deelnemer 1: "Ja.. ik vindt dit helemaal niks, ik vindt het helemaal niet handig. Ook ja die ECG, ja wat moet je er mee" Deelnemer 1: "ja daar kijken we niet naar"

Frame 3

Deelnemer 1: "Ja, ik weet niet wat het is maar zo'n hartje en zo'n percentage, ik moet toch gaan nadenken, wat is dat ook alweer. Procent is saturatie" Researcher: "Dus je hebt eigenlijk liever een eenheid erachter dan een icoontje" Deelnemer 1: "Ja, eigenlijk wel" Deelnemer 2: "Ik vond het bij de eerste wel overzichtelijker, dat je het lekker onder elkaar legt" Deelnemer 1: "Ja die heb ik inderdaad ook in mijn hoofd zitten" Researcher: "vindt je er een verschil in zitten hoe je de waardes afleest? horizontaal of verticaal?" Deelnemer 2: "Normaal niet perse, maar tabel was wel makkelijker"

Frame 4

Deelnemer 2: "Wat was het verschil met de vorige" Researcher: "De kamer en activiteit waren omgedraaid, dus nu stond activiteit in het vierkantje, en in de vorige het kamer nummer" Deelnemer 2: "Oh dat maakt verder geen verschil voor mij" Deelnemer 1: "Nee" Deelnemer 2: "Ik denk wel steeds, oh er komt wel iets meer structuur in, maar als je die eerste in je hoofd hebt.. dat is gewoon de beste. Ja, het is ook wel mooi, maar een beetje poespas vindt ik allemaal"

Frame 6

Deelnemer 2: "Ja, een beetje hetzelfde als de eerdere" Deelnemer 1: "Ja geen verschil"

Researcher: "Als je dit blokje nu vaker ziet, wordt het dan makkelijker?" Deelnemer 2: "Het is alsnog heel makkelijk af te lezen, maar die eerste vind ik gewoon wel het makkelijkst" Deelnemer 1: "Maar wat je zegt, hoe vaker.. eerst dacht ik dit is helemaal niks, en dacht ik wat moet je hiermee. nu denk ik oh ja, opzich kan je het wel zien, nu denk ik daar en daar wordt het wel duidelijker. Ja ik ben heel duidelijk de eerste is gewoon goed genoeg" Deelnemer 1: "Ook met zoeken, als je zoekt in een lijst, dan kun je gewoon van boven naar beneden, bedje 50. En nu is het een beetje daar, en onder elkaar, ja het is nieuw. Als ik het gewen ben is het anders, maar nu is het nieuw"

Frame 8

Deelnemer 2: "Ik vindt ze allemaal zo veel op elkaar lijken, ik vindt het weinig verschil" Deelnemer 1: "Ja, de leeftijd stond net er onder, nu staat hij er naast, maar ja.." Deelnemer 2: "Dat maakt me verder ook niks uit hè, waar wat staat, kamernummer, of bed of leeftijd"

Frame 10

Deelnemer 2: "Ja, dit vindt ik wel chill" Deelnemer 1: "Ja dit is wel beter, als je het bijvoorbeeld op een gang wilt zetten, dan is dit wel overzichtelijk. alleen die icoontjes vindt ik niks, wat vindt jij daarvan?" Deelnemer 2: "Dat vindt ik niet zo storend, maar hoe wil je het anders doen dan" Deelnemer 1: "Wat stond op die eerste slide dan?" Researcher: "Daar stonden inderdaad de eenheden achter, bpm, resp/min" Deelnemer 1: "Ja, Ja, Ja, opzich vindt ik dit wel beter dan die andere"

Frame 11

Deelnemer 1: "Dit geeft voor mij veel meer" Deelnemer 2: "Dit vindt ik ook wel fijner" Deelnemer 1: "Resp dat is voor mij meteen duidelijk, toch? Dit is top vindt ik" Deelnemer 2: "Dit vindt ik ook wel het beste, lekker van links naar rechts"

Overig

Maar dit is dus eigenlijk continu, in guardian. Maar in HiX zie je eigenlijk het gemiddelde van een paar uur. Dus dit hangt bijvoorbeeld ergens in de gang, en dan zie je continu mijn patient heeft dit of dat, met meldingen" Researcher: "Ja, precies"

"Researcher legt uit over de monitor in de zustersepost, en dat deze alle patienten moet bevatten"

→ Hier is verwarring over, Deelnemer 2: "Maar waarom, want je hebt toch 2 verpleegkundige per 8 patienten, we komen alleen samen om koffie te drinken, en dan is er altijd een collega op de vloer" Deelnemer 1: "Ik heb wel heel vaak gehad dat we weer allemaal waren aan het lunchen, en dan was er een bel, en als je dan even snel kan kijken okee waar is dat, maar of dat nou de moeite waard is. Eigenlijk kan je het al op deze bestaande schermen laten zien" Er is dus een soort 'zustersepost' in catharina per unit, in plaats van 1 grote zustersepost zoals bij Laurentius. En in de unit waar de researcher nu 2x is geweest, daar is de koffiekamer toevallig van alle 3 de units

Researcher: "Maar, stel je hebt meer kamers op een scherm dan zou dat er zo kunnen uitzien:"

Appendix F Wireframe - Preference user test (experts)

Frame 12

Deelnemer 1 en 2 leunen naar voren - Deelnemer 2: "Opzich wel overzichtelijk. Dit zou je dan daar dan hangen 'koffiekamer/zusterspost' Researcher: "ja klopt" Deelnemer 2: "Voor de nachtdienst zit je daar natuurlijk wel de hele avond en nacht, dan ga je hier niet op zo'n stoel zitten" Deelnemer 2: "Het is wel veel, maar ook duidelijk. Je wilt zien, dat bedje belt, en dan heb je gelijk de waarden erbij"

Frame 13

Deelnemer 2: "Misschien toch wel iets beter, denk ik. Hetzelfde concept maar dan net iets groter" Researcher: "wat vinden jullie ervan dat de split is op een onlogisch kamer nummer?" Deelnemer 2: "dat maakt niet uit"

Frame 14

Deelnemer 1: "Nee dit is weer heel heel onduidelijk. ik vindt dit ook weer niks, maar je moet echt af van die hartjes enzo en die druppels man, ik vindt het echt helemaal niks"

