



CHALMERS



Produktutveckling av släpbår för militär personal

Kandidatarbete inom Teknisk Design

JOHANNA BÉEN
CARL WINGREN BERGMAN
KARIN NILSSON
SOFIA ROSENGREN
AXEL SABEL

Institutionen för industri- och materialvetenskap
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Gothenburg, Sweden 2019

PRODUKTUTVECKLING AV SLÄPBÅR FÖR MILITÄR PERSONAL

Johanna Béen, Carl Wingren Bergman, Karin Nilsson, Sofia Rosengren, Axel Sabel

Institutionen för industri- och materialvetenskap
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Gothenburg, Sweden 2019

Produktutveckling av släpbår för militär personal

Johanna Béen, Carl Wingren Bergman, Karin Nilsson, Sofia Rosengren & Axel Sabel

© Johanna Béen, Carl Wingren Bergman, Karin Nilsson, Sofia Rosengren & Axel Sabel (2019)

Institutionen för industri- och materialvetenskap

Chalmers Tekniska Högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (31) 772 10 00

Omslag: Bilden visar en soldat som släpar sin skadade kamrat med hjälp av den framtagna produkten "Bárrito". För mer information om släpbåren Bárrito, se avsnitt 5.1 Bárrito. Foto: © Axel Sabel 2019

Reposervice Chalmers, Göteborg, Sverige 2019

FÖRORD

Detta arbete har genomförts som kandidatarbete på programmet Teknisk Design vid Chalmers Tekniska Högskola, våren 2019. Projektet har inneburit nya innovationer samt en ökad förståelse för de prioriteringar som finns inom Försvarsmakten vid användandet av militära bårar. Det har varit givande att arbeta med stridssjukvårdare och hemvärnssjukvårdare i användarstudier eftersom de genomgående visat ett stort intresse för produktutvecklingsprocessen.

Vi känner oss stolta över det vi tagit fram och arbetet har både varit berikande och krävande. Utan de människor som hjälpt, stöttat och kommit med input under projektet hade vi inte kunnat nå ett så bra resultat som vi gjort. Vi vill rikta ett speciellt tack till Fanjunkare Johan Brorson och alla andra som hjälpt oss på FömedC, vår handledare - Oskar Rexfelt, vår företagskontakt på SnigelDesign AB - Per-Henrik Magnusson, vår examinator - Lars-Ola Bligård och vår programansvarig tillika företagsansvarig på Teknisk Design - Andreas Dagman.

Tack!

SAMMANFATTNING

Kandidatarbetet har utförts i syfte att undersöka behov och krav kring en framtida släpbår för användning inom Försvarsmakten. Undersökningen gjordes för att kunna ta fram ett för användarna väl fungerande koncept med tillhörande prototyp. Studierna utfördes huvudsakligen med hjälp av kvalitativa metoder med användaren i centrum. Datainsamlingen resulterade i en djup förståelse för de behov och krav en släpbår behöver uppfylla. En viktig slutsats är att användarnas behov ibland är mycket motsägelsefulla. Slittålighet, stabilitet och varmhållning, konkurrerar ständigt med låg vikt och volym. Med detta i åtanke har det med hjälp av användarstudierna tagits fram ett slutgiltigt koncept. Konceptet kallas Bårrito och dess prototyp har tagits väl emot av kvalificerade användare.

Kandidatarbetet genomfördes i samarbete med företaget SnigelDesign AB. Övervägande del av studierna utfördes på Försvarsmedicincentrum i Göteborg.

ABSTRACT

This bachelor thesis has been carried out in order to investigate the needs and requirements of a future military litter to be used in the Swedish armed forces. The study was carried out in order to develop a concept and prototype that suits the users needs. The studies were carried out mainly using qualitative methods and always with focus on the user. The data collection resulted in a deep understanding of the needs and requirements that a military litter needs to address. An important conclusion drawn about this specific product is that the user needs sometimes are highly conflictive. Wear resistance, stability and warmth, constantly compete with low weight and volume. With this conclusion in mind and upon the foundation laid by the study, a final concept has been created. The concept is called Bårrito and it's prototype has been well received by highly qualified users.

This bachelor project was carried out in collaboration with the company SnigelDesign AB. Most of the studies were carried out at the Armed Forces Center for Defense Medicine in Gothenburg.

EXECUTIVE SUMMARY

Det svenska försvaret saknar idag en helhetslösning för transport av en skadad person med hjälp av släpning. Släpning är i vissa situationer nödvändigt för att överhuvudtaget kunna förflytta en skadad, då det av olika skäl inte finns möjlighet att lyfta personen. När skador uppkommer i nära anslutning till stridsslinjen, är låga ställningar såsom krypning och krälning att föredra. Det är även viktigt att kunna hålla en låg position för att minimera påskjutning vid förflyttning. Det är heller inte ovanligt att det saknas tillräckligt med soldater för att transport med hjälp av lyft ska vara möjligt. I dessa krävande situationer är det därför viktigt för militär personal att kunna transportera en skadad kamrat med en produkt som möjliggör att den skadade släpas längs med marken.

Det finns idag flera olika typer av släpbårar på marknaden, men eftersom Försvarmaktens olika förband har en otroligt skiftande verksamhet, är det svårt att hitta en lösning som fungerar bra i alla olika situationer som kan uppstå. Släpbåren som utvecklats måste klara av att transportera en skadad soldat på många olika sätt; både under kortare och längre sträckor, av en eller flera soldater, bärandes eller släpandes. Den måste också klara av krävande yttre förhållanden som vind, regn och kraftiga slitage. Utöver detta måste den även vara intuitiv och snabb nog att användas i skarp strid.

Utvecklingsarbetet som skett i detta projekt har gjorts i samarbete med SnigelDesign AB. Företaget specialiserar sig på att utveckla och ta fram produkter ämnade för olika uniformsyrken och har tidigare levererat produkten till Försvarmakten. En stor bredd på användarkontakt har haft under de olika faserna av utvecklingsprocessen. Användare från olika delar av verksamheten, med spridda erfarenheter och ansvarsområden har deltagit i såväl intervjuer som workshops och konceptutvärderingar. Flera koncept har tagits fram och jobbats igenom innan det slutgiltiga konceptet Bårrito nåddes.

Bårrito är en flexibel släpbår som bygger på modularitet, allt för att tillfredsställa den mångfacetterade användargruppens behov. Den ska kunna möta tufft motstånd i form av väder och svårframkomligt underlag, och är även anpassad för att användningen ska vara snabb och intuitiv. Båren är framtagen tillsammans med människor som arbetar i en av de mest extrema och stressfulla arbetsmiljöerna som existerar, och är designad för att klara av lika tuffa förhållanden som soldaterna den är framtagen för gör.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	3
1.1 BAKGRUND	4
1.2 SYFTE & MÅL	5
1.3 FRÅGESTÄLLNINGAR	5
1.4 AVGRÄNSNINGAR	5
2. SLUTRESULTAT	7
2.1 SLÄPBÅREN BÅRRITO	8
3. ORIENTERING	11
3.1 FÖRSVARSMAKTENS VERKSAMHET	12
3.2 BEFINTLIGA PRODUKTER	13
3.3 SCENARIO	14
3.4 METODER & VERKTYG	16
4. GENOMFÖRANDE	19
4.1 FAS 1: UTFORSKANDE AV KONTEXT	20
4.2 FAS 2: KONCEPTUALISERING	22
4.3 FAS 3: UTFORMNING & TEST AV PROTOTYPER	23
4.4 FAS 4: AVSLUTANDE FAS	24
5. RESULTAT	27
5.1 BÅRRITO	28
5.2 RESULTAT AV ANVÄNDARSTUDIE	37
5.3 DESIGNBESLUT	40
5.4 DELLÖSNINGAR	44
6. DISKUSSION	47
6.2 VIDAREUTVECKLING & PROBLEMMOMRÅDEN	48
6.3 VALIDITET & GENOMFÖRANDE	48
6.4 UTMANINGAR & BEGRÄNSNINGAR	50
7. SLUTSATSER	53
7.1 SLUTSATSER BÅRRITO	54
7.2 MOTSÄGELSER INOM ANVÄNDARBEHOV	54
REFERENSER	56
BILAGOR	57
BILAGA 1: KONCEPT DRÖMBÅR	58
BILAGA 2: BLANDADE KONCEPT	60
BILAGA 3: MARKNADSANALYS	62
BILAGA 4: FULLSTÄNDIGT PROCESSHEMA	64



Figur 1. Jägargrupp framrycker i granskog.
(Jimmy Croona/Försvarsmakten, 2016).

1. INLEDNING

Försvarmakten saknar i dagsläget en helhetslösning för transport av en skadad person med hjälp av släpning. Försvarmakten löser ett stort antal uppgifter som bl.a. innefattar undsättning av skadade personer, både civila och militära. Därav föreligger ett stort behov av en lättviktslösning för att möjliggöra transport av skadade, som är tillgänglig även i svårtillgänglig terräng. Detta kapitel behandlar grunden i det utvecklingsarbete av släpbårar som presenteras i rapporten.

1.1 BAKGRUND

Försvarsmakten förväntas kunna lösa ett brett spektrum av uppgifter, i såväl krigs- och katastrofdrabbade områden som vid sökinsatser efter försvunna personer i Sverige, släckningsarbete vid skogsbränder, m.m. Ofta sker arbete i otillgänglig terräng och personalen tvingas därför i stor utsträckning lösa sina uppgifter till fots. Undsättning av skadade personer är en central del i soldaternas arbetsbeskrivning och förmågan att bära med sig inte bara sin egen utrustning, utan också en skadad person, är väsentlig. Transport av en skadad person innebär en avsevärd fysisk belastning för den som genomför transporten och kan snabbt komma att belasta soldaten till det yttersta, varför en lösning som innebär minst möjliga belastning för individen är nödvändig. En sådan lösning kan med fördel utgöras av en släpbår.

Båren ska kunna användas i krigsdrabbade miljöer, där det i många fall finns en direkt hotbild mot användarna. Användningen kan typiskt sett väntas ske i stressade situationer och det är av stor betydelse att båren inte skapar ytterligare frustration hos användaren som förvärrar situationen. Släpbåren behöver vara intuitiv och lättanvänd för att användaren ska kunna behålla fullt fokus på omgivningen och den skadade under alla tänkbara omständigheter.

För att släpbåren ska vara tillgänglig i alla lägen måste den kunna integreras som en ordinarie del av soldatens befintliga utrustning. Soldaten bär ibland med sig all sin utrustning och det är därför väsentligt att varje gram fyller sin funktion. Onödig vikt prioriteras bort från att bäras med på uppdraget eftersom vikten av direkt nödvändig materiel, såsom vapen och ammunition, redan i sig är en stor fysisk påfrestning.

I dagsläget finns ett antal olika typer av släpbårar på marknaden som används inom militär verksamhet. Försvarets materielverk (FMV), som förser det svenska försvaret med materiel, har idag inga släpbårar i sitt sortiment. Istället tilldelas Försvarsmaktens förband en gammal produkt kallad bårmattna som utnyttjas som släpbår. Men eftersom bårmattna inte designats för att släpas längre sträckor, uppfyller den inte de krav som ställs på en släpbår och detta resulterar i att bårmattna går sönder vid hård användning. Detta

gör att många förband väljer att köpa in släpbårar från externa aktörer istället för att använda bårmattna, och valet av släpbår görs utifrån vilken bår som respektive förband anser vara bäst. Dock finns även brister med dessa modeller, och alternativet är ofta dyra. Med detta i åtanke har detta projekt fokuserat på att ta fram en släpbår som är välfungerande för de förband som idag köper in släpbårar från externa aktörer, och som på lång sikt helt skulle kunna ersätta både den tilldelade bårmattna och släpbårar som köps in.

UPPDRAGSBESKRIVNING

Arbetet syftar till att uppdragstagarna i samarbete med uppdragsgivaren SnigelDesign, ska utveckla och ta fram ett produktkoncept av en släpbår för användning inom militär verksamhet. Arbetet omfattar att studera och undersöka behoven kring användandet av en släpbår inom Försvarsmaktens verksamhet och därefter utveckla en produkt som möter användarnas behov och förenklar deras arbete. Det önskvärda målet är att projektet leder till ett välutvecklat produktkoncept med en tillhörande prototyp som är representativ för slutprodukten, och som uppdragsgivaren sedan kan ta vidare för tillverkning och försäljning som del av sitt sortiment.

UPPDRAGSGIVAREN

Arbetet sker i samarbete med företaget SnigelDesign AB. SnigelDesign utvecklar och säljer produkter för uniformsyrken, med fokus på militär verksamhet. De levererar utrustning till försvarets materielverk samt ett antal specialförband, men har även levererat till polisiära insatsstyrkor i Europa samt FBI i USA. Övergripande fokus i deras produktutveckling är framtagande av smidiga lösningar för olika typer av bärande och transport.

1.2 SYFTE & MÅL

Målet med projektet är att ta fram ett helhetskoncept och prototyp av en släpbår ämnad för militär verksamhet. Lösningen ska klara av att transportera en skadad soldat på ett effektivt sätt, både kortare och längre sträckor, av en eller flera soldater, bärandes och släpandes. Den ska vara slitstark nog att kunna släpas över varierad terräng och snabb och smidig nog att användas av stressade soldater i strid. Det slutgiltiga konceptet ska underlätta och uppmuntra till frekvent användande, såväl vid aktivt som vid passivt bruk genom att utgöra en integrerad del av en soldats ordinarie utrustning.

1.3 FRÅGESTÄLLNINGAR

- ***Vilka funktioner bör en släpbår ha för att uppfylla användarnas behov?***

- ***Hur ska en väl fungerande släpbår som används inom Försvarmakten se ut för att uppfylla dessa behov?***

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Slutprodukten har avgränsats från att ersätta användningen av vanliga hårda bårar och bårar som används vid nack- och ryggsador. Slutprodukten ska avse en ändamålsenlig transportlösning för Försvarmaktens personal. Andra yrkesgrupper har därför inte inkluderats i arbetsprocessen.

2



Figur 2. Stridssjukvårdare släpar kamrat i släpbären Bårrito.

2. SLUTRESULTAT



2.1 SLÄPBÅREN BÅRRITO

Det slutgiltiga designkonceptet är en lätthanterad släpbår som tilldelats namnet Bårrito. Fokus har legat på att skapa en snabb, intuitiv och slitstark lösning som skapar trygghetskänsla hos den skadade och som motverkar att den skadade känner sig utsatt genom en omslutande och stadig konstruktion. Bårritos utformning är en övre "bårsäck" i slitstarkt material fäst i en undre, utbyttbar plastskiva för att skydda säcken från markslitage. I och med detta begränsas inte bårens totala livslängd av dess svagaste komponent.

Bårrito är utrustad med en lång bogserrem som löper genom säcken på ett sådant sätt att båren sluter sig kring den skadade när transportören drar i bogserremmen. Detta innebär en mycket snabb evakueringsmetod utan att den skadade riskerar att glida av båren. Därutöver är båren utrustad med 6 stycken stora handtag att lyfta i, samt ett bröstband att den skadade med under lyft och släpning.

Bårrito strävar efter att passa in i en militär kontext och ska i sin design framstå som taktisk, robust, slitstark, enkel och pålitlig. Pålitlighet och slitstyrka uttrycks genom att båren är tillverkad av bl.a. canvastyg och remmar med en synlig sömnadskonstruktion som vanligtvis återfinns på utrustningsdetaljer med liknande krav, exempelvis militära ryggsäckar. Enkelheten framhävs främst av utformningen av de delar som användaren måste interagera med. Fotsäcken, lyfthandtagen, bogserremmen och bröstbandet är stora och tydliga interaktionspunkter som bygger på enkla principer och har en kontrasterande färg. Detta gör dem lätta att förstå och handskas med utan krav på precision. Även om alla soldater kan förväntas ha kännedom och tidigare erfarenhet av utrustningen, riskerar de stressfyllda och krävande omständigheterna i ett omhändertagande i strid i användarfel om utrustningen är allt för komplex. Därför är det viktigt att båren är intuitiv och enkel i sin utformning.

Båren bygger på ett modulärt tankesätt, den ska kunna anpassas efter förband, uppdrag och situation, allt för att tillfredsställa Försvarens breda spektrum och soldaternas egna och varierade behov. Konstruktionen möjliggör för och uppmuntrar användarna till att nyttja båren på olika sätt utifrån aktuell situation. Den medger till exempel ett flertal olika sätt att bära och släpa, olika sätt att spänna fast patienten och har en förpackning som underlättar hanteringen av båren. Vid design av båren har det tagits hänsyn till både soldaten som släpar och den skadade.

Bårritos bårsäck är anpassad att klara tuffa klimat, och är sydd i vind- och vattentätt material som sluter kring den skadade för att i största möjliga mån bidra till bevarad kroppsvärme. Den har även insydda värmande "vingar" som kan användas för att omsluta den skadade helt och skydda denne från regn, snö och vind.

Figur 3. Prototyp av släpbåren Bårrito.

Vind- & regnskydds "vinge"

Handtag till bogserrem

Patientfastspänningsband

Liggyta

Lyfthandtag

Fotsäck



3

Figur 4. Jägarsoldat går genom vinterlandskap.
(Niklas Englund/Försvarsmakten, 2013).

3. ORIENTERING

Kapitlet behandlar kunskap bakgrundsinformation och den kontext som ligger till grund för utvecklingsarbetet samt de metoder som har legat till grund för projektet. Utifrån denna kunskap har vidare studier av användarens behov och produkten möjliggjorts.



3.1 FÖRSVARSMAKTENS VERKSAMHET

Försvarsmakten har som huvuduppgift att försvara Sveriges territoriella integritet. Internationellt bidrar försvaret vid fredsbevarande insatser där samarbetet sker främst inom EU eller FN. Vidare bidrar försvarsmakten vid katastrofinsatser nationellt, exempelvis oljeutsläpp och skogsbränder.

Försvarsmakten är uppdelad i ett antal organisationsenheter där huvudkategorierna består i armén, flottan och flygvapnet, med grupperingsorter över hela landet.

STRIDSSJUKVÅRD INOM FÖRSVARSMAKTEN

Inom Försvarsmakten har enheten Försvarsmedicincentrum (FömedC) i uppgift att utbilda och utveckla hela verksamheten inom hälso- och sjukvård, såväl preventiv- som akutmedicin. Bland annat ansvarar de för att utvärdera och testa olika typer av sjukvårdsutrustning som finns tillgänglig på marknaden, i syfte att hålla verksamheten uppdaterad. Utveckling av dessa typer av produkter görs ofta av externa företag och inte av Försvarsmakten själv. Innan upphandling av sjukvårdsprodukter krävs godkännande av FömedC. Enheten är i huvudsak belägen på Göteborgs garnison och har två sjukhuskompanier och 2 000 hemvärnssoldater knutna till sig.

Den grundläggande utbildningen för stridssjukvård ser likadan ut för landets olika förband. All verksam militär personal genomför minst 48 timmars grundläggande sjukvårdsutbildning. Grundutbildningen fokuserar på kamrathjälp och akuta livräddande åtgärder som att stoppa kraftiga blödningar, frigöra luftvägar och förflytta den skadade till mer kvalificerad sjukvård. En del av grundutbildningen är momentet TOS, Taktiskt Omhändertagande av Stridsskadad. (Försvarsmakten, 2019) Syftet med TOS är att öka förutsättningarna för överlevnad vid skada i strid och huvudmålen är att hantera existerande skador och förhindra ytterligare skador från att uppstå, samt att slutföra uppdraget.

