

IT-baserat utbildningssystem för dialyspersonal

- en användarcentrerad förstudie

Filippa Jonsson



UPPSALA
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

IT-baserat utbildningssystem för dialyspersonal - en
användarcentrerad förstudie

IT based educational system for dialysis staff - a user-centered exploratory study

Filippa Jonsson

The dialysis ward at Karolinska University Hospital is a highly pressurized work environment filled with critical treatment situations where patient's lives can be constantly in danger. Staff have to deal with a myriad of alarms and error codes in response to their patients varying ailments. The workforce at the dialysis ward lack controlled environment training, sufficient to address all of the potential treatment scenarios, with no risk of jeopardizing the patient's condition.

The purpose of this essay is to design and test the efficacy of using an IT based device for dialysis education at Karolinska University Hospital.

The main topics this essay intends to address are:

- Identification of user scenarios and training fields.
- Prioritization of key training areas.
- Utilization of IT in effective staff training.
- Design of a conceptual prototype.

The process focuses on the user and their needs. Selected methods within training needs analysis and user centered system design have been conducted throughout the process. This includes user and task analysis to map the activity, followed by workshops and a close relationship between developer and end-users to create conceptual prototypes and user scenarios.

The research concludes that there is a need for a training device able to simulate real dialysis treatments. It shows that training routines are more important than to train the actual physical handling of the dialysis machine. The preferred training device is a medium advanced simulator used via a computer screen.

This report is written in Swedish.

Keywords: User-centered system design, task analysis, conceptual design

Handledare: Anna Skytt
Ämnesgranskare: Bengt Sandblad
Examinator: Elisabet Andresdottir
ISSN: 1650-8319, UPTec STS10 021

Populärvetenskaplig beskrivning

Dialysmiljön på ett sjukhus präglas av larm och tekniska felkoder och flera olika sorters behandlingar där kritiska, riskfyllda situationer kan uppstå och patientens liv är i fara. Personalen på dialysmottagning Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge upplever att de saknar möjligheten att träna på olika behandlingssituationer i en kontrollerad miljö, utan att riskera patientens hälsa.

Syftet med det här arbetet är att utreda möjligheten att använda ett IT-baserat verktyg för utbildning i dialysverksamheten på Karolinska Huddinge och hur detta verktyg i så fall skulle kunna utformas.

Frågeställningarna för arbetet är: Vilka uppgifter är viktigast att träna på för dialyspersonalen? Hur tränar man på bästa sätt dessa uppgifter med IT-stöd? Vilka krav på funktion och design ska IT-stödet ha?

Processen fokuserar på användarna och deras behov. Utvalda metoder inom utbildningsbehovsanalys och användarcentrerad systemdesign har använts under processens gång. Detta inkluderar användar- och uppgiftsanalys för att kartlägga verksamheten, följt av workshops och ett nära samarbete mellan utvecklare och slutanvändare för att skapa konceptuella prototyper och användarscenarier.

Resultatet visar på ett tydligt behov av ett utbildningsverktyg som kan simulera verkliga dialysbehandlingar. Den föredragna lösningen är en medelavancerad simulator via en datorskärm. Rutiner än viktigare att träna på än det fysiska handhavandet av dialysapparaten.

Nyckelord: Användarcentrerad systemdesign, uppgiftsanalys, konceptuell design

Förord

Det här arbetet har utförts under hösten 2009 hos Sjöland & Thyselius Systemteknik AB. Rapporten är riktad till alla som intresserar sig för IT i sjukvården, användarcentrerade metoder och utbildningsfrågor. Oavsett tidigare kunskapsnivå och kompetens ska man kunna tillgodogöra sig innehållet i denna rapport.

Jag vill framföra ett stort tack till de som bidragit till att arbetet kunde genomföras. Framförallt vill jag tacka min ämnesgranskare Bengt Sandblad, vid institutionen för informationsteknologi, Uppsala Universitet, och min handledare på Sjöland & Thyselius, Anna Skytt. Jag vill även tacka arbetsgruppen på dialysmottagning Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, för all den kunskap ni bidragit med och all tid ni lagt ner på att delta i workshops. Det skulle inte ha blivit ett examensarbete om det inte vore för er!

Slutligen tack till alla andra som på något sätt gjort det här examensarbetet möjligt i form av information, branschkunskap, stöd, uppmuntran: familj, vänner och kollegor.

Innehållsförteckning

1	Disposition	5
2	Introduktion och genomförande	6
2.1	Bakgrund	6
2.2	Problemformulering	7
2.3	Syfte	7
2.3.1	Frågeställningar	8
2.4	Avgränsningar	8
3	Teori	10
3.1	Mänskligt felagerande	10
3.1.1	Mänskligt felagerande inom sjukvård	10
3.1.2	Barriärer	11
3.1.3	Resilience engineering	12
3.2	Användarcentrerad systemdesign	12
3.2.1	Analysfas	13
3.2.2	Designfas	14
3.2.3	Utvärderingsfas	16
3.2.4	Användbarhet	16
3.3	Simulatorer	16
3.3.1	Simuleringens realism	17
3.3.2	Simulering som lärande	17
4	Metodval	19
4.1	Analysfas	19
4.2	Design- och utvärderingsfas	20
4.3	Datainsamling	20
4.3.1	Arbetsgrupp	20
4.3.2	Workshop som mötesform	21
5	Empirisk bakgrund	23
5.1	Tekniska utbildningsverktyg i medicinska sammanhang	23
5.2	Dialysolyckan 1983	23
5.3	Dialys	24
5.4	Dialysmottagning Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge	26
6	Empiriskt resultat	28
6.1	Inledande möte	28
6.2	Användaranalys	28
6.3	Uppgiftsanalys	28
6.3.1	Avgränsningar	30
6.3.2	Prioritering av uppgifter	30
6.3.3	Alternativjämförelse	31
6.4	Visuell presentation av utbildningsverktyget	32
6.4.1	Prototyper	32
6.4.2	Feedback, statistik och skapa simuleringar	38
6.4.3	Utveckling av datorbaserad prototyp	39
7	Slutsatser	40
8	Avslutande diskussion	41
8.1	Metoddiskussion	42
8.2	Utvärdering av mitt arbete	43
8.3	Utvecklingsmöjligheter och rekommendationer för fortsatt arbete	44
9	Referenslista	46

9.1	Skriftliga källor	46
9.2	Muntliga källor	46
9.2.1	Arbetsgrupp 091007 – 100130:	47
9.3	Elektroniska källor	47
Bilagor		49
	Bilaga 1: DIF-analys definition	49
	Bilaga 2: TNA: DIF + prioritet	50
	Bilaga 3: Användarscenarier	51
	Bilaga 4: Exempel på manus för simulatörn.....	54
	Bilaga 5: Ordlista	56
	Bilaga 6: Preliminär tidsplan för examensarbete.	57
	Bilaga 7: Automatgenerering av prioritet baserad på DIF-analys	58
	Bilaga 8: Datorbaserad prototyp bildserie	59

1 Disposition

I första kapitlet *Introduktion och genomförande* ges en kort bakgrund till arbetet. Problemet introduceras tillsammans med arbetets syfte och frågeställningar. De avgränsningar som gjorts under arbetets gång presenteras.

Kapitlet *Teori* innehåller de teorier som arbetet grundar sig på och presenterar begrepp som är centrala för förståelsen. De teorier som presenteras om mänskligt felagerande i riskfyllda verksamheter, barriärer och resilience engineering syftar till att ge läsaren en förståelse för projektets utgångspunkt och hur kunskapsläget ser ut idag vad gäller olika sätt att förhindra misstag alternativt skapa bättre förutsättningar för användare. Teorier om användarcentrerad systemdesign och simulatorer kommer att användas under arbetets gång vid val av metod, jämförelse av alternativ samt benchmarking. För ytterligare fördjupning i teorier, begrepp och metoder, se litteraturen i litteraturlistan.

I avsnittet *Metodval* motiveras valet av metod. Arbetets metodval utgår från de metoder som beskrivits i kapitlet *Teori*. För att kunna tillämpas på det aktuella problemet måste den valda metoden både kunna fånga upp utbildningsfrågor och användarnas behov och krav på funktion med ett verksamhetsfokus.

Empirisk bakgrund är till för att ge läsaren en förståelse för dagens kunskapsläge vad gäller tekniska utbildningsverktyg i medicinska sammanhang. För att kunna tillgodogöra sig det empiriska resultatet som följer senare ges en kortfattad beskrivning av det medicinska området njurmedicin och dialys samt en introduktion till dialysavdelningen på Karolinska Huddinge. En medicinsk ordlista finns i bilaga 5.

I *Empiriskt resultat* presenteras de resultat som metoden resulterat i. Resultatet presenteras kronologiskt där aktivitet och resultat för varje moment redovisas. All information kommer från arbetsgruppen om ingen annan källa nämns.

Avsnittet *Slutsatser* presenterar de slutsatser som dragits utifrån rapportens syfte, frågeställningar och resultat.

Avslutande diskussion har som syfte att förklara de resultat som uppnåtts och sätta dem i relation till tidigare kända resultat. I den avslutande diskussionen summeras arbetet och resultatet analyseras. Metodvalet diskuteras och eventuella brister påpekas. Jag utvärderar min egen arbetsinsats och presenterar uppslag på utvecklingsmöjligheter och rekommendationer för fortsatt arbete.

2 Introduktion och genomförande

2.1 Bakgrund

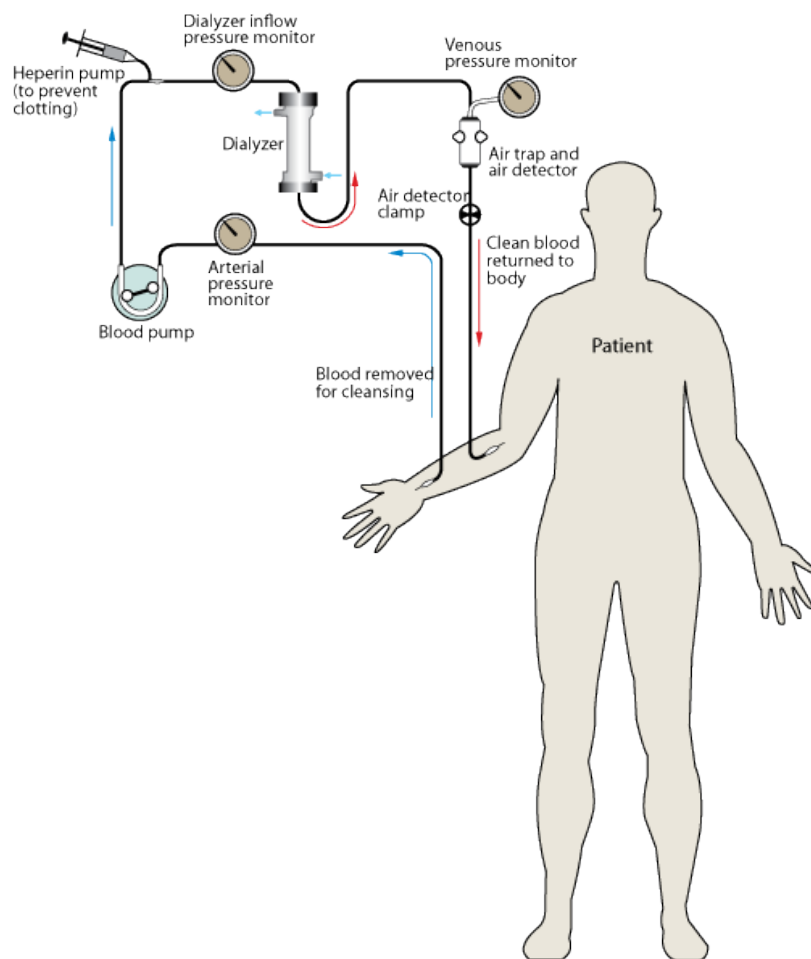
Folk begår misstag. Det hör till vår natur, vi kan inte alltid göra rätt. Men det finns vissa verksamheter där misstag och minsta fel kan få ödesdigra konsekvenser, exempelvis inom sjukvården och försvaret. I och med att allt mer och avancerad teknik används i verksamheter blir områden såsom människa-maskininteraktion viktigare att fokusera på.

Utbildning är ett sätt att minimera misstag. Inom försvaret har man länge arbetat med gruppträning och simulatorer för att träna på både individuella situationer och samspel i grupsituationer som man kan tänkas ställas inför i en verklig situation.

Även sjukvården har insett behovet av att träna på komplicerade eller avgörande situationer. Läkare och läkarstudenter använder simulatorer för exempelvis tithålskirurgi. Det finns även artificiella attrapper, som armar, ben och hela kroppar, för vårdpersonal och vårdstudenter att öva olika metoder och rutiner på. På detta sätt ges möjlighet att träna på behandlingar och situationer i icke-skarpt läge utan riktiga patienter som riskerar att skadas.

Dialys är den teknik som används för att rena blodet från slaggprodukter vid nedsatt njurfunktion (se figur 1). Det är en verksamhet där dialyspersonalen både sysslar med omvårdnad och förväntas kunna hantera tekniskt avancerade apparater. Personalen arbetar i en stressig miljö där larm, patienter och kollegor pockar på uppmärksamheten.

Utifrån detta har dialysmottagningen vid Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge identifierat ett behov av att kunna träna på vårdsituationer i dialysverksamheten i icke-skarpt läge, det vill säga utan att ha en patient inkopplad.



Figur 1– Hemodialysprocess (Centers for Disease Control and Prevention, 100120).

2.2 Problemformulering

Dialysmiljön präglas av larm, kritiska behandlingssituationer där patientens liv är i fara, tekniska felkoder och olika behandlingssituationer beroende på patienten. Dialyspersonalen på Karolinska Huddinge upplever att de saknar möjligheten att träna på olika behandlingssituationer i icke-skarpt läge. På dagens marknad finns det, vad inblandade vet, inget utbildningsverktyg som motsvarar behovet.

Dialysavdelningen på Karolinska Huddinge är därför intresserad av att utveckla ett utbildningsverktyg för dialyspersonalen. Man vill utreda krav och förutsättningar inför att utveckla tekniska lösningar för att kunna träna på olika behandlingssituationer i icke-skarpt läge. Inför utvecklingen av utbildningsverktyg behöver det undersökas vilka uppgifter som är viktigast att träna på samt hur man på bästa sätt tränar de uppgifter som det finns behov att träna.

2.3 Syfte

Syftet med det här arbetet är att utreda möjligheten att använda ett IT-baserat verktyg för utbildning i dialysverksamheten på Karolinska Huddinge och hur detta i så fall skulle kunna utformas.

Förslaget är tänkt att fungera som underlag inför beslut om fortsatt utveckling av en produkt som i sig skulle kunna öka patientsäkerheten samt förbättra personalens arbetssituation.

Dialyspersonalens självförtroende inom sitt arbete kan förhoppningsvis stärkas om de kan få utökade möjligheter att träna behandlingssituationer under kontrollerade former utan att riskera att skada en patient.

För att uppnå syftet ska dagens utbildning och verksamhet kartläggas, användargruppen analyseras och olika alternativ utvärderas. För att nå dit bör följande frågeställningar besvaras:

2.3.1 Frågeställningar

Vilka uppgifter är viktigast att träna på för dialyspersonalen?

Hur tränar man på bästa sätt dessa uppgifter med IT-stöd?

Vilka krav på funktion och design ska IT-stödet ha?

2.4 Avgränsningar

I samband med projektets start sattes ett antal avgränsningar.

Användarna har avgränsats till de sjuksköterskor som jobbar på dialysavdelningen. Därmed har undersköterskor och läkare valts bort ur användargruppen. Anledningen till beslutet är att det främst är sjuksköterskorna som hanterar dialysmaskinen och har ansvar för behandlingen.

Det är hemodialys på dialysavdelningen som undersökts i det här projektet vilket innebär att andra sorters dialys såsom hemodialys, peritonealdialys, HF, HDF och citratdialys inte analyserats. Dessa är dock ytterst intressanta att ta med i en framtida utveckling av utbildningsverktyg.

På grund av projektets tidsbegränsning har fokus legat på att kartlägga verksamheten och ta fram förslag på funktion och form. Ingen diskussion har förts om hur modellerandet av simuleringsscenarierna ska genomföras.

Under projektets gång gjordes ytterligare avgränsningar vilka sammanfattas nedan. Förklaring till hur dessa avgränsningar bestämdes ges i empiriavsnittet.

Intressenter är de som påverkar eller kommer att påverkas av projektet. Intressenter i detta projekt är användarna (vårdpersonal), medicinsktekniska avdelningen, ledningen på Karolinska, driftpersonal, utbildningsledare och läkare. Vissa intressentgrupper, såsom ledningen och driftpersonal, har inte varit delaktiga i projektet. Avgränsningen har gjorts för att lyfta fram de intressentgrupper som har bäst kunskap om verksamheten: sjuksköterskor och utbildningsledare.

Avgränsning av uppgifterna gjordes efter första kartläggningen av verksamheten. Då analyserades uppgifterna utifrån svårighet, frekvens och betydelse(DIF-analys – se kap 3.2.1.3) och hur den nuvarande utbildningen ser ut i förhållande till utbildningsmålet.

Under designfasen har enkla skisser skapats utan detaljer. Syftet är att lyfta fram form och funktion istället för detaljer i layout. För att kunna separera och identifiera olika funktioner och behålla en tydlighet under utvärderingen är skisserna presenterade på många sidor. Möjligtvis är de presenterade på fler sidor än vad som är rimligt för den framtida produkten.