Frame 15

Deelnemer 2: "Opzich is die verdeeld per unit wel weer heel fijn" Deelnemer 1: "Precies" Deelnemer 2: "Maar de informatie is weer minder, maar de verdeeldheid is wel heel fijn"

Frame 16

Deelnemer 2: "Ja dit is geen verschil, het gaat om de verdeling" Deelnemer 1: "Ja mee eens"

Deelnemer 1: "Kun je nog eens terug gaan naar die vorige? (Frame 13). Ja dit, dit maar dan per unit, of past dat niet" Researcher "(lachend) Ja nee dat past niet, of het wordt weer zo klein als dat het hier is (Frame 14)" Deelnemer 1: "dit per unit zou top zijn, maar anders gewoon dit, zou ik zeggen (Frame 13)"

Frame 19

Deelnemer 2: "Ja, hier gaat mijn voorkeur niet naar uit" Deelnemer 1: "Nee, de mijne ook niet"

Frame 20

Deelnemer 1: "Ja, dit is beter" Deelnemer 2: "Dit is toch die tweede per unit?, ja ik vindt dit wel fijn"

Frame 25

Deelnemer 1: "Ik denk dat dit niet zoveel uitmaakt toch? Iedereen weet wel dit zijn mijn 4 kamers, die liggen daar, je weet waar de kamer ligt"

Frame 32

Deelnemer 1: "Dus jij logt in, op de guardian, of in dit geval het smartQare platform, ik zie mijn team, ik ben met Femke, Imke en Pauline vandaag, 27 december, die is ontslagen ja, prima. er komen weer kleine verschillen natuurlijk, maar ja, prima"

Frame 35

Deelnemer 1: "Nee dat lijkt me niks (de meldingen in blokjes los) ik vind het handig als het bij de patient is zeg maar" Deelnemer 2: "En ja, recent ontslagen ik weet niet of dat echt van

toepassing is, want wij ontslaan hier wel eens op een dag 6 man" Deelnemer 1: "En die meldingen, ja dat lijkt me gewoon echt handig als het bij de patient staat"

Frame 36

Deelnemer 2: "Ja, dat is misschien wel fijn" (over de viQtor status per kamer)

Researcher: "En hier kun je ook meerdere soorten blokjes toevoegen, en de vraag is een beetje aan jullie wat is handig om er in dit scherm bij te hebben"

Deelnemer 1: "De vraag is een beetje, je hebt natuurlijk al HiX, en dit is natuurlijk ernaast. HiX kan heel veel dingen wel, Hix kan heel veel dingen ook niet. Als er toevallig iets is wat handig is om te zien, zou ik het er bij zetten maar niet heel veel dingen erbij gaan zetten om HiX te vervangen, dan wordt het dubbelop. sowieso de batterij en de meldingen, dat is handig" Deelnemer 2: "Ik zou sowieso niet teveel verder qua team, want dat zie ik al op ons bord, daar hebben we ook alle afspraken"

Researcher: "Dat is inderdaad ook nog een vraag aan jullie, stel je zou de planning kunnen maken in het smartQare platform, in plaats van excel nu, dan zou in dit platform automatisch al jouw patienten ingeladen kunnen worden, wat zouden jullie van deze switch vinden"

Deelnemer 1: "Ik moet wel heel eerlijk zeggen, als er een functie zou zijn, zonder dat de verpleegkundige iets zou moeten doen, dat je kan zien, die unit, of die patiënten daar zijn die verpleegkundige op dat is natuurlijk ook wel handig dat je kan zeggen jullie patiënten hebben geen viQtor om. Of hé ik zie dat de batterij van jou patient van de viQtor bijna op is. In principe weet iedereen van Ok, die collega is op dat bedje, maar als er een makkelijk moment zou kunnen worden gecreëerd van die collega's hebben vandaag die unit. Deelnemer 2: "Ja, want er wordt zo vaak geswitched hier, ligt er ook aan als er een zieke is (verpleegkundige), kan dat dan zo worden aangepast of moet je dat dan van te voren, staat dat dan ook in het rooster dan, want er wordt zoveel geswitched. Deelnemer 1: "De vraag is dan kan dat goed gesynchroniseerd worden, ja als jullie dat kunnen dan zou dat mooi zijn" Deelnemer 2: "Op ons rooster staat ook helemaal niet waar wij staan" Deelnemer 1: "waar staat dat dan?" Deelnemer 2: "Op het bord, dat wordt gewoon getypt, want er wordt zoveel geswitched, elke dag sta je wel op een andere unit"

Deelnemer 1: "maar aan de andere kant, als het dus zou zijn dat dit geïntegreerd wordt, hè standaard gebruikt deze afdeling de viQtor en we gaan dit platform gebruiken, en je zou gewoon aan het begin van de dag, unit, en je naam zet je daarbij, in plaats van op het excel, dan kan ook iedereen, in plaats van in excel, dit in het systeem zien. Deelnemer 2: "Kunnen dan ook secretaressen daar in? Want nu als iemand hier binnenloopt dan weten ze oh die staat daar" Researcher: "ja dan zou je in plaats van daar heen loggen op je eigen account en het daar checken" Deelnemer 2: "Ja, okee" Deelnemer 1: "Of op dat grote scherm waar dan toch unit staat, staat dan ook de verpleegkundige bij, die en die namen dan weet je het ook gelijk" Deelnemer 2: "En wij hebben ook 2 afdelingen, dus als iemand mij hier zoekt en ik sta op 7, dan weten ze ook gelijk dat ik daar ben"

Frame 39

Deelnemer 2: "Ja die trendlijn zou voor mij niet hoeven, dat blokje. Want ik denk dan hoe vaak gaat ernaar gekeken worden. Als er iemand slaapt en dan gaat wandelen dan is het

Appendix F Wireframe - Preference user test (experts)

logisch dat de hartslag omhoog gaat dus dan ga ik er ook geen actie op nemen snap je, dus er zijn ook factoren die de trendlijn beïnvloeden, zonder dat er meteen een actie op nodig is. Met temp zou het misschien wel handig zijn" Deelnemer 1: "Je hebt nu een functie in HiX dat je bijvoorbeeld de labwaardes kan zien in een trendlijn maar daar kijkt niemand naar" Deelnemer 1: "Ja, ik vind het ook niet praktisch" Deelnemer 1: "Het is meer van oh ja, kijk even wat zijn temp vanochtend was, vanochtend had die nog een goede temp zie je en nu is ie wel gekelderd, dat is een beetje meer op basis van cijfers, het zou wel handig kunnen zijn maar of dat op korte termijn geïntegreerd kan worden, ja" Deelnemer 1: "Op de IC heb je eigenlijk meer aan die trendlijnen omdat patienten dan de hele dag in bed liggen, maar hier heb je mensen die opstaan, lopen en ja, dan krijg je ook meer pieken en dallen in de trends die weergegeven worden"