Att ge första hjälpen i strid är livsfarligt och statistik som tagits fram av det brittiska försvaret visar att 20% av KIA¹ stupade när de utförde kamrathjälp (Navein, John F. & Dunn, R. 2002). Situationen kan framtvinga starka känslor som kan leda till irrationellt agerande. Känslorna kan skapa tunnelseende vilket försämrar förmågan att uppfatta vad som sker omkring en.

TOS omfattar tre olika faser; omhändertagande under beskjutning, taktiskt omhändertagande och taktiskt omhändertagande under evakuering. Vid skada i strid utför den skadade i första hand självhjälpande åtgärder, i den mån den förmår, samtidigt som kamraterna försöker avvärja motståndarna. Därefter eftersträvas principen 10-1-2 som innebär att inom 10 minuter, från skadetillfället, ska kamrathjälp ha påbörjats på den skadade. Inom 1 timma, från skadetillfället, ska den skadade ha transporterats iväg bort från strid för att möta upp en sjukvårdsgrupp och inom 2 timmar ska den skadade ha tillgång till mer kvalificerad sjukvård och, om nödvändigt, kirurgi (Försvarsmedicincentrum, 2016).

"Den bästa medicinska behandlingen kan vara överlägsen eldkraft" - [TOS]

1 KIA -Killed In Action (Stupad i strid)

3.2 BEFINTLIGA PRODUKTER

Inom Försvarsmakten tilldelas samtliga förband produkten Bårnatta. Produkten är enkel och bygger på en konstruktion liknande ett plastbeklätt liggunderlag med två remmar som medger fästning av patient på mattan och handtag för att möjliggöra förflyttning.

En lättviktsbår, kallad jägarbåren, nyttjas i vissa fall inom Försvarsmakten. Den bygger på en textil med fällor där slanor kan träs i för att skapa en stabil bårkonstruktion av en bår med liten volym.

Den brittiska Xtract och den amerikanska Foxtrot är två produkter som konkurrerar mot den klassiska bårnattan inom Försvarsmakten. Xtract bygger på en kokong-lik konstruktion med en platta av plast i botten som skyddar den tunna textilen från marken. Foxtrot bygger på en plastplatta varpå remmar för att fästa patienten samt handtag är monterade för transport.



Figur 5. Skadad soldat förbereds inför flytt på Bårnattan.



Figur 7. Jägarbåren.



Figur 6. Soldat inpackad i släpbåren Xtract SR.



Figur 8. Släpbåren Foxtrot.



SKADAD!

3.3 SCENARIO

En grupp på åtta soldater framrycker tillsammans med plutonen. De rör sig över ett fält med träddungar. Gruppen går på kolonn och befinner sig för tillfället längst fram i plutonen. Plötsligt smäller det till, flera gånger. Hela gruppen intar instinktivt eldställningar, de som kan söker skydd bakom närbelägna träd, och man besvarar elden, det smattrar våldsamt bland träden, soldaterna försöker skrika till varandra över det högljudda smällandet.

Bara några sekunder efter de första smällarna hörs någon ropa, **SKADAD!** Eldgivning fortsätter och delar av gruppen rycker fram genom de små dungarna. Inkommande eld verkar upphöra och gruppen kommunicerar för att få en överblick över situationen. Den skadade är en i gruppen som blev träffad i buken av de första inkommande skotten. Det blöder kraftigt och soldaten behöver hjälp, fort. De två närmsta kollegorna hjälps åt att dra den skadade i kläderna till den närmsta dungen. Bland träden kan de få skydd och påbörja kamrathjälp, men soldaterna hinner knappt plocka fram ett tryckförband innan det smäller igen.

Genast skiftas fokus framåt. Gruppen öppnar eld igen och fortsätter framryckningen. Den skadade soldaten får försöka hjälpa sig själv tills situationen är under kontroll.

Eldstriden upphör snart igen och gruppens sjukvårdare kommer springande tillbaka tillsammans med en soldat som bär en släpbår. Vid detta laget har den skadade soldaten förlorat medvetandet och sjukvårdaren vet att det är bråttom. De försöker få kontakt med sin skadade kamrat och bedöma omfattningen av skadan. Sjukvårdaren börjar arbeta med att stoppa blödningen samtidigt som kollegan förbereder båren, gruppen har redan kallat på hjälp. Den skadade soldaten andas men pulsen är tunn och slår hastigt. Den skadade soldaten behöver få bättre vård, snabbt! Sjukvårdaren gör så gott det går innan de flyttar patienten upp på båren och börjar släpa.

Sjuktransporten är på ingång i form av en bandvagn men patienten måste förflyttas till den bestämda mötespunkten längre bak vid en landsväg de tidigare passerat. Det är tungt och det är stressigt. Sjukvårdaren noterar oroligt att förbandet snabbt har blött igenom och lyckas inte väcka patienten. När de närmar sig vägen hör de vagnen och ser det stora dammolnet som rivs upp från grusvägen. Skynda nu! Bandvagnen kränger framåt när föraren bromsar in hårt. Den skadade lastas in och i lika rasande fart river vagnen iväg igen.

Figur 9. Stridssjukvårdare lägger tryckförband under övning. (Bezav Mahmod/Försvarmakten, 2016).



3.4 METODER & VERKTYG

De metoder som använts i processen har som syfte att samla in och analysera data av relevans för projektet, de har även nyttjats som verktyg för idégenerering, utvärdering och dokumentation av koncept som framkommit under processens gång.

DATAINSAMLING

Datainsamling är en av de designaktiviteter som lyfts i ACD3-processen och ligger till grund för varje iteration i designprocessen (Bligård, 2017).

MARKNADSANALYS

Marknadsanalys är ett verktyg som möjliggör kartläggning av potential inom en verksamhet och hittar möjligheter för konkurrens och utveckling (Wikberg Nilsson, Ericson, Törlind, 2016). Marknadsanalysen har fokuserat på att identifiera vilka produkter som finns på marknaden idag och skapa en förståelse för vad dagens produkter löser för problem och var de brister.

INTERVJUER

Intervjuer är en metod som möjliggör en djupare förståelse för användaren och resulterar i kvalitativ data (Wikberg, Ericson, & Törlind, 2016). Intervjuer utfördes i syfte att möta användaren och ta reda på deras upplevelser, åsikter och attityder till dagens lösningar och för att skapa förståelse för problembilden och användarnas behov. Det var ett värdefullt verktyg för att skapa en tydlig bild av hur produkten fungerar, vad produktens kontext är, hur den upplevs av användaren och för att diskutera kring dess funktion och utformning.

OBSERVATIONER

Observationer skapar en förståelse för hur handhavande av produkten gick till och bidrar till en större förståelse för scenariot (Wikberg, Ericson, & Törlind, 2016). Genom deltagande observationer möjliggjordes en djupare förståelse av användarbehoven i en specifik kontext. Genom en deltagande observation framgår mycket av den kunskap som är implicit kunskap som är svår för användaren att förmedla genom enbart tal eller skrift.

FOKUSGRUPP

En fokusgrupp består av en grupp av användare inom målgruppen som diskuterar utifrån vissa frågeställningar. Syftet är att få information om användning och åsikter kring dagens produkter.

Deltagarna i fokusgruppen får möjlighet att bygga vidare på varandras åsikter och skapar god diskussion kring ämnet eftersom användarnas upplevelser kan variera (Wikberg, Ericson, & Törlind, 2016)). Fokusgruppen ansågs lämplig eftersom det är en effektiv metod att samla information om användare i en större grupp.

WORKSHOP

Syftet med metoden är att personer inom målgruppen möts och utforskar området kreativt, där nyttjas gruppens kreativa potential för att alstra hel- eller dellösningar på temat. Ledaren inleder med att beskriva temat och problemen, därefter problematiserar gruppen om de valda teman. Utifrån de teman som framkommer diskuteras kreativt kring lösningar, varpå ett koncept som löser problemet tas fram (Wikberg, Ericson, & Törlind, 2016). Att involvera användarna i idégenerering lyfte deras resonemang kring produkten och ökade således förståelsen för deras behov, vilket var relevant för processen.

IDEGENERERINGSMETODER

En av de designaktiviteter som lyfts fram i ACD3-processen är idégenerering, detta sker i de olika iterationerna på en högre detaljnivå för varje iteration. (Bligård, 2017) Metoderna som valdes ut har anpassats efter projektets designprocess för att vara ändamålsenliga. De syftade till att på olika sätt generera kreativt resonemang för att alstra lösningar i användarnas intresse.

BRAINWRITING 365

Brainwriting 365 är en idégenereringsmetod där de ingående medlemmarna i brainstorminggruppen skriver idéer under en viss tid. Gruppmedlemmarna pratar inte med varandra under övningen och hela sessionen går på tid. Metoden utvecklades av Bernd Rohrbach och bygger på att 6 medlemmar utifrån satta ämnen skriver ned tre idéer på fem minuter. Medlemmarna börjar med att få tre papper per deltagare och på fem minuter ska gruppens medlemmar skriva en idé per papper utifrån ett givet ämne. Efter att de fem minuterna har gått ska papprena skickas vidare till nästa person som skriver vidare på samma papper. (Wikberg, et al., 2016) Metoden gav möjlighet för både individuell och gemensam idégenerering och resulterar i en stor mängd idéer.

BRAINDRAWING

Braindrawing bygger på samma princip som Brainwriting 635, men istället för att generera idéer i skrift används skiss. Även under braindrawing får gruppens medlemmar inte prata med varandra tills dess att sessionen avslutats (Wikberg, et al., 2016). Metoden applicerades likt brainwriting i processen.

MORFOLOGISK MATRIS

En morfologisk matris är en metod för att utveckla hela koncept utifrån många olika dellösningar. Den innefattar oftast att genom en funktionsanalys bryta ner den övergripande huvudfunktionen till del- och stödfunktioner, varpå lösningar på dessa dellösningar placeras ut och kombineras ihop. (Wikberg, et al., 2016) Syftet med metoden är att på ett strukturerat sätt generera dellösningar och stödja utvecklingen av koncept. Metoden har dock justerats för att vara applicerbar på de lösningar som var aktuella.

ANALYSMETODER

För att kunna utvärdera den datainsamling som utfördes nyttjades olika analysmetoder, syftet med dessa var att sammanfatta och kommunicera den data som framkom.

BEHOVSANALYS

Syftet med en behovsanalys är att få en kvalitativ uppfattning om användaren, deras arbete och mål (Wikberg, et al., 2016). Utifrån denna uppfattningen kan man därefter utforska och designa olika lösningar som svarar mot användarens behov. Analysen möjliggjorde en förståelse för användaren, miljön och scenariot de kunde finna sig i vid bruk av produkten.

USER JOURNEY

User journey är ett sätt att beskriva ett scenario för en produkt eller användningssituation sett från användarens perspektiv. (Mear, 2013) Metoden möjliggör för att tydligt specificera vilka faser produkten går igenom och vilken situation användaren var i vid olika steg av användningen. En user journey skapar en förståelse för användarens beteende, bidrar till en vision för projektet och bidrar till att identifiera viktiga funktioner.

KJ-ANALYS

Denna analysmetod är utvecklad för att möjliggöra strukturering av stora mängder data från fältstudier och kommunicera denna på ett effektivt sätt. Genom att nyttja metoden kan man kategorisera data utefter krav och gruppera dessa i hierarkier. Metoden är bottom-up och man grupperar efter kategorier och rör sig uppåt i problemområden eller kategorier (Wallgren, 2017). Metoden nyttjades för sammanställning av den input som uppkom vid användarkontakt.

VISUALISERINGSMETODER

För att kunna kommunicera idéer och koncept har olika metoder för visualisering varit av betydelse för processen. Beroende på detaljnivå och syfte med visualisering har olika metoder nyttjats.

SKISSER

Genom skisser kan idéer kommuniceras på ett effektivt sätt inom gruppen och gentemot externa parter som ett medlande objekt under exempelvis fokusgrupper och intervjuer. Främst under det tidiga skedet av idégenereringsarbetet har skisser använts för att visualisera idéer.

PROTOTYPFRAMSTÄLLNING

För att på ett intuitivt sätt förmedla och verifiera idéer och koncept under processen har framställning av mock-ups och prototyper spelat en avgörande roll. Prototyperna har haft olika fokus och betydelse genom processen, fokus har varierat för att testa viktiga principer och funktioner på bårn. Prototyperna har även nyttjats för att kommunicera principer gentemot användargruppen.

MÖNSTER I CAD

För att dokumentera och kommunicera produkten internt och externt skapades mönster i CAD-programmet AutoCAD 2019.

UTVÄRDERING

Enligt ACD3-processen är utvärdering en viktig del av problemlösningsprocessen i ett utvecklingsarbete. Aktiviteten har som syfte att kontrollera att de framtagna lösningarna är tillräckliga och att vid behov iterera datainsamlingsprocessen (Bligård, 2017). Utvärdering har primärt skett genom användarkontakt men även genom skattning av koncept mot funktioner och behov.



Figur 10. Befäl planerar under övning.
(Johan Lundahl/Combat camera/Försvarmakten, 2010).

4. GENOMFÖRANDE

Följande kapitel presenterar genomförandet av projektet kronologiskt. Genomförandet är uppdelat i fyra olika faser, där faserna avgränsas av olika nyckelhändelser i projektet. Nyckelhändelserna i detta fall är möten med användare och uppdragsgivare. Dessa möten har varit av stor vikt för den fortsatta utvecklingen och fastställde i många fall ramverket för utvecklingen i den efterföljande fasen. Fas 1 var perioden från projektets början till första besöket hos FömedC. Fas 2 var perioden mellan första och andra besöket hos FömedC. Fas 3 var perioden mellan andra besöket hos FömedC och besöket hos SnigelDesign och slutfasen var perioden mellan besöket hos SnigelDesign fram tills att den slutgiltiga designen fastställdes. En fullständig överblick över projektets samtliga faser kan hittas i bilaga 4.

4.1 FAS 1: UTFORSKANDE AV KONTEXT

PROBLEMFORMULERING

I början av Fas 1 bestod arbetet av problemformulering och planering av arbetet. Det beslutades snabbt att arbetssättet skulle bestå av många praktiska tester och modeller eftersom det både fanns möjlighet och material till detta. Det passade även bra för denna typ av produkt, eftersom det finns liten tillgång till studier av militära släpbårar skulle en litteraturstudie inte vara möjlig.

SnigelDesign AB identifierade redan innan projektets början att bårar och bärsystem som brukas för att förflytta människor i fält ofta är tunga och stora. I ett tidigt skede sattes målet att produkten skulle vara en slitstark, lättanvänd, smidig och lätt produkt som kommer att nyttjas mer frekvent av användargruppen än befintliga lösningar. Genom pilotstudierna samt genom kontakt med SnigelDesign framkom det att de viktigaste problemen att lösa var en minskad volym, minskad vikt, ökad förståelse och intuitivitet kring produkten. Utöver detta ansågs det att funktioner för varmhållning under transporter av den skadade behövdes tas hänsyn till.

Målet med projektet formulerades som att skapa en lösning som uppfyller de behov som finns hos användare inom det militära, som ska transportera skadad personal på ett effektivt sätt både kortare och längre sträckor. Lösningen bör uppmuntra till användning genom att både förbättra förutsättningarna för användningen när produkten är i bruk, aktiv användning, och vid transport av produkten när den är ur bruk, passivt användande. En user journey togs fram efter de första två pilotstudierna för att få en överblick över problemet och systemet produkten används i. I detta tidiga skede kontaktades även FömedC i Göteborg för ett besök.

URVAL

Till användarstudier valdes personer med bakgrund inom hemvärnet till pilotintervjuer, dessa baserades på ett bekvämlighetsurval eftersom de sedan tidigare var bekanta med projektgruppens medlemmar. Dessa fungerade emellertid bra för att i början av projektet kunna utforska scenario och användarbehov. Därefter hölls längre intervjuer med anställda på FömedC. Via FömedC hölls även en fokusgrupp där åtta stridssjukvårdsinstruktörer inom Försvarmakten deltog. I samband med besöket demonstrerades även ett taktiskt omhändertagande av åtta andra stridssjukvårdsinstruktörer. Detta för att få kvalitativ expertanvändardata eftersom samtliga av stridssjukvårdsinstruktörerna var anställda inom olika förband geografiskt spridda över Sverige. Ytterligare två intervjuer hölls med två hemvårnssjukvårdare för att få en bredd i datainsamlingen, och för att undersöka om hemvårnssjukvårdare och stridssjukvårdare inom andra förband prioriterar olika eller samma saker.

PILOT-INTERVJU

Två pilot-intervjuer med bakgrund inom hemvärnet genomfördes. Under en av intervjuerna fanns tillgång till militär utrustning som medierande medel och även medtagna bilder på försvarets bärmatta. De intervjuade fick svara på frågor som tagits fram utifrån problemformuleringen, samt beskriva användningsscenarier och diskutera kring de eller den bår de använt i övningar inom hemvärnet. Dessa intervjuer spelades in och transkriberades.

PILOT-WORKSHOP

Under workshopen deltog två heltidssoldater och en hemvårnssjukvårdare. Deltagarna diskuterade och skissade på släpbårsidéer baserade på egna erfarenheter. Syftet var att diskutera hur en släpbår används i dagsläget och hur den optimala släpbåren skulle se ut och fungera. Detta gav en inledande inblick i användarbehoven och de krav och förväntningar som ställs på produkten. Workshopen resulterade i konceptet med namnet Drömbåren, se bilaga 1.

IDÉGENERERING 1

Under fas 1 genomfördes en idégenerering med brainstorming 635-metoden. Projektgruppen tog utifrån kraven som tagits fram under problemformuleringen och tog fram de fem viktigaste kraven. Dessa var komprimerbarhet, släpbarhet, lyftbarhet, förvaring och värmehållning och skrevs som rubriker på stora idéark. Detta var för att producera olika idéer och dellösningar som att kunna ställa upp i en idématris. Idématriken hade många likheter med en morfologisk matris, men med olikheten att den användes mer för att få en överblick över dellösningarna. Vidare fortsatte utvecklingen på mindre dellösningar, samtidigt gjordes en mockup som baserades på idén med namnet Överdragsbår, se bilaga 2.

MARKNADSANALYS

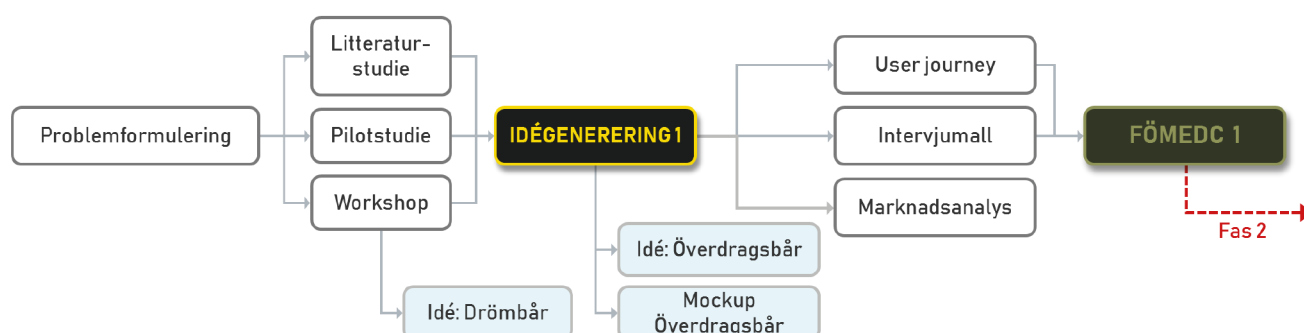
Under projektets tidiga stadie avstod projektgruppen medvetet från att utforska befintliga lösningar på marknaden. Detta var för att inte influeras för mycket av dem och försämra framkomsten av nytänkande lösningar under idégenerering. Efter pilotstudierna, idégenerering 1 och i samband med besöket hos FömedC påbörjades en marknadsanalys. Analysen uppmärksammade huvudsakligen amerikanska produkter varav en används av svenska förband idag. En sammanfattning av resultatet från marknadsanalysen kan läsas i bilaga 3.