Dialysavdelningen använder idag två olika modeller av dialysmaskiner som fungerar på samma sätt men skiljer sig åt i gränssnitten. För enkelhetens skull har arbetsgruppen fokuserat på Gambros dialysmaskin under workshops, men tanken är att materialet som producerats

under projektets gång ska kunna appliceras på flera olika maskinmodeller. Varje år sker utbyte av dialysmaskiner genom offentlig upphandling. Vinnare av olika upphandlingar kommer att variera och därför bör en utbildningsmodell generellt lämpa sig för olika maskinfabrikat.

3 Teori

3.1 Mänskligt felagerande

I dagens samhälle är människan en viktig del i komplexa sociotekniska system. Speciellt i vissa branscher, såsom försvaret och sjukvården, kan mänskliga fel få ödesdigra konsekvenser. Den mänskliga dagsformen varierar och prestationsförmågan kan påverkas av många faktorer.

"Att fela är mänskligt. Man kan inte ändra den mänskliga naturen, men man kan ändra de omständigheter under vilka människor arbetar, så att felkällor minskar och fel upptäcks tidigare och kan åtgärdas innan de leder till skada." (Uttalande av James Reason, patientsäkerhetsforskare vid University of Manchester i Storbritannien, Socialstyrelsen, 091210)

Det som beskrivs ovan brukar kallas mänskligt felagerande vilket innebär att alla människor under vissa omständigheter kan, och kommer att, göra fel. Det gäller att identifiera de grundläggande orsakerna till felet istället för att endast uppmärksamma den individ som begick det ursprungliga misstaget. På så sätt kan man undvika att en annan individ i samma situation kommer att begå samma sorts misstag. Genom att ge individerna redskap som främjar rätt agerande och är tolerant mot felagerande kan risken för misstag minska.

Det är viktigt att flytta perspektivet från individen till systemet. Då kan man granska omständigheterna eller systemet där felet begicks, istället för att lägga all fokus på den enskilda individens felhandling. På detta sätt kan även fokus läggas på proaktivt arbete som att förebygga och förhindra att skador uppstår istället för att agera i efterhand.

Reason redogör i boken "Human Error" för hur hans observationer har lett fram till ett antal principer för hur man hanterar träning och fel. Dessa kan sammanfattas som:

- Träning ska lära ut ett aktivt, experimentellt tänkande. Är träningen för strukturerad och byggd på instruktioner minskar möjligheten att hantera fel och testa sig fram.
- Den som tränar ska ges möjlighet att både begå fel och repa sig från fel. Ett sätt att göra detta är att låta någon träna på att ta hand om andras misstag. Detta minskar risken att den som tränar känner sig misslyckad och anklagar sig själv.
- Uppmuntra att göra fel för att lära sig hantera dessa. Många vuxna tror att fel är oönskade och gillar inte att känna sig dumma. Genom att tillämpa tumregler såsom "låt oss se vad vi kan lära oss från detta fel eller misstag" ökar chansen att den som tränar lär sig mer.
- Introducera träning vid rätt tillfälle.

(Reason, 1990)

3.1.1 Mänskligt felagerande inom sjukvård

För att kunna skapa säker design och säkra system inom sjukvården har fem designprinciper arbetats fram i boken "To err is Human, Building a safer health system". Dessa är att (1) tillhandahålla ledarskap, (2) respektera mänskliga begränsningar i processdesign, (3) främja träning av gruppfunktioner, (4) förutse det oväntade och (5) skapa en lärande miljö. Den femte principen delas in i flera underpunkter:

- Använd simulatorer när det är möjligt:
Sjukvård använder ofta tätt kopplade system, som det lätt kan uppstå fel i. Felen kan förhoppningsvis minskas genom användning av simulering. För att dra största möjliga nytta av sådana verktyg krävs en förståelse för verksamheten, kultur, gruppdynamik och det medicinska området där simulation ska införas och användas.
- Uppmuntra rapportering om fel och riskfyllda miljöer:
Sjukvården hanterar ofta fel som personliga och professionella misstag som individen ställs till svars inför. Sjukvården har setts som en verksamhet där man inte får begå misstag.
- Dela inte ut repressalie vid felrapportering:
Få fel rapporteras frivilligt inom sjukvården. Genom att ändra detta lyfts det personliga ansvaret och man kan istället lära sig av misstag och vidta åtgärder så att samma misstag inte sker i framtiden.
- Skapa en arbetsmiljö där kommunikationen sker fritt över auktoritetsgrader:
Genom att ifrågasätta varandra och uppmärksamma risker kan patientsäkerheten öka.
- Implementera mekanismer för feedback och att lära från sina misstag.

(Kohn, Corrigan & Donaldson, 2000)

3.1.2 Barriärer

Ett sätt att förebygga och förhindra att skador uppstår eller att misstag begås är att skapa barriärer. Det finns olika sorters barriärer som kan användas för att stödja och stötta användaren eller operatören. Barriärerna ska fokusera på att främja att göra rätt, inte att undvika att göra fel, men är i grund och botten till för att förhindra mänskligt felagerande. Några olika typer av barriärer är: tekniska, informationsmässiga, kompetensmässiga och organisatoriska barriärer.

Tekniska barriärer är de vanligast förekommande och är ett tekniskt system som förhindrar att operatörer agerar felaktigt eller ett system som tar över kontrollen om operatörer gör något riskfyllt eller oönskat. Tekniska barriärer kan innebära fysiska spärrar, larm som inte går att stänga av, automation, kontrollrutor för godkännande av handlingar etc.

Den informationsmässiga barriären innebär att ha bra och tydligt representerad information som stödjer operatören att göra rätt och minimerar möjligheterna till misstag och felagerande. Ett effektivt och användbart gränssnitt med korrekt, tydlig och beslutsrelevant information presenterad på rätt sätt är exempel på en informationsmässig barriär.

Kompetensmässiga barriärer handlar om att se till att operatörerna får tillräckligt med träning, kunskap och skicklighet för att minimera risker och kunna hantera komplikationer som kan leda till olyckor. Operatören ska kunna behärska de situationer som man kan ställas inför, särskilt kritiska och mindre frekventa situationer. En kompetensmässig barriär kan exempelvis byggas upp genom träning i simulatorer eller genom att utforma regelverk så att de blir överskådliga, förståeliga och konsekventa för att fungera i praktiken.

Det finns även organisatoriska barriärer som kan innebära att man har en implementerad säkerhetskultur som uppmuntrar till rutiner och konsekvens. Bra ledning, attityder och samverkan i gruppen är andra exempel på hur man kan skapa en organisation som minimerar risken för att individuella misstag och regelbrott begås.

(Sandblad, 2009)

3.1.3 Resilience engineering

En invändning mot ovanstående barriärtänkande är att operatören ses som ett problem som måste hindras. Barriärer kan även i sig tillföra nya problem och begränsningar och är därmed inte en allmängiltig lösning på det mänskliga felagerandet.

En mer modern syn är *resilience engineering* (resilience=motståndskraft, återhämtningsförmåga, spänst) som handlar om att skapa bättre förutsättningar för operatören så att behovet av barriärer kan minska. Operatören ska ses som en skicklig människa som ska stödjas. Det handlar om att skifta fokus från att bygga system baserade på efterklokhet där man i efterhand försöker förhindra att samma problem uppstår igen, till att skapa proaktiva system som kan ana eller känna av när en riskfylld situation börjar ta form innan misstag, fel eller skada sker.

För att ett system ska ses som ”resilient” krävs följande:

- Förmågan att reagera snabbt och effektivt på störningar och hot.
- Förmågan att kontinuerligt övervaka och förutse oregelbundna störningar och hot.
- Förmågan att förutse framtida förändringar i miljön som kan påverka systemets funktionsförmåga, och kunna förbereda och anpassa sig inför dessa förändringar.

(Resilience Engineering Network, 091207)

Resilience engineering handlar om att acceptera att inget sociotekniskt system är fullständigt medgörligt eller kan handla rätt i alla situationer. Genom denna acceptans inser man att flexibilitet och föränderlighet är både normalt och nödvändigt i system. Istället för att med barriärer begränsa detta försöker man att skapa system som kan hantera variation och oförutsägbarhet.

(Hollnagel, Woods & Leveson, 2006)

När det handlar om systemdesign och systemutveckling finns det flera processer som kan användas för att skapa system som främjar att göra rätt och skapa feltoleranta system. Ett sätt att anpassa teknologi för människor är att tillämpa en användarcentrerad design.

3.2 Användarcentrerad systemdesign

Ledorden i användarcentrerad systemdesign kan sammanfattas som fokus på användare, att involvera användare tidigt och låta utvecklarna lära sig och förstå miljön användare arbetar i.

Gulliksen och Göransson's definition av användarcentrerad systemdesign (ACSD) lyder:

Användarcentrerad systemdesign är en process som fokuserar på användare och användbarhet genom hela utvecklingsprocessen och vidare genom hela livscykeln. (sid 32, Gulliksen & Göransson, 2002)

Några av de nyckelprinciper som Användarcentrerad systemdesign (ACSD) bygger på och som bör följas är:

- Användarfokus:
Verksamhetens mål, användarnas arbetsuppgifter och behov ska tidigt vara vägledande i utvecklingen. Alla inblandade i projektet måste förstå verksamhetens mål och användarnas situation för att kunna prioritera under utvecklingsprocessen. Detta kan uppnås genom aktiviteter som intervjuer och uppgiftsanalys.

- Aktiv användarmedverkan i utvecklingen:
Under hela utvecklingsprocessen ska representativa användare kontinuerligt och aktivt medverka. Det är viktigt att möta användarna i deras naturliga arbetsmiljö. Planera för användardeltagande och beskriv hur samt i vilka faser detta ska ske.
- Evolutionär utveckling:
Systemet ska utvecklas inkrementellt (genom stegvis påökning) och iterativt (upprepning av de olika utvecklingsmomenten). En iteration ska innehålla analys, design och utvärdering med konkreta förslag till förändring. Designlösningarna ska kontinuerligt utvärderas med och av användarna.
- Gemensam och delad förståelse:
Använd konkreta designrepresentationer som prototyper, exempelvis skisser och mockup (modell av design eller produkt). Det är viktigt att alla inblandade parter får en gemensam förståelse genom enkel, förståelig representation.
- Prototyping:
Använd tidigt och kontinuerligt prototyper för att visualisera och utvärdera designlösningar med användarna. Börja på låg nivå med enkla pappersskisser och gå inte ner i detaljnivå för tidigt. Arbeta gärna med flera prototyper parallellt för att inte fastna i en lösning.

(Gulliksen & Göransson, 2002)

ACSD kan delas in i tre faser: analys, design och utvärdering, som har olika metoder kopplade till sig. Metoderna har gemensamt att de sätter användarna och den tänkta användningen av systemet i fokus.

3.2.1 Analysfas

En förståelse för användarna och deras verksamhet är nödvändig för att kunna arbeta enligt användarcentrerad systemdesign. En viktig del är att verkligen förstå uppgiften som ska lösas. Även användarna måste analyseras för att ge förståelse för vilka man utvecklar för, vilken funktion systemet har/ska ha för användarna samt hur användarna använder systemet. Viktiga analysdelar är således uppgifts- och användaranalys. (Gulliksen & Göransson, 2002)

3.2.1.1 Uppgiftsanalys

Uppgiftsanalys genomförs för att ta reda på vilka uppgifter användarna utför och hur de genomför uppgifterna. Med en väl utförd uppgiftsanalys kan användbarheten i systemet öka genom att onödiga funktioner tas bort och viktiga funktioner lyfts fram. Fokus ska ligga på specifika och konkreta situationer och uppgifter som användarna utför i det dagliga arbetet. En uppgiftsanalys kan genomföras på flera olika sätt. Vanligaste metoden är dock intervjuer på arbetsplatsen. Frågor som kan ställas är exempelvis:

- Varför gör ni det?
- Hur gör ni det?
- Varför utförs uppgiften inte på ett annat sätt?
- Kan fel uppstå och vad händer då?

I det här stadiet är det viktigt att fokusera på konkreta uppgifter och situationer som sker dagligen för användarna istället för frågeställningar om vad användarna anser skulle kunna förbättras med deras arbetssituation.

(Gulliksen & Göransson, 2002)

3.2.1.2 Användaranalys

Användaranalysen syftar till att definiera vilka användarkategorier som ska använda systemet samt vilka egenskaper dessa användare har. Olika egenskaper kan vara:

- Erfarenhet. Hur stor erfarenhet har användarna av att lösa uppgifterna? Skiljer det sig mellan nybörjare och mer erfarna användare? Ställer det speciella krav på användargränssnittet?
- Utbildning. Vilken utbildning har användarna? Vilka språk kan de hantera?
- Datorvana. Hur skulle de hantera en applikation som är datorbaserad?
- Omfattning. Hur ofta och i hur stor omfattning kommer applikationen att användas?
- Ålder, kön, miljö, fysiska hinder är ytterligare egenskaper som kan spela in.

Informationsinsamlingen kan ske genom exempelvis enkäter, intervjuer och observationer. Informationen kan ligga till grund för designrekommendationer och kravspecifikation.

(Gulliksen & Göransson, 2002)

3.2.1.3 Utbildningsbehovsanalys, Training Needs Analysis

En mer strukturerad metod under analysfasen är att utföra en Training Needs Analysis (TNA). TNA är speciellt utformad för utbildningsprojekt och kan översättas till utbildningsbehovsanalys. Metoden används främst inom militären för att utvärdera träningsbehov men kan appliceras på de flesta verksamheter. Att utföra en utbildningsbehovsanalys som TNA passar speciellt för verksamheter där de anställda arbetar med komplex teknik och utrustning i svåra situationer under stressiga förhållanden. För att de ska kunna utföra sina arbetsuppgifter krävs att de erhåller rätt kunskap, erfarenhet och skicklighet. Metoden identifierar och belyser den kunskap, erfarenhet och skicklighet som krävs för de olika arbetsuppgifterna för att sedan undersöka vad som saknas i dagens träning.

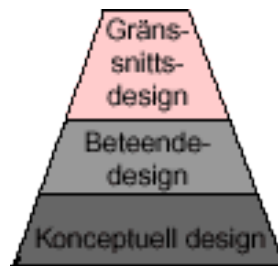
TNA består av olika delmoment uppdelade i tre olika delar. Den första delen är bakgrundsdel som samlar information om projektet och bestämmer avgränsningar, målgrupp, syfte mm. Andra delen innehåller fyra delmoment. Uppgiftsanalysen kartlägger verksamhetens uppgifter och kategoriserar dem utifrån hur svår och hur viktig en uppgift är och hur ofta en uppgift utförs (DIF-analys, Difficulty, Importance, Frequency). I den efterföljande gapanalysen identifieras skillnaden mellan nuvarande utbildning och utbildningsmål. Tredje momentet, alternativjämförelsen, utvärderar olika möjliga träningshjälpmedel utifrån olika faktorer såsom effektivitet, nytta och kostnadseffektivitet. I slutanalysen presenteras den valda utbildningslösningen tillsammans med motivering av valet. Sista delen innebär en utvärdering av utbildningsbehovsanalysen där framgångar och svårigheter diskuteras för att kunna förbättra processen inför framtida projekt.

(Charles Smith-Holland, 2008)

3.2.2 Designfas

När man arbetar med användarcentrerad systemdesign bör man tidigt börja utvärdera och diskutera olika designlösningar istället för att se designen av systemet som något man gör i efterhand. Genom att ha exempel på systempresentationer innan man kommit för långt i arbetsprocessen kan man undvika eventuella missförstånd som kan uppstå mellan användare och utvecklare. (Gulliksen & Göransson, 2002)

Designarbete kan ske på flera nivåer och delas in i gränssnittsdesign, beteendedesign och konceptuell design.



Figur 2 – Designpyramid (Designafterthought, 091217)

Gränssnittsdesign handlar om att synliggöra funktioner och ge produkten en lämplig grafisk profil. Gränssnittet är den del av produkten som användaren ser och interagerar med. Men gränssnittsdesign i sig gör inte produkten användbar. En produkt måste förutom utseende även ha ett bestämt beteende. Vid beteendedesign bestäms hur ett program ska uppföra sig, hur navigation ska utformas för att vara logisk och vad som ska vara tillgängligt vid vilka situationer. Innan gränssnitts- och beteendedesignfasen sätter igång har oftast den konceptuella designfasen redan fastställt vad produkten ska bli. Konceptuell design fokuserar på vilka de tilltänkta användarna är och vilka deras behov och mål är med produkten. Fasen sker tidigt i projektet. Det är en balansgång mellan användarnas behov och marknaden och teknikens möjligheter och begränsningar. Denna fas hjälper till att prioritera och skära bort funktioner, så att allt som krävs för att lösa användarbehovet finns med utan att onödiga funktioner slinker med. (Designafterthought, 091217)

3.2.2.1 Prototyper

Enligt Gulliksen och Göransson är en prototyp i systemutvecklingsvärlden en beteckning på ett system innan det är helt färdigutvecklat och prototyping är en benämning på en teknik för att ta fram prototyperna. Prototyping ger möjlighet att testa sekvenser och utseende, hitta krav och svagheter, prova funktionalitet etc. Gulliksen och Göransson delar in prototyping i två varianter: utforskande och iterativ utforskande utveckling. Den utforskande karakteriseras av ”throw-it-away” prototyper som måste vara billiga och kunna slängas bort efter användning. Verktyg för den utforskande prototypingen kan vara allt från papper och penna till datorbaserade högnivåverktyg. Detta sätt att bygga prototyper är lämpligt när man vill samla in ny information om systemet och testa design och logik. Prototyperna utvärderas innan man väljer inriktning och man ska helst hinna testa flera olika lösningar. Den iterativa utforskande utvecklingen karaktäriseras av att systemet växer fram samtidigt som prototypingen sker. Systemet byggs gradvis och bildar till slut det riktiga systemet.