Deelnemer 1: "wat ik hierbij echt de toegevoegde waarde van zie is dat je ergens zit, je kijkt, dat je gebeld wordt, door een patientenbel, en dat je snel weet van oh ja nu is het goede moment van controles, ik denk dat dat echt de toegevoegde waarde gaat zijn. dat je dan even elke 5 minuten kijkt, en dan weet net was die wat lager en nu hoger, en zo kan je op die manier ook in je hoofd al een trend bouwen, dat het zo gebruikt gaat worden"

Frame 40

Deelnemer 2: "ja dit vind ik wel overzichtelijker, de trendlijnen kun je voor mijn geval weglaten. je krijgt de waardes elke 5 minuten dus als de saturatie van 98 naar 89 keldert dan heb je die trendlijn ook wel al in je hoofd zitten denk ik" Deelnemer 1: "Aan de andere kant als jij een patient hebt die een mEWS score heeft van 3 op basis van een Tachycardie van 110 maar je ziet in de trend dat het heel langzaam 109 107, dat die omhoog ging, terwijl als je een patient ziet een half uur geleden een keer naar 91 ging ja dan zie je meteen dat er iets aan de hand is, dat is misschien wel anders" Deelnemer 1: "Maar als een optie zou het beter zijn, dat je gewoon kan klikken op welke manier je het zou willen zien"

Frame 41

Deelnemer 1: "Ja ik persoonlijk vindt dit scherm niet handig maar als er inderdaad een melding geweest is en je zou die moeten wegklikken dat vindt ik wel goed"

Researcher: *Wat voor dingen zouden jullie kunnen doen qua acties, stel er komt een melding binnen?*

Deelnemer 2: "Eerst even bij de patient kijken natuurlijk, als die patient aan het douchen is ofzo dan ga ik niet meteen actie ondernemen natuurlijk" Deelnemer 1: "kijk er is een early warning score, en die is gecreeerd om te voorspellen van complicaties, dus het protocol is als de mEWS zoveel is, ja extra aandacht, als die zoveel is, dan de zaalarts bellen, en dan beslis je samen, nou heeft die pijn, dan gaan we labcontrole doen, heeft die extreem veel pijn, dan doen we een CT scan, of hij moet pijnstilling krijgen. Dus het is een voorspeller, op basis van hoe de verpleegkundige de patient klinisch ziet, in relatie met pijn, zorgen en voorgeschiedenis, operatie, en op plaats daarvan ga je actie ondernemen. Maar zo'n melding moet je dus gezien hebben, en de verpleegkundige bepaalt, die heeft die melding in hun achterhoofd, en die bepaalt ga ik daar iets mee doen of niet"

Researcher: *dus stel een melding die al een soort van voorspelling of actie aangeeft zoals hier dat zou niet realistisch zijn?*

Deelnemer 1: "Nee, Nee, de klinische interpretatie moet er niet bijkomen, nee, dat is echt iets voor de verpleegkundige. Deelnemer 2: "We weten allemaal bij boven de 38, 39,5 nemen we bloedkweken af, en wordt er nog een keer een labje afgenumen" Deelnemer 1: "De melding is daar genoeg voor, een melding bij de temp, dus, dan weten wij, dan gaan wij dit doen. Melding is actie"

Frame 42

Deelnemer 1: "Lijkt me wel handig, ja precies dat lijkt me heel handig"

Frame 32

Deelnemer 1: "Melding, ja mooi. Contacteer familie is ook handig, lijkt me goed"

Deelnemer 45

Researcher: *uitleg van opties over bewegen met de cursor eroverheen, dat die dan meebeweegt overal, dat je blokjes zou kunnen uitschuiven, verwisselen van plek, of groter maken*

Deelnemer 1: "Ja helemaal prima, aan de ene kant is het de vraag of die stippenlijn is dat belangrijk, want het gaat juist om de trend, bij meetpunten gaat het om de stippenlijn en de trend wat minder, maar als je dan een beeld hebt van op dat punt was die net wat hoger dan is dat soms wel handig om te zien, dat lijkt me wel prima"

Verschil Frame 45 & Frame 46 (Grafieken naast elkaar of onder elkaar)

Er wordt heen en weer geklikt tussen de twee om het snel te vergelijken

Deelnemer 1: "Ja nee ik vindt de eerste beter (Frame 45 naast elkaar), jij?" Deelnemer 2: "Ja ik vindt die ook fijner" Deelnemer 1: "onder elkaar is net iets te confusing"

Deelnemer 2: "Dus hier zie je ook je dienst? dus alleen de trendlijn van jou dienst, dan zijn die trendlijnen op zich wel weer fijn, want ik heb er meer aan als de trendlijn gaat over een aantal uur in plaats van alleen het afgelopen uur"

Researcher: *Wat is inderdaad het meest fijne voor jullie, de trendlijnen per dienst, per de hele dag?*

Deelnemer 2: "Ja ik denk per dienst" Deelnemer 1: "Ja, dus per 8 uur" Deelnemer 2: "Ja per dienst toch? want ik heb er in de nachtdienst niks meer aan, ofja dan ga ik eigenlijk weer met een nieuwe blik naar die patient toe" Deelnemer 1: "Ja, zeker maar je hebt zeg maar gewoon blokjes, dus afgelopen half uur of afgelopen 8 uur, dus stel je begint met je dienst, dat je het dan zet op afgelopen uur, en dan aan het einde van je dienst de afgelopen 4 of 6 uur" Deelnemer 2: "Dus 8 uur is dan miss teveel maar 4 of 6 uur kan denk ik wel" Deelnemer 1: "dus dat je dat dan zelf kan kiezen tussen 3,4 frames"

Afloop praten over de tabel view/kaartjes view

Deelnemers waren verbaasd over dat in het eerder bezoek aan Catharina de feedback van 3 individuele verpleegkundige was dat de kaartjes het meest fijne was om af te lezen.