FÖMEDC 1

Besöket på Göteborgs garnison, FömedC (Försvarsmedicincentrum) bestod av intervjuer, diskussioner och observationer som utfördes med hjälp av tre erfarna stridssjukvårdsinstruktörer av olika bakgrund inom försvarets verksamhet. Inför besöket hade projektgruppen förberett frågor baserat på den kunskap som erhållits under pilotstudierna. Frågorna rörde till exempel omhändertagande, problem och positiva saker med bårar, samt i vilken utsträckning de används och på vilka olika sätt.

Besöket inleddes med att en specialistofficer och ämnesexpert på stridssjukvård höll en kortare föreläsning om grunderna i TOS, vad soldaterna utbildas i, hur och varför. Detta inkluderade beskrivningar, förklaringar och observationer av den verkliga kontexten och händelser från både övning och krigszoner. Detta dokumenterades skriftligt. Efter detta visade instruktörerna olika bårar som används inom Försvarmakten idag och hur de används. Instruktörerna förklarade, diskuterade och visade på problem som de andra befintliga bårar har. Projektgruppen fick även själva delta och prova på att släpa och bära en fullt utrustad soldat, samt observera lyft och släpning. Frågor som uppkom ställdes och diskuterades löpande under tiden. Detta dokumenterades med ljudupptagning, foto, film och anteckningar. Slutligen fick soldaterna svara på frågor från den medhavda intervjumallen.

Datan från detta sammanställdes och kategoriserades på ett sätt som kan liknas vid en KJ-analys för att kunna få en överblick av problemen med dagens bårar och önskvärda egenskaper hos en ny bår. Utefter den insamlade datan påbörjades också en första behovslista.



Figur 11. Schema över processen i Fas 1.

4.2 FAS 2: KONCEPTUALISERING

IDÉGENERERING 2 & KONCEPTUTVECKLING

Efter besöket hos FömedC föddes många nya idéer och dellösningar. Efter att datan sammanställdes skissades det på idéerna som sedan presenterades och diskuterades av projektgruppens medlemmar. Fokus kom även att breddas från enbart förbättring av själva baren till att även inkludera andra aspekter av användandet som nedpackning, värmeållning och modularitet. Detta resulterade i många dellösningar samt i koncepten Krambåren, Autobåren och Drakbåren som tog hänsyn till de nytillkomna faktorerna på olika sätt. Projektgruppen beslutade även att likt befintliga produkter som Foxtrot och Xtract utforska möjligheten av att använda sig av en plastskiva på slitageytan av baren produkterna för att öka slitstyrkan vid släpning. För att lätt kunna förstå varandras idéer och vikta dom mot varandra gjordes en fysisk "idévägg". Denna delades in i olika kategorier beroende på hur genomarbetad idén var. kategorierna var "tidiga koncept", "genomarbetat lite", "genomarbetat mycket" samt "övergivna koncept" för de koncepten som inte ansågs hålla måtten. De koncepten som hamnade under kategorin "genomarbetat mycket" syddes det modeller av i SnigelDesigns material. Autobåren syddes som en mock up för att kunna testa konceptet tillsammans med soldaterna på FömedC.

PROTOTYPPLATTFORM

En prototypplattform syddes för att tillåta tester av flera olika idéer gällande allt från utformningen av lyfthandtag och släpmetoder, till förpackning och transport. För att prototypen skulle fungera som en plattform för att testa idéer var utformningen neutral och flexibel. Plattformen användes bland annat för tidiga mockups av Autobår samt olika versioner av bärsystem.

HEMVÄRNSSJUKVÅRDARE

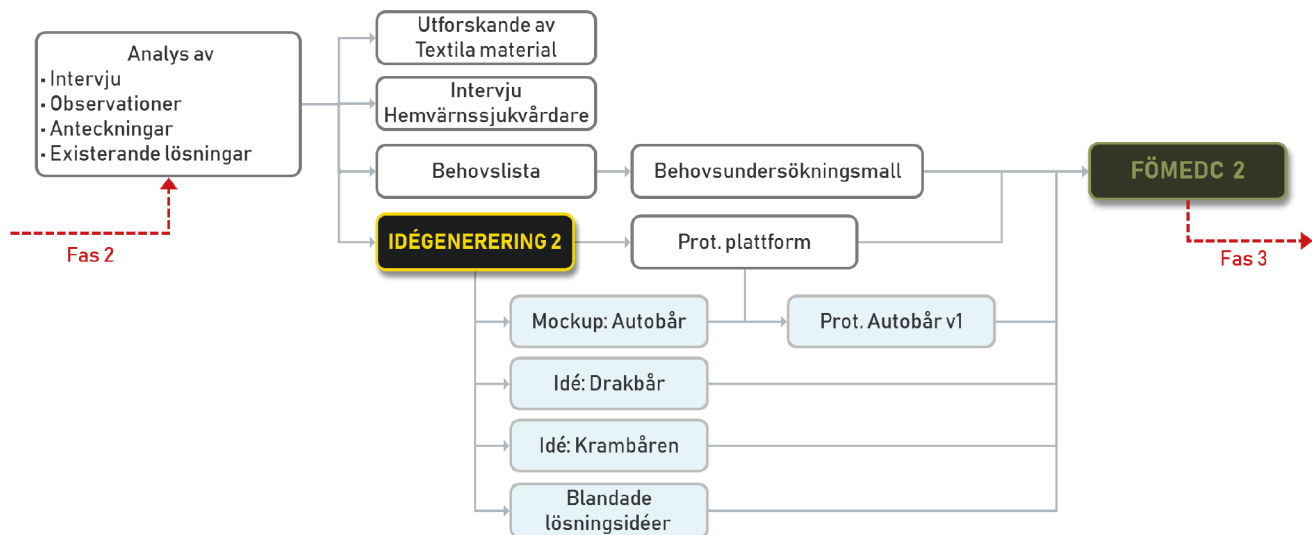
För att få en mer nyanserad bild av användarna genomfördes en intervju med två erfarna hemvärns-sjukvårdare. Syftet var att få en bredare förståelse för hela sjukvårdskedjan. Intervjun spelades in och sammanställdes därefter i ett dokument.

FÖMEDC 2: FOKUSGRUPP & OBSERVATION AV STRIDSSJUKVÅRDSINSTRUKTÖRER

Till det andra besöket hos FömedC tog projektgruppen med sig skisser av både dellösningar och färdiga koncept, samt en tidig prototyp av konceptet Autobåren. En mall för att undersöka och diskutera behov från befintlig behovslistning medtogs för att kunna stämma av relevansen av behoven på listan och väga dem mot varandra.

Under besöket genomfördes fokusgrupper och observationer av omhändertagande med 16 stridssjukvårdsinstruktörer som under dagen genomgick en utbildning på garnisonen. Instruktörerna delades in i två grupper, A och B. Grupp A fick först genomföra taktiskt omhändertagande med barmattan vilket observerades och filmades. Efteråt svarade de på frågor som uppkommit under observationen av omhändertagandet. Efter att dessa två moment var klara, fanns tid för deltagarna att bli indelade i ytterligare mindre grupper och brainstorma fritt med projektgruppen kring skisser av dels koncept som medtagits och dels tid för frågor som uppkommit under dagen. Under tiden grupp A utförde omhändertaganden deltog grupp B i en fokusgrupp. Fokusgruppen fick värdera och diskutera kring de behov som projektgruppen presenterade. Därefter diskuterades skisser på olika potentiella lösningar och konceptet Autobår. Fokusgruppen spelades in med ljudupptagning.

Datan som samlades sammanställdes i efterhand för att kunna se om dessa sjukvårdare hade samma uppfattning som de tre stridssjukvårdsinstruktörer som intervjuats vid det första besöket. Den behovslista som tagits med till besökets reviderades och användes som underlag för att ta fram en funktionslista för att i den nya designen på ett enkelt sätt kunna hänvisa alla funktioner till specifika behov.



Figur 12. Schema över processen i Fas 2.

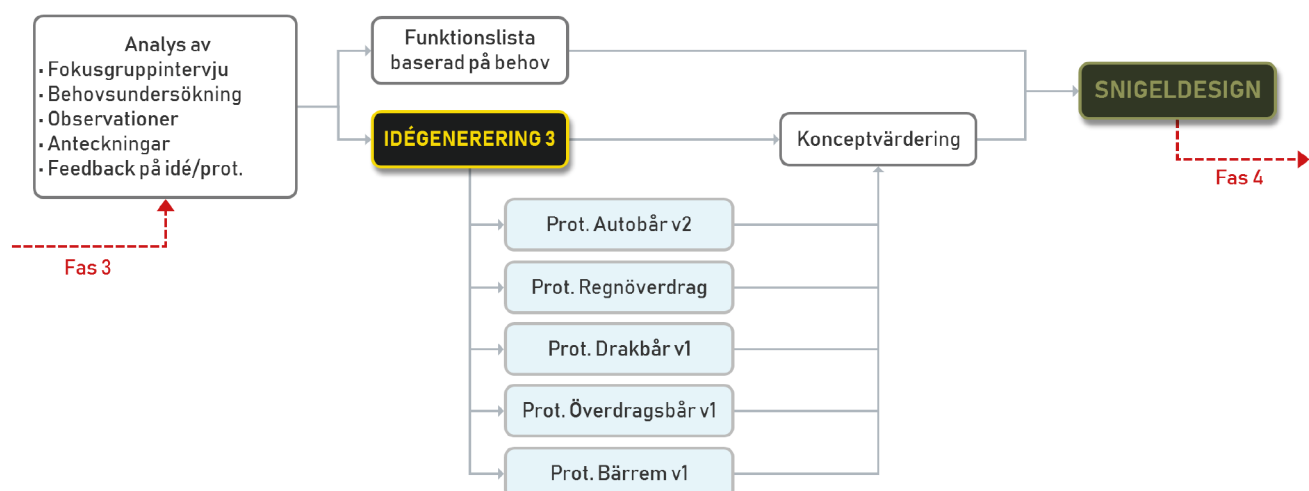
4.3 FAS 3: UTFORMNING & TEST AV PROTOTYPER

IDÉGENERERING 3 & PROTOTYPANDE

Efter det andra besöket hos FömedC valdes vissa koncept att arbetas vidare med utifrån den data som samlats in. Både Drakbåren, Överdragsbåren och Autobåren, i en ny version, syddes upp. Det togs också fram en bärrem efter att vissa av stridssjukvårdarna uttryckt vikten av att kunna variera bärandet och placera vikt på större muskelgrupper än händerna, läs mer om denna i avsnitt 5.1 Bärremmar. Gruppen kunde även utifrån behoven som arbetats fram tillsammans med en av grupperna på FömedC konstatera att en bärrem och ett regnöverdrag behövdes undersökas eftersom värmeållning och ergonomi vid bärande var något som underströks av soldaterna. Konzepten utvärderades efter enklare test av projektgruppen, testen låg till grund för urvalet av prototyper som skulle tas med för utvärdering hos uppdragsgivaren SnigelDesign.

BESÖK HOS SNIGELDESIGN

Besöket hos uppdragsgivaren möjliggjorde användning av tillverkningsmaterial och industrisymaskiner i deras prototypverkstad. Syftet med besöket var att redovisa och diskutera idéer med uppdragsgivaren för att sedan tillsammans arbeta fram en prototyp. Inför besöket sammanställdes alla idéer med skisser samt två olika fysiska prototyper, Autobåren och Överdragsbåren. De fysiska prototyperna utvärderades av uppdragsgivaren och projektgruppen, aspekter av prototyperna som inte ansågs fungera skrotades. Dellösningar med potential från båda prototyperna sammanfogades i ett nytt koncept. Under 2 arbetsdagar designades, tillverkades och testades det nya produktkonceptet som fick arbetsnamnet Bårrito. Även en prototyp på en väska kallad Wrapbag togs fram efter besöket baserat på diskussion med uppdragsgivaren och med stridssjukvårdare.



Figur 13. Schema över processen i Fas 3.

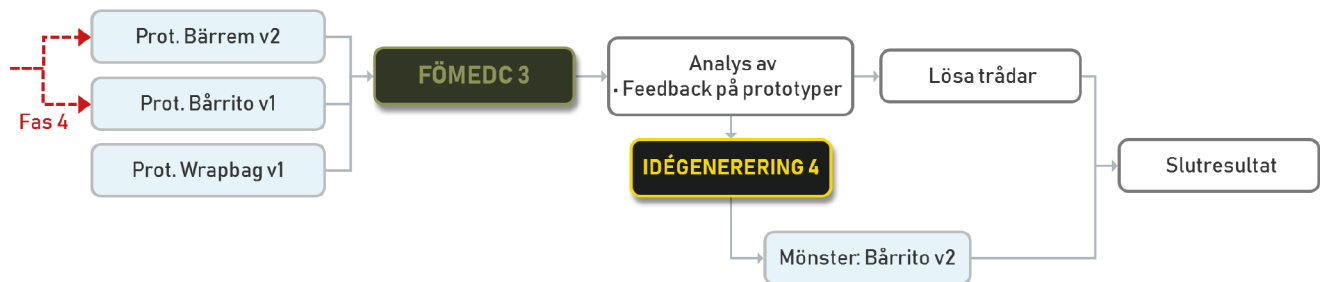
4.4 FAS 4: AVSLUTANDE FAS

FÖMEDC 3: UTVÄRDERING

Ett sista besök hos FömedC gjordes för att stämma av, få feedback på resultatet och fånga upp eventuella detaljer som glömts bort under processen. Prototyper av Bårrito, Wrapbag och Bärremmen togs med för att utvärderas av en specialistofficer och ämnesexpert inom stridssjukvård, samt en av stridssjukvårdsinstruktörerna som närvarade vid det första besöket. Under besöket gav de sitt utlåtande om prototyperna och bidrog med värdefulla insikter och diskussion om möjliga förbättringar. Besöket dokumenterades med foto, anteckningar och ljudupptagning. Foto från besöket ses i *Figur 15*.

SLUTPROTOTYP

Baserat på feedbacken från besöket hos FömedC omarbetades vissa lösningar på Bårrito-konceptet. Utifrån anteckningarna diskuterades utformningen på förändringarna fram och sammanställdes i ett mönster och ett tillhörande beskrivande dokument. Dessa skickades sedan till SnigelDesign som tog fram en slutgiltig prototyp hållbar nog att testas av användarna på övning.



Figur 14. Schema över processen i Fas 4.




Figur 15. Projektgruppen demonstrerar prototyp under besök på Försvarsmedicincentrum.





Figur 16. Stridssjukvårdare får genomgång av Bårrito.



5. RESULTAT

De metoder och det arbetet som utfördes under processens gång resulterade i en stor mängd kunskap om användaren och idéer som utvecklades genom iterationerna under processens genomförande. I det här kapitlet återfinns de viktigaste resultaten från projektet och en ingående beskrivning av släpbären Bårrito.

5.1 BÅRRITO

BASKONSTRUKTION

Baskonstruktionen på båren består av liggytan och överdraget på båren, samt anordningar för fastspänning och släpning eller lyft. Användaren kommer som mest i kontakt med bårens baskonstruktion när båren nyttjas aktivt, till skillnad från vid den passiva användningen som sker när båren är nedpackad.

LIGGYTA

Liggytan är basen till släpbåren, det är mot liggytan som alla andra delar, fasta som modulära, monteras. Liggytan är ett stycke canvastyg med vattentät beläggning, dimensionerat efter en stor människa (ca 2 x 0,5 m). Canvasen behöver vara slitålig, både för att kunna bära patienten men också för att kunna ta det slitage som är nödvändigt för att låta båren användas flera gånger. Längst ned på liggytan fortsätter canvasen ut i det som kallas fotsäcken, fotsäcken omfamnar fötterna på patienten under användning så att fötterna inte faller av och släpar mot marken om patienten är medvetslös. På liggytan sitter en silhouette av en människas överkropp för att övertydligt visa var en patient bör placeras och på vilket håll. Se *Figur 18*.

ÖVERDRAG

Överdraget är tillverkat av ett tunnare och lättare, tältduksliknande tyg som skyddar patienten från väder och vind under användning, samt håller patienten på plats på båren. Överdraget är fast monterat på liggytan och sitter på vardera sida om liggytan. Det är genom fällor i överdraget som bogserremmen löper och på så vis stramar åt överdraget, lite som en gymnastikpåse. På överdraget sitter extra tygstycken i form av de vingar som skall användas för att omsluta användaren helt. Överdraget är dimensionerat för att de två vingarna skall nå över en stor människa med full stridsutrustning på. Vingarna kan fästas mot varandra med kardborrestycken som sitter sydda på vardera vinge.

FASTSPÄNNINGSREM

Fastspänning av patienten sker till stor del genom att överdraget och fotsäcken stramas åt, antingen med bogserremmen eller med den dedikerade åtdragningslinan som löper i samma fälla. Utöver detta är båren utrustad med ett brett band på vardera sida av liggytan. Dessa läggs över bröstet på patienten och fäster mot varandra med kardborre och stabiliserar patienten på båren. Liggytan är utrustad med öglor av rem för att tillåta användaren att ytterligare stabilisera med med egna remmar, rep, eller snoddar.

SLÄPSYSTEM

Båren är tänkt att släpas med den dedikerade bogserremmen eller med de två översta lyfthandtagen. Bogserremmen är en lång rem vars handtag ligger exponerat i huvudändan av båren. På var sida av handtaget sitter en ögla som medger handgrepp eller agerar som fästpunkt för krokar eller selar. Bogserremmen stramar dessutom åt överdraget kring patienten automatiskt under släpning. Vid släpning med hjälp av bårens två översta lyfthandtag kommer överdraget inte stramas åt automatiskt, utan måste stramas med åtdragningslinan.

BÄRSYSTEM

Båren är utrustad med sex lyfthandtag som tillåter ett "viktlyftargrepp" där handtaget läggs över handen och lastar av över hela handleden istället för att endast belasta fingrarna, se *Figur 19*. Genom dessa stora handtag kan även slenor träs för att skapa en styvare bår som kan vara enklare att hantera.



Figur 17. Släpbären Bärrito, förpackningen Wrapbag & tillhörande bärrem.



Figur 18. Markering på liggytan visar ideal placering av patient.



Figur 19. Närbild på "viktliftgreppet".

FÄRGVAL

Färgvalet på bårens olika delar motiverades av användarnas önskemål och behov, övrigt produktortiment hos SnigelDesign och av kognitiva teoretiska aspekter. Färgtemat delades in i olika nivåer efter deras syfte: huvudfärg, accentfärg och signalfärg. Exakta färgkoder har vid rapportens skapande ej fastställts.