(Gulliksen & Göransson, 2002)

Det finns flera olika verktyg som kan användas vid prototyping av datorsystem. De kan delas in i två grupper: datorbaserade eller ej. Ej datorbaserade prototypverktyg kan vara papper, post-it lappar, fysiska modeller, OH-bilder och de används mest i den konceptuella designfasen och är lämpliga att använda i samband med scenarier och storyboards. Fördelen med dessa verktyg är att de oftast är snabba och billiga att göra och kan slängas efteråt. Däremot kan det vara svårt att visa på interaktion om det inte är datorbaserat och prototyperna kan ha låg trovärdighet eftersom de är för olika det färdiga systemet. Datorbaserade prototypverktyg kan vara rit- och bildbehandlingsprogram, Power Point eller utvecklingsverktyg (Java, Visual Studio). Den här typen av verktyg används oftare lite längre

in i projekt, i den fysiska designfasen. De ger ofta en mer trovärdig bild/test men kan ta lång tid att skapa och kräver ibland programmeringskunskaper. Det kan leda till en motvilja till stora förändringar då prototyperna känns mer färdiga än exempelvis pappersskisser.

(Chalmers MDI, 091217)

3.2.3 Utvärderingsfas

Utvärdering har en viktig och central roll i den användarcentrerade systemdesignen. Det finns även en ekonomisk vinning på återkoppling mellan utvecklare och användare. Om förslag och eventuella fel kan fångas upp och korrigeras tidigt i utvecklingsprocessen är det bra. Ju senare i processen ett fel måste åtgärdas, desto dyrare blir det. För att hålla en användarcentrerad attityd är deltagande metoder med användarna viktiga, men ofta sker utvärderingar utan användarmedverkan, genom expertutvärderingar. Utvärderingen ska ske iterativt under hela processen och användarna bör vara aktiva under samtliga delar i användarcentrerad systemdesign och inte endast ge åsikter på den färdiga lösningen i slutet av processen.

(Gulliksen & Göransson, 2002)

3.2.4 Användbarhet

Användbarhet är centralt i användarcentrerad systemdesign. Begreppet definieras enligt ISO som:

”The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use” (ISO 9241-11, 1998 Guidance on usability)

Genom att utföra användbarhetsaktiviteter i utvecklingsprojekt kan användbarheten öka, kostnaderna minska och projekten kan ta kortare tid eftersom man minimerar risken att utvecklingen går åt fel håll genom att ständigt stämma av med användarna. (Berndtsson & Ottersten, 2002)

Jakob Nielsen har tagit fram fem punkter att tänka på som är till för att nå hög användbarhet.

- Lätt att lära: Trots okända system ska användaren snabbt komma igång med systemet.
- Effektivt att använda: Det ska vara lätt och effektivt att arbeta med när användaren har lärt sig systemet.
- Lätt att komma ihåg: Det ska vara lätt för användaren att efter en viss tids frånvaro snabbt kunna sätta sig in i systemet igen.
- Få fel: Systemet ska vara utvecklat så att det minimerar de fel som användaren kan göra. Vid fel ska användaren kunna gå tillbaka till situationen innan felet uppstod.
- Subjektivt tilltalande: Användaren ska vilja arbeta med systemet och tycka om det.

(Nielsen, 1993)

3.3 Simulatorer

Enligt Nationalencyklopedin är en simulator ”en apparat eller anläggning som helt eller delvis efterliknar händelseförlopp i samspel med människor”(Nationalencyklopedin, 091115). Det är ett sätt att återskapa verklighet i en kontrollerad miljö. Det är omöjligt att skapa en simulator så att den exakt efterliknar verkligheten. Oftast är detta heller inte avsikten då en simulator

alltid utvecklas för att efterlikna en begränsad uppsättning egenskaper. Därför är det viktigt inför utveckling av simulatorer att ta reda på vilka egenskaper som är viktiga att efterlikna och vilka som inte spelar lika stor roll för hur simulatören uppfattas av användaren.

(Simulering, 091207)

I verksamheter som är riskfyllda är simulering en vanlig utbildningsform. Genom simulering kan man återskapa situationer utan att befinna sig i skarpt läge.

I slutet av 1950-talet började den moderna användningen av simuleringar genom integrering av krigsspel, datavetenskap och pedagogisk forskning. Förutom användning inom militärväsendet, användes metoden inom företagsutbildning, exempelvis för att fatta viktiga beslut under stress. Idag används simuleringar inom en mängd verksamheter.

Den viktigaste delen av simulering är uppföljningen. Den syftar till att de erfarenheter som skapats under simuleringen omformas till nya perspektiv och erfarenheter som sedan kan prövas i en ny simulering.

(Hansson, 2004)

3.3.1 Simuleringens realism

En viktig fråga om simuleringar är simuleringens överensstämmelse med den verklighet den ska motsvara. I början menade man att det optimala och mest effektiva lärandet måste äga rum i verkligheten, för vad är mest likt verkligheten om inte verkligheten själv. Men nu finns det belegg för att lärande sker effektivare i simulerad miljö, med simulerad utrustning, i vissa sammanhang, för visst lärande. Detta baserat inte bara på kostnader och risker utan även sett ur pedagogisk hänsyn. Ett exempel är en utvärdering av en flygsimulator. Det visade sig att ökad simulatortid resulterade i minskat behov av nödvändig verklig flygtid upp till en viss nivå då den nödvändiga verkliga flygtiden slutade att minska mot ökad simulatortid. Därmed fann man en optimal fördelning mellan simulatortid och flygtid för kostnadseffektivitet. Realismen i simuleringen är en avgörande faktor för simuleringens effektivitet som metod för lärande. Däremot betyder det inte alltid att en hög grad av realism är avgörande.

(Gestrelus, 1993)

3.3.2 Simulering som lärande

Simulering kan ses som en typ av rollspel med tekniska hjälpmedel. Det kan användas för att träna på situationer som kanske är för farliga att träna på i verkligheten eller situationer som sker väldigt sällan men som när de väl uppstår är viktiga att kunna hantera (Hansson, 2004). Utbildning har alltid eftersträvat att lära av egen erfarenhet, genom agerande i den egna miljön. Denna inläring kallas erfarenhetsbaserad inläring och simulering är ett sätt att uppnå detta. (Gestrelus, 1993)

En simulator kan konstrueras utifrån olika pedagogiska perspektiv. Inom militären är det vanligt att simuleringen kräver en instruktör som skapar och övervakar scenariot. Simuleringen loggas och kan sedan spelas upp vid utvärderingen och varje enskild individs agerande utvärderas och bedöms. En sådan pedagogik fungerar bra i verksamheter som bygger på ständiga bedömningar. Själva simuleringarna är även ofta av den typen att man simulerar en operation eller attack där förutsättningarna kan förändras snabbt. Instruktören kan ha placerat ut fienden på ett visst ställe, men eleverna kanske väljer att ta en omväg. För att inte hela simuleringen ska vara förgäves där eleverna aldrig stöter på fienden, kan en

instruktör följa hela händelseförloppet och beroende på hur eleverna agerar, kan instruktören placera ut fienden så eleverna garanterat stöter på dem.

En annan pedagogisk idé bygger på att eleven själv vill lära sig. Det innebär att eleven själv tar initiativ att träna i simulatorn utan behov av en instruktör. Detta kräver en mycket intuitiv simulator som är lätt att använda samt att utvärderingen sker automatiskt av datorn.

Utvärderingen kan ske baserat på vissa parametrar i tid och precision. Eleven kan välja sin egen felsimulering, det vill säga vilka moment och situationer han vill träna på.

(Larsson & Sidenbladh 091221)

4 Metodval

Projektet använder sig i grunden av användarcentrerad systemutveckling för att ständigt ha användaren och verksamheten i fokus. Alla delar som tas upp i Gulliksen och Göranssons bok *Användarcentrerad Systemdesign* är dock inte applicerbara på detta projekt och en anpassning har gjorts då detta är ett relativt litet förstudieprojekt med viss design som saknar kodning. Analysfasen har använt sig av delar från TNA (Training Needs Analysis) för att utföra en utbildningsbehovsanalys.

4.1 Analysfas

För att kartlägga dagens utbildning samt undersöka behovet av utbildning krävdes ett verktyg för att strukturera upp detta. TNA (Training Needs Analysis) och de analysmoment som ACSD (Användarcentrerad Systemdesign) innehåller är mycket lika men TNA har en mer tydlig struktur och tydliga aktiviteter. Eftersom det inte fanns något existerande system att utgå från var en strukturerad metod önskvärd för att få med alla väsentliga delar och projektets analysdel har därför främst använt sig av delar från den metod som TNA beskriver för att komma åt utbildningsbehovet. TNA genererar även dokumentation som kan användas som underlag för designfasen.

Först insamlades bakgrundsinformation genom introduktionsmöten med intressenter (medicinskteknisk ingenjör som beställare och handledaren för examensarbetet) och en arbetsgrupp med dialyspersonal som sattes ihop för projektet. Syftet med dessa möten var att bestämma avgränsningar, målgrupp och syfte med projektet.

När ramarna var satta startade uppgiftsanalysen. Genom workshops med arbetsgruppen kunde verksamheten kartläggas och delas in i avgränsade uppgifter. Fältstudier i form av att vistas på avdelningen och gå bredvid personal bedrevs för att få en bättre förståelse för verksamheten och de uppgifter som ingår. Fältstudierna gav även möjlighet att registrera uppgifter som arbetsgruppen skulle kunna ha missat att ta upp.

För att kategorisera och prioritera uppgifterna utfördes en DIF-analys där betydelse, frekvens och svårighet hos varje uppgift analyseras och tilldelas ett värde i form av: inte svårt, medelsvårt eller mycket svårt. Ett dokument som skapats vid tidigare TNA-studier användes för att förklara vad de olika svarsalternativen innebär (se bilaga 1). Genom att alla i arbetsgruppen utgår från samma definitioner blir det en mer konsekvent analys av de olika uppgifterna än om egna tolkningar av svarsalternativen skulle tillåtas. DIF-analysen ger ett mått på hur viktiga de olika uppgifterna är att träna. Måttet ger möjlighet att prioritera uppgifterna och en naturlig avgränsning skedde i detta steg då vi valde att gå vidare med de uppgifter som fått hög prioritet. Uppgifter med låg prioritet kan fortfarande vara viktiga men de har fått låg prioritet för att de kanske redan tränas på bra sätt eller är enkla manövrar.

Uppgifterna med hög prioritet från DIF-analysen togs upp en efter en och alternativ för utbildning och träning diskuterades och jämfördes. Målet var att finna ett alternativ som är användbart för flera uppgifter. Inga detaljerade kostnadsjämförelser gjordes i det här stadiet, men kostnadseffektivitet är en viktig faktor.

Användaranalysen genomfördes med intervjuer med arbetsgruppen samt observationer på avdelningen.

4.2 Design- och utvärderingsfas

För att omvandla data från analysdelen till en mer konkret och visuell lösning valdes iterativ systemdesign som metod. Genom att utgå från de analyserade uppgifterna och den utbildningsform som vuxit fram ur alternativjämförelsen, kunde en visuell lösning växa fram.

Eftersom projektet är i ett tidigt stadium användes konceptuell design. Fokus låg på de tilltänkta användarna och de behov och mål de har med produkten. Det innebär att de skisser som gjorts syftar till att prioritera, identifiera alternativt skära bort funktioner istället för att illustrera ren design eller logik.

Då iterativ systemdesign valts som metod skedde utvärderingen i iterationer samtidigt som designfasen pågick. Under designfasen krävdes täta möten för att kunna utvärdera och modifiera skisserna ofta. Minst en gång i veckan hölls en workshop.

I linje med iterativ design började arbetsgruppen skissa på olika koncept tidigt. Vikten av att inte låsa sig vid en design påtalades vid flera tillfällen. Varje designworkshop innehöll en utvärdering av den tidigare designen och vissa modifieringar gjordes tillsammans under mötestillfället. Efter en workshop gjordes den visuella lösningen om utifrån de förbättringar och modifikationer som framkommit under mötet. Vid efterföljande workshop upprepades samma rutin.

Utforskade prototyping valdes som metod vid prototyputveckling eftersom projektet befinner sig i en tidig fas och man vill kunna samla in ny information och testa design och logik. För att kunna skapa ”throw-it-away” skisser gjordes de med papper och penna. Det passade till den konceptuella designprocessen som bedrevs och materialet kunde sedan lätt användas till att skapa användarscenarier.

4.3 Datainsamling

Insamlingen av information under projektets gång har skett genom både skriftliga och muntliga källor. Teoriavsnittet har använt sig av fack- och kurslitteratur om utbildning, simulatorer, dialys, mänskligt felagerande etc.

Första veckorna av projektet användes till att sätta sig in i verksamheten. Framförallt innebar det inläsning på det medicinska området om njurmedicin och dialys. För att kunna tillgodogöra sig informationen från vårdpersonalen och se till att de känner förtroende var det viktigt för att förstå och kunna tala deras språk. Detta innebar att känna till termer och ha kunskap om hur dialys går till.

De resultat som presenteras i resultatavsnittet har samlats in genom fältstudier, workshops och deltagande design. En viktig källa till information har varit den arbetsgrupp som sattes ihop i början av projektet och som har varit delaktig under hela projektets gång. Varje workshop har spelats in med en diktafon. På så sätt kunde full fokus läggas på diskussionerna istället för att anteckna och i efterhand fanns möjlighet att gå tillbaka och stämma av information.

4.3.1 Arbetsgrupp

För att få med perspektiv från både utbildare och användare (vårdpersonal) sattes en arbetsgrupp ihop bestående av två utbildningsledare inom dialysvård och två sjuksköterskor som arbetar med dialysbehandlingar. Gruppen medverkade vid regelbundna workshops och bidrog med sin expertkunskap kring användning, utbildningsbehov och nuvarande utbildningsupplägg för dialyspersonal. Deltagarna i arbetsgruppen valdes ut för att de ansågs

befinna sig närmast verksamheten och utifrån det faktum att det är dessa som kommer att vara de framtida slutanvändarna för den potentiella produkten. En läkare inom njurmedicin var även med vid vissa utvalda tillfällen, främst uppsamlingstillfällen då denne bidrog med åsikter och kommentarer på materialet som producerats på workshops.

4.3.2 Workshop som mötesform

För att bedriva en användarcentrerad process valdes workshops som arbetsform. Klassiska intervjuer bygger i vanliga fall mer på att den ansvariga ställer fördefinierade frågor och på detta sätt kan styra vilken information som deltagarna får möjlighet att ge. Då projektet behandlar en framtida produkt som inte ännu är definierad i utseende, funktion och form, var en friare form av informationsinsamling önskvärd. Med det i åtanke valdes workshop som arbetsform istället. En workshop kan beskrivas som en mer deltagande arbetsform där alla är lika delaktiga och är kreativa tillsammans.

Arbetsgruppen var med under alla moment av arbetets gång. Workshops hölls ungefär varannan vecka under utbildningsbehovsfasen och varje vecka under designfasen. Fokus låg på att moderatorn skulle hålla en låg profil och lämna utrymme för deltagarnas åsikter och tankar. Huvuduppgiften var att leda processen och se till att den var i linje med projektets syfte. För att hålla gruppen aktiv även mellan träffarna fick deltagarna ut minnesanteckningar efter varje workshop som de uppmanades att kommentera. Inför varje workshop fick de en kort sammanfattning av vad som gjordes förra gången, vad som ska göras nästa gång och vad syftet är med nästa workshop. De tilldelades även ett par frågor att fundera på inför en workshop. Exempel på dessa frågor kunde vara att fundera lite extra på hur verksamheten styrs, komma med förbättringsområden eller ifrågasätta varför ett visst moment utförs på ett visst sätt. På detta sätt lyckades gruppen hållas aktiv och behovet av långa uppstartssträckor vid varje workshop minskade.

Nedan presenteras tema och upplägg för de olika workshops:

- Workshop 1:
Uppstartsmöte där projektet och syftet presenterades för arbetsgruppen. Verksamheten bröts ner i deluppgifter. Syftet med mötet var att ta fram samtliga uppgifter som vårdpersonal ska kunna lösa. Mötet resulterade i en uppgiftsbeskrivning.
- Workshop 2:
Fortsatt uppgiftsanalys. En första avgränsning görs. DIF-analys (definierar hur svårt, viktig och ofta en uppgift utförs) utförs på de avgränsade uppgifterna. Syftet med mötet var att komplettera tidigare framtagna uppgifter. Även att samla in deltagarnas erfarenheter från den nuvarande utbildningen i form av styrkor och brister.
- Workshop 3:
Före mötet automatgenererades preliminära prioritetsvärden fram utifrån de DIF-värden som fanns. Genom diskussion fastställdes eller ändrades de automatgenererade prioritetsvärdena.
- Workshop 4:
Designfasen startar. Alternativa utbildningsformer diskuteras för uppgifterna.
- Workshop 5:

Fortsatt diskussion om alternativa utbildningsformer. Funktion och form på utbildningsformen diskuteras.

- Workshop 6:
Föredragen utbildningsform väljs. Funktion, form och innehåll diskuteras. Skisser börjar ritas.
- Workshop 7:
Utvärdering av de första pappersskisserna.
- Workshop 8:
Utvärdering av modifierade skisser.
- Workshop 9:
Utvärdering av modifierade skisser.