Appendix F Wireframe - Preference user test (experts)

Tabel view (Frame 1), Deelnemer 2: "Ja ik vindt dit toch wel gewoon echt het fijnste denk ik, maar ook die je verderop had hoor (Frame 11), maar niet in die blokjes"

Researcher: Trouwens wel grappig want ik was hier 1 of 2 weken geleden en toen had ik dit ook aan jullie collega's laten zien, de kaartjes of die balkjes, en zij hadden alle 3 duidelijk een voorkeur voor de kaartjes

Deelnemer 1: "oh ja, wie dan (verbaasd)" Researcher: Ja ik weet de namen niet, maar 3 zeiden dat wel tegen mij" Deelnemer 2: "want die je verderop had laten zien (Frame 11) Ja, die vindt ik dan wel weer heel fijn. Deelnemer 1: "Ja, ja precies. Maar die verpleegkundige vonden dit fijner? Ja nee ik vindt dit (Frame 1/11) ook fijner, maar goed ik ben geen verpleegkundige"

Researcher: Het idee is ook wel dat je eigen view kan kiezen, als je inlogt. Deelnemer 2: "Dus je mag gewoon je eigen dashboard kiezen?" Deelnemer 1: "Ja dat is top"

Deelnemer 1: "Kijk, dit is het Guardian. Dit vind ik prima, gewoon hup die patient, die waardes naast elkaar, prima. Hierboven staan alarmen, dan weet je die patient had een alarm. Het concept van per patient de laatste waarde zo, en na een minuut refresh ie 'm, dan kan je gewoon zien per patient wat de laatste waarde was. Maar als onze collega's daar wat anders van zeggen, ja wie zijn wij hè" Researcher: Ja het maakt ook uit als je dit gewend bent, dan wilt je ook iets wat er op lijkt natuurlijk Deelnemer 2: "Maar onze collega's, niet iedereen kan daar in (Guardian)" Researcher: Precies, ze zeiden ook dat ze het Guardian niet kende, dus dan zie je al wat een verschillend effect dat heeft Deelnemer 2: "Ja ik denk dat iedereen een eigen scherm wilt hebben, ja precies"

Researcher: Zijn er bepaalde situaties, of scenario's dat je kamers aan elkaar wilt schuiven, of koppelen in een view? Zoals Frame 17,18, 21,22,23,24?

Deelnemer 2: "Nee, ik zou niet weten waarom"

Frame 26
researcher ging elke warning visualisatie af, Bij 7&8e blokje Deelnemer 1: "Pfoe.."

Deelnemer 2: "Ja, of zo'n bolletje, of gewoon niks, want in principe zie je in die trend al door die lijn genoeg Deelnemer 1: "Juist" Deelnemer 2: "Anders creeëer je heel veel ruis"

Deelnemer 2: "En ik zou een pijltje doen voor het bij het getal aan te geven" Deelnemer 1: "Ja precies, niet te druk"

Appendix G Wireframe - Context insights

Wireframe context vragen

1. Stel dat er ook live monitoren hangen in de gangen van deze vloer, zou het dan handig zijn om de vitale waarden van viQtor live te zien van alleen die vleugel bijvoorbeeld?

Ja dat is inderdaad een goed idee

2. Welke informatie (Kamer nr/ Bed nr/Achternaam/Lft/Positie, etc is het meest belangrijk voor jullie om te weten, en waarom?

Kamer en bed zijn dus belangrijk (ook te zien op de pieper)

Lft is wel fijn omdat je hiermee de vitale waarden in perspectief kan zien. Patientnaam mag wss niet, ook geen initialen. Of de patient ligt of zit in bed qua positie is ook handig om te weten want dit kan bijvoorbeeld invloed hebben op de saturatie.

3. Waarom zijn Patient-nummer en Geboortenaam belangrijke columnen, wat doen jullie hiermee?

Patient nummer en Geboortedatum zijn belangrijk als je bepaalde dingen wilt aanvragen of doorgeven, zoals aan artsen of medicatie, dat je de juiste patient hebt.

4. Welke voorkeur hebben jullie om vitale waarden te lezen? Verticaal of horizontaal, met de eenheid er achter of een icoon als herkenningspunt?

Verticaal heeft duidelijk de voorkeur, in plaats van horizontaal, dit vonden ze maar niks. Icoon er achter is prima, alleen saturatie icoon is niet duidelijk, ze hebben liever een procent teken.

5. Geven de kleine grafieken waardevolle informatie betreffende de trendlijn of deze boven de threshold heeft gezeten?

Ja dit is inderdaad wel handig, de grafieken in het Guardian systeem gebruik ik eigenlijk nooit, ik kijk echt alleen naar de numerieke waarden.

6. Vinden jullie een grafiek aflezen met de lijnen door elkaar, of boven elkaar duidelijk? of hebben jullie het liefst alle grafieken echt los van elkaar?

Ik kijk er nooit naar, maar ik vindt het boven elkaar ook wel erg druk. Ik vindt wat je hier hebt (wireframe blokjes) eigenlijk veel beter

7. Laat de kopjes van de columnen zien en vraag om de nederlandstalige/engelse benaming, welke termen voor hun het meest logisch is

Voor Polsslag zou ik HR gebruiken, omdat we de hartslag meten via de saturatieclip op de vinger of zelf via de pols met onze eigen handen. Dan is het voor ons ook meteen duidelijk.

8. Welke kleuren worden gebruikt op de pieper (cEWS)?

Geen kleuren systeem qua meldingen, er komt alleen een melding als een patient op de rode assistentie knop drukt, of als een verpleegkundige op de rode assistentieknop drukt die aan de muur hangt. Je ziet dan via IQmessenger dat er een alarm op de pieper komt, maar dit heeft geen kleurencode, de patient heeft namelijk maar een knop waar die op kan drukken. Er is een duidelijk verschil in geluid tussen deze twee meldingen op de pieper

Foto schema maken van dienst

Clusters (zie schema), mondeling word hier unit tegen gezegd. Per unit zijn er 4 individuele patient kamers (mondeling 56, 57, 58, 59) en 1 vier-persoons kamer (mondeling 60-4) Totaal 8 patienten per unit

