

KNAUFDANOGIPS



PEAB

Designhögskolan, Umeå Universitet
I samarbete med Peab AB och Knauf danogips AB



Ergonomiskt limverktyg för gips och montering

Genomfört av "Team Dyret":

BA2: Karin Persson, Martin Edlund, Nelson Hardie.

Extern: Cecilia Grahn.

BA3: Julia Stuxgren, Mikael Johansen.

Handledare: Mattias Widerstedt.

Coach: Martin Willers.

●Sammanfattning

Projektet är et samarbete mellan Umeå Universitet, Peab AB och Knauf Danogips AB. Målet med projektet är att åt uppdragsgivaren, Peab AV göra en förstudie som du kan använda i sin egen process för att ta fram ett mer ergonomiskt limverktyg. Idag använder snickarna till Peab en batteridrivnen fogspruta som ger skador i skuldror, armbåge och handled. Igenom en projektform som kallas "hot team", en kreativ process taget ifrån IDE= (designkonsults företag) har andra och tredjeårs studenter i Designhögskolan i Umeå, tagit fram nya koncept på limverktyg. Resultatet är ett konceptförslag som är en mer ergonomisk riktig än dagen produkt. Konceptet är gestaltat med en fysisk modell.

●Innehållsförteckning

Inledning	s.4
Bakgrund	s.4
Uppdragsgivare och samarbetspartner	s.4
Syfte och målsättning	s.4
Problemformulering	s.4
Målgrupp	s.4
Metoder	s.4
Identifikation	s.5
Observation	s.5
Research	s.5
Analys	s.8-10
Idégenerering	s.10
Koncept	s.11
Utvärdering	s.12
Definiering av koncept	s.15
Resultat	s.15
Modell	s.17-18
Referenser	
Bilaga	

●1. Inledning

Bakgrund

På designhögskolan i Umeå så har vi ett särskilt projekt som kallas "hot team" och är det mest innovativa projekten vi jobbar med på skolan. Det handlar om gränsöverskridande samarbete. Det handlar om att utmana och provocera fram idéer. I år handlar projektet om att ta fram ett nytt limningsverktyg för byggarbetare på uppdrag av Peab.

Uppdragsgivare och samarbetspartner

Vår uppdragsgivare och samarbetspartner är Peab AB. Peab är ett byggföretag som startades på 60-talet. Så med många år i branschen är de erfarna. Deras ledord total kvalitet, nytänkande och yrkesskicklighet. Deras önskemål från oss är att skapa en slags förstudie för att ta fram en produkt för framtiden inom byggindustrin.

Syfte och målsättning

Projektets syfte var att ta fram ett ergonomiskt verktyg som kan applicera lim på en regel i byggsammanhang. Det innebar att vi var tvungna att identifiera var, när, hur och varför en byggarbetare får arbetsskador när de jobbar med det nuvarande verktyget och samtidigt leverera ett verktyg som den specifika målgruppen kantänka sig använda så den inte åt andra hållet blir "ergonomiskt förlamande" och hindrar byggarbetarna från att göra sitt jobb. Så för oss var det att hitta en balansgång mellan att byggarbetarna vill jobba snabbt och är villiga att ta risker emot att de inte ska förstöra sin kropp i arbetet.

Problemformulering

Hur kan man på ett ergonomiskt sätt applicera lim på en regel/ gips eller i ett trångt utrymme i byggsammanhang? Vad är det som i huvudsak ger skador? Hur ska man motverka skadorna?

Målgrupp

Målgruppen består av professionella byggarbetare. Våra avgränsningar är att produkten kommer bara rikta sig till professionella byggarbetare. En annan avgränsning är att användaren ska vara fullt rörlig, dvs. användaren är inte rullstolsbunden eller har någon förlamning i armarna, personen kan heller inte vara blind. Personen måste uppfylla en byggarbetares krav, dock kan användaren ha belastningsskador sen innan och ska kunna använda produkten.

Metoder

I det här projektet har vi jobbat genom designprocessen och de metoder som finns underliggande. Designprocessen innehåller stegen; problemidentifikation, research, analys, idégenerering, utvärdering och resultat. Under varje steg har vi specifika metoder för att kunna gå vidare i projektet.

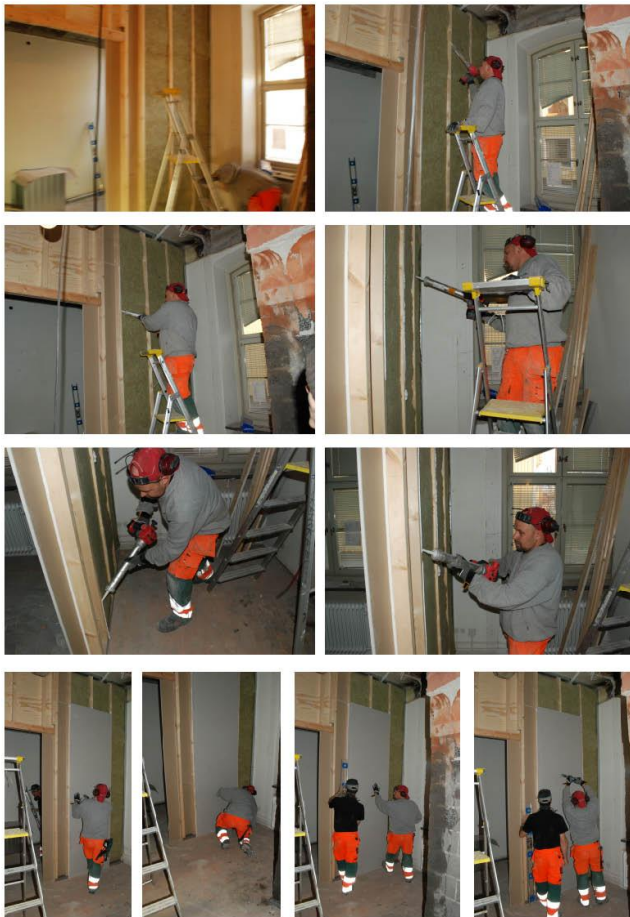
Problemidentifikation

I början av projektet fick vi en presentation av Peab där de berättade om en ny limningsteknik, där man limmar upp gipsväggar istället för att skruva upp dem. Eftersom skruvningen ger mycket belastningsskador så är detta en bra andra väg att få upp gipsväggar. Problemet är bara att det nuvarande limningsverktyget också ger belastningsskador. Vårt uppdrag är att ta fram ett verktyg som kan applicera lim i en byggnadsmiljö, utan att byggarbetarna får belastningsskador. Efter den presentationen var det då dags för oss att hitta problemet med den nuvarande produkten och det gjorde vi genom att observera användare och göra en aktivitetsanalys, intervjua användare, testa själva och diskutera med arbetsterapeuten som blivit placerad i vårt team. Vi påbörjade därför researchen för att kunna kartlägga problemet korrekt.