5 Empirisk bakgrund

5.1 Tekniska utbildningsverktyg i medicinska sammanhang

En mer högteknologisk sjukvård och intåget av människa-teknik-organisation-perspektivet (MTO) innebär att man sakta börjar överge den mer än 100 år gamla eran präglad av William Halstead (1852-1922) som myntade uttrycket ”see one, do one, teach one”. MTO-perspektivet tar hänsyn till samspelet mellan människa, teknik och organisation när man utformar och tränar arbetssätt. Det blir allt viktigare att träna upp tekniska färdigheter och procedurer.

Det blir mer och mer vanligt förekommande med simulatorer och IT-stöd för medicinsk träning. Videospel i form av ”serious games” förutspås bli en naturlig del i framtidens träningsutbud. För ST-läkare (specialisttjänstgöring) står simulering med i målbeskrivningen som en utbildningsmetod som ska ingå. Däremot kan okontrollerad träning i simulatorer vara lika skadlig för inlärandeprocessen och skapa lika felaktiga rutiner, som okontrollerad färdighetsträning på patienter, något som ställer höga krav på instruktörsutbildning. En avancerad medicinsk simulator måste även integreras i ett sammanhang för att man ska kunna dra nytta av den.

Oftast är inköpet av en simulator en relativt liten kostnad jämfört med de resurser som fordras för validering, underhåll och systematiskt användande. Men lyckas man integrera en simulator i rätt sammanhang kan simulatorträning göra mycket för höjd patientsäkerhet. I USA den 4 februari 2009 har representanthusmedlemmar i Washington lämnat in ett lagförslag för simulering som obligatorisk del av medicinsk träning. Det finns belägg för att läkare som tränat systematiskt till en förutbestämd kriterienivå i simulator gör färre misstag och opererar snabbare.

Simulatorträning är en självklarhet i flera andra högriskverksamheter som flygindustrin, kärnkraftsindustrin och offshoreindustrin. I högsäkerhetsorganisationer som dessa har man även en inställning där man förväntar sig haverier och utgår från denna risk då man planerar och utför verksamheten.

(IT i vården: Medicinsk simulering, 091201)

5.2 Dialysolyckan 1983

28 december 1983 behandlades 15 dialyspatienter vid Regionsjukhuset i Linköping (numera Universitetssjukhuset i Linköping) på ett felaktigt sätt. Tre av dem avled. De övriga tolv svävade i livsfara. Många menar att dialysapparaten var olämpligt konstruerad och att detta ledde fram till olyckan. Trots detta utpekades den handhavande sjuksköterskan som skyldig i både Linköpings tingsrätt och av Göta hovrätt.

(Lager, 1986)

Dialysfallet har uppmärksammats just för att det förelåg stor risk för felhandlingar på grund av ett olämpligt utformat larmsystem. Trots detta anger juristerna sköterskan som huvudansvarig för dialysolyckan. De som uppmärksammat fallet menar att det var ett ”systemfel” som ledde fram till olyckan och inte en enskild persons handling. En grupp forskare menar att nedanstående punkter vad gäller olycksrisker ska vara självklara:

- Tekniska system med väsentliga olycksrisker ska utformas och granskas systematiskt med stor hänsyn till säkerheten. Det krävs lösningar som är bra ur både teknisk och mänsklig synpunkt.
- Personer som arbetar med farliga system behöver stöd. De ska uppmuntras och även ha skyldighet att ta upp olyckstillbud, problem, och även svårigheter att förstå hur systemet fungerar. Dessa erfarenheter ska användas som underlag för förbättringar.
- Det ska finnas organisatoriska lösningar och rutiner som säkerställer att system utformas och drivs på ett säkert sätt.
- Den tillgängliga kunskapen bör utnyttjas väl när det gäller att förebygga olyckor och att klargöra vad som hänt. Att arbeta efter "vetenskap och beprövad erfarenhet" borde vara en självklar regel för säkerhetsfrågor inom myndigheter, företag och organisationer.

Det är viktigt att vara medveten om att det i en olyckas händelsekedja kan finnas många tidigare felhandlingar, som påverkar systemets säkerhet på olika sätt. Det kan vara fel i konstruktion, planering, specifikationer, underhåll osv. Även om det skulle vara en enskild individs felhandling som direkt utlöser en olycka är det viktigt att tänka på att alla tidigare felhandlingar som lett fram till den utlösande är lika stor del av problemet eller olyckan.

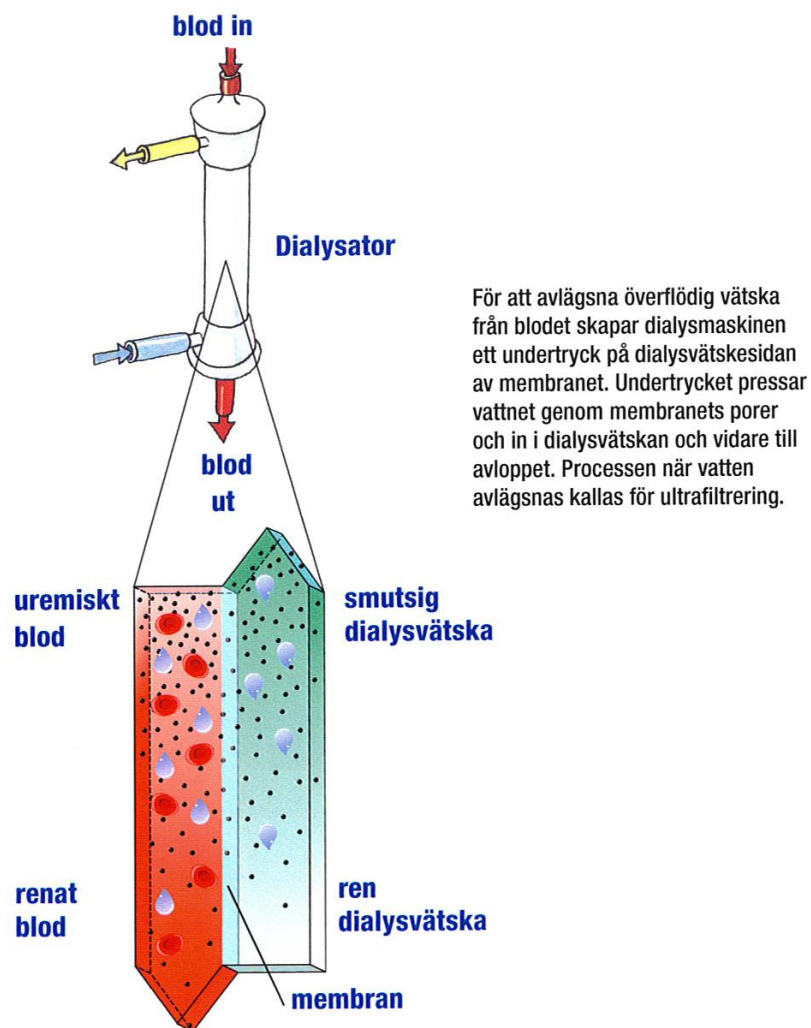
(Öppet brev till Sveriges regering, 091207)

5.3 Dialys

Dialys är den teknik som används för att separera stora molekyler från små i en vätska. Tekniken sker genom diffusion genom ett semipermeabelt (halvgenomsläppligt) membran. På detta sätt kan man rena blodet från slaggprodukter, syror och elektrolyter, något som njurarna normalt gör.

Personer med njurproblem, vilket innebär att njurarnas funktion att rena blodet inte fungerar som den ska eller är nedsatt, genomgår dialys. Det finns två olika sorters dialysbehandling, hemodialys och peritonealdialys. I båda behandlingarna renas blodet från slaggprodukter och överflödigt vätska. Hemodialys är den vanligaste behandlingen och innebär att blodet pumpas ut ur kroppen (oftast via nålar i armen), genom en dialysator där blodet renas och sedan förs tillbaka in i kroppen. Oftast skapas en *fistel* på underarmen vilket innebär att en artär sammanfogas med en ven. Efter några veckor har venen växt till sig och blivit tåligare och kraftigare och används som stickställe. Dialys är tidskrävande, i vanliga fall tar en behandling ca 4 timmar och en patient brukar oftast behöva 3 behandlingar i veckan. Det innebär att kroniskt sjuka patienter med permanent nedsatt njurfunktion får utstå dialysbehandling (samt

den risk det innebär) cirka 150 ggr/år.



Figur 3 – Hemodialys (RNj, 2006).

Vid peritonealdialys förs inte blodet som renas ut ur kroppen . Istället förs den renande vätskan in i patientens bukhåla och bukhinnan fungerar som dialysmembran.

(RNj, 2006)



Figur 4 – Gambro Dialysmaskin (Medicinhistoriska Syd, 100113).

5.4 Dialysmottagning Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge

Dialysmottagningen på Njurkliniken vid Karolinska Huddinge bedriver dialysbehandling. Man rekryterar majoriteten av all ny personal från allmänsjuksköterskor. (Windh, 091001)

Allmänsjuksköterskor har under sin utbildning studerat dialys men när de kommer till dialysavdelningen genomgår de en 8-9 veckors inskolning som innebär att de ”går dubbelt” med en handledare under denna tid och går en 3-dagars teoretisk kurs med fokus på tekniken bakom dialysapparaten. (Windh, 091001)

Dialysavdelningen har idag en armattrapp med fistel till sitt förfogande på Kliniskt Träningscentrum, KTC. Attrappen kan nyttjas för att öva nålstick på. (Sunnerby, 091029)

Inskolningen består av föreläsningar, kurslitteratur och praktik. Under denna period tar man "körkort" till de olika dialysapparaterna som används. Examinationen för körkortet består av skriftliga prov. De praktiska momenten under inskolningen sker oftast i skarpt läge, på verkliga patienter. Det innebär att man mestadels får träna på de vanligast förekommande momenten. Mindre frekventa situationer som sällan uppstår tränas ytterst sällan. Det ges ingen eller begränsad möjlighet att träna på behandlingssituationer för att sedan analysera och utvärdera dessa. Patienterna upplever i stor utsträckning obehag inför att vara "försökspersoner" åt en ny sjuksköterska. Ofta upplevs problem och stress i kommunikationen/gränssnittet mellan personal och dialysmaskin när ovanliga situationer uppstår.

(Arbetsgruppen)

6 Empiriskt resultat

6.1 Inledande möte

Projektet inleddes med ett möte där sjukhusets uppdragsgivare förklarade sina önskemål och den problembild som identifierats. Sjukhuset förklarade att de har uppfattat ett behov att låta dialyspersonalen träna på dialysbehandlingar i icke-skarpt läge. I dagsläget sker i princip all träning i skarpt läge med en patient inkopplad. Sjukhusets önskemål är att, genom en förstudie, undersöka möjligheten att ”simulera” behandlingar. Det bestämdes dock att förstudien skall innehålla en behovsanalys för att identifiera vad som verkligen behöver tränas på och hur det tränas bäst. Utifrån denna information kan ett förslag arbetas fram.

Då detta projekt är en förstudie fanns inga kriterier uppställda från början eftersom uppgiften i sig är att komma fram till krav på form och funktion. En preliminär tidsplan skapades i början av projektet för att få med alla moment inom tidsramen (se bilaga 6).

6.2 Användaranalys

I början av projektet avgränsades användargruppen till endast de sjuksköterskor som arbetar med dialys. För att kunna identifiera vilka användare som finns bland denna grupp av sjuksköterskor genomfördes gruppintervjuer och fältstudier.

Projektets målgrupp är dialyspersonal, det vill säga de som utför dialysbehandlingarna och hanterar dialysapparaten. Denna grupp består av cirka 30 stycken sjuksköterskor. De nyanställda genomgår en 8-9 veckors inskolning då de ”går dubbelt” med en handledare. Utbildningsbehovet för de olika grupperna kan tänkas skilja sig en del, de nyanställda har behov att träna alla sorters situationer medan de rutinerade har behov att träna primärt på svåra och sällan förekommande situationer.

Alla sjuksköterskor som arbetar på dialysavdelningen har genomgått sjuksköterskeutbildning. Åldersintervallet ligger mellan 23 år och pensionsålder men majoriteten ligger mellan 30-40 år. Alla har bra kunskaper i svenska språket. En stor majoritet av sjuksköterskorna på dialysavdelningen är kvinnor, mindre än 5 % är män. Alla har datorvana då de använder datorer i sitt dagliga arbete för journalskrivning, administration av läkemedel etc.

6.3 Uppgiftsanalys

Uppgiftsanalysen är första delen av den TNA-metod projektet använder sig av för att utföra en utbildningsbehovsanalys. Syftet med workshop 1 med arbetsgruppen var att lära känna varandra samt att sätta sig in i verksamheten.

Utbildningen idag består av en introduktionsperiod då den nyanställda går bredvid en handledare och observerar. Längden på introduktionsperioden beror på hur bra det går och hur säker den nya känner sig på arbetsuppgifterna. Förutom den praktiska introduktionen ges cirka tre dagars teoriutbildning med utbildningsledarna. Fokus ligger huvudsakligen på tekniken bakom dialysbehandlingarna och hur dialysmaskinen fungerar. Föreläsningar ges om blodaccess samt hur man gör olika bedömningar.

Genom att låta gruppen diskutera igenom en dialysbehandling i kronologisk ordning kunde uppgifter urskiljas och dokumenteras (se mer ingående förklaringar i ordlistan i bilaga 5). För att få med även ovanliga händelser och komplikationer diskuterades dessa speciellt.

Nedan presenteras en dialysbehandlings uppgifter i kronologisk ordning:

- Göra i ordning apparaten
 - Genomföra säkerhetskoll innan behandling startar
 - Se om värmeprogrammet körts
 - Se om desinfektionsprogram körts
 - Signera
- Ta hand om patienten
 - Bedöm patientens tillstånd
- Ställa in rätt paramentrar för patienten
 - Bedöm rimlig torrsvikt
 - Bedöm och ställ in rätt vätskedragning
- Bedöma blodaccessen
 - Bedöma om tillgången till blodbanan fungerar
- Koppla in patienten
- Starta dialys
- Göra en dubbelkontroll efter start
 - Kolla parametrarna
- Hantera larm
 - Medicinska larm
 - Tekniska larm
- Hantera komplikationer
 - Blodtrycksfall
 - Muskelkramper
 - Artärsug
 - Lågt och högt venttryck
 - Venperforation
 - Rundkoppling
 - Blödning
 - Feber, frossa
 - Koagulerat system
 - Luftemboli
- Avsluta dialys
 - Avsluta i rätt ordning
 - Läs av parametrar
 - Registrera inställningar
 - Dokumentera
- Riva apparaten
 - Tömma apparaten på vätska
 - Bedöm vilket värmeprogram som ska köras

Under workshop 2 fortsatte analysen av uppgifterna och främst avgränsningar av dessa. För att få en känsla av vad det finns behov att träna ombads arbetsgruppen identifiera problemområden med verksamheten och dagens utbildning. De var överens om att det är svårt med bedömningar av torrsvikt och vätskedragning. Detta för att bedömningarna görs utifrån en mängd faktorer som kan variera från gång till gång. Det saknas ett ”facit” för uträkningarna vilket gör det krångligt. Dialysmaskinen ger även ifrån sig flera larm, både medicinska och tekniska, under en behandling. Dessa kan framkalla stress om personalen inte vet hur de ska hantera larmen eller om de utför en åtgärd utan att larmet tystnar. På avdelningen används

olika dialysapparater från olika fabrikat, dock max två olika fabrikat av säkerhetsskäl. De har olika gränssnitt och olika rutiner att följa.

6.3.1 Avgränsningar

Arbetsgruppen valde att fokusera på uppgifter som kan ha potential att tränas med ett IT-baserat verktyg. Patientvård, fylla i protokoll, blodaccess och avslut av dialys inklusive riva apparaten har valts bort. Anledningen är främst att det redan finns fungerande sätt att träna på dessa i form av rollspel, föreläsningar och attrapper.

De uppgifter som valdes för att gå vidare med var bedömningar och att hantera larm och komplikationer. Det verkar vara här den största osäkerheten finns hos de anställda och det är situationer som är svåra att träna på med den nuvarande utbildningen. De uppgifter som är kvar efter avgränsningen är följande:

- Ställa in rätt parametrar för patienten
 - Bedöm rimlig torrsvikt
 - Bedöm och ställ in rätt vätskedragning
- Starta dialys
- Göra en dubbelkontroll efter start
 - Kolla parametrarna
- Hantera larm
 - Medicinska larm
 - Tekniska larm
- Hantera komplikationer
 - Blodtrycksfall
 - Muskelkramper
 - Artärsug
 - Lågt och högt ventrikktryck
 - Venperforation
 - Rundkoppling
 - Blödning
 - Feber, frossa
 - Koagulerat system
 - Luftemboli

Vad gäller larmen så är de medicinska larmen tätt kopplade till de olika komplikationerna. Varje komplikation kan visa sig på olika sätt med olika larm. Därför valde vi att ”slå ihop” larmen med de olika komplikationerna och härnäst titta på komplikationer.

För att kunna identifiera de viktigaste uppgifterna att träna på genomfördes en DIF-analys (Difficulty, Importance, Frequency). De uppgifter som fanns kvar efter den tidigare avgränsningen analyserades utifrån svårighet, hur viktig den är samt frekvens. Svarsalternativen arbetsgruppen fick välja mellan var mycket svårt, medelsvårt, inte svårt, mycket viktigt, medelviktigt, inte viktigt, mycket ofta, medelofta samt inte ofta (se bilaga 1 för definitioner av de olika svarsalternativen). Genom gemensamma diskussioner enades arbetsgruppen om värden för DIF-analysen (se bilaga 2).