Appendix H Device status possibilities

viQtor status mogelijkheden

Geen viQtor toegewezen aan deze patiënt

56
40 jaar
cEWS

viQtor is gekoppeld!
Plaats het device om de arm

56
40 jaar
cEWS

87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

56
40 jaar
cEWS

87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

Nu voor 42 min

56
40 jaar
cEWS

connectie fout
Vervang met een nieuwe viQtor

56
40 jaar
cEWS

87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

Nu voor 14 min

56
40 jaar
cEWS

18%
viQtor is aan het opladen

56
40 jaar
cEWS

74%
viQtor is aan het opladen

56
40 jaar
cEWS

18%
87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

56
40 jaar
cEWS

2%
viQtor is leeg
87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

56
40 jaar
cEWS

Meldingen staan uit

87 bpm
19 Resp
98 % SpO₂
32 °C Skin T

Appendix I IEC 60601-1-8, (IEC, 2005)

| Name | On when | Indicator light ^a | Alarm indicator light | Accompanied by sound | Operator requirement |
|---------------------------------|--|--|---|------------------------|---|
| Warning ^b | HAZARDOUS SITUATION is to be avoided | Red, not flashing | — | — ^c | Avoidance of a HAZARDOUS SITUATION which could cause death or serious injury |
| Caution ^b | HAZARDOUS SITUATION is to be avoided | Yellow, not flashing | — | — | Avoidance of a HAZARDOUS SITUATION which could cause minor or moderate injury or equipment damage |
| Ready for use | ME EQUIPMENT is ready for use | Green | — | — | — |
| HIGH PRIORITY ALARM CONDITION | Interruption of current workflow is needed | — | Red, flashing ^d | Typically ^d | Immediate action to prevent injury |
| MEDIUM PRIORITY ALARM CONDITION | Re-planning of current workflow is needed | — | Yellow, flashing ^d | Typically ^d | Prompt action to prevent injury |
| LOW PRIORITY ALARM CONDITION | Planning of future workflow is needed | — | Yellow or cyan, not flashing ^d | Optional ^d | Awareness for future action |
| Other | Situations other than that of red, yellow or green | Any colour other than red, yellow, cyan or green | — | — | — |

^a These indicator lights are INFORMATION SIGNALS and IEC 60601-1-8 requires that they be perceived as different than visual ALARM SIGNALS.

^b Such warnings and cautions are frequently accompanied by a SAFETY SIGN.

^c Sound may be utilized, but IEC 60601-1-8 requires that it be perceived as different than auditory ALARM SIGNALS.

^d As specified in IEC 60601-1-8.

Appendix J *SVG Alteration [video]*

image.php
bij voorbeeld: image.php?act=flat&age=23&room=12-b laat iemand met leeftijd 23 jaar op kamer 12-b liggend in bed zien

In het lege plaatje wordt dan het commentaar <!-- activity image here -->, @age en @room vervangen door een klein stukje svg code en tekst.

Onder de onderstaande php code het lege plaatje en het rennende mannetje als voorbeeld.

php code:

```
<?php

if (isset($_GET['act'])) $act= $_GET['act']; else $act="empty";
if (isset($_GET['bpm'])) $bpm= $_GET['bpm']; else $bpm="87";
if (isset($_GET['resp'])) $resp=$_GET['resp']; else $resp="19";
if (isset($_GET['temp'])) $temp=$_GET['temp']; else $temp="32";
if (isset($_GET['age'])) $age= $_GET['age']; else $age="40";
if (isset($_GET['cews'])) $cews=$_GET['cews']; else $cews="0";
if (isset($_GET['room'])) $room=$_GET['room']; else $room="56";
if (isset($_GET['spo'])) $spo= $_GET['spo']; else $spo="98";
if (isset($_GET['cewsc'])) $cewsc= $_GET['cewsc']; else $cewsc=auto_cewsc(intval($cews));

function auto_cewsc($c)
{
    if (($c>0) && ($c<=4)) return "purple";
    if (($c>5) && ($c<=6)) return "yellow";
    if (($c>7) && ($c<=8)) return "orange";
    if (($c>9) && ($c<=9)) return "red";
}

$image = file_get_contents('images/default.svg');

$to_replace="<!-- activity image here -->";
if ($act=="run") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/activity_running.svg'), $image);
if ($act=="flat") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/activity_flat_in_bed.svg'), $image);
if ($act=="up") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/activity_up_in_bed.svg'), $image);
if ($act=="walk") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/activity_walking.svg'), $image);

$to_replace="<!-- cews ball comes here -->";
if ($cewsc=="orange") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/cews_orange.svg'), $image);
if ($cewsc=="purple") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/cews_purple.svg'), $image);
if ($cewsc=="red") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/cews_red.svg'), $image);
if ($cewsc=="yellow") $image = str_replace($to_replace, file_get_contents('images/cews_yellow.svg'), $image);

$image = str_replace("@bpm", $bpm, $image);
$image = str_replace("@resp", $resp, $image);
$image = str_replace("@temp", $temp, $image);
$image = str_replace("@age", $age, $image);
$image = str_replace("@cews", $cews, $image);
$image = str_replace("@room", $room, $image);
$image = str_replace("@spo", $spo, $image);

printf("%s", $image);
?>
```

het lege plaatje:

```
<svg width="272" height="334" viewBox="0 0 272 334" fill="none" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">

<!-- Reference the external font -->
<style type="text/css">
    /* Regular font */
    @font-face {
        font-family: "Outfit";
        src: url("fonts/Outfit-Regular.ttf") format("truetype");
        font-weight: normal;
        font-style: normal;
    }

    /* Bold font */
    @font-face {
        font-family: "Outfit";
        src: url("fonts/Outfit-Bold.ttf") format("truetype");
        font-weight: bold;
        font-style: normal;
    }

```

Appendix J *SVG Alteration [video]*

```
</style>

<rect x="1" y="1" width="253.536" height="315.768" rx="15.783" fill="#FFFFFF"/>
<g filter="url(#filter0_d_166_1713)">
<rect x="1" y="1" width="253.536" height="315.768" rx="15.783" fill="#FFFFFF"/>
</g>

<text fill="black" xml:space="preserve" style="white-space: pre" font-family="Outfit" font-size="25.3536" letter-spacing="0em"><tspan x="79.0859" y="46.249">@room</tspan></text>
<text fill="black" xml:space="preserve" style="white-space: pre" font-family="Outfit" font-size="13.8292" letter-spacing="0em"><tspan x="79.3657" y="64.1705">@age jaar</tspan></text>

<text fill="#180954" xml:space="preserve" style="white-space: pre" font-family="Outfit" font-size="8.77369" letter-spacing="0em"><tspan x="196.654" y="76.4269">cEWS</tspan></text>

<!-- status info here -->
<!-- cews ball comes here -->
<!-- graphs here -->
<!-- data rectengular 4 here -->
<!-- rectengular background here -->
<!-- 1 bpm here -->
<!-- 2 resparation here -->
```

Appendix K Validation - user test

Final user-test

Deelnemer 1

Leeftijd deelnemer

- 15-18 jaar
- 19-25 jaar
- 26-30 jaar
- 31-40 jaar
- 41-50 jaar
- 51+

Voorgeschiedenis

In deze user test heet je Fenna Kamp, je bent een vakgeleerde verpleegkundige en je bent ingedeeld op unit 5.