Research

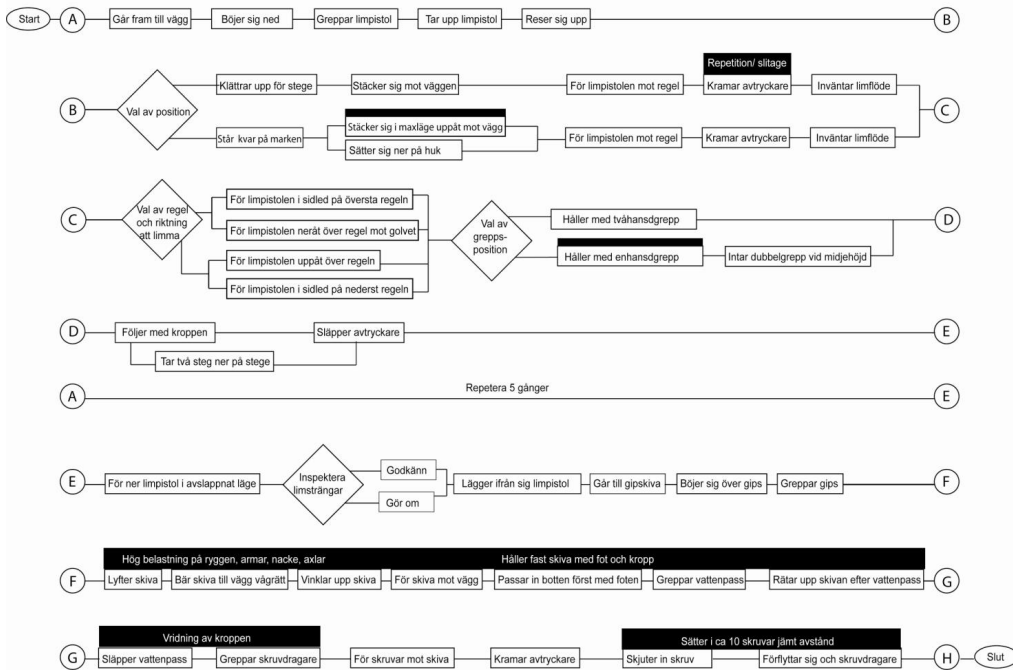
Vi började med att planera en observation (se bilaga nr.3) på ett bygge på stadshuset. Vi förberedde frågorna vi ville ha svar på och tvåorna åkte ut filmade, fotade och intervjuade byggarbetarna. Det vi såg under observationen listade vi punkter om arbetsplatsen och vad vi uppfattade om de som jobbade de här punkterna kom upp:

- Byggarbetarna har en speciell attityd på jobbet, de är en risktaggrupp. Det var något som märktes tydligt under observationen. På sättet de limmar att de sträcker ut sig till maxläge ofta. De anser sig själva var lite av en Tarzan när man intervjuar dem. Denna attityd leder till att de tar risker bara för att jobba snabbare.
- På själva arbetsplatsen var det ganska stökigt. Mycket verktyg på golvet, mycket sladdar och damm. Ljuset var skiftande och detta leder till att de får ibland limma i trånga och mörka utrymmen.
- Byggarbetena upplevde limverktyget som klumpigt och att pressarmen är i vägen. De sa att limkorven kunde bli en sölig historia att öppna om man gjorde fel, annars var det inget jobbigt med att byta limkorv. De upplevde att batteriet till produkten var onödigt tungt.

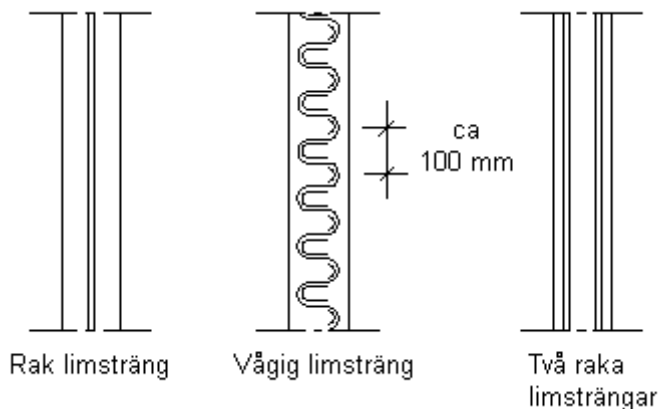


Av observation gjorde vi ett flödesschema (se bilaga nr. 1). Med flödesschemat kunde vi se alla moment som byggarbetarna gjorde för att limma upp en gipsskiva. Det som kom att intressera oss mest under projektet var när och hur de belastade sig som mest när de limmade upp gipsskivan. Att förstå när det var som värst med limningen och försöka lösa de momenten.

Flödeschema



För att gräva djupare i problemet, så gjorde vi research om ämnet limning. Hur gör man? Det visade sig att limning i sig är komplexare än vad vi i början trodde. Det finns särskilda limningstekniker som måste efterföljas för att gipsskivan ska sitta kvar och för att ljudisolering och brandsäkerheten ska upprätthållas. När man limmar så kan man limma en rak sträng eller en s-kurva. Den raka strängen används i trånga utrymmen då bara en gipsskiva ska läggas emot. Det är på t.ex. reglarna mot golvet. En s-kurva ska användas när två gipsskivor delar på samma limsträng. Ett alternativ för s-kurvan är att man lägger två raka strängar bredvid varandra. Och för att limningen ska vara bra genomförd så få det endast finnas en decimetersglapp på hela skiva. Det betyder att man verkligen måste noggrant kunna applicera limmet för att uppnå kraven, så att man inte skapar ett fuskbygge.



Mer basfakta är att det nuvarande verktyget väger ca 2 kg utan lim, med lim väger den ca 3 kg. En limkorv som de använder innehåller 600 ml och väger ett kilo. Limmet räcker till ca 4 gipsskivor. Limmet är vattenbaserat och är helt ofarligt att hantera. Det är som en slags fogmassa och är ganska trögflytande. Det är en pastös produkt och har en viskositet på ca 300 – 500 000 mpa enligt tillverkaren. Limmet påminner i sin konsistens om silikon och behöver en stadig tryckande kraft för att bli matad genom munstycket.

Analys

Det som var det viktigaste under det här projektet var att förstå användarna och förstå att de gärna fuskar och trixar, allt för att arbetet ska gå snabbare. Det i sin tur leder till att de utsätter sig för risker som ger dem belastningsskador. Så vad vi var tvungna att komma upp med är en produkt som de kunde fixa och trixa med utan att de skadar sig.

Produkten måste vara enkel att hantera, för byggarbetare är en grupp där man gärna håller sig till det man är bra på och om man ska byta över till en annan teknik måste den vara lätt att anamma. Så limningsverktyget måste vara intuitivt så man inte behöver titta i en bok för att lista ut hur den fungerar. Det är också viktigt att verktyget säger limning och inte ser ut som ett annat verktyg så man blandar ihop den med något annat. Verktyget måste också passa ihop med de andra verktygen och kännas som ytterligare ett professionellt verktyg.