6.3.2 Prioritering av uppgifter

Inför workshop 3 gjordes en autogenerering av prioritering (se bilaga 7) av uppgifterna baserat på värdena från den tidigare workshopen. Prioriteringen anger hur viktig en uppgift är

att träna. Autogeneringen ger hög prioritet till de uppgifter som sker sällan, är svåra och viktiga. För att fånga upp uppgifter som automatiskt fått låg prioritet på grund av att de sker ofta, trots att de är viktiga och svåra, diskuterades de autogenerade prioriteterna i arbetsgruppen under workshop 3. På detta sätt fastställdes eller modifierades värdena (se bilaga 2). De uppgifter som gavs högst prioritet var: Hantera högt och lågt ventryck, rundkoppling, koagulerat system och luftemboli.

6.3.3 Alternativjämförelse

Under workshop 4 gick vi igenom de uppgifter som tilldelats högst prioritet en i taget och diskuterade och jämförde utbildningsalternativ för var och en. Grad av realism, effektivitet och utbildningsmål var faktorer som hölls i åtanke. Det alternativ som diskuterades mest var möjligheten att visa en förenklad dialysmaskin och patient på en datorskärm. I maskinbilden skulle man kunna läsa av värden, flytta och koppla om slangar, slå på/av knappar, ange värden etc. Med en förenklad patientfigur skulle man kunna se ”blödningar”, om nålen sitter i, se om patienten är vid medvetande eller inte etc. Man skulle även kunna välja att ”ta blodtryck” på patienten eftersom det inte görs automatiskt i verkligheten. Det fanns önskemål om att kunna träna på andra sorters dialysbehandlingar som citrat, hemodiafiltration (HDF) och HF, som är mer ovanliga än den vanliga hemodialysbehandlingen. Önskemålet noterades men utrymme saknas för att behandla det vidare i det här arbetet.

Enklare alternativ såsom interaktivt frågeprogram med flervalsfrågor var inte populärt hos arbetsgruppen. De menade på att det behövs både en hög svårighetsgrad i utbildningen (helst utan allt för avgränsade alternativ) samt en viss realism (såsom att se framsidan på en förenklad apparat och en patient) för att kunna dra någon nytta av övningarna. Dock menar de att de fysiska handlagen (såsom att vrida på rattar, trycka på fysiska knappar etc.) inte är lika viktiga som att träna på själva rutinerna hos de olika uppgifterna.

Under workshop 5 diskuterades och jämfördes utbildningsalternativ för uppgifter med lägre prioritet. Arbetsgruppen kom fram till att de flesta återstående uppgifterna går att träna genom att visa en förenklad dialysmaskin och patient på en datorskärm. Bedömning av vätskedragning, start av dialys och dubbelkoll är sådana uppgifter som naturligt bör finnas med i en simulerad förkortad dialysbehandling för att få med hela rutinen.

Vätskedragningsbedömningar skulle man kunna träna på genom att få ett fall=patient där man får se patientens värden, föregående protokoll och sedan aktivt får be om att visa andning och ödem etc. Sedan ska man utifrån detta göra en rimlig bedömning.

När det gäller venperforation, blodtrycksfall och blodläckage vill man även här att systemet ska larma för att man sedan ska tolka larmet rätt och aktivt välja att ta blodtryck, se patient etc.

Vad gäller externa störningar ansåg arbetsgruppen det vara en fördel om störningar utifrån (såsom frågor från patienter eller personal) kan vara en del av verktyget. Dock var arbetsgruppen överens om att det fortfarande är vettigt att träna på behandlingar och komplikationer utan externa störningar. Däremot kan man ha störningar som inte liknar de störningar man får i verkligheten men som kräver att man skiftar uppmärksamheten. Ett exempel som togs upp är att använda sig av exempelvis färg- eller sifferkombinationsrutor som dyker upp ibland och kräver att man slår in rätt kombination.

Möjlighet till feedback ansågs viktigt och beroende på hur erfaren en sjuksköterska är bör olika sorters feedback kunna ges exempelvis kontinuerligt under ”behandlingens” gång eller sammanfattad i slutet av ”behandlingen”.

6.4 Visuell presentation av utbildningsverktyget

För att tidigt börja utforma skisser på applikationen behövdes kriterier att utgå ifrån. Skissernas utveckling visas nedan för att illustrera den iterativa arbetsprocessen. Workshop 5 och 6 användes till att diskutera möjliga funktioner och alternativ på applikationen.

Arbetsgruppen var enig om att för att uppnå hög realism och effektivitet borde vissa kriterier betänkas.

- Aktivt behöva välja att se på patienten. Detta eftersom man i verkligheten fokuserar mycket på maskinen.
- Kunna ha flera patientbehandlingar pågående samtidigt. Skulle kunna lösas med ett enkelt fliksystem. Om larm sker blinkar fliken och man måste prioritera vem som ska tas hand om först. Simultanförmåga tränas och i verkligheten har man flera patienter.
- Kunna träna på förkortade dialysbehandlingar alternativt kunna välja att träna på enstaka komplikationer eller bedömningar för att effektivt träna på sina svagheter.
- Feedback bör kunna väljas att få samlad i slutet eller kontinuerligt under behandlingen (exempelvis kan mindre erfarna vilja ha mer vägledning).

Ovanstående kriterier kan fördelas på olika moment och sammanfattas:

Startsida:

- Välja mellan enstaka komplikationer och hela förkortade behandlingar.
- Välja mellan en eller flera patienter.
- Välja hur man vill ta emot feedback: kontinuerligt, som tips eller i slutet av behandlingen.
- Eventuellt ta över efter andras misstag, felutförda behandlingar.

Startad behandling:

- Se fliksystem om man valt flera patienter.
- Se maskingränssnitt och slangar.
- Kunna skriva in och ändra värden på maskinen.
- Alternativ:
 - se patienten
 - ta blodtryck

Avslutad behandling:

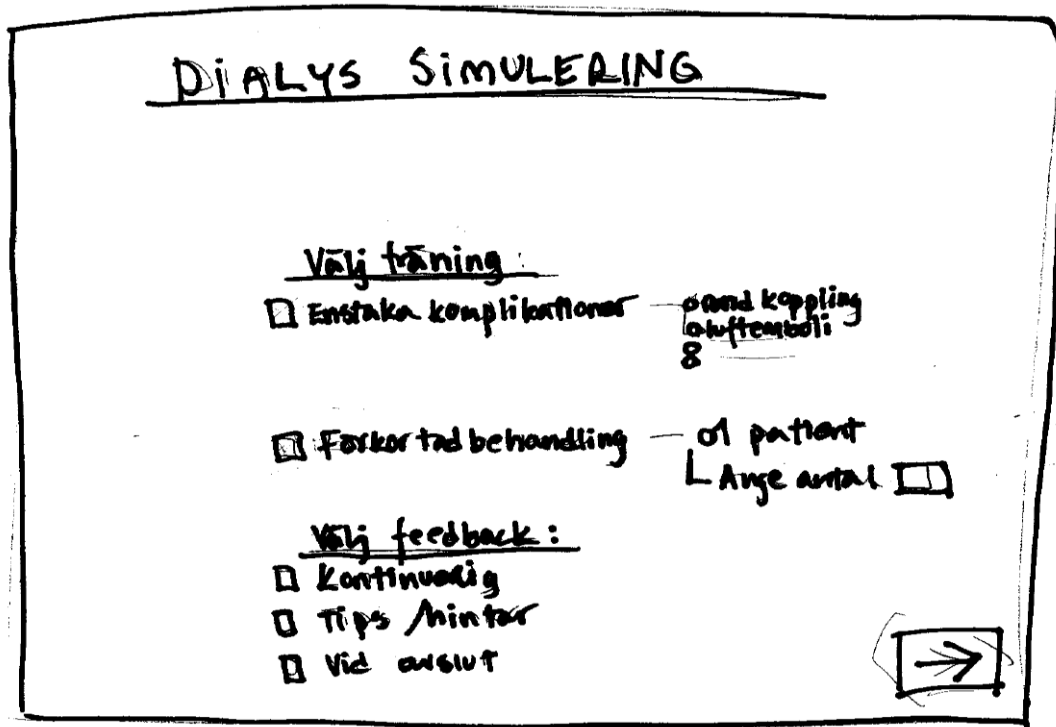
- Feedback i form av text.
- Val av åtgärd: gick behandlingen bra, ska läkare kontaktas, ska ordination ändras?

6.4.1 Prototyper

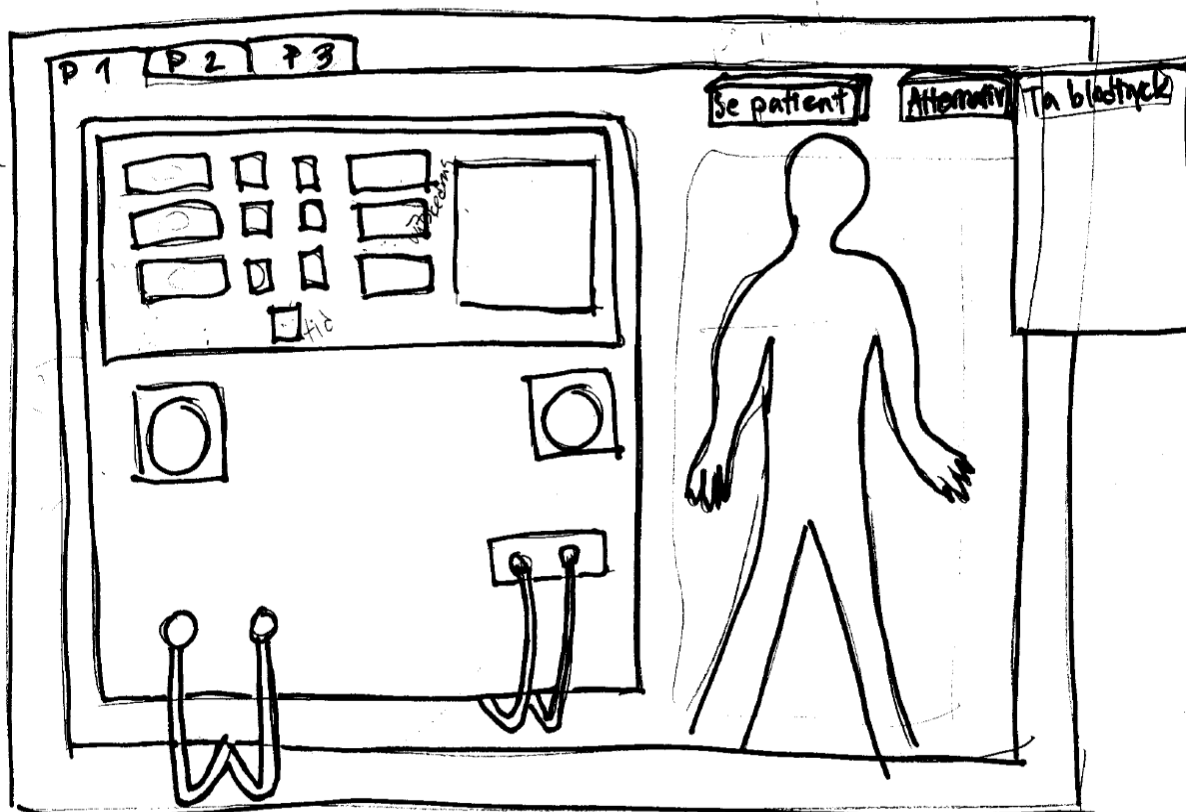
Baserat på funktionskriterier ovan och den tidigare utförda utbildningsbehovsanalysen kunde de första pappersskisserna skapas. För att kunna utvärdera den visuella presentationen skapades användarscenarier baserade på tidigare diskussioner (se bilaga 3). De tre användarna

som scenarier skapades för var: oerfaren dialyssjuksköterska, erfaren dialyssjuksköterska samt utbildare.

Under workshop 7 presenterades ett första utkast för arbetsgruppen. Skisserna var mycket enkla och mycket var utelämnat för att arbetsgruppen lättare skulle kunna kommentera gränssnittet. Arbetsgruppen informerades om att de inte skulle fokusera på detaljer utan istället fokusera på konceptet, funktionerna och den information som visades alternativt doldes.



Figur 5 – Första skissen på applikationens startsida.



Figur 6 – Första skissen på behandlingssidan.

Arbetsgruppen tyckte att projektet kändes mer verkligt när skisserna visades. Eftersom avdelningen använder ett antal olika dialysapparater menade de att det inte är högsta prioritet att dialysapparatgränssnittet stämmer exakt med en riktig apparatversion. På så sätt slipper man binda sig vid en version och kan istället träna på rutiner som i princip är desamma för de olika apparaterna. Det är viktigt att apparatgränssnittet är i "naturlig" storlek eller mindre så att det inte blir lättare på simulatoren än i verkligheten. De hade även kommentarer på benämningen "förkortad" dialysbehandling och menar att det kan förvirra användaren att tro att det finns något sådant. De föreslog att bara kalla det simulerad dialysbehandling.

De påpekade återigen vikten av att man ska träna på rutiner och de menar att man bör ha möjlighet att kolla samma rutiner som i verkligheten innan man startar dialysbehandlingen. För att uppnå det kan man lägga till möjlighet att trycka på "priming-knapp" för att starta priming vilket alltid görs innan behandlingen startar. Det framkom även att det ibland slarvas vid kontrollen av att de inställda värdena stämmer mot ordinationen. Ett sådant moment kan ingå genom att användaren innan start av behandling ställer in värden enligt ordination och kontrollerar inställda värden mot ordination och godkänner dessa innan hon kan gå vidare. Nästa steg blir att bedöma och ange vätskedragning dvs. ultrafiltration (UF) utifrån information från journal och patientvägningen. När användaren har ställt in vätskedragningen ska UF-knappen aktiveras (man ställer in antal ml UF och sen trycker man på knappen "start / stopp UF" när blodet snurrat runt i slangarna). Diffusionen startar automatiskt när blodet kommer till detektorn och maskinen går från primingfas till dialysfas.

Det upplevdes som lite oklart vad som skulle göras på varje sida och vilka valmöjligheter det faktiskt skulle finnas. Det var för många val på förstasidan. Val av svårighetsgrad och träningstid var ytterligare funktioner som arbetsgruppen saknade.

Inför workshop 8 redigerades skissen utifrån de kommentarer som arbetsgruppen kommit fram till. De största förändringarna var att antalet "sidor" utökades för att tydligare urskilja vad man ska göra på varje sida. Även om det inte blir så många sidor på den färdiga produkten hjälpte det till att klargöra och definiera de olika funktioner som bör finnas. En inloggningssida lades till för att öka känslan av välkomnande och även för att kunna urskilja de olika användarna så att historik och inställningar kan sparas för varje enskild användare.

Välkommen till dialyssimulatoren

Logga in

Användare

Lösenord

Figur 7 – Inloggningssida.

Introduktion | Simuleringar | Hjälp | Historik | Avsluta

Senast inloggad AA-MM-DD

Figur 8 – Startsida.

Simuleringar

Dialys-simulering

Välj typ av träning:

☐ Dialysbehandling

☐ Komplikationer

Figur 9 – Val av simulering.

Registrera användare | Simulerings-situationer | Logfil | Simuleringar | Avsluta

Figur 10 – Startsida för utbildare.

Simuleringar

Vald träning: Komplikationer

Välj en eller flera komplikationer

- Rundkoppling
- Luftemboli
-
-
-

Välj tid (10-30 min)

☐ min

Välj antal patienter (1-5)

☐ st. patienter

Välj svårighetsgrad

☐ enkel

☐ avancerad

Välj feedback

☐ kontinuerlig

☐ tips/hintar

☐ vid avslut

Fortsätt

Figur 11 – Vald simulering: Komplikationer.

Möjlighet att välja svårighetsgrad och träningstid lades till där resten av valen görs. En ingång för utbildare lades till. Även detta med anledning av att utvärdering ska kunna ske i efterhand och som utbildare kan du söka upp en användare och hur denna agerat i simuleringen.

Loggfil

Välj användare

ID

Namn

Lista på användare

OK

Figur 12 – Välj användare för utvärdering.

Loggfil

Namn: X Y

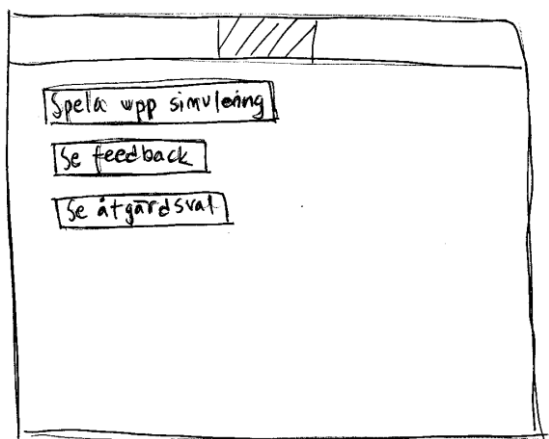
Historik

ÅÅ-MM-DD ☒

ÅÅ-MM-DD ☐

Visa Loggfil

Figur 13 – Välj simuleringstillfälle för utvärdering.



Figur 14 – Se användarens agerande vid simuleringstillfället.