Monitor - unit

Frame 1 - Kun je hardop beschrijven wat je hier ziet en hoe je de verschillende elementen interpreteert of begrijpt?

Deelnemer 1: *Ik denk dat de bovenste regel bij elke kamer, dat is het hartritme, dat is je pols, en ik denk dat het rood is te hoog, dus dan springt hij op als een waarschuwingslampje. Daaronder staat de ademhalingsfrequentie denk ik. Daarbij geldt hetzelfde, bij een te hoge wordt hij eerst het oranje bij deze denk, en als hij veel te hoog is dan rood, maar het ligt net aan wat ingesteld is denk ik. Wat de minimale waarde is, de temp hebben we de zuurstof gehalte, dat is voor mij vrij duidelijk. En dan de temperatuur, maar dat is allemaal 32 graden en daar geeft geen signal af of zo. Dus dit zou ik dan ook wel in het oranje of rood willen mocht afwijken. En de EWS score 5, valt me ook op, maar valt me eigenlijk ook weer niet heel erg op, of zo. Nu ik er naar kijk zeg maar, dat ik van wat moet ik nog meer zien. Dacht ik, oké, daar zit iets verschillends in, maar het is niet dat ik me meteen opviel. En die tekentjes ervoor deze liggen allemaal op bed, en die andere is aan het lopen, denk ik. En dit zijn de twee verpleegkundige die op de unit staan die dag.*

Frame 2 - Wat denk je dat deze visualisatie (klomp met VPK-naam) zou kunnen betekenen?

Deelnemer 1: *De verpleegkundige die het verzorgd? Dat diegene er naar toe moet misschien. Researcher: Het idee is dat als de melding geaccepteerd wordt, dat dit icoontje opkomt om andere verpleegkundige te laten zien dat de melding al door iemand is geaccepteerd. Dus in dit geval zou je nu weten, oh mijn collega is er al heen. Deelnemer 1: Oh, ja duidelijk.*

Frame 3 - Wat is volgens jou de betekenis van de rode en oranje lijn bij kamer 58 op deze grafieks-assen?

Deelnemer 1: *Dat er een bepaalde tijd van afwijking was, maar dat dat zichzelf hersteld heeft, of zo, boven en onder grens*

Frame 4 - Kun je uitleggen hoe je dit scherm interpreteert wanneer je ernaar kijkt?

Deelnemer 1: *Die is gevallen. Die is onderuit gegaan in ieder geval. Die ligt ergens op de vloer.*

Monitor - zusterspost

Frame 5 - Waar gaat jou aandacht het eerst naar uit? wat daarna? wat daarna?

Deelnemer 1: *Erst springt bij mij dit eruit (gevallen patiënt) dat springt echt het beste eruit, en dan dus die tekentjes (alarm blokjes rood&geel), als iets gewaarschuwd wordt, zeg maar. En pas echt later wel de EWS-scores, en die (Wifi-uitval icoon) viel mij eigenlijk helemaal niet op.*

Researcher: *Is het trouwens voor jullie fijn dat je een centraal punt hebt met alle units erop, of vindt je de meldingen nu bij elkaar teveel bij elkaar? Deelnemer 1: Ik denk dat het voor hier wel, voor allemaal, gewoon voor heel het overzicht prima is, maar ik denk dat als ik op mijn unit sta, dat ik het niet echt fijn vind dat ik echt weer moet gaan zoeken. Dan vind ik het ook echt fijn dat het alleen mijn patiënten betreft, waar ik ook echt die dag voor zorg.*

Login (interactief)

Ik geef je nu een paar opdrachten die je op de computer kunt uitvoeren. Het systeem werkt op basis van een eenvoudig principe, en niet alles is interactief.

Opdracht 1 - Stel, je hebt net een melding binnengekregen op de pieper dat er een level 6 cEWS score is gemeten op kamer 58. Hoe zou je hier meer informatie over naar voren kunnen halen?

Deelnemer 1: *Uhm ja, de patiënt aanklikken*

Opdracht 2 - Kun je achterhalen wat deze patiënt aan het doen was op het moment van de melding?

Deelnemer 1: *Hij was aan het mobiliseren, of ja hier in bed rechtopzittend, maar voor de rest niet iets geks of zo*

Researcher: *Wat vindt je van de gele en rode kleuren in de numerieke waarden tabel?*
Deelnemer 1: *Nee, vind ik fijn, want dat weet ik waar ik moet kijken.*

Opdracht 3 - Was dit de eerste melding die je hebt ontvangen tijdens jouw shift?

Deelnemer 1: *Nee er is al eens een keer een melding geweest, iets na 15.00 denk ik, ongeveer.*

Researcher: *Wat vindt je van de optie dat als je nu hier op klikt (alarm in de grafiek), dat je*

Appendix K Validation - user test

dan even alle waardes onder elkaar ziet? Deelnemer: Ja, dat vind ik heel fijn wel, ja dat vindt ik wel fijn.

Opdracht 4 - Mevrouw De Vries, die enkele uren geleden ontslagen is, moet opnieuw worden opgenomen. Zou je haar opnameproces opnieuw willen starten?

[Deelnemer 1 klikt eerst op de homebutton, maar toen ze het daar niet kon vinden ging ze naar de navigatiebalk kijken welk tabblad het zou kunnen zijn] Deelnemer klikt daarna meteen op het goede icoontje en daarna op 'terugplaatsen'

Opdracht 5 - Je wilt snel en overzichtelijk de laatst gemeten waarden van alle patiënten tegelijk bekijken, zou je dit scherm naar voren willen halen?