Huvudfärgen består av två eller fler snarlika nyanser av grått med grön ton. Färgerna täcker de stora ytorna på båren som liggytan, fotsäcken och överdraget. Nyansen anses vara en taktisk färg som smälter in i omgivningen och tillåter soldaterna att förbli oupptäckta.

Accentfärgen är en uppsättning av två eller fler taktiska färger som drar sig åt sandfärgad eller en brunbeige nyans. Färgen återfinns på de komponenter som användaren interagerar med till exempel lyfthandtagen, patientfastspänningen, öglor och kardborrefästen. Färgens uppgift är att kontrastera tydligt mot huvudfärgerna så att användaren lätt kan urskilja viktiga komponenter under stress och när det är mörkt.

Signalfärgen består av en tydligt kontrasterande färg som förslagsvis drar åt "coyote", en gyllenbrun/gul färg. Färgen återfinns på mindre interaktionspunkter, exempelvis lås spännen och instruerande markeringar.

MATERIAL

Textila material, tråd, remmar, linor, spännen och andra plastkomponenter som Bårrito är tillverkad av kommer från prototypverkstaden hos SnigelDesign och urvalet baseras på företagets expertis. Materialen är vanligt förekommande i annan militär utrustning och uppfyller mycket höga krav. Bårkonstruktionen består bland annat av galonbelagd canvas och ripstop-tältduk som omsluter patienten. Handtag och andra områden som utsätts för mycket påfrestning består av remmar av militär standard. Slitageytan består av ett hårdare slitåligt material som kan tillverkas i tunna skivor, har låg friktion, är segt och kan rullas ihop med båren. Detta kan vara exempelvis högdensitets-polyetenplast eller polyuretan. Exakt material för slitageytan har vid rapportens skapande ej fastställts.

MODULARITET

För att tillåta utbytbara delar har båren utrustats med en sorts krok, kallad remkrok. Remkrokarna låter med lite möda användaren montera på och av moduler utan att använda konsumtionsprodukter som tejp, lim, eller buntband. Remkrokarna är utformade så att en rem vikts runt en bit plast varpå detta sys fast. Remmen som går runt plastbiten viker av och fästs mot liggytan på båren.

Släpsystemet kompletteras av en modulär slitageyta som tillåter att båren släpas på grova underlag utan att dess baskonstruktion genast totalförstörs. Slitageytan är en löstagbar skiva av flexibelt, slitstarkt material som sitter på undersidan av liggytan och kan bytas ut när den blivit uttjänt. Beroende på markunderlaget som båren släpas över, och den sträcka som släpbåren behöver överleva, kan båren utrustas med olika tjocka, styva, slitstarka, lågfriktionsskivor. Valet av skiva påverkar givetvis vikt och volym av den ihoppackade båren.

Utöver slitageytan kan även ett isolerande liggunderlag fästas mellan liggytan och slitageytan. Utöver att skydda patienten från markkyla, fördelar också liggunderlaget patientens tyngd över slitageytan, vilket förlänger slitageytans livslängd. En annan modul är den endast påtänkta patientsäcken som är tänkt att användas under kalla omständigheter. Patientsäcken liknar en sovsäck med inbyggt liggunderlag och fästs på ovansidan av liggytan. Patientsäcken är tänkt att kunna ersätta det bristfälliga patienttacket som används idag.

BÄRREMMAR

Till släpbåren tillkommer två externa bärremmar som kan användas för att avlasta bärandet på ett flertal olika sätt. En bärrem består av en bred rem med öglor längs hela. I varje ända av remmen sitter ytterligare öglor som agerar fästpunkter för tillhörande karbinhakar som fästes i en eller båda ändar av remmen. Bärremmen fästs i baskonstruktionen med hjälp av dedikerade öglor som återfinns på lyfthandtagen. Bärremmen kan på så sätt användas som axelrem utan att ockupera grepp som är ämnade för handen.

FÖRPACKNING

Släpbårens förpackning, kallad Wrapbag, är en mångsidig väska med stor öppning för att underlätta i och urpackning av släpbåren. Den är utformad på så vis att den rullas ihop från öppningen innan den stängs vilket gör att den automatiskt anpassar sig efter bårens storlek oavsett vilka moduler som är monterade eller hur tätt båren rullats ihop. Öppningens kanter är förstyvade med plastskenor, och kan därför hållas stängd av endast ett spänne. På bårväskans utsida sitter fästpunkter för bärremmar. Utöver dessa fästpunkter är hälften av bårens utsida täckt av molleväv¹ för att tillåta användarkonfigurationer av bårväskan. Se *Figur 21*.

¹ Molleväv - en typ av fästsystem som används flitigt på militär utrustning. Systemet bygger på en hane och en hona som vävs samman och bildar en stabil sammanfogning.



Figur 20. Soldat rullar ihop öppningen på Wrapbag.



Figur 21. Wrapbag öppen, slutet & Molleväven på förpackningens utsida.



Figur 22. Närbild på en bärrem.



Figur 23. Två soldater använder bärremmarna vid släpning.

HANTERING AV BÅRRITO FÖRVARING

Bårrito förvaras under transport i sin förvaringslösning kallad Wrapbag, en bårväska speciellt framtagen för Bårrito. Wrapbag öppnas med ett klickspänne som tillåter snabb upp- och nedpackning av båren. Bårväskan bärs som ryggsäck eller axelremsväska, alternativt fästs den mot annan utrustning eller mot en större väska. Samma fästsystem som tillåter detta kan också användas för att fästa exempelvis första-förbands-kit, direkt mot bårväskan.

UTPLACERING AV SLÄPBÅREN

Oavsett vilket bärsystem som används kan släpbåren enkelt nås genom att lossa ett klickspänne på bårväskan. Båren avlägsnas enkelt från förpackningen, tack vare den stora öppningen som bildas. När båren är framme lossas ett nytt spänne, fäst på själva släpbåren som håller den ihoprullad, och båren rullas ut. Bårens överdrag viks i samband med utrullningen ut åt sidorna och släpbåren är redo för användning.

PLACERING AV PATIENT

Patienten omhändertas och förbereds för transport, för att skydda patienten från nedkylning placeras ett patienttäck¹ runt patienten. Efter detta placeras patienten på båren, antingen på egen hand eller med hjälp av andra soldater. Detta kan göras genom ett klädlyft² eller genom att patienten vänds på sin sida varpå båren skjuts in under patienten, se *Figur 24*. När patienten har placerats på båren kan släpning påbörjas på två olika sätt beroende på stressnivån, hotbild och hur akut skadan är. Vid mycket hög stressnivå slängs fotsäcken, som sitter i fotändan av båren, upp över patientens ben, se *Figur 25*. Soldaterna eller soldaten som greppar bogserremmen kan sedan genast påbörja släpa iväg med båren. När bogserremmen spänns sluter sig båren automatiskt kring patienten. Detta håller patienten på plats och skyddar mot exempelvis snö, vind, regn och snår.

Vid lägre stressnivå, då situationen är mer kontrollerad, placeras patienten på liggytan med mer omsorg enligt en markering som visar korrekt brösthöjd, som illustrerat i *Figur 18*. Armarna läggs rakt ut från kroppen. Därefter fälls ett brett band med kardborrefästen in över patientens bröstorg från vardera sida. Dessa band fäster i varandra och omfamnar och håller fast patienten under armarna, se övre vänstra hörnet i *Figur 25*. Armarna placeras åter på bröstet och kan fästas mot varandra med patientens manschettknappar om denne är medvetslös. Kardborrebanden håller patienten stadigt på plats, men tillåter samtidigt sjukvårdare eller patienten själv att lossa patienten från båren med en enkel manöver. Om det skulle vara nödvändigt att komplettera fastspänningen av patienten görs detta med hjälp av små öglor av rem som sitter på liggytan där soldaten kan fästa egna remmar, rep, gummisnoddar mm.

När soldaten som genomför transporten drar i bogserremmen, sluter sig alltså båren automatiskt kring patienten, men det lämnas en öppen spalt från fötter till ansikte, se nedre högra hörnet i *Figur 25*. Omslutningen kan förbättras genom att vika över de två "vingarna" av extra tyg som sitter på vardera sida av överdraget. Vingarna läggs så att de överlappar och hålls på plats av kardborrestycken på vardera sida av varje vinge. Patienter är nu väl skyddade från både regn, vind, och med hjälp av patienttäck¹, kyla. Förflyttning kan nu påbörjas. Om nödvändigt kan stridssjukvårdare, under eller efter transport, enkelt göra ingrepp genom att dra isär överdraget på avsett område av patienten. Som en följd av att endast en rem spänner fast patienten går det snabbt att byta position, exempelvis till framstupa sidoläge, eller för att flytta patient till ny transport.

1 Patienttäck¹ - Ett tjockt täcke som används för att behålla patientens kroppsvärme

2 Klädlyft² - Ett typ av lyft som görs för att förflytta en patient där patienten greppas i kläderna.



Figur 24. Framtagning av bår och placering av patient genom vändning (utan patienttäck).



Figur 25. Patientfastpänningsbandet, fotsäcken, åtslutning av båren m.h.a. bogserrem & förslutning av vingarna.

FÖRFLYTTNING AV PATIENT

Oberoende av hur omsorgsfullt patienten har placerats i baren sker förflyttningen antingen genom lyft och bärande, eller genom släpning, till dess att patienten tas emot av fordon eller vårdinrättning.

Släpande förflyttning sker antingen med den långa bogserremmen, eller de två översta lyfthandtagen, se *Figur 26* samt överst i *Figur 27*. Bogserremmen låter en eller flera soldater greppa samma långa rem som dessutom är utrustad med öglor som tillåter användning av olika handgrepp, krokar och selar för att underlätta förflyttningen. Släpande förflyttning kan beroende på miljön ofta vara den mest fysiskt krävande typen för såväl patient, släpande soldater och baren i sig, undantag kan vara i vintermiljö där snötäcke kan innebära att en släpbår med lätthet kan dras långa avstånd på grund av den låga friktionen. Den långa bogserremmen möjliggör att baren kan dras av en skidande soldat. De olika plastskivor som kan fästas mot undersidan av släpbårens liggyta klarar olika långa sträckor och olika slitande underlag. Underlag som asfalt och grus är väldigt slitsamma medan snö och gräs glider lättare. De två lyfthandtagen i huvudändan av släpbåren kan också användas för att släpa baren. Detta lyfter baren framre ände med patientens överkropp från underlaget. Patienten får här en mer sittande ställning. Denna teknik liknar den som används på dagens barmatta och låter två soldater släpa baren med mer kontroll.

1 Slana - Smal trädstam vars grenar ansats bort

Under längre förflyttning är bärande förflyttning att föredra eftersom fler soldater kan hjälpas åt att dela bördan. Upp till sex soldater kan hjälpas åt att bära baren i de sex lyfthandtagen som sitter längs baren sidor. De två bakre handtagens längd och placering tillåter att en soldat kan bära den lättare fotändan av baren på egen hand och då behövs endast fem bärande soldater. Ytterligare kan tillhörande bärremmar fästas i de övre två handtagen på vardera sida och därigenom tillåta att tre soldater lyfter baren. Mer utförligt om bärremmarna finns att läsa i avsnitt 5.1 Bärremmar. Lyfthandtagen är utformade på så vis att slenor¹ kan föras längs baren sidor genom lyfthandtagen och på så vis få släpbåren att agera mer som en styv bår. Baren kan då lyftas av endast två soldater om nödvändigt.

Vid bärande förflyttning dras inte överdraget åt på samma vis som vid släpning eftersom det är bogserremmen som stramar åt överdraget. På baren finns därför en lina med dragsko som löper jämsides med bogserremmen. Dragskon kan användas för att strama åt linan och överdraget för att uppnå samma effekt även vid bärande förflyttning, se mellersta bilderna i *Figur 27*.



Figur 26. Släpning m.h.a. bogserrem.



Figur 27. Släpning m.h.a. lyfthandtag, åtdragning av överaget m.h.a dragsko, 5-manna lyft & lyft m.h.a slanor.

ÅTERSTÄLLNING

Släpbåren är utformad för att användas flera gånger med sina modulära och utbytbara slitdelar. Båren behöver av denna anledning kunna tvättas. Materialen tillåter skrubbing med rotborste eller maskintvätt. När båren är redo att packas ihop påbörjas detta genom att breda ut båren och överdraget platt. Bogserremmen kommer då försvinna in i fällan på överdraget. Den sista biten av remmen packas in i det tubformade handtaget som sedan fästs med kardborre i bårens huvudhända. Risken för trassel minimeras. Överdraget viks sedan in över liggytan från vardera sida och båren rullas taj ihop från fotändan. Det spänne som används för att hålla båren tätt ihoprullad är placerat på så vis att användaren kan rulla båren över spännet för att sedan kunna spännen det utan att släppa greppet om båren och riskera att tappa spänning i rullen. Den ihoprullade båren förs enkelt ned i den stora trattformade öppningen på bärväskan Wrapbag. Wrapbag rullas ihop från öppningen innan dess spänne dras åt. Detta gör att förpackningens storlek anpassar sig efter bårens storlek vilken kan variera beroende på vilka moduler som är monterade.

UNDERHÅLL

En släpbår utsätts för hårda påfrestningar och delar kan förväntas gå sönder med användningen. Vissa reparationer behöver kunna göras av soldater i fält, och andra görs av underhållspersonal på basen. Den mest utsatta delen av båren är slitageytan, den plastskiva som sitter fäst på undersidan av liggytan. Slitageytan är fäst med så kallade remkrokar, se *Figur 28*. Remkrokarna kommer slitas med tiden. Det finns redundans i systemet men om slitageytan skulle riskera att lossna på grund av flera trasiga remkrokar så kan soldaten i fält själv stärka upp infästningen med hjälp av buntband eller linor som fästs i korta öglor av rem på liggytans undersida. Det underhåll som sker på en bas eller verkstad kan exempelvis vara ersättning av remkrokar, byte av slitageyta (antingen till en ny av samma sort eller en som är specialiserad för en annan miljö) eller infästning av extra liggunderlag för att isolera patienten mot markkyla.



Figur 28. Ihoprullad bår, bårens slitageyta & närbild på remkrok.

5.2 RESULTAT AV ANVÄNDARSTUDIE

Genom kvalitativa studier av användare inom hemvården och av stridssjukvårdsinstruktörer på FömedC har vissa genomgående behov iakttagits. Dessa behov som användarna uttryckt för sin utrustning, samt förbättringsmöjligheter av dagens bårlösningar har avgjort arbetets riktning och designbesluten som fattats. Varje individuell fas i genomförandet har inneburit olika saker för utvecklingsarbetet. Fas 1 stod för en bredare undersökning och utforskande av användarnas behov. Under fas 2 utvecklades en stor mängd idéer, skisser och mockups samtidigt som förståelsen för behoven ökade. Under fas 3 skapades ett flertal prototyper som testades av projektgruppen. Slutligen i fas 4 utvecklades och utvärderades slutkonceptet.

BÄTTRE FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PATIENTEN

Ur de två första pilotintervjuerna, det första besöket hos FömedC, och intervjuer med de tre stridssjukvårdsinstruktörerna på plats, framkom att många användare helst inte nyttjar den gröna bårmattn, trots att det är det materiell förbanden tilldelas. Bårmattn uppfattas som klen och instabil vid lyft och släpning, samt att handtagen ofta går sönder. Istället köper vissa förband hellre in Foxtrot-båren eftersom den uppfyller fler av användarnas krav. Foxtrot-båren är framförallt hållfastare och stabilare vid släpning eftersom den är gjord av en tjockare plastskiva istället för skum som bårmattn är tillverkad i. Vi kunde utifrån detta konstatera att en ny lösning behöver överlag både vara och kännas hållfast, framförallt gällande handtagen. Något som upplevdes som mindre bra med Foxtrot-båren var att den vid bärande av patient, på grund av handtagens placering, kunde vika ihop sig vid höften på patienten. Soldaterna på FömedC kallade detta för "fällknivseffekten". Till följd av detta försvårades stabilt bärande av patienten, samt orsakade patienten visst obehag och obalans. Fällknivseffekten konstaterades bero på handtagens placering på båren, och togs hänsyn till vid utveckling av Bårrito.

Stridssjukvårdarna uttryckte också att det är mycket viktigt att skydda patienten mot kyla och att det patienttäckes som används idag, är för stort och otympligt för att ta med sig i strid. På grund av detta används det i mindre utsträckning än vad som egentligen är önskvärt och nödvändigt för patienten. I många fall används istället jackor och annat som finns tillgängligt som substitut för täcket. Därför kom det att läggas fokus på värme-hållning av patienten i utvecklandet av Bårrito.

Kommunikation är mycket viktigt under hela omhändertagandet. Stridssjukvårdaren talar hela tiden med patienten för att försäkra sig om medvetandegrad och för att lugna patienten. Även ickeverbal kommunikation är viktigt. Stridssjukvårdaren tar puls på patienten under omhändertagandet för att kontrollera status, och en AT-MIST fästs på patienten för att göra en enkel överlämning till nästa person som ska ta hand om patienten. Utifrån detta kunde det konstateras att det är viktigt för sjukvårdaren att kunna komma åt patientens armar och utrustning, även efter att denna har placerats och spänts fast på båren. Samt att kommunikation inte fick försvåras.

BÄTTRE FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SJUKVÅRDAREN

Användare har uttryckt att det är svårt att spänna fast patienten på barmattan eftersom spännet kräver visst precisionsarbete som inte alltid är möjligt under den stressiga situation som ett omhändertagande i fält innebär. Precisionsarbete vid hantering av baren bör därför minimeras så att användarfel förhindras. Däremot skall nämnas att de två intervjuade hemvårnssjukvårdarna ställde sig mer positivt till barmattan än stridssjukvårdarna på FömedC. De ansåg att barmattan var bra i sin enkelhet, och att den fungerade bra när den används som den ska. De tyckte även om att den gick att bära på ett enkelt sätt. Anledningen till detta kan ha att göra med större vana av produkten, eller att de inte hade tillgång till andra bårar. Däremot kunde gruppen utifrån detta dra slutsatsen kring att både hemvårnssjukvårdarna och stridssjukvårdare värdesatte intuitivitet och enkel användning.

Foxtrots fastspänningssystem upplevdes av stridssjukvårdarna bättre än barmattans tack vare färgkodningen på dess spännen. Däremot upplevdes remmar från spännen och handtag till viss del som "trassliga". Att baren, förutom spänna, i stort sett är enfärgad uttryckte soldaterna kunde förvirra under användningen eftersom det kunde vara svårt att snabbt avgöra vilket håll som är fram på baren. Detta brukade de själva lösa genom att göra en markering med silvertejp. Att genom färgkodning och form på ett tydligt sätt skulle förklara användningen av Bårrito var därför av högsta prioritet. För att förtydliga ytterligare åt vilket håll patienten skall placeras kan liggytan även visa detta med en figur. Under observationer av omhändertaganden upptäcktes att både Foxtrot och Barmattan har en tendens att kämpa emot upprullning och ville rulla eller fälla ihop sig själva så fort de lades ut på marken, vilket försvårade användningen. Stridssjukvårdarna behövde hålla ner bårarna mot marken antingen ståendes ovanpå, eller med hjälp av patienten. Något som projektgruppen ämnat att förbättra i utvecklandet av Bårrito. Ytterligare ett problem med hanteringen av Foxtrot var att väskan kunde vara svår att både packa i och ur vilket till största del berodde på att öppningen inte kunde töja sig om baren rullats för stor. Detta ställdes även som krav på Bårritos väska.