Byggarbetarna har väldigt många verktyg sen innan, därför uppskattar de när ett verktyg fungerar till fler områden. Därför är det bättre för detta limningsverktyg att fungera okej på att limma på alla områden än att de har olika specialverktyg så att de tvingas byta.

Produkten måste också tåla den miljön den är i vilket är en byggmiljö, där de bokstavligen kan råka köra över sina verktyg med en av deras stora liftrar. Produkten måste också sticka ut och synas bland alla andra verktyg och bråte som finns på arbetsplatsen.



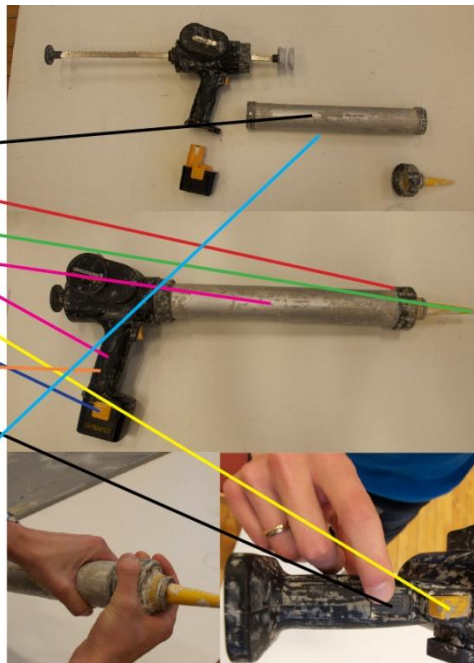
Detalj till produkt

För att kartlägga den nuvarande produkten gjorde vi en detalj till produkt analys (bilaga nr.2). Det för att på detaljnivå upptäcka fel och förstå hela produktens funktioner. Det vi såg ur den analysen var att limmet pressas framåt i limverktyget och därför förflyttas vikten framåt ju mer man använder produkten och gör att framtoppen blir tyngre och skapar obalans i hela produkten. Vi fann också att

den mesta tyngden berodde på batteriet och motorn som är beläget under handleden. Detta betyder att det är handleden som måste bära upp den mesta av vikten. Detta leder i sin tur till belastningsskador i armen. Det vi fann som var positiv med produkten är dess enkelhet. Den har ett väldigt funktionellt utseende och är tillverkad bara för att kunna limma. Den har tydliga knappar och man kan lätt lista ut hur man ska hålla den och hur man ska få igång den. Lite svårare är det att förstå är att det är ett limningsverktyg och är ett område som behöver förtydligas.

Produkt till detalj

Verb	Subjekt	Avgränsning	Funktion
Applicera	Bindemedel	på regel	HF NF
Hålla	Bindemedel	Limkorv	DF NF
Ladda	Bindemedel		DF NF
Medge	Precision	5-10 mm	DF NF
Medge	Grepp	1-2 händer	DF NF
Möjliggöra	Av/På knäppning		SF NF
Möjliggöra	Av & På Tagning	av batterier	SF NF
Medge	Hantering	Med en hand	SF NF
Justera	Hastighet		SF ÖF
Möjliggöra	Rengöring		SF ÖF
Tåla	Stötar		SF ÖF
Byta	Längd	På behållare	SF ÖF
Förenkla	Tillgång	trånga utrymmen	SF ÖF
Förenkla	Tillgång	Höjdläge	SF ÖF



Sammanfattningsvis kan man säga att problemet som vi såg var att dagen produkt är felbelastad. För mycket vikt är lagd på handen plus att vikten kommer för långt ifrån kroppen och gör den tyngre. Användarna har också en speciell attityd på jobbet och är risktagande personer som inte bryr sig om ergonomi och hälsa, utan de tänker på att det ska gå fort. Detta gör att de utsätter sig för många onödiga risker. Vad de behöver är alltså en produkt som inte belastar användaren på fel sätt och att produkten är lättförståelig och enkel att ta till sig.

Som ett resultat av analysen så skapade vi en funktionslista därefter som visar vilka funktioner vi vill inkludera på produkten. Funktionerna är lagda efter nödvändighet och önskvärdhet. De nödvändiga för att produkten ska fungera överhuvudtaget. De önskvärda för att de underlättar användandet av produkten, den här listan följer med oss i projektet som en slags avcheckningslista som hjälper oss att påminna om vilka funktioner som måste finnas.

Funktionslista

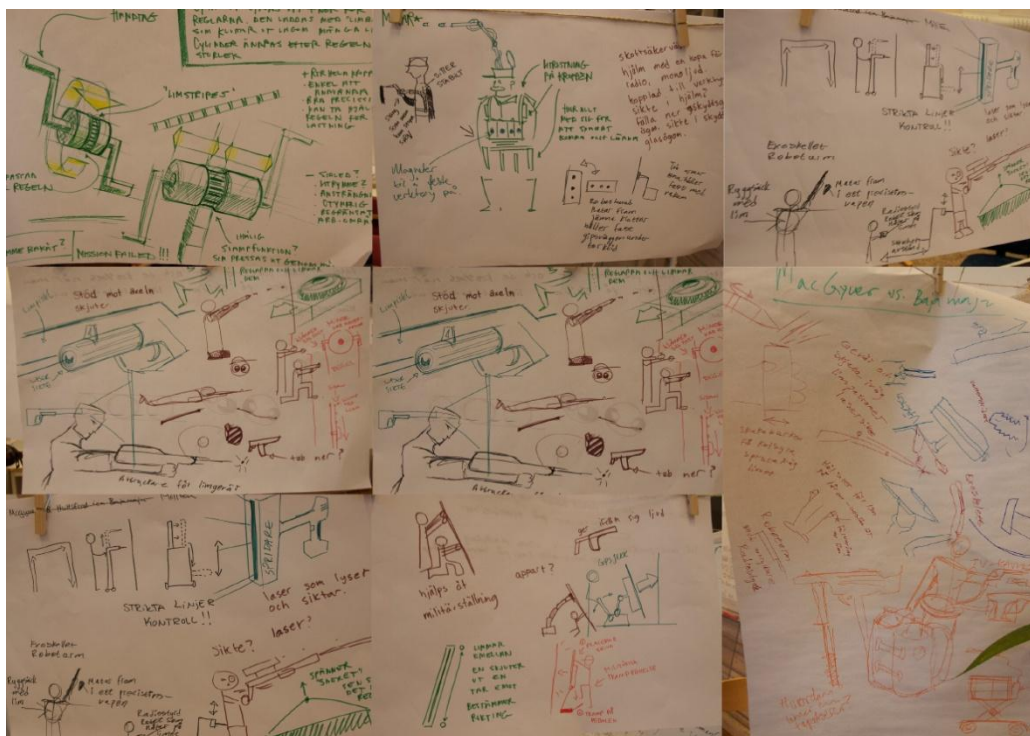
Verb	Subjekt	Avgränsning	Funktion
Lim Moment			
Applicera	Lim	på regel, tak, vägg	HF NF
Fördela	Lim	En viss mängd	DF NF
Tillgång	till lim		DF NF
Tidsåtgång			
Snabb	Responstid		SF ÖF
Effektivisera	Applicering	Tid	SF ÖF
Kontext			
Erbjuda	Förvaring		SF ÖF
Förenkla	Upplyftning	Av verktyget	SF ÖF
Förenkla	Tillgång	Trånga utrymmen	SF ÖF
Anpassad	Till kontext		SF ÖF
Hantering			