[Deelnemer klikt meteen op de trenddata icoon in de navigatiebalk]

Researcher: Wat vindt je van dit overzicht? Deelnemer 1: Werkbaar. Maar ik denk voor mensen best wel klein. Nou, ik weet nog goede ogen, maar... Researcher: Zie je er wel waarde in dat je alle patiënten tegelijk ziet? en dat je dus ook hier blokjes gekleurd ziet als er een melding is? Ja, ja, dat vind ik wel fijn

Filmpje

[Uitleg over principe van de balkjes] Researcher, wat vindt je ervan dat die balkjes al meteen opkomen? Deelnemer 1: Ja, het heeft allebei wel wat, aan de ene kant ben je direct op de hoogte, maar aan de andere kant als het balkje alleen komt bij echt een melding dan ben je wel alerter denk ik.

Uiteindelijke opmerkingen & tips

Deelnemer 1: Ja, ik zou dan inderdaad per unit dan ook echt alleen de unit laten zien, die vindt ik wel heel belangrijk, en dan hier bijvoorbeeld in de koffie kamer dan de hele afdeling.

Researcher: Hoe lukt het om de vitale waardes (op het unit scherm) af te lezen? Ja dat lukt goed, zeker, ja. Researcher: En ik merkte ook dat je bij de SpO2 aangaf dat dit procent teken heel duidelijk was, hoe zit dat met de eerste twee icoontjes? met de eenheid, bpm hier onder bijvoorbeeld? Deelnemer 1: Ja ik kan dat wel lezen, ja, zeker. Ik vindt het juist goed zo dat er niet alleen maar letters staan.

Deelnemer 2

Leeftijd deelnemer

- 15-18 jaar
- 19-25 jaar
- 26-30 jaar
- 31-40 jaar
- 41-50 jaar
- 51+

Voorgeschiedenis

In deze user test heet je Fenna Kamp, je bent een vakgeleerde verpleegkundige en je bent ingedeeld op unit 5.

Monitor - unit

Frame 1 - Kun je hardop beschrijven wat je hier ziet en hoe je de verschillende elementen interpreteert of begrijpt?

Deelnemer 2: Nou, ik zie daan de Kamernummers, met daaronder de leeftijd van de patiënt, de EWSen erachter, het valt dan op dat iemand een EWS van vijf heeft, ook op basis waarvan, dan zeg maar die EWS, denk ik dat dat dan rood gekleurd is en oranje, die kleuren zullen dan ook gelijk de mate van de afwijking of aangeven. Ik zie de temperatuur heel laag bij iedereen. Researcher: Ja, dat komt omdat viQtor dus op de huid zit en dat het geen core-temperatuur is. Dus dat verschilt heel erg. Deelnemer 2: Oh, ja precies. Deelnemer 2: Het verloop van de controles, zie ik. En hier bovenin heb je dan nog de verlichtingindigen die daar staan op de unit, denk ik.

Frame 2 - Wat denk je dat deze visualisatie (klomp met VPK-naam) zou kunnen betekenen?

Deelnemer 2: Ja, dat iemand daar al iets mee doet denk ik

Frame 3 - Wat is volgens jou de betekenis van de rode en oranje lijn bij kamer 58 op deze grafieksassen?

Deelnemer 2: Ja dat ze dus afwijkend zijn geweest, de controles, dat het nu wel weer oké is maar dat je dus terug kan zien Oh daar ging het even mis

Frame 4 - Kun je uitleggen hoe je dit scherm interpreteert wanneer je ernaar kijkt?

Deelnemer 2: Dat de patiënt gevallen is, denk ik. Want dat kan die meten? Researcher: Ja klopt, vgm heeft Catharina ervoor gekozen om dat nu in de proefperiode uit te zetten.

Monitor - zusterspost

Frame 5 - Waar gaat jou aandacht het eerst naar uit? wat daarna? wat daarna?

Deelnemer 2: Die, haha (gevallen), en dan toch de afwijkingen controles en dan zie ik hier

Appendix K Validation - user test

nog iets oranje batterijen of zo, denk ik. Ja, dit vind ik een beetje overeenkomen, ik heb geen idee wat dit precies betekent eigenlijk (wifi icoon). Researcher legt uit.

Researcher: wat vindt je van de verdeling tussen units op monitoren in de gang en alle units op een centraal punt zoals hier? Deelnemer 2: Ja, ik denk dat het wel fijn is juist. Want dan heb je ook gelijk als iemand hier wel zit en jij bent er echt alléén of bij iemand anders bezig dat mensen het mee in de gaten houden denk ik.

Login (interactief)

Ik geef je nu een paar opdrachten die je op de computer kunt uitvoeren. Het systeem werkt op basis van een eenvoudig principe, en niet alles is interactief.

Opdracht 1 - Stel, je hebt net een melding binnengekregen op de pieper dat er een level 6 cEWS score is gemeten op kamer 58. Hoe zou je hier meer informatie over naar voren kunnen halen?

Deelnemer 2: Ik zou hier op klikken [klikt op de melding bij kamer 58]

Researcher: wat vindt je van dit scherm in eerste opzicht? In verband met de kleuren in de numerieke tabel? Deelnemer 2: ik denk dat het op zich wel fijn is, want je ziet wel gelijk waar de afwijkingen zitten, zeg maar. En ook dan dat het meest afwijkingen is.

Opdracht 2 - Kun je achterhalen wat deze patiënt aan het doen was op het moment van de melding?

Deelnemer 2: Hier zitten in bed, hier liggen, een beetje afwisselend.

Opdracht 3 - Was dit de eerste melding die je hebt ontvangen tijdens jouw shift?

Deelnemer 2: Uhm nee, of tenminste dat denk ik niet want hier in het begin gebeurt al iets, en nu weer

Researcher: Als je hier even op klikt, dan kun je alle waardes onder elkaar vergelijken, wat vind je daarvan? Deelnemer 2: Ja dat vind ik ech top. Ja want vaak kijk je toch naar het geheel, hoe de rest is zeg maar. Want iemand kan ook bijvoorbeeld even een hele hoge ademhaling hebben, omdat die net weet ik veel iets heeft gedaan, ja en als de rest dan okee is dan ja even in de gaten houden. Dus het is wel heel fijn inderdaad dat je het even bij elkaar kan zien.

Filmpje

[Uitleg over filmpje] Deelnemer 2: Ik denk dat het heel overzichtelijk maakt dat je hier ziet, geen viQtor toegewezen, dat mensen daar aan herinnerd worden van dat moeten we nog even doen. En het is duidelijk dat de rest wel gewoon okee is, en wanneer er iets mis is door die uitspringende meldingen.