MODULÄRITET & VALMÖJLIGHETER FÖR ANVÄNDAREN

Foxtrot har en tillhörande väska. Väskan upplevdes lätt att ta med och fästa tack vare molleväven och dess behändiga form och storlek. Användare uttryckte dock en önskan för ytterligare alternativ för bärande, exempelvis ryggsäcksremmar. Om produkten medger flera olika sätt att bära produkten på, är det större chans att soldaten tar med sig den. En av instruktörerna visade hur de tidigare själva hade kompletterat Foxtrotväskan med bungeelinor som bärremmar. Att produkten är liten och lätt, samt går att bära på olika sätt, implementerades även i Bårrito.

En annan funktion som uppskattades med Foxtrot var bogserremmen. Bogserremmen medger släpande på fler sätt än att släpa med händerna, exempelvis med remmen över bröstet. De uppskattade även bärsystem som omfördelar vikt på större muskelgrupper, och uttryckte att de uppskattas om att det i den nya lösningen tas hänsyn till ergonomi. Soldater på fält bär ofta tungt, och uppskattar om detta kan göras på ett så smärtfritt sätt som möjligt. Det var därför ett huvudfokus att bärande och släpande skulle göras så lätt som möjligt. Något som även uppskattades av stridssjukvårdarna är möjligheten att reparera produkten i fält. Soldater har oftast inte tillgång till avancerade verktyg, lagning bör istället kunna göras med hjälp av annan utrustning som soldater ofta bär med sig, som silvertejp eller buntband. Detta togs även hänsyn till vid fästningen av plastskivan mot själva baren vid design av Bårrito eftersom den möjliggör reparation med hjälp av buntband om olyckan skulle vara framme.

VIKT & VOLYM

Användarstudierna visade att soldatens komfort i allra högsta grad bör prioriteras. Stridssjukvårdare som intervjuades på FömedC menade att komfort är mycket viktigt för soldaterna, och produkter ska kunna bäras och fästas på utrustningen på ett enkelt sätt. Om materiel är för stort eller tungt, tenderar soldaten att inte ta med sig det överhuvudtaget. Detta ställde krav vid utvecklandet av Bårrito eftersom den inte fick väga mer än redan befintliga bårar på marknaden. Som ett exempel rörande detta nämndes Xtract. Den ansågs ha många åtråvärda funktioner, men även vara för stor att ta med sig i fält. Därför hades som mål att inte överskrida volymen som Foxtrot har, eftersom detta ansågs vara en acceptabel volym.

Figur 29. M.h.a. bungylinor och karbinhakar kan Foxtrotförpackningen bäras som ryggsäck.



När bären används är det även viktigt att inte bärens väska blir dödvikt. Men vissa av stridssjukvårdarna nämnde att de vid användande av Foxtrot-bären använde bärens väska till att förvara gruppmateriel som frångits patienten vid omhändertagande. Vid observation av omhändertagande framkom det att stridssjukvårdaren frågar patienten om denne har ammunition, radio eller annan liknande utrustning på sig. Detta för att dessa saker räknas som gruppmateriel och plockas av patienten eftersom det är viktigt att detta inte fraktas bort med patienten. Projektgruppen drog därför slutsatsen att väskan kan fylla en funktion även om den för tillfället inte förvarar en bär. Därför utvecklade gruppen en väska vars storlek går att förminska eller förstora beroende på innehåll.

Vid omhändertagande av patient jobbar stridssjukvårdarna med att hindra material som används till omhändertagandet från att spridas ut. Allt skräp, från engångsmaterial så som plastemballage och bandage, till lös utrustning som vattenflaskor, måste tas med från platsen. Inga spår får lämnas kvar efter att soldaterna, allt för att inte

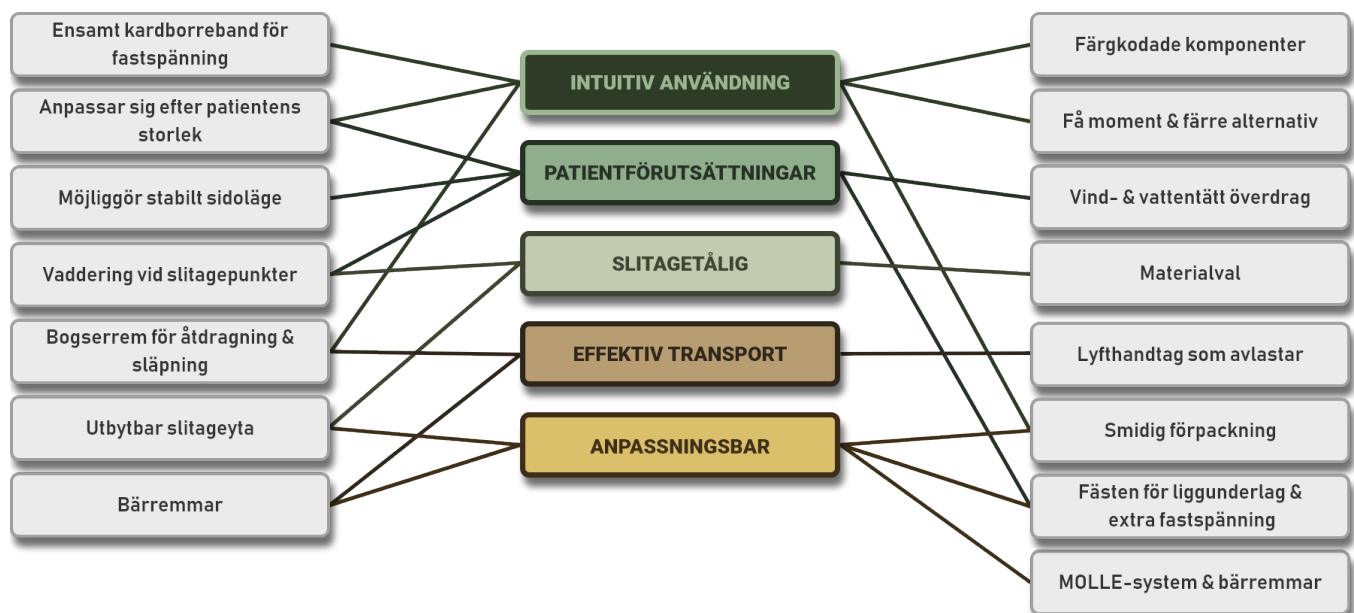
Figur 30. En påtejpädd figur markerar riktning och sida på Foxtrotbären.



röja för eventuell motståndare att det befunnit sig där. Skräpet stoppas ofta i stridssjukvårdarens egna fickor, men skulle med fördel kunna stoppas på patienten enligt stridssjukvårdarna själva. Det är onödigt att bära på skräp som tar plats och som väger, men det kan även ge viktig information till nästa person som ska ta hand om patienten om emballagen från bandage och liknande följer med patienten. Därför skulle det på en ny bär vara en fördel om den medgav någon typ av lättare förvaring.

FUNKTIONER & BEHOV

Behoven som uppkom under projektets gång kunde sammanställas, värderas mot varandra och mot framtagna lösningskoncept. Många av behoven som användaren har hänger ihop och påverkar varandra, vilket också gör det möjligt att lösa flera behov med en enstaka funktion. Nedan illustreras de huvudbehov som slutkonceptet förväntades uppfylla och vilka funktioner som slutligen uppfyllde de olika behoven.



Figur 31. Schema över samband mellan kartlagda behov och funktionerna som ska uppfylla dem.

5.3 DESIGNBESLUT

Utifrån den grund som lades genom det begynnande utforskandet av kontexten och resultaten ur användarstudien möjliggjordes designbeslut under processens gång. Besluten rörande utformningen av bären var baserade på kunskap om användaren. Utvärdering av designbeslut togs genom utvärdering av prototyper under processens gång och resulterade i ytterligare kunskap för vidare arbete.

ÖVERDRAGETS UTFORMNING

En av släpbärens mest särpräglade aspekter är det automatiskt slutande överdraget. Det blev under användarundersökningar i fas 1 tydligt att utrustning som är tänkt att användas i en situation där användarna är trötta, hungriga och i värsta fall i strid, omöjligt kan vara för enkel att använda. Det blev också tydligt under besöket på FömedC att den kognitivt mest krävande uppgiften vid förberedelse av en bår, många gånger kunde vara att spänna fast patienten. Detta bland annat på grund av pilliga spännen som inte visade glasklart var de skulle sitta. Detta motiverade flera förslag på hur fastspänningen kunde förenklas och snabbas på. Den slutgiltiga lösning som sitter på Bårrito är lätt att förstå tack vare sin likhet till en gymnastikpåse, och har under tester visat sig snabb och felsäker.

Utöver en snabb och enkel första säkring av patienten på bären, agerar överdraget som skydd mot exponering. Dels för vind och väta, men även hinder på marken, som snår och snö. De uppgifter som överdraget fyller är inte lika slitageintensiva som de för liggytan och överdraget tillverkas därför av ett tunnare tältduksliknande tyg för att spara vikt. Utseendet av tyget skiljer sig tillräckligt i färg och textur från liggytan för att användaren enkelt skall kunna se vad som är liggyta och överdrag.

När överdraget har stramats åt kring patienten kvarstår en öppen spalt från ansiktet och ned till fotsäcken. Spaltens bredd varierar beroende på patientens storlek och utrustning men bidrar i samtliga fall till patientens nedkylning. För att åtgärda detta har överdraget utrustats med en "vinge" på vardera sida. Detta är inte mer komplicerat än extra tyg som kan dras över patienten tills vingarna överlappar och på så vis skyddar patienten fullständigt. Under fas 2 och början

av fas 3 hölls vingarna stängda med hjälp av en dragkedja. Med flera löpare på dragkedjan skulle en vårdare kunna öppna blixtlåset endast kring en skada och på så vis bevara mesta möjliga värme. Ett problem som uppdagades var dock att dragkedjan inte tillät anpassning efter patientens storlek. Blixtlåset visade sig också vara svår att manövrera för patienten själv. Effektivt sätt blev patienten instängd i bären vilket inte alls är eftersträvsvärt. Blixtlåset fick ytterligare kritik vid det tredje besöket på FömedC. Användarna menade att alla blixtlås går sönder i fält, utan undantag. Sammantaget behövde dragkedjan bytas ut, den ersattes istället med kardborre. Kardborren tillåter fortfarande att en vårdare öppnar en avsedd del av överdraget, dessutom anpassas snabbt överdraget efter patientens storlek och viktigast av allt, patienten kan lossa sig från bären på egen hand.

**"Domhär jävla spännena
asså! Det är ju helt IG,
och knepigt att få ihop
ett mot ett och röd med
röd o.s.v. Det måste vara
enkelt"**

[Stridssjukvårdare om Foxtrotbären]

FASTSPÄNNINGENS UTFORMNING

Överdraget och fotsäcken verkar i många fall vara tillräckligt för att hålla patienten stadigt på plats i bären. Det kan dock uppstå situationer i exempelvis lutande terräng, där ytterligare fixering är nödvändig. Användare har även uttryckt att fastspänningen kan vara nödvändig för att uppnå en upplevd säkerhet. Som tidigare diskuterat angående överdragets utformning, kan fastspänningen av patienten vara en av de krångligaste uppgifterna som skall utföras när en bår skall förberedas för transport. Fastspänningen på Bårrito har med detta i åtanke utvecklats för att innefatta få moment och noll tvetydighet. Detta uppnås genom att endast ha ett stort band istället för många små, vilket är möjligt tack vare att överdraget också bidrar till fastspänningen.

Bandet fästs inte med ett klickspänne som på de flesta andra bårar, utan istället med ett brett kardborrestycke. Detta betyder att spännet inte behöver justeras efter att det låsts, och användaren slipper ännu ett moment. För att underlätta vid olika specialfall som kan uppstå och är svåra att förutse, är bårens liggyta på insidan utrustad med ett antal öglor placerade längs kanten. Dessa tillåter att användarna i dessa specialfall fäster egna remmar, rep eller bungeesnoddar för att ytterligare fixera patienten eller dess utrustning.

"Helst vill du ha en stor blinkande pil som berättar att såhär gör du"

[Stridssjukvårdare om användningen]

SLÄP & BÄRSYSTEMETS UTFORMNING

Bårrito är utrustad med en bogserrem som dels sluter överdraget kring patienten, och dessutom används för att förflytta båren med patienten på. Bogserlinan är därför utrustad med ett handtag i samma accentfärg som resten av interaktionspunkterna. Utöver handtaget är bogserremmen på vardera sida av handtaget utrustad med öglor som tillåter fler dragare, eller fästning av selar och krokar. Detta önskades av användarna i fokusgruppen på FömedC under fas 2, eftersom de i nuläget efteranpassar dagens bårar med egna lösningar på detta.

När bogserremmen först togs fram blev längden satt så att den försvann helt in i fällan i överdraget när båren rätades ut, detta för att undvika trassel vid förpackning och transport. Under besöket hos Snigel Design, efter laboration och test visade sig bogserremmen för kort, speciellt om dragaren skulle stå på skidor. Bogserremmen förlängdes därför så att 150 centimeter rem kvarstod efter att båren rätats ut. Detta tillåter att en skidåkare drar båren utan att dra den över sina skidor. För att överflödet av rem inte skall trassla packas denna in i handtaget som sitter på remmen, handtaget har utrustats med kardborre som låter det öppnas upp och stängas till en tub. Användaren kan alltså dra i handtaget och låta remmen löpa ut ur ändarna på handtaget utan att behöva öppna

kardborren. När användarna befinner sig i en trygg miljö och är tillräckligt många för att kunna lyfta båren, är detta att föredra över släpning, dels på grund av att det kräver mindre energi, och dels för att ingen lätt bår kan förväntas överleva att släpas långa sträckor. Båren är därför utrustad med bär/lyfthandtag. Dessa är gjorda av bred rem för komfort. Handtagen har dimensionerats för att låta soldater med handmått större än 99 percentil man (Hanson et al., 2009) och handskar på, att trä hela handen genom handtaget. Detta låter användaren anta det så kallade viktlyftar-greppet som lastar av fingrarna genom att istället lasta mer över handleden. En annan dimensionerande faktor vore att användarna vill kunna föra slanor genom bårens handtag. Lämpliga slanor visade sig vara betydligt mindre än handtagen som dimensionerats efter soldatens händer och detta önskemål uppfylldes alltså redan.

Placering av handtagen var en stor osäkerhet vid tillverkningen av de olika koncepten. Olika konfigurationer testades och den slutliga lösningen använder den konfiguration som ej fick anmärkningar från användarna. Det noterades att fotändan på såväl Bärmattan som Foxtrot och Xtract var väldigt lätt att lyfta. Fotändans handtag på Bårrito har därför förlängts nog för att tillåta en användare att greppa båda handtagen i en hand och på så vis frigöra en bärare för ett annat handtag eller uppgift.

Utöver bärhandtagen har det tagits fram ett tillbehör som liknar axelremmar. Dessa bärremmar är tänkta att fylla flera funktioner där den grundläggande anledningen till dess tillkomst var att kunna användas som axelremmar som krokas fast i båren för att lasta av bärarnas händer, lämpligtvis på de tyngsta området vilket oftast kommer vara handtagen vid patientens säte. Remmarna kan också användas för att underlätta släpning genom att fästa bogserremmen mot en dragares stridssele eller träs runt dragarens kropp. När båren inte används kan bärremmarna agera transportlösning för båren i sin förpackning.

För att bärremmarna skall kunna användas som avlastande rem vid släpning och lyft av släpbåren, behöver dess längd kunna justeras för att passa flera olika användare. Detta görs genom att kroka karbinhakarna i de olika öglorna längs

hela bärremmen. Krokningen förenklas dels av att de remmar som bärremmen är uppbyggd av har olika bredd, samt att remmen som bildar öglorna är sydd med några millimeters slack vilket gör att de ständigt buktar ut.

SLITAGEYTANS UTFORMNING

Slitageytan som fästs på liggytans undersida med hjälp av remkrokar är till för att förlänga bärens livslängd vid släpning, samt minska friktionen mot underlaget. Det kan vara skillnaden mella att orka släpa en bår 100 meter, eller flera kilometer i underlag som snö. Slitageytan är 41 centimeter bred. Det är fem centimeter smalare än liggytan. Anledningen till detta är att det slitage som liggytan behöver skonas från inte sker ända ut i kanterna utan bra direkt under patienten, speciellt under områden som huvud, rygg, säte och hälar. Eftersom slitageytan är relativt styv i jämförelse med liggytan, är det just slitageytan som bestämmer längden på den förpackade båren. Den bantade slitageytan har därav effektivt gjort bärens förpackning 5 centimeter kortare och lättare. Slitageytan smalnas även av ned mot patientens fötter för att spara ytterligare vikt. Slitageytan som monteras på släpbåren kan anpassas efter uppdraget. En bår som skall användas i snöiga fjäll kan ha en väldigt tunn och lätt slitageyta. Medans en släpbår som skall användas i urban miljö och släpas över asfalt behöver utrustas med en betydligt mer robust slitageyta.

FUNKTIONALITET I SPECIALFALL

Släpbårens syfte är att förflytta en skadad soldat, detta är en mångfacetterad uppgift vilket inte alltid kan ske enligt det idealfall som presenteras i avsnitt 5.1 Hantering av Bårrito. Skador kan se ut på många olika vis och kräver i vissa fall specialhantering.

Ett sådant specialfall är amputationsskador i strid, exempelvis amputering av benen. Detta är en svår situation där patienten tappar mycket blod och värme och behöver därför skyddas från omgivningen. Släpbårens automatiska stängning vid användning av bogserremmen, kommer även i ett

"Skulle någon som helst släpbår klara mer än några hundra meter på asfalt, då skulle jag bli imponerad, den äter asså!"

[Stridssjukvårdare om slitaget]



Figur 32. Projektgruppen syr prototyp i SnigelDesigns verkstad.



**"De bästa påsarna är dem som sväller när de öppnas upp och sen kan tigh-
tas åt när man stänger"
[Stridssjukvårdare om förvaring]**

extremfall som detta sluta sig väl kring patienten genom att bärens nedre del viker sig uppåt och lägger sig över patienten vilket ytterligare hjälper till att skydda mot nedkylning och omgivningen. Bären komprimerar sig efter patientens storlek och gör den mer manövrerbar även i ett extremfall som detta.

FÖRPACKNINGENS UTFORMNING

Förpackningen är en viktig del gällande all utrustning som skall användas av soldater som rör sig till fots. Krångliga bärsystem eller otymplig utrustning kan exempelvis komma att lämnas kvar i fordonet på grund av detta. Utrustningen som ryms i förpackningen måste också vara lätt att få i och ur för att inte skapa frustration i situationer som kan vara väldigt stressade. En specialistofficer och ämnesexpert inom stridssjukvård på FömedC, sammanfattar problemen med dagens förpackningar: "Har man inte packat ned foxtrotten ordentligt så riskerar den att fastna i fickan. När man stoppar tillbaks foxtrot i fickan så måste man veta om hur man skall rulla den, rullar man den för stort så går den inte i, vilket skapar frustration. Där har ju då Xtract valt en betydligt större, asså överdimensionerad säck, och ja, det är ju en lösning som gör det lättare att få i och ur den, men samtidigt så blir den större."