Minimera	Arbetsmoment		SF ÖF
Justera	Längd	På behållare	SF ÖF
Justera	Hastighet		SF ÖF
Äga	Mobilitet		SF NF
Underlätta	Applicering	I mörker	SF ÖF
Flexibel	Precision/ Fördelning		SF ÖF
Förenkla	Förslutning	Av produkten	SF ÖF
Underhåll av produkt			
Möjliggöra	Rengöring		SF ÖF
Underlätta	Rengöring		SF ÖF
Motivation			
Positiv	Feedback	Reglage mm	SF ÖF
Motivera	Användande	Positiv upplevelse	SF ÖF
Tålighet			
Tåla	Stöt		SF ÖF
Tåla	Väta	Gäller inte motor/ Batteri	SF ÖF
Tåla	Fukt		SF ÖF
Ergonomi			
Öka	Räckvidd		SF ÖF
Medge	Grepp	1-2 händer	SF ÖF
Minimera	Finmotorik		SF ÖF
Optimera	Balansen	Vikt	SF ÖF
Minimera	Vikt		SF ÖF
Minimera	Vridning		SF ÖF
Minimera	Ytterläge		SF ÖF
Kognitiv ergonomi			
Underlätta	Laddning	Av lim	SF ÖF
Indikera	Innehåll	Mängd	SF ÖF
Medge	Identifiering	Användaren	SF ÖF
Förenkla	Förståelsen	Semantik	SF ÖF
Säkerhet			
Vara	Säker		SF NF
Undvika	Klämrisk		SF ÖF
Minimera	Snubbelrisk	Sladdar	SF ÖF
Undvika	Brännskada		SF ÖF
Yttre Attribut			
Vara	Tilltalande	Snygg	SF ÖF
Ge	Förtroende	Seriöst intryck	SF ÖF
Äga	Namn	Coolt	SF ÖF
Hållbarhet			
Äga	Miljövänligt material		SF ÖF
Äga	Återvinningsbarhet		SF ÖF
Underlätta	Produktion		SF ÖF
Underlätta	Mångkulturellt användande		SF ÖF

Idégenerering

Efter vi har tagit fram analysen så börja vi idégenerera och då använder vi flera olika kreativa tekniker. Vi har använt oss av Open Mega Brainstorm som innebär att man kan vara hur mycket människor som helst, i det här fallet kring ca 30 personer och då skapar man en anpassad brainstorm där man delar in folk i mindre grupper så man kan få arbeta på ett visst problem i ca 5-6 minuter.

Sen finns det vanlig brainstorm då man i mindre grupp mellan 4-7 personer brainstormar om ett ämne, limning tex och man kan då skissa upp sina idéer eller säga dem. Alla idéer som sägs tas till vara på. Utvärderingen på idéerna sker efteråt.



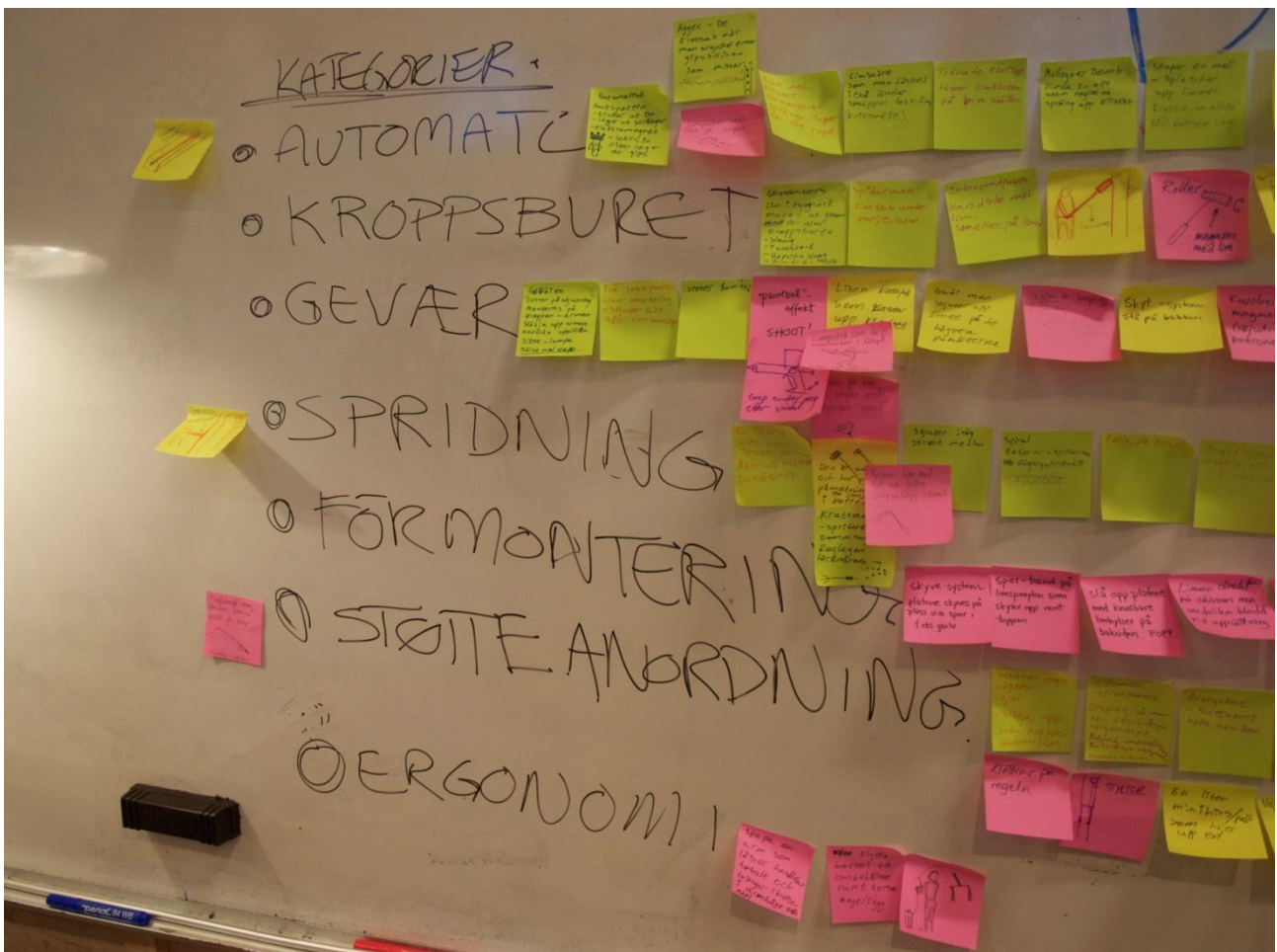
Här var några av idéerna som kom ut:

- Krattan – En slags vattenspridare som sprutar klister på fler reglar samtidigt. Flera utsprut.
- Armpistol – Man siktar med lasersikte och skjuter ut lim.
- Hackspetten – Fästes högst upp och vandrar neråt för regeln med ett pickande med näbben. För varje pickning kommer en limklutt ut.
- Ägget – Man placerar ut flera små ägg på regeln. Äggen krossas och klister kommer ut när man trycker emot gipsskivan.
- Geväret – skjuter iväg limmet.
- Feedback – motivation – med ljud, lustgas, dofter, ljus, färg,
- Plastar in allt utom reglarna spränger sen en limbomb - klister på alla reglar.
- En robot som gör allt åt en, ställer in efter reglarna. Radiostyrd.
- Spridare som skjuter iväg ett streck med lim.
- Kroppsburen rygsäck med lim. Lim matas ut genom en robotarm – exoskelett.
- Limsnöre som fäster i två ändar och snäpper emot regeln och en perfekt sats med lim läggs på regeln.
- Kroppsburen utrustning – man bär alla saker man använder så allt är nära en.
- Klistret kommer ut genom en slang som man kan strypa själv – kommer ut från en tank.
- Fyll en vägg med skum och skapar en mall som man sen kan använda till resten av väggarna, man splashar på limmet sen.
- Spiderman – Varsin limtub under varje arm som reagerar på armrörelser.
- Två laserpunkter som visar en markering och så skjuter man fast allt lim på samma gång.
- En slags mina med klister som sprängs och med hjälp av en liten tyngd så rinner limmet ner över regeln.
- Stöd för verktyget, en hake eller en form av stöd mot regeln.
- Rolla på klister.
- Spruta ut limmet med kolsyra.
- Spraylim

- En kärra man drar efter sig med lufttryck som sprutar ut limmet.
- Sugrörstop som kan vinkla spetsen till trånga utrymmen.
- Tv-kamera som följer utsprutet till trånga utrymmen.
- Gaspedal med en anordning som håller upp gipsväggen och trycker emot.
- Tränade ekorrar som fäster limkluttar på bra ställen. Doppar hela svansen i lim och de smetar ut det överallt.
- Avtryckare – krama hela handen, tvättsvamp
- Roller som släpper ut klister av sig själv, klister kommer ut av sig själv. Mekanisk lösning – kugghjul.
- Inbrottstjuven – har klistret på kroppen och trycker sig mot regeln. Smeker fast limmet.
- Rullator åt pensionärer, robot som styr upp pensionären till rätt höjd. Pensionären håller i klistret och är helt still med handen.
- En tvådelad robot som man sitter och styr i klisterdelen.

Utvärdering

Efter att ha brainstormat hej vilt så måste man sortera ut vad för koncept man har och vilka koncept som får gå vidare i projektet. Vi hade två utsorteringsstadium, ett stadium där vi valde ut sju koncept till en OMB för vidareutveckling. De koncept som valdes ut valdes för att de var gruppens favoritidéer och att de var så olika varandra och sammanfatta totalen av våra idéer. De koncept som valdes vidare var, Geväret (man skjuter upp limkluttar), Hackspetten (en automatiserad robot som pickar dit limmet), Steadycam (en stav som man trycker mot regeln och avger lim), Ghostbuster (man har lim och motor i en väska och sprutar ut det genom en slang), Ägget (limminor som förfästes och spräng så att en lagom mängd lim läggs på regeln), Telearm (en förlängningsbar exoarm som sitter fast på hela armen och fördelar vikten), Limkärra (en kärra man drar efter sig som innehåller en stor motor och massa lim).



Efter ha gjort en omb på dessa koncept och fördjupat dem så bestämde vi oss för att sorter ut tre stycken vi skulle gå vidare med och bygga mockup utav. Vi valde dessa tre genom att använda ett piktogram och poängsätta alla koncept genom hur det klara de viktigaste funktionerna (bilaga nr.5). De tre koncepten som gick vidare var Ghostbuster, Steadycam och Hackspetten.

	HF	Applicera lin	Gevär	Bygg Steadycam	Ghostbusters	Hackspett	Linkestra	Teleskop
Fördela lin			•	•	•	•		
Rättadela lin			•	•	•	•		
vara säker			•	•	•	•		
Applicering								
Reglar								
Gips+Gips			•	•	•	•		
Tränga utrymme			•	•	•	•		
Räckvidd			•	•	•	•		
Precision			•	•	•	•		
Ergonomi								
Grönmotorik			•	•	•	•		
Pun factor			•	•	•	•		
Laddning								
Rimlig teknik			•	•	•	•		
Färre moment			•	•	•	•		
Rätt (Lätt)			•	•	•	•		
Effektiv (tid/peng)			•	•	•	•		

Konceptena utvecklades och de byggdes till mockups. Mockups är en slags funktionell prototyp som man kan testa vikten och funktionen på. De används för att kunna bodystorma på, plus att de kan användas som utvärderingsmaterial för företag och användare.



Bild 1 Ghostbusters



Bild 2 Hackspetten

Bild 3 Steadycam

En mellanpresentation ägde i rum i mitten av projektet och där Danogips, Peab och arbetsterapeuter var inbjudna. De kritiserade våra koncept, bra och dåligt. Vi insåg då att vi inte var redo att välja ett koncept att fortsätta med. Vi valde istället att utveckla alla tre koncept ytterligare för att göra en utvärdering användare och sen göra en objektiv utvärdering med poängsättning.