Deelnemer 3

Leeftijd deelnemer

- 15-18 jaar
- 19-25 jaar
- 26-30 jaar
- 31-40 jaar
- 41-50 jaar
- 51+

Voorgeschiedenis

In deze user test heet je Fenna Kamp, je bent een vakgeleerde verpleegkundige en je bent ingedeeld op unit 5.

Monitor - unit

Frame 1 - Kun je hardop beschrijven wat je hier ziet en hoe je de verschillende elementen interpreteert of begrijpt?

Deelnemer 3: Ja, kamer 56 en daar ligt een patiënt van 40 jaar oud. En die heeft een hartslag van de 87, Respiratoir 19, 98% saturatie en 32 de temp, ja. Ja, en dan hier, kamer 57, ligt een man van 40 jaar. En je ziet eigenlijk of dat hij een onregelmatige pols heeft. Zoals ik kan interpreteren. Hier Ja, hier is echt een alarm. Er staat 132, dat is echt heel hoog. Ademhalingsfrequentie van 28, dus bij de patiënt moet je dan al sowieso gaan kijken aan het bed hoe de patiënt erbij ligt en dan daarvan beoordelen of je dan een arts moet bellen, ja of nee. Nee, niet meteen een arts bellen zonder dat je de patiënt gezien hebt.

Bij de EWS, zoals we het nu interpreteren, moet je ook niet alleen op de cijfers afgaan. Maar ook aan de hand van de patiënt kijken hoe hij erbij ligt. En dan kijken of de controles die je op dat moment waarnemt, of die wel kunnen knallen. Dat was ook een uitvinding van ja, dan zou je alles kunnen ondervangen. Daar ben ik niet aan me heen, dat je niet altijd alles kunt ondervangen met behulp van cijfers. Je kunt wel een signaal richting die kant op geven, kun je wel waarnemen, maar dan nog moet je fysiek bij de patiënt gaan kijken.

Frame 2 - Wat denk je dat deze visualisatie (klomp met VPK-naam) zou kunnen betekenen?

Deelnemer 3: Ik zou het niet weten. [Researcher legt uit], oh ja, ja. Nu je het zegt nu zou ik het voor de volgende keer zo ook beoordelen ook.

Frame 3 - Wat is volgens jou de betekenis van de rode en oranje lijn bij kamer 58 op deze grafieksassen?

Deelnemer 3: Ja, dat het onregelmatige ademhaling is en dat hij een uitschietter heeft en hier, ja, 98 procent, dat hij af en toe dicht. Dus dat hij, ja, die saturatie, dat hij af en toe echt flink dicht onder de grenswaarde.

Dus dat je dan eigenlijk een curve bij moet houden van nou, ja, in hoeverre moet je dan iets mee. Dus ook aan de patiënt, aan het bed op beoordelen en kijken van nou, waar is dat aan

Appendix K Validation - user test

de hand? Even vragen aan de patiënt of hoe hij zich voelt, dus uitvragen aan de hand van die gegevens, eventueel overleggen met een arts.

Frame 4 - Kun je uitleggen hoe je dit scherm interpreteert wanneer je ernaar kijkt?

Deelnemer 3: Die patient is gevallen, ja dat kan ik toch wel beoordelen. En dat die dus daardoor een hoge hartsfrequentie heeft en een hoge ademhalingsfrequentie.

Monitor - zusterspost

Frame 5 - Waar gaat jou aandacht het eerst naar uit? wat daarna? wat daarna?

Deelnemer 3: Ja goed, dit valt wel meteen op (valalarm) en hier inderdaad een rood en een geel. Dat zie je natuurlijk ook weer in je oog opslag. In principe moet je daar op sowieso op anticiperen. Dat lijkt mij eigenlijk wel hier logisch. Op het moment dat je die verschillende kleurafwijking ziet, dan ben je daar dan wat iets mee doet. Ja en hier is ook iets, het lijkt wel alsof de sensoren loszitten (wifi), en hier is ook iets aan de hand (batterij)

Login (interactief)

Ik geef je nu een paar opdrachten die je op de computer kunt uitvoeren. Het systeem werkt op basis van een eenvoudig principe, en niet alles is interactief.

Opdracht 1 - Stel, je hebt net een melding binnengekregen op de pieper dat er een level 6 cEWS score is gemeten op kamer 58. Hoe zou je hier meer informatie over naar voren kunnen halen?

[Bij het tonen van de homescreen, klikt deelnemer 3 al meteen op de juiste plek, namelijk de melding van kamer 58] Deelnemer 3: Ja, dat is hier. Researcher: dat was inderdaad de eerste vraag haha. Deelnemer 3: Ja want dat is een afwijkend iets. [Na opdracht 1 voorgelezen te hebben probeert deelnemer 3 te klikken op kamer 58 maar dan in de viQtor lijst, wa in principe ook zou kunnen]

Opdracht 2 - Kun je achterhalen wat deze patiënt aan het doen was op het moment van de melding?

Deelnemer 3: Ja in dit scherm zie ik meteen dat de polsslag hier loopt langzaam op. Er zitten wel verschillende zitten in, in het begin is hij redelijk stabiel. Op het begin met de uitschietier naar 100, 102. En dan vervolgens normaliseert het weer, lijkt te compenseren. En uiteindelijk zie je weer een doorschietier naar 100, 408. Maar dat is dan ook een structurel iets. En daar heb je met de respiratoire ook, dat je dan af en toe een uitschietier. Hier is er echt een flinke uitschietier

Researcher: Ja, hier zat je half liggend, hier idem dito, en hier is die aan het lopen.

Opdracht 3 - Was dit de eerste melding die je hebt ontvangen tijdens jouw shift?

Deelnemer 3: Ja, dat is een goede. Ik denk dat er wel eerder al is geweest. Dat hier de melding eerder is geweest. Het zijn wel kleine cijferjes (alarmen in de grafiek)

Filmpje

Ja eigenlijk is het wel heel mooi, het behoeft wel meer aandacht wanneer je een melding krijgt, live. Maar je moet wel toch altijd gaan kijken.

Uiteindelijke opmerkingen & tips

Nee, ja het is alleen altijd wennen met zo'n nieuw systeem, maar dat is logisch. Maar het is eigenlijk wel heel mooi.