Förvaringslösningen som tagits fram har som huvudkrav haft att den skall tillåta användaren enkel tillgång både vid i och urpackning av släpbären, oavsett om bären är hårt eller löst rullad vilket kan tänkas ske när soldaten är trött. Att förpackningen kan ta emot olika storlekar på bärar är också nödvändigt för att tillåta användare att tillföra moduler såsom liggunderlag eller grövre slitageytor. Bärväskan som tagits fram kallas Wrapbag och har en väl tilltagen och trattformad öppning för att tillåta bärens varierande storlek. Den hålls stängd av endast ett klickspänne för att ge användarna snabb tillgång till bären inuti. För att bärväskan inte skall vara för stor och otymplig efter att släpbären placerats i den, har den utformats för att rullas ihop från öppning vid stängning, detta gör att förpackningen alltid blir tigt och antar samma storlek som innehållet.

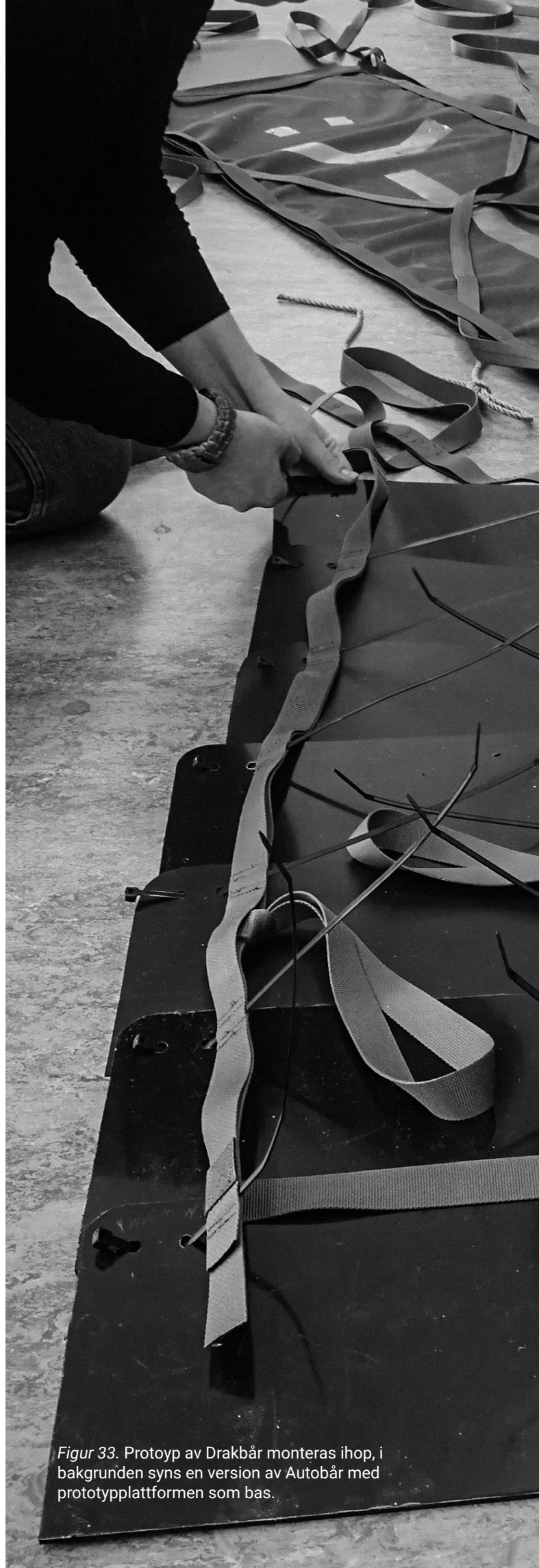
5.4 DELLÖSNINGAR

Genom den grundläggande undersökningen av produktens kontext kunde idérymden få sin första avgränsning, detta gällde aspekter som vikt, volym, materialval, och utseende. Exempelvis kunde det konstateras att en bår som väger exempelvis fem kilo ej kommer brukas eftersom den helt enkelt är för tung jämfört med konkurrerande utrustning. Ett annat exempel är att allt material som används måste vara signaturanpassad¹. En tidigt dragen slutsats som har präglat hela projektet, är konflikten mellan vikt/volym och slittålighet/varmhållning.


Det första besöket och den studie som utfördes hos FömedC under fas 1, ledde till en ytterligare minskning av idérymden. Detta dokumenterades genom en tydligare prioriterad behovslista. Med denna första djupare förståelse för användarna, såg tidiga varianter av koncepten Autobår, Drakbår, Krambår och Överdragsbår, dagens ljus. Vissa av dess växte fram i olika takt under kommande faser medans vissa lades på is. Den prototypplattform som syddes upp under fas 1 möjliggjorde testning av flera mindre idéer under fas 2, dels idéer från koncepten men även fristående lösningar på exempelvis löstagbara bärhandtag. De koncept som var aktuella under fas 2 varierade mycket i vilket behov de ämnade lösa och den fortfarande stora idérymden möjliggjorde ett fritt utforskande av icke konventionella lösningar för bärande, förpackning, fastspänning och intuitiv användning. Ett exempel på detta är en bår som endast har slityta under patientens säte och hälar, patienten släpas i en sittande ställning. denna idé kasserades bland annat på grund av att konstruktionen kan bli svår att bära, patientens skador kan även kräva en annan transportställning.

De workshops, intervjuer och observationer som genomfördes under andra besöket hos FömedC möjliggjorde en utförlig utvärdering av samtliga koncept och den prototyp på Autobåren som medtagits. Utvärderingen skedde tillsammans med väl kvalificerade stridssjukvårdsinstruktörer från flera olika förband inom Försvarmakten. Utifrån resultatet ur den workshopen som hölls kunde behovslistan värderas av projektgruppen och prioriteras om. Behovslistan och

¹ Signaturanpassad - Anpassning av militär utrustning för att förhindra eller fördröja dess upptäckt på sensorer. Ex. bildförstärkare eller IR-kamera.



Figur 33. Prototyp av Drakbår monteras ihop, i bakgrunden syns en version av Autobår med prototypplattformen som bas.



"Problemet med att ha tjugo lameller är att då har du tjugo möjliga svaga punkter, å går en sån sönder, ja då har du ett jäkla ankare där"

[Stridssjukvårdare om koncept Drakbår]

den input som framkom ur besöket nyttjades för att utvärdera koncepten från föregående fas och begränsade idérymden ytterligare.

Vidareutveckling av koncepten Autobår, Drakbår och Överdragsbår, skedde med behovslistan och tidigare dellösningar som bakgrund. I fas 3 testades principer för de olika koncepten genom prototypande. Utifrån tester kunde konceptet Drakbår elimineras ur lösningsmängden eftersom dess i princip inte uppfyllde de behov som ansågs relevanta för slutprodukten. Användare yttrade även reservationer för designen under utvärderingen i slutet av fas 2. En dellösning för att fästa plast på liggytan med hjälp av buntband togs med från konceptet Drakbår till vidareutvecklingen av koncepten Autobår och Överdragsbår. Mer om koncepten finns att läsa i bilaga 1 & 2. De uppdaterade prototyperna för koncepten Autobår och Överdragsbår togs med till SnigelDesigns kontor och verkstad i slutet av fas 3. Det snabba och flexibla arbete som utfördes där, i samverkan med uppdragsgivaren, resulterade i att koncepten i många aspekter slogs samman och blev den första iterationen av det slutgiltiga konceptet, släpbåren Bårrito.

Bårrito utvärderades på FömedC och en specialist-officer och ämnesexpert inom stridssjukvård bads om ett utlåtande vilket följde: "Jag tycker att den ser väldigt bra ut, genomtänkt. Den är också enkel i sin konstruktion, Vad jag speciellt tycker om är att ni valt att göra den här lösningen för att stänga (bogerremmen), vilket gör att det blir ett antal moment mindre, jag behöver ju egentligen bara få upp patienten på den här, först rulla ut, få upp patienten och sen dra, så vet jag att då sitter det good enough! Sen kan jag vid behov förstärka osv. Men som jag sa redan första mötet, asså en släpbår är fortfarande en släpbår, den har begränsade användningsområden på samma sätt som att en hård bår har begränsade användningsområden, det finns liksom inget multi-useful. Men den här riktar sig mot en specifik funktion, det är långt ut, bärbart, väger inte mycket. Jag tycker att ni har träffat bra på den. Jag är imponerad hittills."

Utöver detta utlåtande gav personalen på FömedC bra feedback på mindre korrigeringar, Dessa genomfördes och resultatet blev till den släpbåren som beskrivs i avsnitt 5 Resultat.



Figur 34. Projektgruppen inväntar möte på FörmedC.



6. DISKUSSION

I kapitlet diskuteras de faktorer som ansetts vara viktiga och haft stor inverkan på utvecklingsprocessen i sin helhet. De viktigaste områdena är validiteten i de beslut som tagits, utmaningar under processens gång och möjligheter för vidareutveckling.

6.2 VIDAREUTVECKLING & PROBLEMOMRÅDEN

TESTER AV PRODUKTEN

Trots att gruppen sydde upp en fullskalig modell av Bårrito i korrekt material, fanns inte tid kvar för användare att testa det en verklig kontext. Bårrito testades av projektgruppen genom att släpa en fullt utrustad man på asfalt ca 100 meter, vilket båren höll för men slitageytan förbrukades. För att på allvar kunna avgöra huruvida produkten lämpar sig för militär verksamhet ute i fält, skulle den ha behövts testas av stridssjukvårdare på en övning. Den har inte heller testats i "skarpt läge" det vill säga under en stressig situation. Ett sådant test hade kunnat avslöja mycket om användarens förståelse av produkten.

Då SnigelDesign har beslutat att börja producera produkten, kommer den troligtvis att testas innan lansering. Det är av yttersta vikt att detta görs i rätt miljö under en övning även om den senare kan komma att testas av FömedC. Detta för att röja ut eventuella missar med designen innan produkten börjar produceras i större mängder.

VAL AV SLITAGEYTA

Projektgruppen hade som mål att testa flera olika slitstarka plaster som slitageyta mot marken. Tanken var att bestämma en plast för båren som presterar mycket bättre än den polyetenskivan som satt på båren vid testning hos SnigelDesign. Under besöket hos SnigelDesign föreslogs det tester av ultrahögmolekylär polyeten (UHMWPE). Sedan skulle en kostnadsberäkning göras för att se om det högre priset för UHMW-plasten kunde motiveras med en mycket högre slit-tålighet vid släpning. Arbetet kom så pass långt att UHMW-plasten fanns på plats hos projektgruppen, men på grund av tidsbrist och att modellen av Bårrito i slutskedet av arbetet befann sig hos SnigelDesign, kunde inga tester av plasten utföras. Detta lämnas istället som en potentiell utvecklingsmöjlighet för framtiden.

6.3 VALIDITET & GENOMFÖRANDE

URVAL AV ANVÄNDARE

Det ansågs nödvändigt att designprocessen skedde i nära anknytning till användargruppen för att kunna uppfylla projektets mål och svara på de frågeställningar som var relevanta för projektet. I de intervjuer och observationer med användare som gjorts har användarna haft erfarenhet från flera olika delar av Försvarmakten. Även om områdena med förhållanden och kunskaper skiljer sig mycket åt mellan de olika användargrupperna är de en förhållandevis homogen grupp. De tränas på samma sätt och använder samma metoder och förhållningssätt vilket gjorde att vi valde ha mycket kontakt med bara några få lead users.

Syftet med pilotstudierna var att skapa en bild av användaren, situationen och förtydliga vilka behov användaren hade. För dessa intervjuer gjordes ett urval utifrån de kontakter som projektgruppen hade med Försvarmakten. De användare som intervjuades hade erfarenhet av produkten och dess användningssituation, således kunde den kvalitativa datan ur dessa intervjuer anses ha kredibilitet. De som intervjuades, mestadels hemvärns-soldater, ansågs uppfylla syftet för intervjuerna i denna fas och gav en grundläggande förståelse att basera vidare utforskande av användare och behov på.

Vidare utforskande av användaren och behov skedde inom FömedC. Flera av sjukvårdsinstruktörerna som intervjuades och deltog under observationer kunde betraktas som lead users och hade en större kunskap om ämnet stridssjukvård och de produkter som brukas för transport av skadad soldat men även en förmåga att formulera problematiken hos dagens produkter.

En svårighet som uppstod i samband med utforskandet av användargruppens behov var de okända för- och nackdelarna som förankrades med att definiera släpbårens exakta användare. Försvarmaktens personal innefattar ett brett spektrum av specialister inom olika förband vars syfte ser olika ut. Arbetsmiljön, arbetsuppgifterna och därmed behoven varierar kraftigt beroende på förband. Fördelen med att fokusera på endast ett förband är att den slutliga produkten troligtvis blir mer anpassad för de specifika behoven för det förbandet. Detta medför även risken att designa

bort nyttan för alla förutom det specificerade förbandet. Frågan diskuterades bland annat med användargruppen under de två första besöken på FömedC. Det påpekades att fanns en medveten fälla i att försöka utveckla något som fungerar för alla, då det inte kommer vara en bra lösning för någon. Det kunde dock aldrig dras en slutsats kring om det var bättre att fokusera på ett särskilt förband eller inte. I slutändan resulterade detta i att var användargruppen begränsades till de olika användare som fanns tillgängliga under de olika besöken.

PROCESSEN

Designprocessen har varit iterativ och kan delas upp i fyra olika faser, enligt avsnitt 4 Genomförande. Varje fas innehöll ett utforskande av behov som analyserades och resulterade i en idégenerering. De idéer och koncept som kom fram ur de olika faserna värderades av projektgruppen och av användaren i de olika besöken varpå nästa iteration påbörjades. Den iterativa processen möjliggjorde för en organisk utvecklingsprocess där designlösningar kunde växa fram och detaljnivån ökade från faserna. Utvärdering av koncepten i de olika faserna möjliggjorde för verifiering av lösningar direkt med lead users. Det gav även en större förståelse för användarens behov genom de diskussioner som fördes runt lösningarna.

FAS 3

I slutet av den tredje fasen, vid besöket hos SnigelDesign, skedde en stor mängd designbeslut som resulterade i slutprodukten Bårrito. Inför detta besök fanns två koncept som var långt gångna i detaljnivå. Under mötet med uppdragsgivaren utvärderades de båda koncepten och beslutet att slå ihop dessa koncept togs.

Vidareutveckling av den nya släpbåren som skulle komma att bli Bårrito skedde främst genom prototypande. Projektgruppen arbetade uppdelat på olika komponenter av båren och designbeslut togs i samband med att släpbåren växte fram. Denna snabba utveckling av en produkt gav ett momentum till processen.

En fördel är att det lyfte fram konstruktionstekniska problem som kunde lösas på plats. Dessa problem hade förmodligen framträtt först senare om processen hos uppdragsgivaren hade haft ett

upplägg liknande de tidigare faserna. En nackdel med den hastiga processen är att många designbeslut togs utan hela gruppens medgivande, dessa kan dock antas vara berättigade eftersom de grundade sig i användarens behov.

BRISTANDE DOKUMENTATION

Projektet har ständigt haft ett högt tempo, beroende på en god tillgänglighet till välvilliga användare, goda resurser för prototyp och testning, samt problematikens låga komplexitet i jämförelse med många andra projekt. Detta har lett till ett fartfyllt arbetsklimat där projektmedlemmar haft lätt, och varit nödgade, att hoppa snabbt mellan uppgifter. Detta har tyvärr också lett till att dokumentationen blivit lidande. Det har tenderat att leda till att uppgifter i backloggen har kunnat stanna där obemärkt. Ett exempel är när mönster för produktion skickades upp till uppdragsgivaren i Stockholm. Då saknades en bild på trycket som skulle sitta på liggytan, trots att detta var en idé som fastslogs redan under fas 1.

6.4 UTMANINGAR & BEGRÄNSNINGAR

HEMMAD UTVECKLINGSPOTENTIAL

Under detta projekt har det för projektgruppen, mycket tack vare uppdragsgivaren, funnits osedvanligt goda förutsättningar för att prototypa och testa sig till en väl fungerande produkt. Det har dock funnits vissa begränsningar. Produkten har varit tvungen att utvecklas som en huvudsakligen textil lösning. Detta kan mycket väl vara det mest lämpade materialslaget med tanke på uppgiften produkten skall utföra, men det är inte säkert. Exempelvis har mer mekaniska, hårda lösningar, varit uppe på agendan i tidiga skisstadier. Dock har begränsningar i möjlighet att tillverka och testa dessa idéer, kombinerat med att textila lösningarna kunnat tillverkas och testas relativt enkelt, lett till att dessa missgynnade idéer helt enkelt lämnats bakom, för att istället utveckla de koncept som faktiskt låtit sig utvecklas. Säkerligen ligger delar av lösningsmängden utanför det textila spektrumet.

ETISKA ASPEKTER

Ett etiskt dilemma, som blir naturligt att diskutera i detta fall, är att utvecklingsarbetet utförs åt ett företag som riktar sig mot militär verksamhet och utvecklar produkter anpassade för Försvarsmakten. Många produkter som används inom Försvarsmakten är vapen eller är framtagna för att underlätta hantering av vapen, något som kan ses som problematiskt. Produktens syfte däremot är att möjliggöra transport av skadade människor och således rädda liv och minska mänskligt lidande. Av denna anledning kan bruk i krig anses som etiskt försvarbart då produkten inte uppmuntrar till krig eller gör krigföringen i sig mer effektiv.

Det är inte helt ovanligt att Försvarsmakten engagerar sig humanitärt och deltar i utryckningar vid större olyckor, miljökatastrofer eller andra svåra situationer. Produkten är även inte enbart begränsad till militär personal vilket innebär att produkten kan hjälpa även civila i en sådan situation.

HÅLLBARHET

Användargruppen, som beskrivs tydligare i avsnitt 3.1 Försvarsmaktens verksamhet, är en organisation med huvudsakligt fokus som involverar människor inom och utanför organisationen. Hållbarhet sett till organisationen och människorna är således en viktig aspekt som var nödvändig att ta hänsyn till. Det visade sig att en social hållbarhet kunde uppfyllas i stor grad genom en användarnära designprocess. Den starka kopplingen till användaren har lett till att arbetet och beslut i designprocessen varit styrda av användarens behov. Det är bra förutsättningar för att skapa en produkt som ger användaren en förbättrad arbetsmiljö. Detta åstadkoms med en effektiv släpbår som uppfyller nödvändiga funktioner och inte skapar frustration i en redan stressfylld miljö.

Under möten med både uppdragsgivaren och FömedC blev det tydligt att hållbarhet ur miljösynpunkt inte var något som efterfrågades under användningen eller prioriterades av Försvarsmakten överlag. Det kom därför att bedömas som irrelevant för utvecklingsarbetet. Tidigt i processen framgick det att de produkter som används inom Försvarsmakten har en begränsad hållbarhet sett till slitage av utrustning. Denna aspekt kan anses relaterad till hållbar design och är kopplad till en större problembild som har legat i fokus i designprocessen, således har ett indirekt hållbarhetsarbete utförts genom att sträva efter en produkt med större hållbarhet sett till slitage.