Efter vi modifierat mock-upsena gjorde vi en användartest, där vi bjöd in en arbetsledare och en byggjobbare som inte använt en limpistol förut, men de hade hört talas om den. De fick testa våra koncept och efter en stund testande fram och tillbaka så gav de feedbacken att skärpet som innehåll limmet och motorn och att en slang skulle vara kopplat till skärpet och ur slangen skulle limmet komma. Så en kombination mellan Steadycam och Ghostbusters. (Fler kommentarer i bilaga nr.5)



Men för att vara säkra på att vi valde rätt koncept så radade vi upp alla koncept inklusive det nya konceptet som morfats ihop av användarna. Vi poängsatte varje koncept efter vår funktionslista från betyget 0-5, varav noll var dåligt och fem var bäst. Det nyuppfunna konceptet med att ha motorn

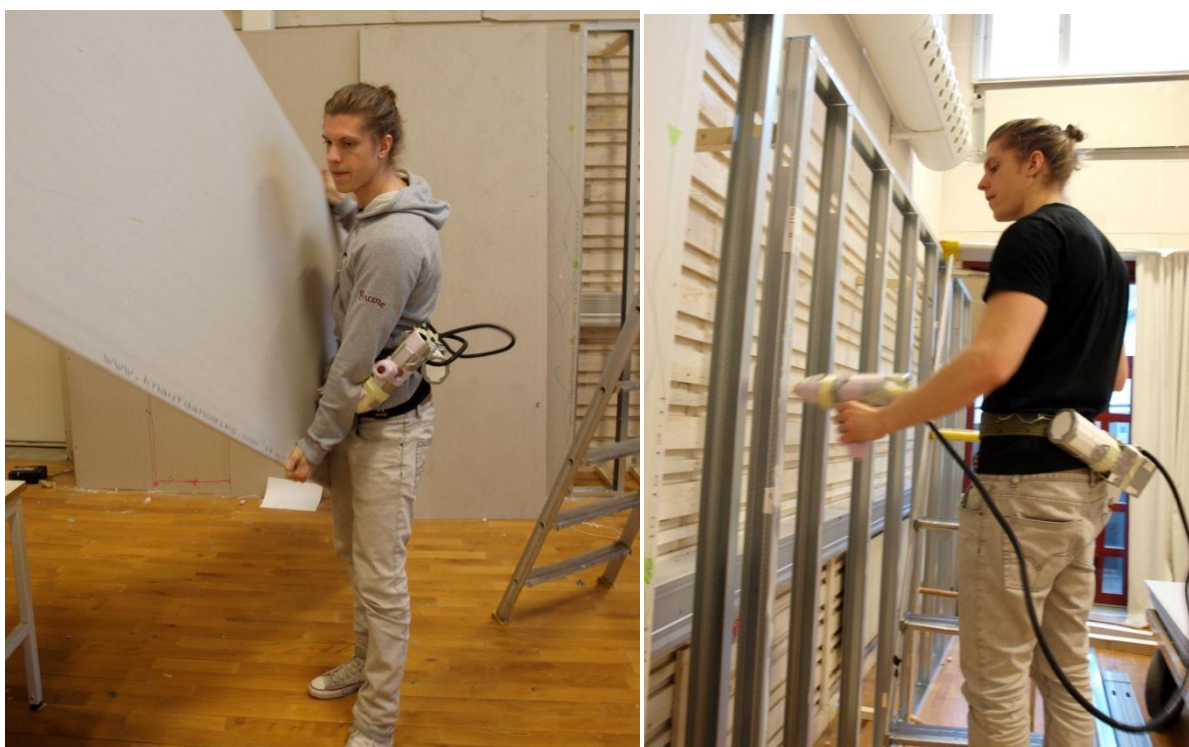
och limmet på skärpet och en slang som limmet färdas ut i fick mest poäng i utvärderingen och blir därför det konceptet vi fortsätter utveckla.

Resultat & Definiering av koncept

När vi bestämt oss för vilket koncept vi skulle gå vidare med så behövde vi titta på om konceptet rent tekniskt skulle fungera. Motorn, limmet och batteriet hade satt fast på skärpet och vi tänkte att limmet kunde drivas ut genom slangen och genom ett litet munstycke. Det innebär att man flyttar större delen av vikten från handen till skärpet. Dock visade det sig att det inte gick att driva limmet hela vägen genom slangen. På grund av limmets tröghet och den stora kraft som skulle krävas av motorn. Vi konstaterar också att den mängd som skulle konstant rymmas i slangen skulle gå upp mot ett halvt kilo, detta som en onödig vikt. Då tog vi beslutet att flytta limmet från skärpet till munstycket i handen.

Vi var då tvungna att byta kraftkälla och vi sprang på en produkt som heter jacpac och som fungerande väldigt liknande som vi tänkt. Den drevs med kolsyra som hängde fast på ett bälte. Kolyran var kopplad till en slang och ett munstycke där man koppla fast verktyget. Vi bestämde oss för dt det var så vi skulle göra, att använda kolsyra att skapa ett tryck i slangen som sen skapar ett tryck i munstycket och trycket i sin tur driver fram limmet. Men efter mycket diskussion så kom vi fram till att vi var tvungna att byta ut kolsyra som drivmedel till lufttryck istället fungerar så samma sätt. Skillnaden är att flaskan är lite större. Lufttryck är ett säkrare alternativ, för att kolsyran måste vara rakställd under användandet så att inte gasen förvandlas till vätska och då är det risk att ventilen fryser ihop. Lufttryck har ett jämnare flöde, man riskerar inte att ventilen fryser och så vägde den 400g mindre.

Fördelen med det här konceptet är att det är en stor viktförflyttning från handen till kroppen. Limtuben halverade vi för att minska vikten, så vikten på handen är max 1 kg. Som kompensation för att vi halvera limmängden ersätter vi med fler limbehållare som man sätter fast på kroppen och gör att man kan ladda om snabbare. Den vikt som hamnar på kroppen ligger på max 3 kg om man sätter dit alla limkorvar och limpistol. Man kan då såklart lägga ifrån sig pistolen och fästa den på kroppen för att den inte ska vara i vägen när man lyfter upp en gipsskiva.



Efter att ha löst den stora tekniska biten med projektet så började vi arbeta med de andra önskvärda

funktionerna som ”rengöring” och ”förenkla laddning av limkorv”. Eftersom man bär omkring på kroppen det mesta av vikten, kom vi snabbt fram till att vi måste centrera den så att det inte börjar störa en i arbetet. Vi beslöt oss då för att lodrättställa lufttrycksflaskan och skapa en väska åt flaskan och det i sin tur gör att den kan vila säkrare i en väska plus att den stör användaren minimalt. Vi beslöt oss också för att man kunde lägga ifrån sig limmunstycket på väskan för det var där den störde minst. Fästningen sker med magneter vilket gör att man inte behöver mycket precision för att fästa pistolen rätt.

Vi ville komma bort från att man öppnar limkorven med en kniv utan att produkten ska erbjuda en öppningsmekanik för limkorven. Det blir i form av knivar på insidan av produktens topp, som skär upp limkorvens topp. Man kan sen ta bort toppen och försluta produkten. Det man gör är att ta upp limmet från sin behållare och sen lägga i den i öppningen på limpistolen. Därefter roterar man ett vred som bara går att använda i det här läget. Men vrider på vredet, knivar kommer ut och snittar ut en liten yta på limkorven. Därefter plockar man bort den lilla topp som skars av och man försluter produkten med toppen.