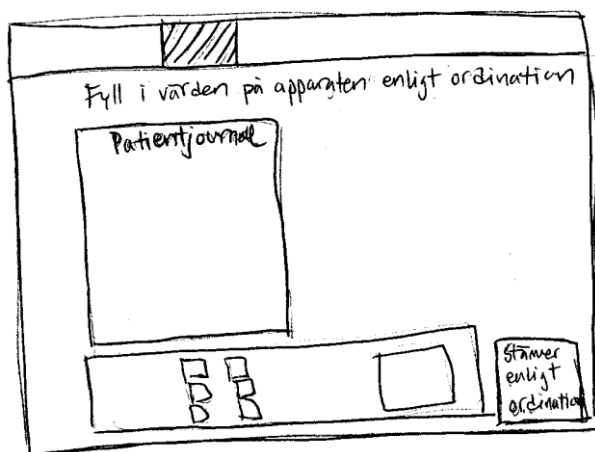
En tanke är att utbildarna även ska kunna skapa och lägga upp egna simuleringar och därför skapades denna möjlighet på utbildarens startsida.

Under workshop 8 kunde ingen av utbildningsledarna närvara men resterande arbetsgrupp kom med en del kommentarer. Främst ifrågasattes idén att utbildarna själva skulle kunna skapa egna scenarier. Arbetsgruppen menade att utbildarna förmodligen inte har tid till det och att det inte är något prioriterat. Ett förslag som kom upp var möjligheten att välja slumpvis valda komplikationer så man inte vet exakt vilka komplikationer och larm man kan vänta sig. Däremot vill man fortfarande ha kvar möjligheten att välja specifika komplikationer.

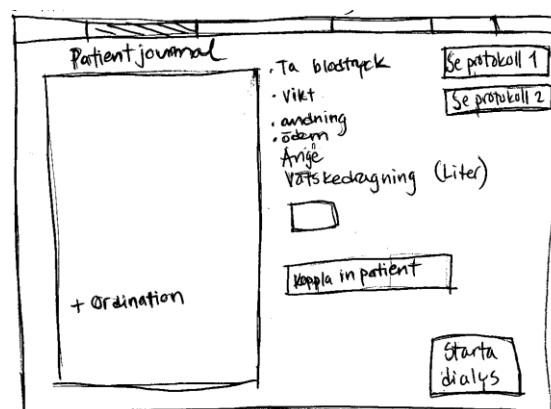
För att få den simulerade behandlingen så lik verkligheten som möjligt diskuterades möjligheten att lägga in funktioner som syftar till att förbättra rutinen, trots att det är uppgifter som är väldigt svåra att simulera på ett bra sätt. En uppgift i verkligheten är att man, innan behandlingen startar, läser av värden från ordinationen om dialystid, koncentrat, filter, dialysatflöde, temperatur, natrium- och bikarbonathalt. Sjuksköterskan fyller därefter i de avlästa värdena på dialysapparaten. Genom att utföra samma uppgift på simulatoren, en uppgift som egentligen inte är komplicerad i sig, tränar användaren på att noggrant läsa av rätt värden. Sedan bekräftar användaren att hon fyllt i rätt enligt ordination.

En annan liknande uppgift är att bedöma vätskedragningen. Där behöver användaren ha tillgång till patientens journal, ordination och dialysprotokollet för de två senaste behandlingstillfällena. Trots att en torrsvikt står med i journalen, stämmer den inte alltid. Har man då tillgång till de två senaste dialysprotokollen kan man utifrån historiken bedöma om torrsvikten är rimlig. Användaren bör få tillgång till patientens värden på blodtryck, vikt, andning och ödem för att få in rutinen att alltid ta dessa värden i åtanke vid bedömningen. När vätskedragningen har angetts finns förslag om att ha en knapp eller liknande där det står "koppla in patient". Tanken är att man måste trycka på denna knapp för att sedan kunna gå vidare och starta patient. På så sätt görs alla uppgifter i rätt ordning trots att inte alla kan simuleras på ett verkligt sätt.

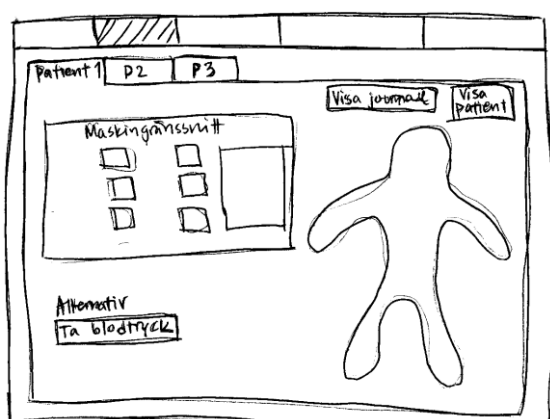
Kommentarerna från workshop 8 resulterade i ytterligare modifiering av skisserna. De modifieringar som gjordes var att lägga till randomiserade komplikationer, fylla i värden enligt ordination, öka på informationen man har tillgång till för bedömning av vätskedragning samt tillägg av vissa rutinkontroller som bör finnas med i en simulerad dialysbehandling.



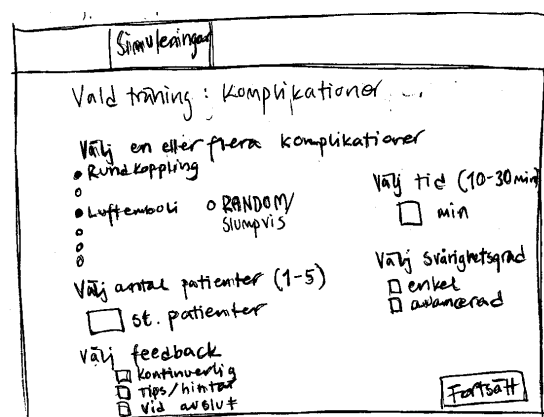
Figur 15 – Fylla i värden enligt ordination.



Figur 16 – Information vid bedömning av vätskeavgivning.



Figur 17 – Startad simulering med aktiva val för att se journalen eller patienten.



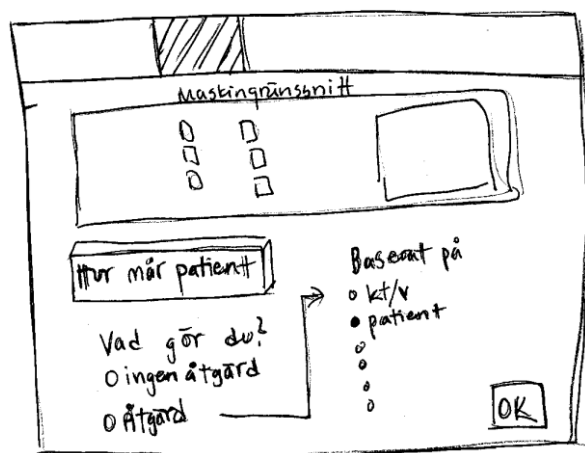
Figur 18 – Slumpade komplikationer tillagda.

6.4.2 Feedback, statistik och skapa simuleringar

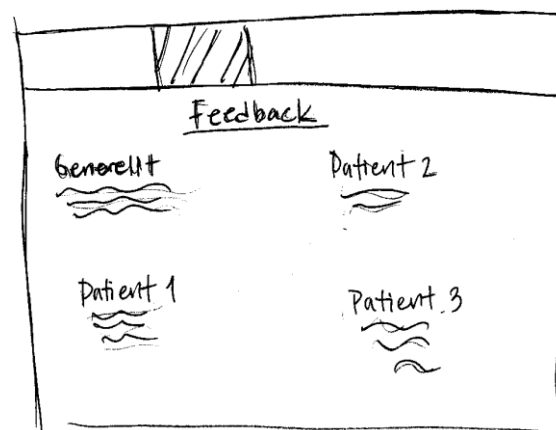
Under workshop 9 var utbildningsledarna närvarande. De menade att det troligen kan finnas en finess med att utbildarna kan skapa nya, egna simuleringar. På detta sätt kan utbildarna se till att hålla simulatören uppdaterad så att det finns nya aktuella simuleringar att träna på. Men då måste det vara oerhört enkelt att skapa nya scenarier för att det inte ska bli för tidskrävande.

Däremot var de osäkra på möjligheten för utbildare att kunna se exakt hur sjuksköterskorna agerat när de använt simulatören. De var oroliga för att det skulle hämma utbildningen om sjuksköterskorna var medvetna om att allt de gjorde kunde granskas i efterhand av andra. Däremot kunde möjligheten finnas kvar på sjuksköterskornas inloggning, att kunna spela upp tidigare scenarier och se gammal feedback. Vid behov kan en utbildare och en sjuksköterska gå igenom det tillsammans istället via sjuksköterskans inloggning. Utbildarna skulle däremot kunna ha möjlighet att se övergripande information såsom hur många timmar en sjuksköterska använt programmet och vilken behandling de tränat på.

Användaren bör kunna utvärdera sitt eget agerande och själva dialysen efter avslutad simulerad behandling. Genom att läsa av olika värden från maskingränssnittet av dialysapparaten och kunna ta reda på hur patienten mår ska användaren kunna utvärdera hur bra behandlingen gick. Hon skulle även kunna ta ställning till om en åtgärd är nödvändig och vad den i så fall baseras på. Slutligen bör datorn kunna ge automatisk feedback till användaren.



Figur 19 – Utvärdering av dialysen och eventuell åtgärd.



Figur 20 – Automatisk feedback.

Något som efterfrågades var möjlighet till att kunna dra allmän statistik från programmet: hur många har tränat idag? Vad har de tränat på? Hur ofta används programmet? Materialet kan sedan användas vid möten, presentationer etc. Det kan även användas till att planera de övriga utbildningsmomenten.

Möjligheten att ange hur lång tid en simulering skulle hålla på ifrågasattes. För de olika komplikationerna bör det redan vara bestämt ungefär hur lång tid en sådan simulering tar. Däremot kan man ange tid om man väljer randomiserade komplikationer. Slutsatsen är att simuleringarna bör ta ungefär lika lång tid som om det vore på riktigt. Exempelvis bör en rundkoppling bara ta några minuter. Väljer man en komplett dialysbehandling bör även här momenten ta lika lång tid som på riktigt, men att den tiden som dialys sker utan att den händer något speciellt kortas ner.

De önskemål som framkommit i resultatet sammanfattas enkelt i ett exempel på manus för gränssnittet i bilaga 4.

6.4.3 Utveckling av datorbaserad prototyp

Utifrån önskemål om form och funktion utvecklades även en klickbar datorbaserad prototyp (se bilaga 8). Prototypen har inte utvärderats av arbetsgruppen utan syftar till att vara en mer interaktiv och verklighetstrogen sammanställning av de resultat som framkommit under arbetets gång.

7 Slutsatser

En slutsats som kan dras är att det finns goda möjligheter att införa ett IT-baserat verktyg för utbildning i dialysverksamheten. Både i form av entusiasm och efterfrågan från användarna och andra intressenter och i form av ett verkligt behov av att simulera dialysbehandlingar.

Vilka uppgifter är viktigast att träna på för dialyspersonalen?

Empirin urskiljer vissa uppgifter som viktigare att träna på än andra. Dessa uppgifter är huvudsakligen ovanliga och avgörande komplikationer som sällan sker, exempelvis luftemboli men även vanligare situationer som rundkoppling, där rutinen och rätt ordning är det komplicerade.

Hur tränar man på bästa sätt dessa uppgifter med IT-stöd?

En pedagogik där individen själv tar ansvar för sin inläring, är att föredra. En simulator som bygger på en sådan pedagogik kräver endast en liten arbetsinsats från utbildarna men desto mer från den tekniska modelleringen och utvecklingen i form av automatisk feedback, intuitivt gränssnitt och logik samt att simulatoren är lätt att uppdatera så att inte användarna tröttnar.

Vilka krav på funktion och design ska IT-stödet ha?

Det finns ett behov att ha med alla riktiga moment i en simulerad dialysbehandling, även om de inte alltid går att simulera på ett bra sätt i en enklare simulator. Sjuksköterskornas arbete bygger mycket på rutiner och checklistor som inte alltid aktivt används. En slutsats som kan dras från empirin är att rutiner är viktigare att träna på än rena handlag. Det innebär att man kan dra nytta av även ett enklare verktyg som inte har fullständig realism. En avancerad simulator med en riktig dialysapparat, patientdocka och riktiga slangar är inte ett krav utan behovet skulle kunna fyllas även med en enklare simulator som visas på datorskärm.

Slutligen bör man försöka komma bort från synen på sjukvården som en verksamhet där man inte får begå misstag. Dock kan man inte bortse från vad konsekvenserna kan bli vid misstag. Användning av simulatorer som en del av kontinuerlig utbildning möjliggör att man får både begå och hantera misstag samt kan uppnå ett av huvudmålen inom sjukvård; att höja säkerheten.

8 Avslutande diskussion

Dialysolyckan 1983 drog igång en debatt om huruvida en enskild individ kan ges ansvaret för en felhandling. Fältstudierna i denna rapport tyder på att det fortfarande ligger ett stort ansvar hos den enskilda individen inom vården. Teorier om mänskligt felagerande visar att ett sådant stort ansvar kan vara destruktivt och hämmande för individens utveckling.

Nuförtiden präglas många arbetssituation av sociotekniska system där individen tvingas interagera med avancerade maskiner som de inte alltid har tillräcklig kunskap om för att känna sig trygga med. I resultatet framkommer att det är fallet även i denna situation. Sjuksköterskor utan teknisk bakgrund har huvudansvaret för dialysapparaten och arbetar i en stressig miljö full av larm och störningar. Man arbetar på ett reaktivt sätt där fel som begås diskuteras efteråt för att undvika att de upprepas. Även dagens utbildning på den aktuella avdelningen präglas av detta synsätt där den nyanställda går dubbelt och bara utsätts för de händelser och komplikationer som råkar ske under utbildningstiden. Det saknas praktisk träning på ovanliga komplikationer och sjuksköterskan erhåller inte den praktiska träningen förrän komplikationen inträffar hos en riktig patient. Trots viss teoretisk utbildning saknas det proaktiva synsättet i praktiken. Enligt Reason (1990) bör man skifta fokus till ett mer proaktivt synsätt där man förebygger och förhindrar att skador uppstår. Den här rapporten visar på att det finns ett klart behov att träna mer praktiskt på vissa situationer innan de uppstår, främst för att öka självförtroendet i sin egen kompetens. Simulatorer kan användas för att skapa säkrare system inom sjukvården och minska risken för mänskligt felagerande.

Att använda sig av en IT-baserad simulator för att hantera träning understöds av Reasons principer för hur man hanterar träning och felagerande. Första principen är att man ska lära ut ett aktivt och experimentellt tänkande där man ska kunna testa sig fram. Genom en simulator ges användaren denna möjlighet då olika situationer och agerande kan testas utan att någon patient utsätts för en risk. Andra principen om att både begå egna fel och repa sig från fel tillgodoses genom att man i simulatoren kan välja att ta över efter andras misstag. På så sätt minskar risken att den som tränar känner sig misslyckad och anklagar sig själv. Att erbjuda simulatorträning uppfyller tredje principen om att uppmuntra att göra fel för att hantera dessa. När en patient är inkopplad saknas denna uppmuntran och allt fokuseras ständigt på att göra rätt, istället för att lära sig hantera fel. Slutligen kan även fjärde principen, om att introducera träning vid rätt tillfälle, uppfyllas. Användning av och träning på en IT-baserad simulator kan ske när som helst och utbildningsansvariga kan välja när de vill introducera en viss sorts träning. I dagens träning ges en viss teoretisk träning i början medan den praktiska träningen sker när situationer och komplikationer naturligt uppstår, om de ens inträffar. Därmed kan man inte på samma sätt styra när de olika utbildningsmomenten ska ske som vid användning av en simulator.

Resultatet tyder på att det finns ytterst begränsade resurser i form av utbildarnas tid. Därmed bör verktyget kräva så lite från utbildare och instruktörer som möjligt. En simulator som är intuitiv kräver inte en instruktör för att kunna användas. Automatisk feedback från simulatoren där utvärderingen sker baserat på parametrar av tid och precision gör att instruktören ej behövs för detta moment heller. Det kan vara att föredra då det är en enskild individ som kör simuleringen. Den enskilda individen är mer utsatt än en grupp och denne kan ta hårt på feedback från en kollega. En pedagogik som bygger på automatisk feedback leder till att eleven kan träna fritt och inte behöver vara rädd för att göra fel.

Önskemålet verkar vara en simulator där den enskilda sjuksköterskan kan träna utefter sina egna behov. Genom en pedagogik där individen själv tar ansvar för sin inläring kan man möta detta krav.

I resultatet kan man utläsa en möjlig risk till intressekonflikt vad gäller hur utvärderingen ska ske och vem som ska ha tillgång till loggade simuleringar. I detta fall är sjuksköterskorna relativt positiva till att en utbildare kan gå in på varje användare och se exakt hur denne agerat under en simulering. Däremot är utbildarna osäkra på om den möjligheten är önskvärd i en framtida produkt. De tror att det finns en risk att användningen kan hämmas om en instruktör kan utvärdera minsta detalj av hur användaren agerat. Det bör även betänkas att det kan vara farligt att blanda ihop utbildning och prestation. Det skulle även kunna leda till osäkerhet bland användarna om simulatoren, istället för att vara ett hjälpmedel, blir ett verktyg för ledningen och chefer att hålla koll på sina anställda. Ett önskat scenario är att resultat från utbildningsverktyget används som underlag när man behöver skära ner på verksamheten och anställda.

Det verkar finnas ett behov att ha med alla verkliga moment i en simulerad dialysbehandling, även om de inte alltid går att simulera på ett bra sätt i en enklare simulator. Empirin tyder på att man i det här fallet kan göra avkall på realismen och istället satsa på en mer kostnadseffektiv lösning där rutiner lyfts fram som viktigare att träna på än själva handlaget. Resultatet stöder tesen om att en simulator inte behöver vara helt realistisk för att vara användbar. I det här fallet har man gått med på att göra avkall på realism för att istället prioritera möjligheten att träna på rutiner. Eftersom dialysavdelningen använder flera olika sorters apparater kan det vara en fördel om maskingränssnittet inte är för likt en av maskinerna. Istället kan man fokusera på den funktion som en dialysmaskin har och låta utseendet komma i andra hand.