Det framkom ur observationer och intervjuer att den mest utsatta delen på båren var undersidan, där de flesta bårar i nuläget motverkar slitage genom beläggning med plast eller en separat platta av mer friktionstålig plast. Bårrito motverkar slitage från friktion genom en modulär plastskiva och vaddering som är integrerad i båren, för mer information om konstruktionen se avsnitt 5.1 Underhåll. Den mest utsatta komponenten går enkelt att byta ut vilket resulterar i att en majoritet av Bårritos komponenter får en livslängd som inte längre begränsas av komponenten med lägst hållbarhet.



Figur 35. Stridssjukvårdare
observerar asfaltstest.

7. SLUTSATSER

Utveckling av en släpbår som svarar mot användarnas behov visade sig vara av stor betydelse under studien. Det motiveras med intresset från användare vi varit i kontakt med, där alla har en åsikt om produkten och en önskan av förbättring i många fall formulerats.



7.1 SLUTSATSER BÅRRITO

Slutresultatet av projektet kan anses vara en förbättring då den svarar mot de behov hos användaren som identifierats. Bårrito uppfyller följande funktioner framtagna ur användarbehov och uppdragsbeskrivning:

- **Okomplicerad och anpassningsbar fastspänning av patient** - momenten som krävs för fastspänning är färre. Vid en stressfylld situation krävs ingen fastspänning av patient i Bårrito förutom den förslutning som sker automatiskt vid drag i bogserremmen. Stabilare fastspänning är möjlig och denna medger fastspänning liggandes och i stabilt sidoläge.
- **Slitstark slitageyta** - Bårritos slitageyta är av en mjuk plast som har hög tålighet mot slitage genom friktion och medger på så sätt släpande transport.
- **Förenkla transport av patient** - Bårrito medger transport av patient genom olika sorters bärande och släpande genom handtag och remmar utformade för att medge varierad greppbarhet som belastar olika muskelgrupper. Således kan soldaten anpassa förflyttning efter situation och behov.
- **Förbättra förutsättningar för patient** - Genom det heltäckande skydd som överdraget medger erhålls ett skydd mot vind och vatten för patienten. Möjligheten att lägga till ett underlag under liggytan gör att patienten kan isoleras från markkyla.
- **Okomplicerad användning** - De färgkodade komponenterna på båren förmedlar tydligt att användaren ska interagera med dem och utformningen gör interaktionen intuitiv. En minskad mängd moment för fastspänningen och förflyttning förhindrar felhantering.
- **Tilltalande utseende** - Bårrito har en pålitlig konstruktion där remmar och sömmar är synliga, något som ingav förtroende inom användargruppen. Den passar in i annan militär utrustning sett till färg och form.
- **Erbjuda valmöjligheter för användaren** - Bårremmarna och fästpunkterna för dessa möjliggör för soldaten olika sorters bärande och val av lyftpunkter. Båren nyttjas fri från slitageyta och liggunderlag eller med tillägg beroende på situation och kontext.
- **Lätt och kompakt** - Förpackningen är komprimerbar och produkten har en storlek som motsvarar den hos konkurrenterna.

7.2 MOTSÄGELSER INOM ANVÄNDARBEHOV

Under projektets gång identifierades en mängd funktioner som ansågs av stor vikt för utvecklingen av en släpbår. Dessa funktioner motverkar varandra i en utsträckning som sätter en stor vikt på kompromissen mellan funktionerna i framtida utveckling av liknande produkter.

Ovanstående krav identifierades i studien och sätter motsägelsefulla krav på materialvalet. Det är en svårighet att hitta material som svarar mot båda extremer av kraven, de material som ansetts lämpliga för att uppfylla båda krav har varit otillgängliga. Materialen har i dessa fall varit i en

högre prisklass än vad som ansetts lämpligt för att produkten ska kunna konkurrera på marknaden. Således behöver en kompromiss mellan kraven ske och denna bör överensstämma med prioriteringen som användaren ser lämpligast.

Trots den svårighet som uppstått i designbeslut som balanserar dessa motsägelsefulla krav kan slutsatsen dras att det, genom utforskande av användarens behov och en förståelse för dem, går att uppfylla krav som talar emot varandra genom avvägda kompromisser i designbeslut.



Figur 36. Stridssjukvårdare släpar kamrat under ett asfaltstest av Bårrito.

REFERENSER

Bligård, L. (2017). *ACD3-processen*. Göteborg: Institutionen för produkt och produktionsutveckling, Chalmers Tekniska Högskola. Utdrag ur 2:a upplagan.

Chris Mear (2013). *User Journey - The Beginner's Guide*. Hämtad 2019-05-06. <https://theuxreview.co.uk/user-journeys-beginners-guide/>

Försvarsmakten (2019) Hämtad 2019-05-10. <https://www.forsvarsmakten.se/sv/>

Försvarsmedicincentrum (2016). *Grunder i TOS 2016* [PowerPoint-presentation]

Antropometrisk databas:

Hanson L., Sperling L., Gard G., Ipsen S., Vergara C.O. (2009). Swedish anthropometrics for product and workplace design. *Applied Ergonomics*. Hämtad från <http://antropometri.se/calc.php>

Navein, John F. & Dunn, R. (2002). The combat trauma life support course: Resource-constrained first responder trauma care for special forces medics. *Military Medicine*, Vol.167(7), 566-572.

Snigeldesign (2019) Hämtad 2019-06-05. <http://snigeldesign.nordicshops.com/omoss.html>

Wallgren, P. (2017). *Analys av data* [PowerPoint-presentation]. Hämtad på PingPong 2019-05-15.

Wikberg Nilsson, Å., Ericson, Å., & Törlind, P. (2016). *Design, process och metod* (1:2). Lund: Studentlitteratur AB.

BILDREFERENSER

Croona, C. Försvarsmakten. (2016). [Elektronisk bild]. Hämtad från: https://www.forsvarsmakten.se/imagevault/publishedmedia/wstu72zb29o7qcmeyd84/20160927_jimcro01_AJB_DSC6719.jpg

Englund, E. Försvarsmakten. (2013). [Elektronisk bild]. Hämtad från: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/sok/#!/images?query=DSC5664&image=62942>

Lundahl, L. Combat camera. Försvarsmakten. (2010). [Elektronisk bild]. Hämtad från: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/sok/#!/images?query=20101116&image=24387>

Mahmod, M. Försvarsmakten. (2016). [Elektronisk bild]. Hämtad från: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/sok/#!/images?query=tryckf%C3%B6rband&image=83089>

BILAGOR

BILAGA 1: KONCEPT DRÖMBÅR

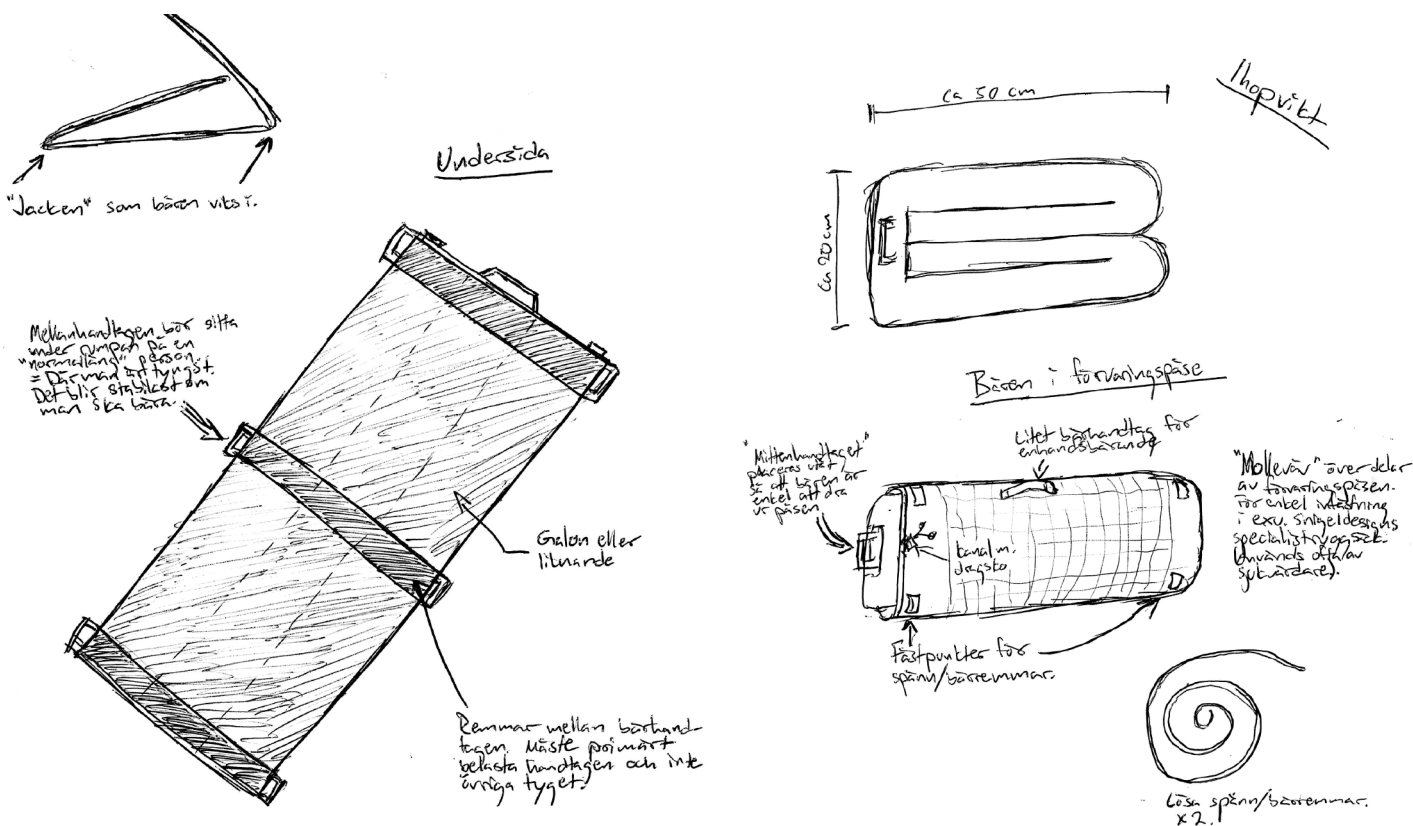
Under en av pilotstudierna, som genomfördes i workshop-form med deltagare från olika militär bakgrund, arbetades Drömbåren fram. Konceptet grundar sig i en enkel men funktionell konstruktion som besitter vad som är önskvärda funktioner men som saknas på de bärar som idag används.

Konstruktionen bygger på en rektangulär form tillverkad i olika lager där det understa lagret, som placeras mot marken, består av ett slitstarkt och släptåligt material. Mellanlagret ett tunt isolerande liggunderlagsliknande material och det översta lagret i ett tåligt vattenavstötande material. Längs med bäreis kanterna finns sju handtag placerade, tre på varje långsida och ett vid huvudändans kortsida. Handtagen är tillräckligt stora för att slador ska kunna träs igenom dem och på så sätt skapa en styvare bärkonstruktion. Handtaget på kortsidan är extra brett för att två händer enkelt ska kunna dra i det. På huvudändans kortsida finns även två fästpunkter att fästa en dragrem eller annan bärordning i.

För att åtgärda värmehållningen av patienten

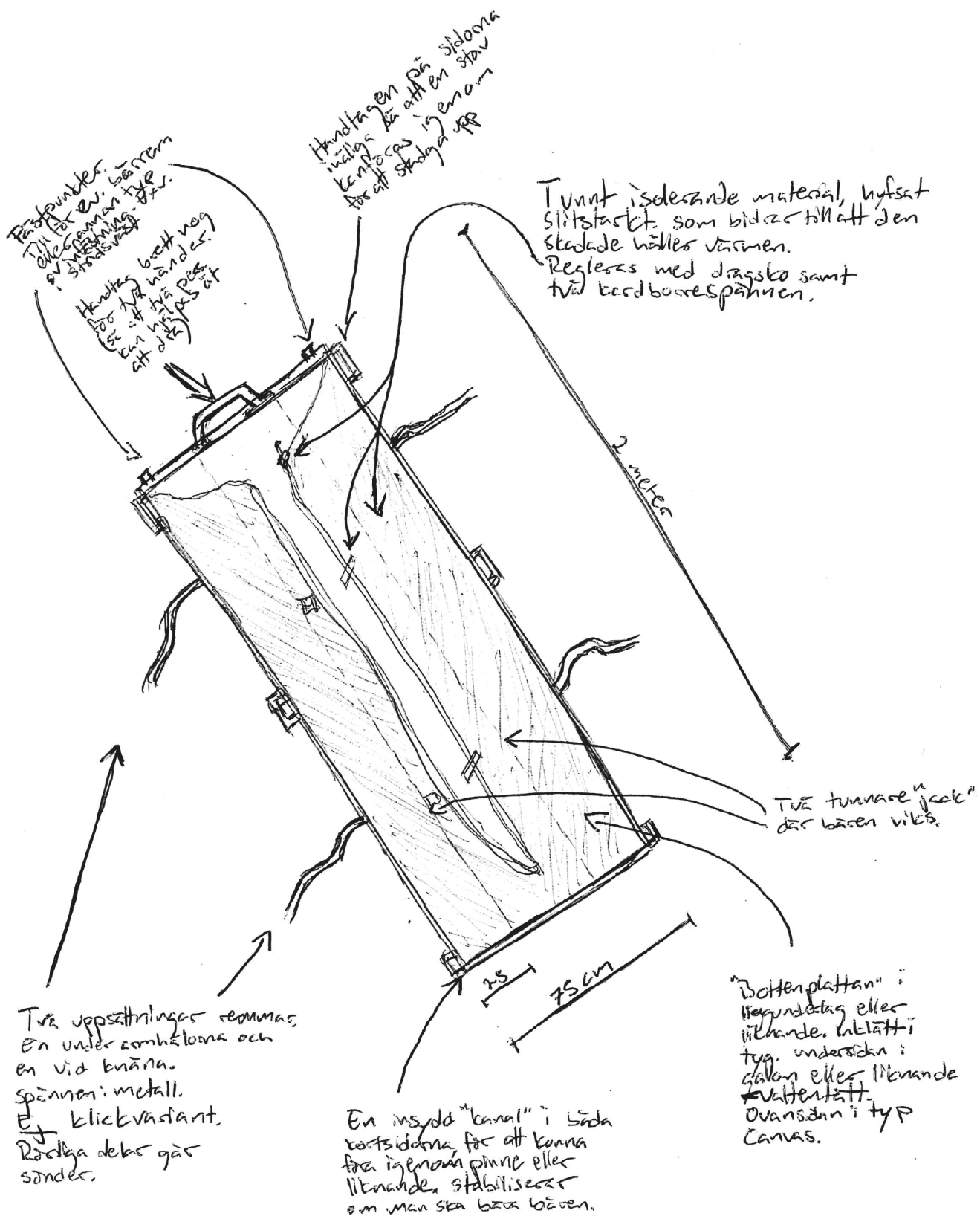
finns det uppvikbara kanter som enkelt kan omsluta patienten och fästs ihop med kardborreband. Kanterna är gjorda i ett isolerande och hyfsat slittåligt material i syfte att bibehålla den skadades värme. För att hålla den skadade på plats finns två fastspänningsremmar, den ena placerad i höjd med bröstkorgen och den andra mitt på benen. Mellanlagret i liggunderlagsliknande material är uppdelat i tre sektioner i syfte att förenkla ihopvikningen av båren. Båren viks först på tre längsgående, därefter viks kortsidorna in till mitten och slutligen viks de nyblivna vecken också in mot mitten.

Alltsammans packas i förvaringspåse klädd med molleväv och med kompletterande bärhandtag. Båren är vikt så att när den trycks i förvaringspåsen hamnar ett av långsidans bärhandtag i påsöppningen. För att komplettera bärkonstruktionen finns två lösa spännremmar som kan användas för att sätta fast förvaringspåsen på utrustning eller användas till draglina vid släpande av båren.



Figur 37. Skisser av Drömbåren, undersida samt ihopvikt.

Ovanifrån



Figur 38. Skiss av drömbårens ovasida.

BILAGA 2: BLANDADE KONCEPT

KONCEPT ÖVERDRAGSBÅR

En tidig skissidé som lades på is när marknadsanalysen visade att en liknande bår fanns på marknaden, nämligen Xtract. Konceptet Överdragsbår hade dock en egenskap med väldigt god potential som inte fanns på Xtract. Bogserlinan som löpte genom överdraget och drog åt det kring patienten. Denna funktion hittade också sin väg till det slutgiltiga konceptet Bårrito.

KONCEPT AUTOBÅR

Ur idégenereringen i fas 1 och 2 växte konceptet Autobår fram. Den byggde på att i ett enda steg både spänna fast patienten och göra båren redo för att släpas iväg. En fysisk prototyp syddes upp i syfte att testa konceptet i realiteten. Delar av konceptet nådde också vidare och finns med i slutkonceptet Bårrito, exempelvis fotsäck och bogserrem. Idén bemötte dock för få av de nödvändiga behoven, exponeringsskyddet av patienten var exempelvis otillräckligt och bogserremmen riskerade att trasslas då den inte löpte i en fälla. Av dessa anledningar slopades idén under fas 3 besöket hos SnigelDesign.

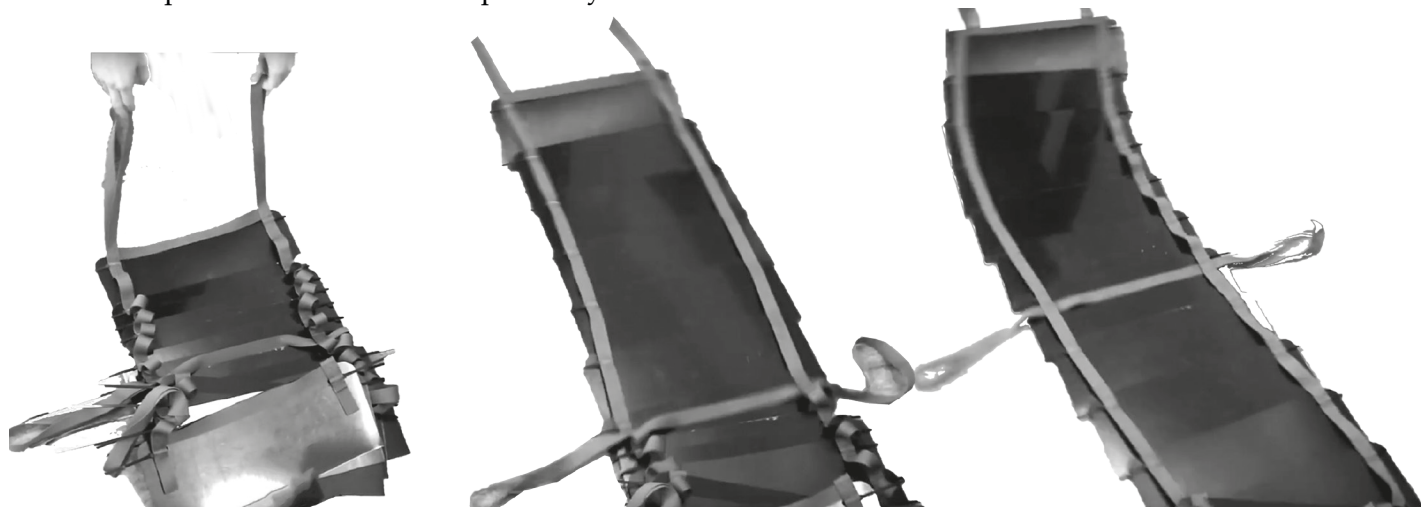
KONCEPT DRAKBÅR

Under fas 2 växte idén för drakbår fram. Drakbår var en radikal design som byggde att slitageytan bestod av flera segment som fästes mot en konstruktion av remmar. Fördelen med detta hade varit att båren inte behövde rullas ihop utan drogs ihop som likt en persienn vilket förenklade upp- och nedpackningen. Segmenten tillät användande av olika tjocklekar och kvalitéer på slitmaterialet utefter hur kraftigt slitaget var på varje del av ytan. Konceptet gick från idé till prototyp under fas 3 men slopades efter ett antal släp- och lyfttester.