Vi ville också komma ifrån den tajta s-kurvan man måste göra på reglar där man ska låta två gipsskivor dela limsträng. Då bestämde vi oss för att ha ett dubbelpipigt munstycke. Då kan man lägga två parallella limsträngar och underlättar det momentet. Man kan dock också vrida munstycket och gör då att lim bara kommer ut från den ena av piparna.

Vi såg också att ett stort belastningsmoment sker när de böjer sig ned mot golvet och limmar på nedersta listen. För att slippa detta böjande moment så finns det en förlängingsarm på handtaget som bara fungerar när man jobbar mot golvet. Anledningen är att de ska använda stegen istället för att sträcka sig och försöka nå som en förlängingsarm kan ge upphov till ett sådant beteende. Detta gör att man tar bort belastning från knä och rygg.

Vi valde att ha handtaget nedanför limmet i mitten för att där är verktyget mest balanserat. Handtaget kunde också då utformas så ergonomiskt som möjligt och göra så den påminner lite om en skruvdragare. Det är en bra koppling eftersom man då förstår att det är ett verktyg.

Utformning

Vår känsla vi vill ha på produkten är att den ska utstråla tålighet, pålitlighet och enkelhet. Vi gjorde ett moodboard för de här känslorna. Och sen började vi skissa. Vi ville att det skulle utstråla verktyg och ett kraftfullt verktyg som alltid fungerar och har därför jobbat med grova radier och ett tyngre bakstycke så man ser kraften som driver framåt. Sen ett tydligt framstycke där limmet kommer ut så allt får en tydlig riktning när man jobbar med verktyget.

Presentationsmodell



Limspruta och bältet med lufttrycktank och limkorvar.

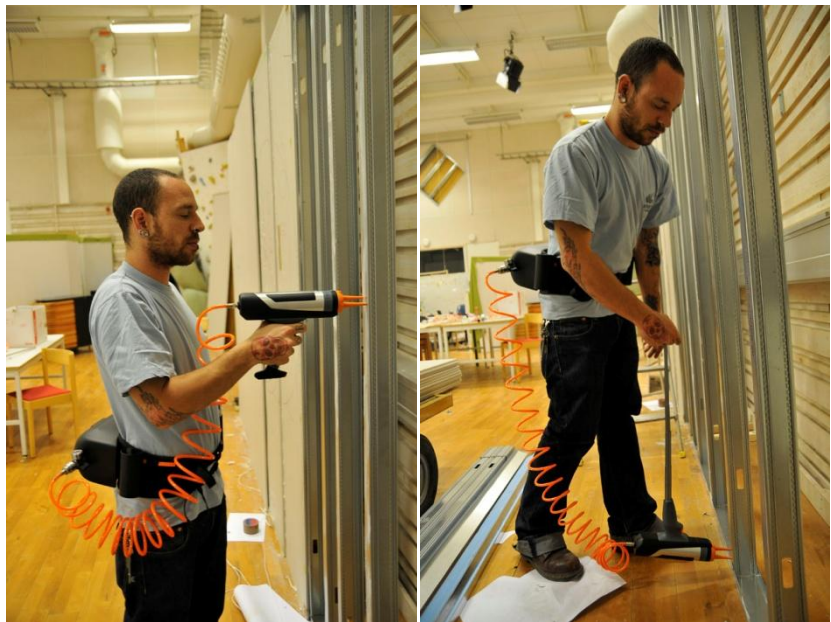


Ergonomiskt pistolgrepp.



Teleskopstång i grepp.

All vikt är på ryggen och teleskopstången förhindrar



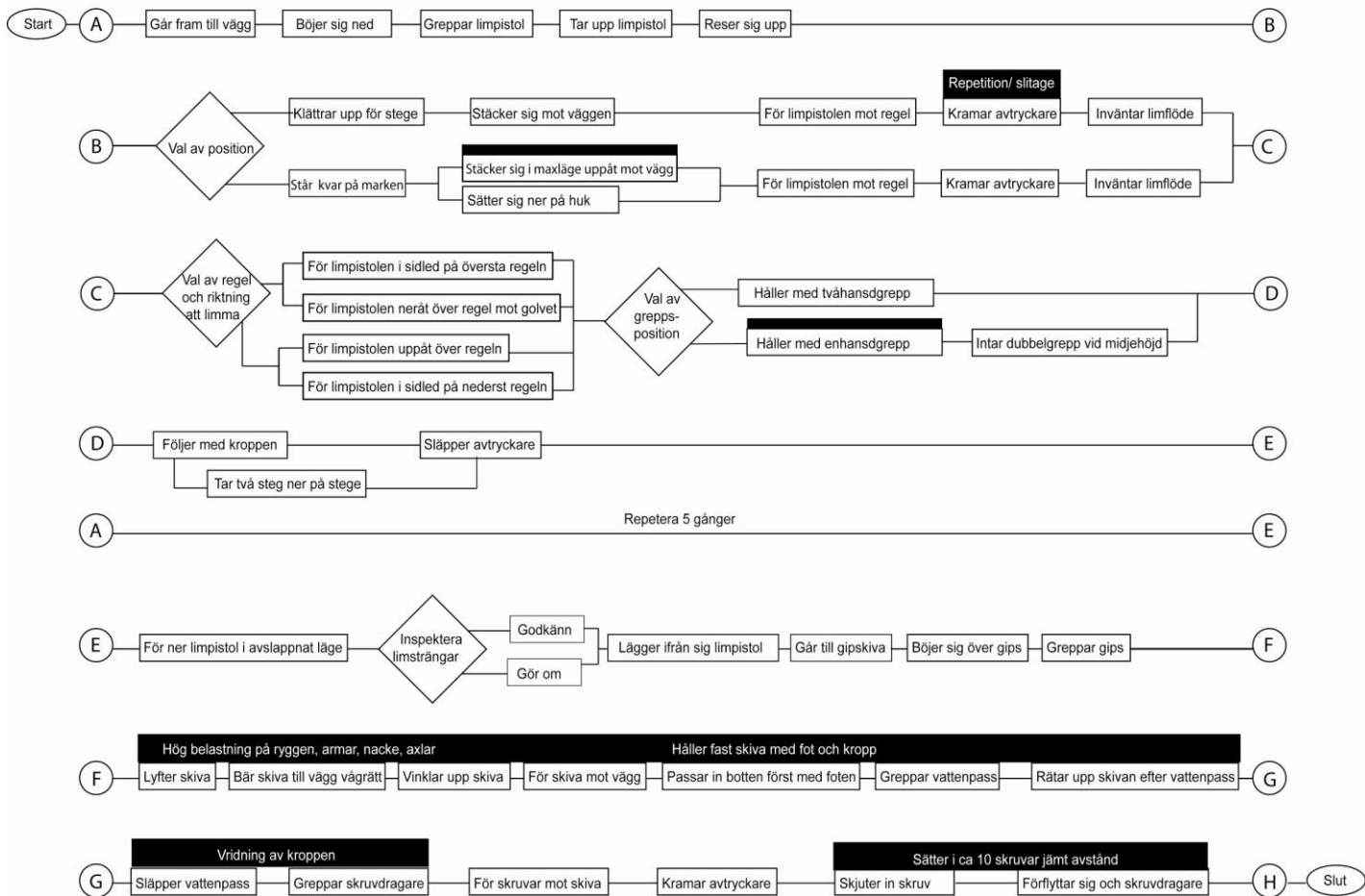
Förvaring på ryggen medan man hanterar gipsskivor.