8.1 Metoddiskussion

Examensarbetets process har försökt att följa de riktlinjer som användarcentrerad systemdesign förespråkar. Användarcentrerad systemdesign används oftast för systemutvecklingsprojekt där fler moment ingår. Det blir lite speciellt när det inte ingår någon kodning och endast vissa moment är med. Dock upplever jag att metoden har fungerat väl under den här förstudien och det har känts som det enda rimliga sättet att genomföra en sådan studie på. Framförallt har fokus legat på användarna och de har involverats tidigt i processen. Metoden innebär ett nära samarbete med användare och mycket av deras tid tas i anspråk. En bra verksamhetsledning är nödvändig för att användarna ska kunna delta i processen utan att deras egna eller kollegornas arbetsmiljö påverkas allt för mycket. Det krävs bra planering och struktur samt en projektledare som kan bedriva aktiviteter på ett sätt som samlar in rätt information, uppmuntrar användarna till deltagande och levererar väsentligt material till studien. Finns dessa förutsättningar har jag åsikten att ACSD är en metod som fungerar bra och tjänar sitt syfte genom att främja användbara system.

Jag har genom fältstudier, workshops och intervjuer försökt lära mig och förstå den miljö användarna arbetar i. Under varje workshop har min roll varit att leda diskussion utan att styra. Det har varit svårt ibland när det blivit tyst. En lösning var att alltid ha förberett olika alternativ som arbetsgruppen kunde diskutera kring. På så sätt fick de något nytt att fundera över men tvingades väga olika alternativ mot varandra. Risken med denna metod är däremot att arbetsgruppen låser sig vid de alternativ jag lägger fram.

Användar- och organisationskunskaper ses som mycket viktiga kunskaper för utveckling inom användarcentrerad systemdesign. Att förstå verksamheten är ett krav för att kunna utveckla system för verksamheten. Mycket tid gick därför inledningsvis åt till att sätta mig in i verksamheten och införskaffa den kunskap som behövdes för att kunna gå vidare. Det hade varit en fördel att ha med någon som var mer insatt i dialysverksamheten på teknikersidan under projektets gång. Då hade tiden som gått åt till inläsning på ämnet och verksamheten kunnat kortas ner.

All utvärdering har gjorts av slutanvändare i form av arbetsgruppen. Därmed saknas åsikter från användbarhetsexperter och systemet har inte utvärderats utifrån riktlinjer, checklistor och tumregler för användbarhet. Jag tror dock att man vinner på att låta slutanvändarna stå för utvärdering istället för användbarhetsexperter i projekt som är så medicinska. En användbarhetsexpert kan utvärdera utseendet men inte den naturliga följderna av handlingar om denne inte är tillräckligt insatt i den medicinska verksamheten. Slut användarna besitter redan den kunskapen och kan på så sätt göra en rimlig utvärdering då fokus ligger på funktion av ett system. Hade projektet däremot fokuserat på själva designdelen med layout och utseende hade det varit rimligare att ha användbarhetsexperter med under utvärderingen.

8.2 Utvärdering av mitt arbete

Jag har upplevt projektet som intressant, samhällsnyttigt och lärorikt att genomföra eftersom det innehållit många olika arbetsmoment. Av samma anledning har det varit utmanande att få ihop alla delar och genomföra alla moment inom tidsramen.

En viktig lärdom är att jag har insett hur mycket tid saker tar i verkligheten. Att arbeta nära andra personer innebär mycket koordination och planering för att få till stånd möten och workshops. En utmaning har varit att finna ett fungerande sätt att kommunicera med personerna i arbetsgruppen då de inte får ha mobiltelefonen påslagen under arbetet, ofta har mycket att göra och inte kollar sin e-post regelbundet. Framförhållning och god planering har varit mycket viktigt i projektet och jag har försökt planera flera veckor framåt för att kunna boka in möten i tid. I det här fallet ställde arbetsgruppen upp trots att de inte kompensades tidsmässigt vilket gjorde att det kändes viktigt att se till att även de får ut något av all den tid som de lägger ner. Jag försökte visa tydligt hur mycket jag värdesatte deras tid och kunskap.

Det har känts viktigt att arbetsgruppen fått förtroende för mig så att de känner att de vill bidra med sina kunskaper. Genom inläsning på det medicinska området lärde jag mig att tala deras språk och ta till mig den information de gav. Jag känner att jag lyckades bra då jag fått bekräftelse på att de tyckt projektet varit intressant och lärorikt, även för dem.

Min roll som projektledare under workshops har krävt att jag leder utan att styra. Det gäller att starta och hålla igång diskussioner samtidigt som jag inte får styra gruppen mot en viss lösning. Det har varit svårt men under tidens gång har jag utvecklats så att jag bättre kan hantera rollen. Det har även känts viktigt att fånga upp allt som arbetsgruppen nämner för att de ska känna att deras kunskaper och synpunkter tas tillvara.

Det här projektet har skilt sig från oftare förekommande systemdesignsprojekt då man utgår från en redan existerande produkt eller funktion. I detta fall saknades existerande träning av rutiner och maskiner och det fanns inget tidigare IT-stöd att utgå från. Metodvalet var därmed svårt och jag har fått värdera och välja metoder/delar av metoder som skulle kunna fungera mot examensarbetets förutsättningar.

8.3 Utvecklingsmöjligheter och rekommendationer för fortsatt arbete

Utifrån studiens resultat anser jag att det finns goda förutsättningar för ett framtida IT-baserat utvecklingsverktyg i form av en dialyssimulator. Empirin visar på ett tydligt behov, som ett sådant utbildningsverktyg skulle kunna fylla. Vid fortsatt arbete med ett verktyg är det viktigt att fortsätta ha användarna nära knutna till systemdesignen. Produkten ska användas av användarna och då krävs att produkten är lätt att använda, uppdatera, sätta sig in i och logisk. Modelleringen kommer kräva både medicin- och systemutvecklarkompetens och därför är en blandad arbetsgrupp att föredra under utvecklingsarbetet.

Hur utvärderingen ska se ut är en viktig fråga att fortsätta undersöka för att finna en lösning som gynnar verksamheten på bästa sätt. Det viktigaste är att uppmuntra utbildning och se till att det inte blir någon intressekonflikt mellan de som styr verksamheten och de som är anställda.

Ett stort användningsområde för simulatorer är gruppsimuleringar. Även för dialys skulle detta vara intressant. I verkligheten arbetar man i team och man kan träna på att prioritera och fördela arbetet. Nödsituationer som elavbrott skulle kunna simuleras med flera skärmar med flera simulerade patienter på varje skärm.

Ett liknande utbildningsverktyg skulle kunna användas för de som har hemdialys. Det kan finnas ett ännu större behov hos de som behandlar sig själva utan övervakning av sjuksköterskor att kunna träna på komplikationer och avgörande situationer.

Det har under undersökningens gång kommit fram önskemål om att också kunna träna på andra dialysbehandlingar som citrat, HDF och HF. Dessa är mer ovanliga behandlingar vilket gör att behovet att kunna träna på dessa är stort.

9 Referenslista

9.1 Skriftliga källor

- Berndtsson, J. & Ottersten, I. (2002) *Användbarhet i praktiken*. Studentlitteratur.
- Gestrelus K. (1993) *Simulering och utbildningsspel- erfarenhetsbaserad utbildning med överinlärningsmöjligheter*. Lunds Universitet, Lärarhögskolan, Pedagogisk orientering och debatt, Rapport nr. 100, Graphic systems, Malmö.
- Gulliksen, J. & Göransson, B. (2002) *Användarcentrerad systemdesign*. Studentlitteratur, Lund.
- Hansson Y. (2004) *Simuleringar – för lärande och insikt*. Förlagshuset Gothia AB, Stockholm.
- Hollnagel, E., Woods, D. D. & Leveson, N. (2006) *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Ashgate Press, Aldershot, UK
- Kohn, L. Corrigan, J. & Donaldson, M. (2000) *To err is human: building a safer health system*. National Academy Press
- Kulak, D. & Guiney, E. (2000) *Use Cases: Requirements in Context*. New York: Addison-Wesley Pub Co.
- Lager, C. (1986) *Häxprocess -85 : rättssäkerheten för människor i tekniska system*. Spånga SRS förlag, Spånga
- Lindblad S. (1976) *Simulering i undervisning. En kritisk granskning av artificiell praktik i allmänutbildning*. Uppsala Studies in Education 2. Almqvist & Wiksell International, Stockholm.
- Nielsen J. (1993) *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Reason, J. (1990) *Human Error*. Cambridge University Press, Cambridge
- Riksförbundet för njursjuka (RNj)(2006) *Njursjuk, RNj informerar*. Utgiven av Riksförbundet för Njursjuka, Sundbyberg
- Smith-Holland, C. (2008) *Training Needs Analysis Seminar and Course*. ThruLife Support Services
- Witkin, B.R. & Altschuld, J.W. (1995) *Planning and Conducting Needs Assessments: A Practical Guide*. SAGE Publications.

9.2 Muntliga källor

- Bo Brink, läkare njurmedicin, Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, 091202
- Mattias Larsson & Peter Sidenbladh, IT-konsulter inom utbildningssystem, Stockholm, 091221

Marie Sunnerby, utbildningsledare, leg. Sjuksköterska, Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, 091029

Göran Windh, medicinskt teknisk ingenjör, Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge, 091001

9.2.1 Arbetsgrupp 091007 – 100130:

Yvonne Ekelöw, sjuksköterska

Maud Gyberg, utbildningsansvarig

Ulla E Holm, klinisk lärare

Erica Karlström, sjuksköterska

9.3 Elektroniska källor

Centers for Disease Control and Prevention

http://www.cdc.gov/healthywater/images/other/hemodialysis_illustration_sm.gif , 100120

Chalmers MDI http://www.cs.chalmers.se/idc/ituniv/kurser/02/mdi/design_prototyping.pdf, 091217

DesignAfterthought <http://designafterthought.net/eftertankar/eftertanke01.htm>, 091217

IT i vården: Medicinsk simulering <http://itivarden.idg.se/2.2898/1.242219/det-behovs-en-nationell-strategi-for-avancerad-medicinsk-simulering>, 091201

Medicinhistoriska Syd http://www.medicinhistoriskasyd.se/Images/AK-200-ULTRA-S_sh.png, 100113

Nationalencyklopedin <http://www.ne.se>, 091230

Resilience Engineering <http://sites.google.com/site/erikholnagel2/resilienceengineering>, 091207

Resilience Engineering Network <http://www.resilience-engineering.org/>, 091207

Simulering <http://sv.wikipedia.org/wiki/Simulering>, 091207

Socialstyrelsen

<http://www.socialstyrelsen.se/patientsakerhet/forebygg/starkasakerhetskulturen>, 091210

Öppet brev till Sveriges regering: Bättre lagstiftning behövs för att förebygga olyckor – Dialysolyckan i ett tioårsperspektiv <http://www.irisk.se/pr/Brev-93.pdf>, 091207

Bilagor

Bilaga 1: DIF-analys definition

Hur svår är uppgiften?

Mycket svår: Uppgiften kräver en hög färdighetsnivå som kommer att försämrats utan övning.

Medelsvår: Uppgiften kräver mer begränsad färdighet

Inte svår: Uppgiften kräver bara kunskap om vad man ska göra.

Hur viktig är uppgiften?

Mycket viktig: Uppgift som bidrar direkt till patientens säkerhet/välbefinnande eller behandlingens framgång.

Medelviktig: Uppgift som bara utövar en begränsad påverkan på patientens säkerhet/välbefinnande eller behandlingens framgång.

Inte viktig: Uppgift som inte alls bidrar till patientens säkerhet/välbefinnande eller behandlingens framgång.

Hur ofta utförs uppgiften?

Mycket ofta: Uppgifter som utförs minst en gång i veckan i medeltal.

Medelofta: Uppgifter som utförs mer sällan än en gång per vecka, men minst en gång per halvår.

Inte ofta: Uppgifter som vanligtvis utförs mindre ofta än en gång per halvår.

Bilaga 2: TNA: DIF + prioritet

Uppgifter dialysbehandling:	Hur svår?	Hur viktig?	Hur ofta?	Prio
Ställa in rätt paramentrar för patienten:				
Bedöm och ställ in rätt vätskedragning	Mycket svår	Mycket viktig	Mycket ofta, varje behandling	2
Starta dialys: Bedöma ven/artär-tryck, vilka nålar	Medelsvår	Mycket viktig	Mycket ofta, varje behandling	3
Göra en dubbelkoll efter start	Inte svårt, men kräver rutin och färdighet	Mycket viktig	Mycket ofta, varje behandling	3
Hantera komplikationer:				
Blodläckage: blod läcker via filtret, fara att dialysvätska åker in i patienten.	Mycket svår pga aldrig sker	Inte viktig	Inte ofta, nästan aldrig	2
Blodtrycksfall (muskelkramper)	Mycket svår, om gör vad man ska men ej får upp tryck → bedömning av åtgärd	Mycket viktig	Mycket ofta	2
Artärsug (lågt artärtryck, knick)	Medelsvår	Mycket viktig	Mycket ofta, oftast med CDK	3
Lågt (läcka) och högt (perforering, koag, sitta på slang) ventryck	Mycket svår	Mycket viktig	Inte ofta	1
Venperforation	Medelsvårt	Mycket viktig, kan förstöra fistel	Mycket ofta, särskilt nya fistlar	2
Rundkoppling	Mycket svår, olika för olika maskiner	Mycket viktig, kan koppla fel → gå torrt	Inte/mycket ofta, enstaka patienter	1
Koagulerat system, glömt heparin, → bedömning, kan vara access Larm: högt ventryck, hög TMP	Mycket svår, → bedömning	Mycket viktig	Inte ofta, några ggr/år	1
Luftemboli Larm: Luftvakt	Mycket svår	Mycket viktig, farligast	Inte ofta, leder till stress om man ser luft. Blodpump får ej stå stilla länge	1

Bilaga 3: Användarscenarier

Scenarier för hur systemet är tänkt att användas, av användarna i deras arbetssituation.

Scenario 1: Genomföra en simulerad dialysbehandling

Användare: Dialyssjuksköterska, oerfaren

Mål: Träna på rutinerna vid en dialysbehandling utan komplikationer.

Kontext: Sjuksköterskan är relativt ny på dialysavdelningen. Hon går fortfarande bredvid en handledare. Hon vet att det finns checklistor för rutiner och hon har försökt lära sig dem. Hon tycker det är krångligt att bedöma vätskedragning. Hon vill nu testa om hon kommer ihåg rätt rutiner och kan bedöma rimliga vätskedragningar genom att träna på en dialysbehandling på simulatorn.

Scenario: Sjuksköterskan startar programmet och loggar in med sitt användar-ID. På så sätt kan hennes resultat lagras som statistik och hennes agerande loggas för att kunna spelas upp i efterhand.

Hon får fram en startsida. Där står när hon senast var inloggad och rekommenderade övningar från utbildarna.

Då hon är ganska ny vill hon träna på en hel dialysbehandling efter att ha valt simuleringar.

För att uppnå realism väljer hon tre patienter. Hon väljer även att få sin feedback kontinuerligt under behandlingen för att inte lära sig fel från början. Hon väljer svårighetsgrad nybörjare för att slippa störningar under simuleringen.

Hon sätter igång primingen. Innan start fyller hon i värden på dialysmaskinen enligt ordination och patientens journal. Hon godkänner via en knapp att systemet är luftfritt. Dessa är simulerade moment för vad som sker innan patienten kommer på plats.

När patienten kommit på plats ska vätskedragningen bedömas. Här får användaren tillgång till patientjournal, ordination samt några tidigare dialysprotokoll. Dialysprotokollen används för att bedöma om patientens torrsvikt som står angiven i journalen är rimlig. Torrsvikten är viktig för att bedöma vätskedragningen och kan variera mycket hos vissa patienter. Det ges även möjlighet att ta blodtryck, ta reda på vikt, andning, ödem samt fråga hur patienten mår för att kunna göra bedömningen. När vätskedragningen har angivits, kopplas patienten in. Sedan startar hon ultrafiltrationen (UF).

När behandlingen har startats ser hon ett dialysmaskinsgränssnitt på skärmen. Hon kan genom aktiva val välja att se patienten och då se eventuella blödningar, ödem, medvetande och ta blodtryck. Genom aktivt val kan hon även se patientens journal. Hon kan även växla mellan de olika patienterna.

Samma procedur upprepas för de övriga två patienterna. Under tiden som hon fyller i värden på dialysapparaten enligt ordination och bedömer vätskedragningen för patient 2 och 3 larmar patient 1 flera gånger. Fliken för patient 1 larmar då genom att blinka och/eller ge ifrån sig ljud och hon får skifta uppmärksamheten.

Under simuleringens gång får hon några ofarliga, vanliga larm, men stöter ej på några komplikationer. Om hon agerar på ett ovanligt sätt får hon direkt feedback som kommenterar detta. När simuleringen av dialysbehandlingen är färdig, ska användaren utvärdera hur

behandlingen gick. Även här visas dialysmaskingränssnittet och hon tar fram de värden som används för utvärdering: KT/v (värde på behandlingens kvalitet), BVS (blodvolymsensor), UF volym (vätskan som dragits i liter). Hon tar även patientens blodtryck och kan ”fråga” hur patienten mått/mår (illamående/huvudvärk/kramp). Utifrån dessa faktorer kan behandlingen utvärderas och användaren anger vad som bör göras (ingen åtgärd/åtgärd). När hon väljer åtgärd får hon även välja vilken/vilka faktorer som det beslutet baserades på.