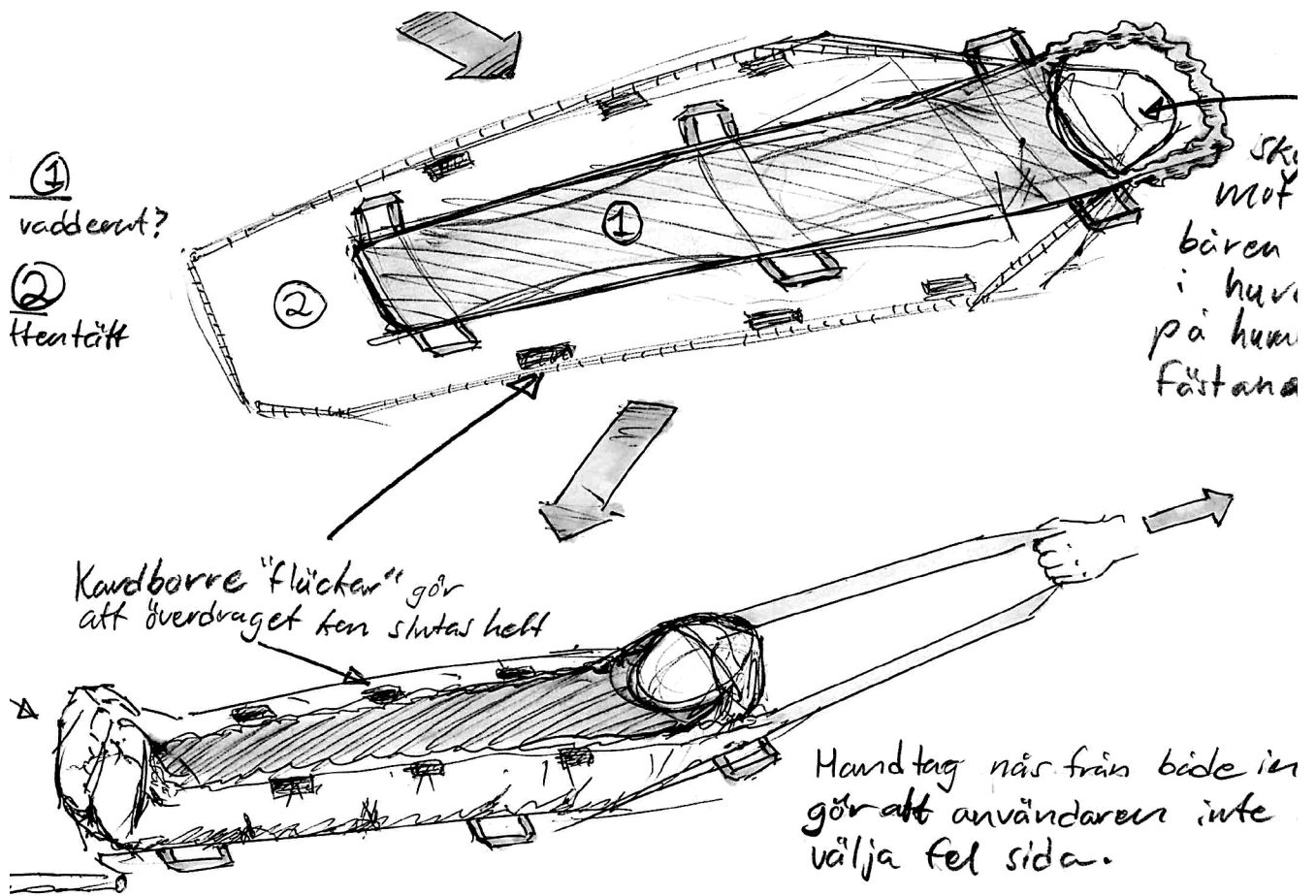
Konstruktionen var för oförutsägbar och flera saker behövde lösas för att båren skulle uppnå de nödvändiga behoven. Bårens vinglighet och de många löst hängande segmenten gjorde att båren inte uppfattades som pålitlig innan eller under användning. Idéer kring hur segmenten skulle fästas resulterade i remkrokarna som återfinns på slutkonceptet Bårrito. Det togs ett beslut om att det var viktigare att fokusera på andra koncept än att fortsätta med Drakbåren.

KONCEPT KRAMBÅR

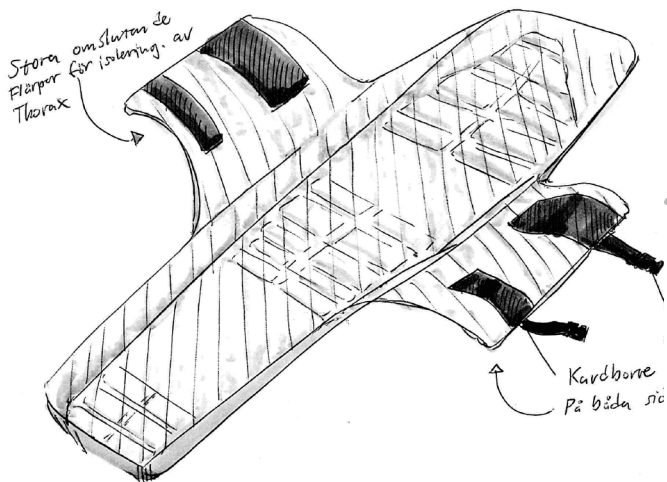
Konceptet Krambår var en helt mjuk bår där inte ens slitageytan var styv. Istället skulle delar som utsätts för mycket slitage vara tillverkade av dynematyg eller liknande. Dyneema är en högpresterande textilie i flera aspekter som är värdefulla för en släpbår. Den är dragstark, slitagetålig och glatt. Konceptet Krambår skulle tack vare att slitageskivan tagits bort kunna vara mer vadderad och ändå hålla samma vikt och volym. Konceptet innefattar också en dellösning som tagits med i det slutgiltiga konceptet Bårrito, nämligen fastspänningen. Patienten spänns fast med stora "vingar" som hålls ihop av kardborre. Kardborren gör att användarna ej behöver fippla med att träffa rätt med spännen och justera längden på remmar. Det som i slutändan sänkte konceptet var att informationsinsamling och testning kring dynnema i slutändan visade sig vara svårt att komma över och det blev en flaskhals för konceptet medans andra koncept sprang vidare. Materialet är också väldigt dyrt.



Figur 39. Prototyp av Drakbår packas upp.



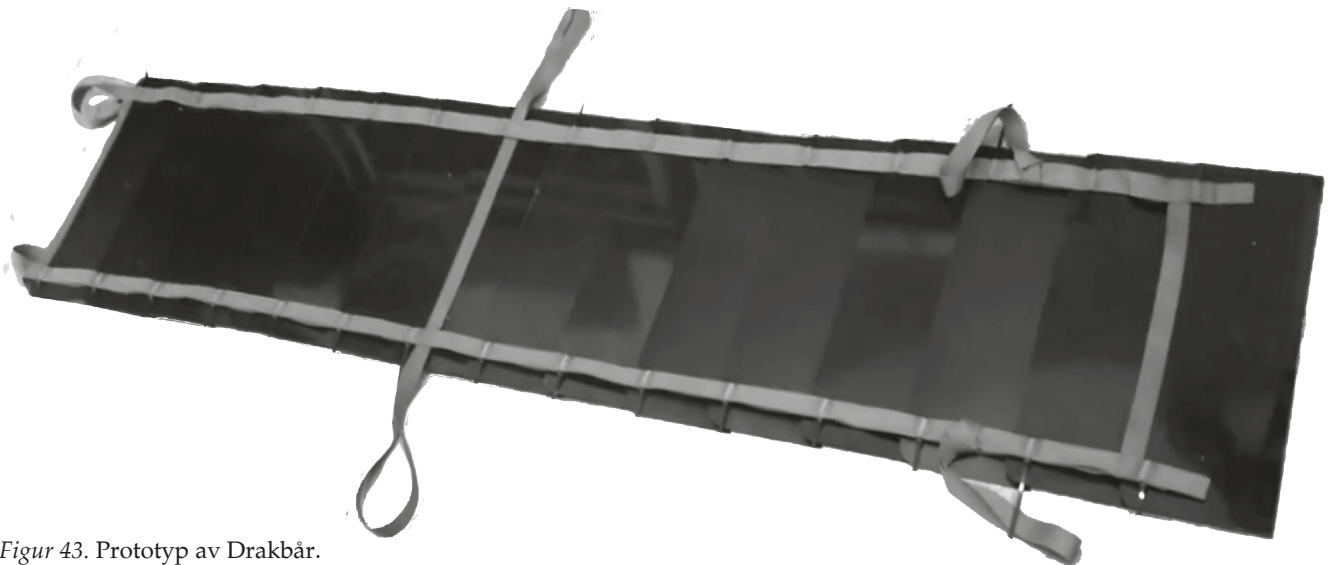
Figur 40. Skisser av Överdragsbären.



Figur 41. Skiss av Krambären.



Figur 42. Prototyp av Autobären (version 2).



Figur 43. Prototyp av Drakbår.

BILAGA 3: MARKNADSANALYS

MARKNADSANALYS

BÅRMATTA

Produkten som gruppen fick i uppdrag att utgå ifrån var försvarets bårmatte. Produkten tilldelas till olika förband inom Försvarmakten och till hemvärdet. Bårmatte används frekvent i utbildningssyfte under olika typer av sjukvårdsövningar. Bårens konstruktion liknar ett liggunderlag och består av en liggyta i grön skumplast med en hårdare plastfilm undertill. I liggytan finns 10 utskurna snitt som bildar handtag och 4 snitt vars funktion är att fästa två remmar som håller fast patienten på matte. Bårmatte är i första hand till för att lyfta en person från marken, samt till viss del skydda personen från markkyla. Dock används den i många situationer som släpbår, ett användningsområde den ofta inte klarar av då den snabbt slits sönder och har därför fått smeknamnet "gröna döden".

FOXTROT

Denna bår fick projektgruppen se för första gången under det första besöket hos FömedC. Foxtrot tilldelas inte förbanden, utan får köpas in av förbandets egna pengar. Enligt intervjuer på FömedC användes denna i högre utsträckning i utlandstjänst än den tilldelade bårmatte hos förband i Sverige, och soldaterna verkade vara mer positivt inställda till dess design. Detta gällde alla förband utom hemvärdet, där bårmatte används i högre utsträckning. Foxtrot är framtagen av företaget tacmedsolutions.

XTRACT

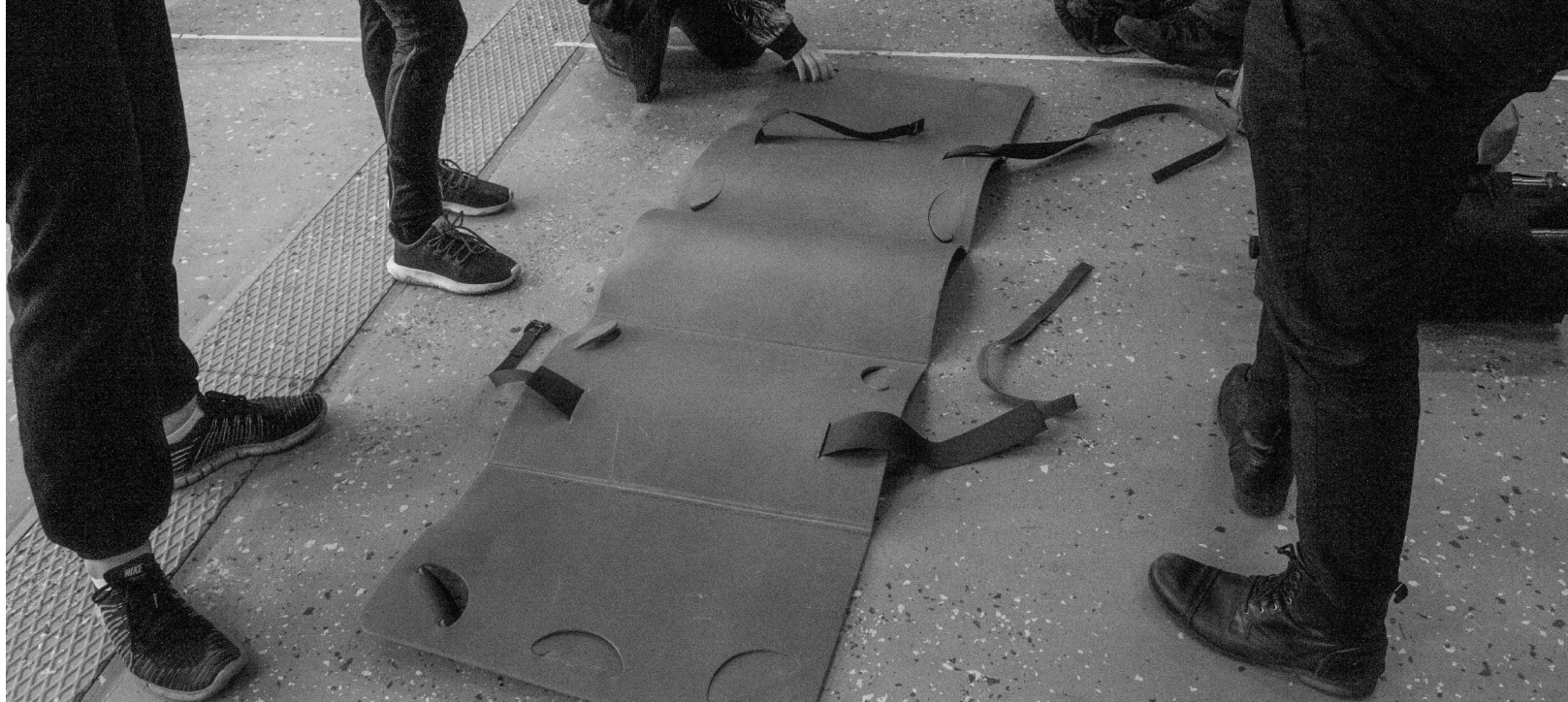
Xtract är en serie av olika bårar tillverkade av företaget "Xtract litter". Det tilldelas inte av försvarmakten utan köps in för förbandets egna pengar, det är den dyraste av tillgängliga bårssystem. Under projektets gång höll Xtract på att utvärderas av FömedC. Xtract är ett välutvecklat och dyrt bårssystem som går att anpassa för olika uppgifter. Användarna uppskattar bårarnas finesser men besvärar av systemets vikt och skrymmande storlek.

JÄGARBÅR 4

Denna lättviktsbår är en tunn tygkonstruktion med ett överdrag med blixtlås och bärhandtag. Jägarsoldater behöver kunna bära all utrustning för fjorton dagars tjänst och bårerna är därför lätta och tål ej att släpas. insidan är belagd med värmereflekterande färg för att behålla patientens värme. Användarna gillar att bårerna kan användas med slator.



Figur 44. Soldat inpackad i Xtract SR.



Figur 45. Bärmatta.



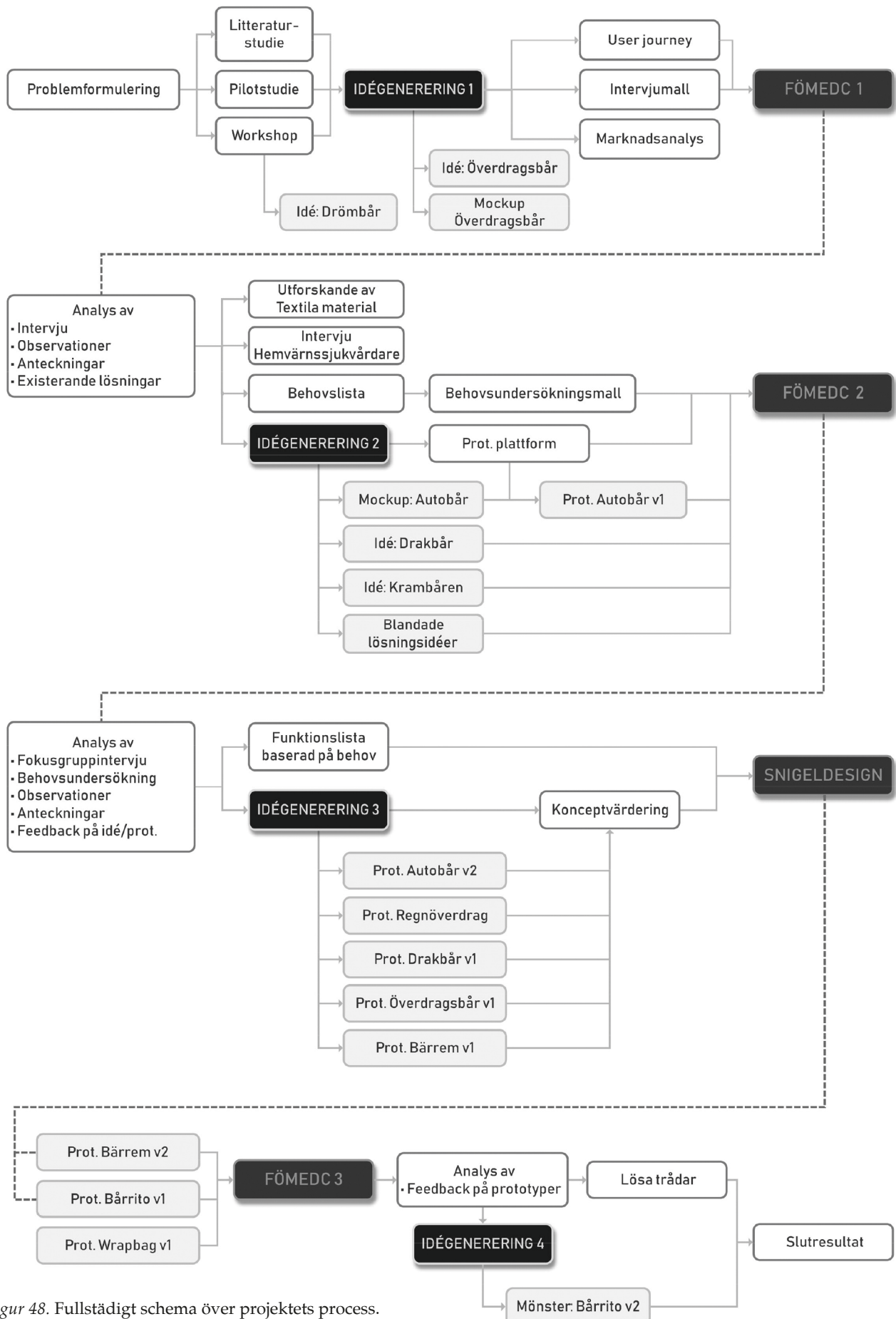
Figur 46. Foxtrot.



Figur 47. Jägarbår 4.

BILAGA 4: FULLSTÄNDIGT PROCESSHEMA

FULLSTÄNDIGT PROCESSHEMA



Figur 48. Fullständigt schema över projektets process.