Efter utvärderingen får hon skriftlig feedback. Både övergripande feedback om hur hon hanterat situationen samt feedback på hur varje patient hanterades.

Scenario 2: Träna på komplikationer vid dialysbehandling

Användare: Dialyssjuksköterska, erfaren

Mål: Träna på ovanliga och komplicerade komplikationer som hon sällan stöter på men som tyvärr händer ibland.

Kontext: Sjuksköterskan har arbetat på dialysavdelningen i flera år. Hon har hittills inte ställts inför någon allvarlig komplikation men hon vill kunna hantera det om det skulle hända. När komplikationer inträffar vill hon kunna hantera dessa istället för att ropa på någon som har bättre koll på hur man ska agera. Risken finns även att de få som besitter kunskap vid komplikationer inte är tillgängliga då.

Scenario: Sjuksköterskan startar programmet och loggar in med sitt användar-ID. På så sätt kan hennes resultat lagras som statistik och hennes agerande loggas för att kunna spelas upp i efterhand.

Hon får fram en startsida. Hon är erfaren och känner sig säker på den vanliga dialysbehandlingen och vill öva på mer ovanliga komplikationer som sker sällan.

För att göra det svårt väljer hon att få slumpvis genererade komplikationer och vet då inte vad som väntar. Hon väljer svårighetsgrad: avancerad. För att uppnå realism väljer hon tre patienter. Hon väljer även att få sin feedback efter behandlingen för att träna på att agera självständigt. Hon väljer att hålla på i 15 min.

Hon hamnar på sidan för startad behandling. Det första som händer är att en patient pockar på uppmärksamheten och vill gå på toaletten. Hon måste utföra en rundkoppling och kan med musen flytta om slangarna på dialysmaskinen. Samtidigt går ett luftvaktslarm på en annan patient. Och en tredje patients artärtryckslarm går. Hon klickar sig igenom de olika patienterna för att bedöma läget och de värden som dialysmaskinen visar. Hon bestämmer sig för att prioritera luftvaktslarmet och det visar sig vara på gränsen till luftemboli.

Efter 15 min har hon utsatts för flera olika larm och komplikationer.

När simuleringen av dialysbehandlingen är färdig, ska användaren utvärdera hur behandlingen gick. Även här visas dialysmaskingränssnittet och hon tar fram de värden som används för utvärdering: KT/v (värde på behandlingens kvalitet), BVS (blodvolymsensor), UF volym (vätskan som dragits i liter). Hon tar även patientens blodtryck och kan ”fråga” hur patienten mått/mår (illamående/huvudvärk/kramp). Utifrån dessa faktorer kan behandlingen utvärderas och användaren anger vad som bör göras (ingen åtgärd/åtgärd). När hon väljer åtgärd får hon även välja vilken/vilka faktorer som det beslutet baserades på.

När hon är färdig får hon skriftlig feedback på sitt agerande, både övergripande och för varje patient.

Scenario 3: Utbildningsledares utvärdering av användares simulerade behandling.

Användare: Utbildningsledare

Mål: Utvärdera en sjuksköterskas agerande i en simulering.

Kontext: En sjuksköterska har bitt utbildaren om utvärdering av sjuksköterskans agerande under en simulering.

Scenario: Utbildaren startar programmet och loggar in med sitt användar-ID. Hon hamnar automatiskt på startsidan för utbildare. Hon vill ta fram logfilen för sjuksköterskan.

En lista på användare visas och utbildaren väljer sjuksköterskans namn i listan. Hon ser sjuksköterskans historik och kan välja det simuleringstillfälle som sjuksköterskan bitt om hjälp om. Sedan kan utbildaren välja att antingen spela upp simuleringen, visa den feedback som sjuksköterskan fått eller se hur sjuksköterskan utvärderade sin egen prestation och behandling. Utbildaren väljer att se den feedback som getts och kan se vad datorn gett sjuksköterskan för feedback.

Scenario 4: Utbildningsledare tar fram statistik (OBS! Ej representerat i den datorbaserade prototypen).

Användare: Utbildningsledare

Mål: Ta fram statistik om hur mycket och på vad sjuksköterskorna har tränat.

Kontext: Utbildaren ska planera inför ett utbildningsmoment. Utbildarna har bitt sjuksköterskorna att genomföra tre simulerade dialysbehandlingar inför utbildningsmomentet. För att ta reda på hur de sjuksköterskorna som ska delta vid momentet ligger till, vill utbildaren ta fram statistik på vilka som genomgått de rekommenderade simuleringarna.

Scenario: Utbildaren startar programmet och loggar in med sitt användar-ID. Hon hamnar automatiskt på startsidan för utbildare. Hon väljer att ta fram statistik genom att filtrera de registrerade användarna i utbildningsgruppen och vilken behandling som filtret ska ske på.

En lista visas på de användare som har nått upp till målet (filtret) och utbildaren kan även se de som inte nått upp till målet. På så sätt kan utbildaren påminna de som ligger under målet att de ska göra simuleringarna innan utbildningsmomentet startar. Hon kan även skicka ut rekommenderade träningsmoment som användarna ser när de loggar in på sin sida.

Bilaga 4: Exempel på manus för simulatören

Första sidan som visas är en välkomst/inloggningssida med texten ”Välkommen till dialyssimulatören”. Här kan användaren logga in med sitt användar-ID. Efter inloggningssidan kommer användaren till en sida med huvudmeny. Om användaren som loggat in är utbildningsansvarig kommer denne till en utbildarsida.

Ingång: Utbildare

Utbildarsidan har en huvudmeny bestående av ”Registrera användare”, ”Simuleringar”, ”Logfil”, ”Statistik”, ”Hem” och ”Avsluta”. Vid klick på ”Registrera användare” kommer utbildaren till en sida där denna kan registrera en sjuksköterska eller annan dialyspersonal genom att:

- Skriva in personnummer, namn etc.
- Tilldela användare ett användarnamn och lösenord.

Under ”Simuleringar” kan utbildaren skapa nya simuleringssituationer och lägga in störningar etc. Där kan man även välja att genomföra simulerade behandlingar för att träna sig.

Under ”Logfil” kan utbildaren välja en användare som denna vill se en logfil för. Väljer de att se hela logfilen får de se:

- Vilka simuleringar som körts, samt i vilken ordning

Här kan utbildaren välja en simulering och för den se:

- Användarens väg genom simuleringen
- Vilka scenarier de ställts inför
- Vilka handlingar som användare valt
- Hur användaren utvärderade sin behandling
- Feedback som användaren fått under och/eller efter simuleringen

Ingång: Användare

Loggar en användare in hamnar denne på en sida med huvudmeny placerad högst upp på sidan. Huvudmenyn består av ett antal knappar: ”Introduktion”, ”Simuleringar”, ”Hjälp” och ”Historik”, ”Hem” och ”Avsluta”. På varje sida finns en knapp som heter ”Avsluta”. Vid klick på ”Avsluta” dyker en ruta upp som frågar användaren om denne vill logga ut, vid ”Ja” loggas användaren ut och hamnar vid välkomst/inloggningssidan, väljer användaren ”Nej” återvänder användaren till huvudmenyn och den sida som denne befann sig på vid tryck på ”Avsluta”. Huvudmeny ligger kvar på alla sidor, högst upp på sidan.

Klickar användaren på ”Introduktion” visas ett introduktionsavsnitt antingen som filmsekvens eller i text. Introduktionen används för att introducera användaren till simuleringssystemet och dess olika delar samt hur användaren kan använda dessa.

Klickar användaren på ”Historik” visas de simuleringar som användaren kört vid tidigare tillfällen. För varje simulering kan användaren välja att se logfilen och får då se samma fil som utbildaren kan se från sin vy. Det som visas är:

- Simuleringssituation – vilken situation/behandling som simulerats
- Spela upp simulering – hur användaren agerat i situationen
- Feedback – tips och återkoppling på hur användaren hanterade situationen

- Utvärdering – hur användaren utvärderade simuleringen

Klickar användaren på ”Hjälp” kommer en hjälpsida upp med en noggrann textbaserad beskrivning om hur systemet är uppbyggt och hur användaren kan använda de olika delarna.

Klickar användaren på ”Simuleringar” hamnar användaren på en sida där denne får välja simuleringssituation.

Bilaga 5: Ordlista

Antikoagulantia: Ämne (t ex heparin) som förhindrar att blodet leverar sig.

Artärsug: När artärtrycket sjunker kraftigt. Maskinen larmar då och pumpen stannar.

Blodläckage: När maskinen detekterar blod i dialysatvätskan.

Fistel (även kallad AV-fistel, Arterio-venös fistel): Genom ett kirurgiskt ingrepp skapas en förbindelse mellan en artär och en ven. Venens storlek ökar och det blir lättare att sätta kanyler/sprutor i venkärlen.

Hemodialys: Behandling där patientens blod passerar utanför kroppen genom slangar in i ett filter, dialysatorn.

Koagulerat system: Blodet koagulerar i slangarna t ex om man glömt antikoagulantia eller gett för låg dos.

Kt/V: Ett mått på behandlingskvaliteten.

Luftemboli: Luft kommer in i patienten via blodaccessen.

Peritonealdialys: Behandling där patientens bukhinna används som dialysmembran för blodrening.

Priming: spolning

Rundkoppling: När man kopplar ur patienten under en dialysbehandling utan att avsluta den. Sker exempelvis vid toalettbesök.

TMP: Det tryck i dialysfiltret som möjliggör ultrafiltration.

Torrvikt: Patientens optimala målvikt som uppnås efter att överflödsvätska tagits bort under dialys.

Ultrafiltration (UF): Överskottsvätska tas bort.

Ultrafiltrationshastighet: Den hastighet mätt i ml/min som används för att dra vätska från patientens blodcirkulation. Får varken vara för hög, då kan patientens kardiovaskulära (blodkärlens) stabilitet riskeras, eller för låg, då kan inte patientens överflödsvätska avlägsnas. Hastigheten bör väljas noggrant.

Venperforation: När nålen perforerar kärlet t ex om en patient böjer armen för mycket eller fisteln är ny och ömtålig.

Vätskedragning: Totala mängden vätska som ska dras från patienten under dialys. Anges i liter.

Ödem: Vätskeansamling i kroppen, syns som svullnader.

Bilaga 6: Preliminär tidsplan för examensarbete.

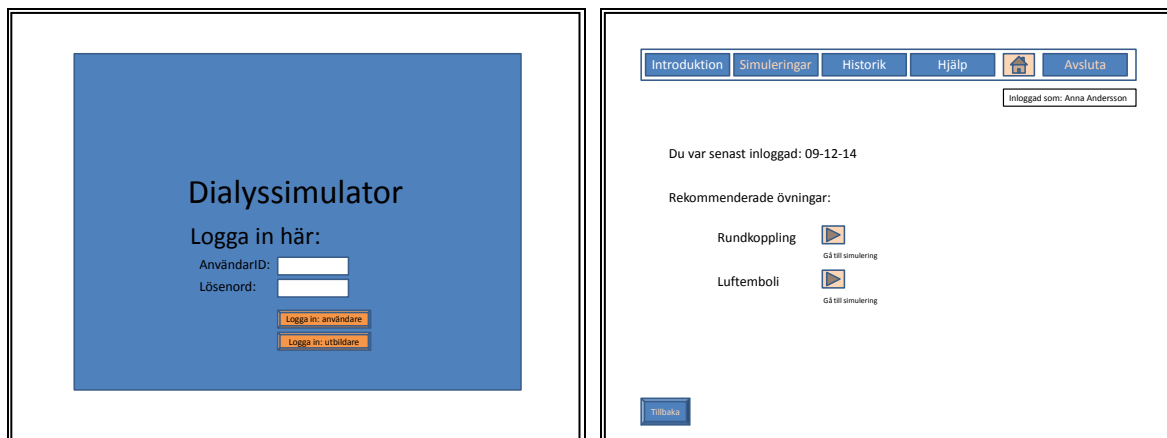
<u>Vecka</u>	<u>Moment</u>
1-2	Litteraturstudie av utbildningsbehovsanalys-metod. Inläsning av dialys. Förebereidelser inför uppstart på Karolinska Huddinge.
3	Uppstartsmöte på Karolinska Huddinge. Syfte, avgränsningar och resurser bestäms. Inbokning av första intervjuerna.
4	Workshop. Uppgiftsanalys
5-6	Workshop. Gapanalys
7	Workshop. Alternativjämförelse
8-9	Workshop. Användar- och uppgiftsanalys
10-15	Workshop. Deltagande design/utvärdering. Arbete med pappersskisser och datorbaserad prototyp.
16	Utvärdering
17-18	Rapportskrivning, diskussion, slutsatser.
19	Reservtid
20	Rapport klar, slutredovisning av examensarbete.

Bilaga 7: Automatgenerering av prioritet baserad på DIF-analys

Task Performance			
Difficulty	Importance	Frequency / Training Priority	
Very Difficult	Very Important	Very Frequent	2
		Moderately Frequent	1
		Infrequent	1
	Moderately Important	Very Frequent	2
		Moderately Frequent	2
		Infrequent	1
	Not Important	Very Frequent	3
		Moderately Frequent	3
		Infrequent	2
Moderately Difficult	Very Important	Very Frequent	3
		Moderately Frequent	2
		Infrequent	2
	Moderately Important	Very Frequent	3
		Moderately Frequent	2
		Infrequent	2
	Not Important	Very Frequent	4
		Moderately Frequent	3
		Infrequent	5
Not Difficult	Very Important	Very Frequent	4/3
		Moderately Frequent	4/3
		Infrequent	3/2
	Moderately Important	Very Frequent	4
		Moderately Frequent	4
		Infrequent	3
	Not Important	Very Frequent	5
		Moderately Frequent	6
		Infrequent	6

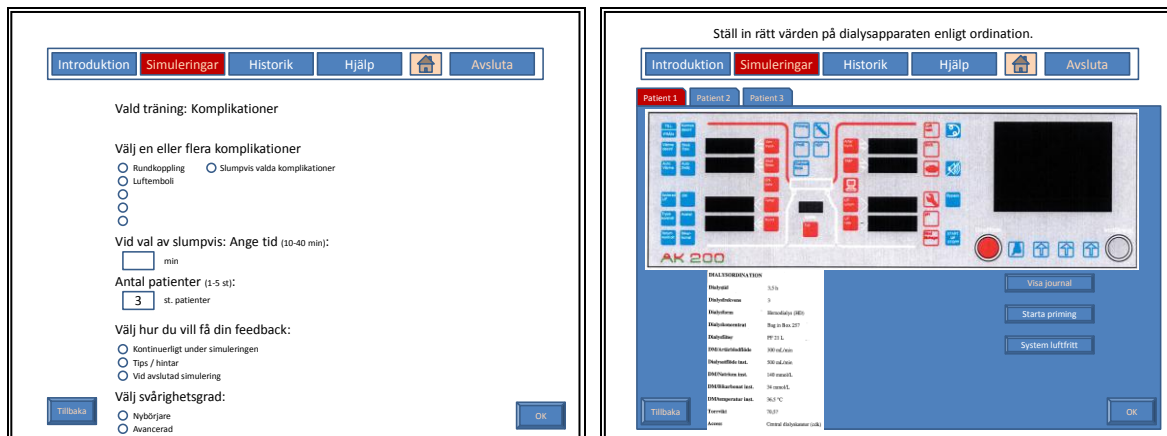
(Smith-Holland, C., 2008)

Bilaga 8: Datorbaserad prototyp bildserie



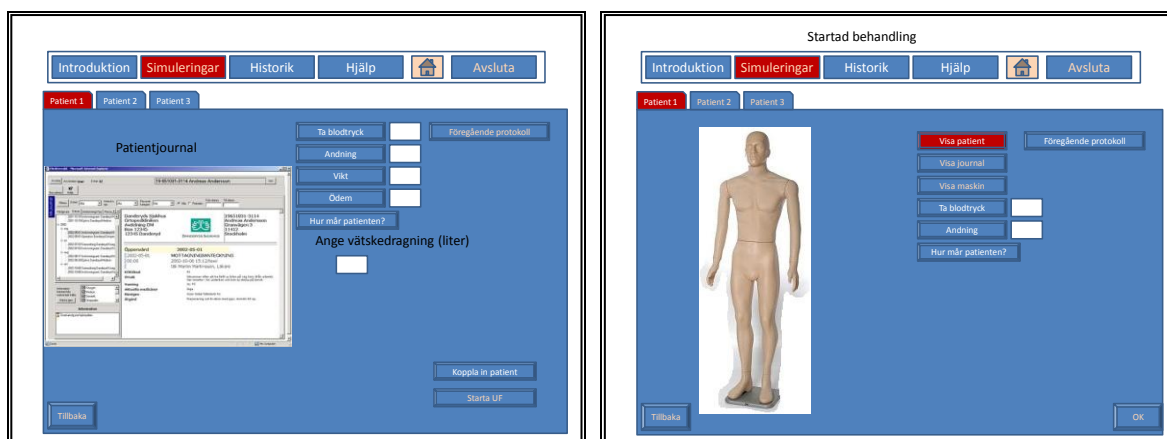
Inloggningssida

Startsida



Val vid simulering av komplikationer

Ställ in rätt värden på dialysapparat



Ange vätskedragning

Startad simulerad behandling

Föregående protokoll

Utvärdering av behandling

Feedback efter simulering

Utbildare: Se användares logfiler

Välj vilken loggad simulering att se

Välj typ av visningsläge