Bilagor

Bilaga nr .1

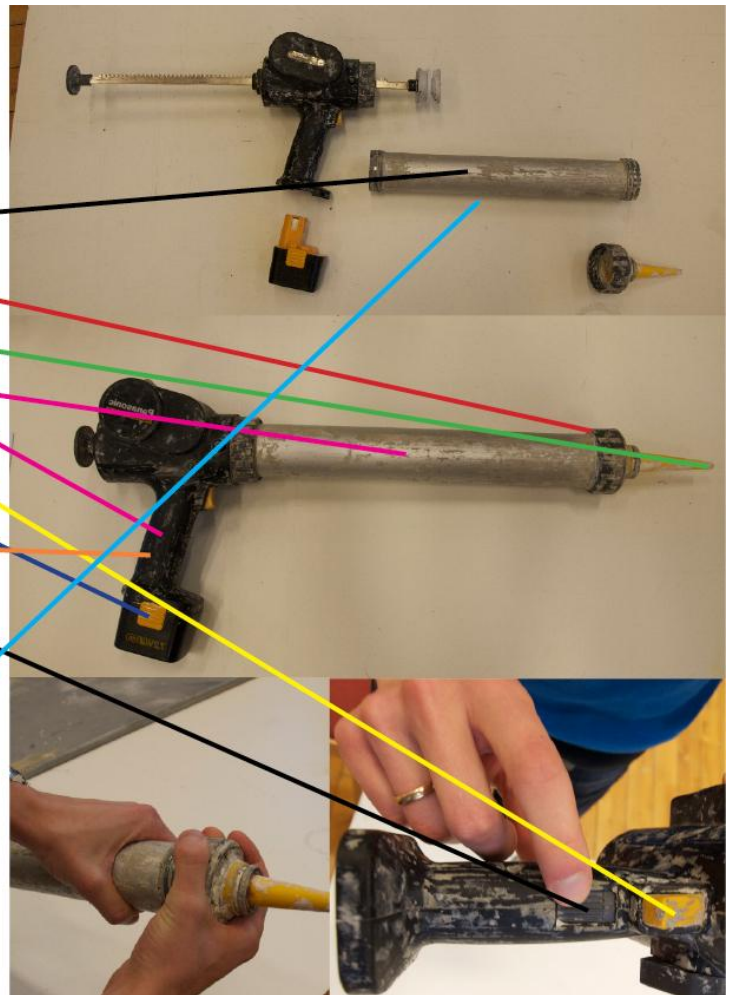
Flödeschema



Bilaga nr.2

Produkt till detalj

Verb	Subjekt	Avgränsning	Funktion
Applicera	Bindemedel	på regel	HF NF
Hålla	Bindemedel	Limkorv	DF NF
Ladda	Bindemedel		DF NF
Medge	Precision	5-10 mm	DF NF
Medge	Grepp	1-2 händer	DF NF
Möjliggöra	Av/På knäppning		SF NF
Möjliggöra	Av & På Tagning	av batterier	SF NF
Medge	Hantering	Med en hand	SF NF
Justera	Hastighet		SF ÖF
Möjliggöra	Rengöring		SF ÖF
Tåla	Stötar		SF ÖF
Byta	Längd	På behållare	SF ÖF
Förenkla	Tillgång	trånga utrymmen	SF ÖF
Förenkla	Tillgång	Höjdläge	SF ÖF



Bilaga nr.3

Hot Team - Observation 28/10

Observationsplats: Ombyggnad av stadshuset

Kontaktpersoner:

Rolf Billman – Limförespråkare. Den som introducerade limverktyget på arbetsplatsen. Opererat armbågsled pga arbetsskada. Ca 45-50 år

Tomas Oskarsson – Tidigare arbetsskador i nacke, axel, armbåge. Går för tillfället hos en naprapat. Jobbat inom byggbranschen sedan -85. Har jobbat på arbetsplatser med provision men känner att han ej orkar med den stress och monotona arbete det innebär. Både Tomas och Rolf har betalt gymkort men utnyttjar det inte.

Mr X – Väldigt mycket tennisarmar och ömma axelpartier. Den tunga slagborren var ingen favorit!

Handhavande

- Helst två händer, enhandsgrepp när det är ett måste.
- Upplevs jobbigt när limverktyget (LV) är nyligen påfylld med lim pga av pressarmen som sticker ut.
- Bra med lim, skivorna sitter stabilare. Svajar inte.
- Lång tid mellan start-stopp på LV. Tex när man limmar punktvis.
- Efter arbete tätar man toppen med lite lim för att förhindra torkning. Litet hål på toppen medförde dock att allt trycktes bort nästa dag.
- Viktigt att kunna ställa in hastighet på LV. Olika situationer krävde olika mängder lim.
- LV upplevdes klumpig.
- Limtuben kunde vara svår att öppna utan kladd. Använder kniv vid "navelsträngen". Kladd på kniv.
- LV hade inte rengjorts. Inge kladd vid själva limningen.
- En del maskiner hyrdes. Text skrevs på för att hålla reda vilka som äga vilka.
- En dag blev ungefär 30 uppsatta skivor. De försöker variera arbetsuppgifter.
- Hade ibland vinklade toppar för att komma åt trånga utrymmen.
- Skar av toppen i en vinkel för att inte söla.
- Varierat mellan verktygsväst eller bälte. Tung!
- Byte av limpatron upplevdes ej som jobbigt. Tog ca tre minuter.
- Mycket lägga ner och ta upp LV vid limning.
- Upplevde LV som mycket mildare än skruvdragare.
- Utsträckt läge ovanför huvud upplevdes jobbigast.

Miljö

- Mycket sladdar.
- Skiftande ljus.
- Höga tillfälliga ljud.
- Dammigt.
- Verktyg låg lite överallt. Brukar bli så ett tag in på projektet.
- Använde sig utav stegar och små liftar.
- Liftar blev väldigt full med verktyg. Ingen naturlig avställningsposition.
- Ingen irritation från lim. Luktfri.

- Jobbigt med limmade skivor vid renovering. Skruvar underlättar heller inte eftersom de är överspacklade.
- Kunde bli limning vid mörka utrymmen.
- Lim förvaras varmt. Funkar sämre kallt.

Önskemål

- Möjlighet till att hänga LV i liften eller verktygsbältet.
- Lättare verktyg. Batteri tungt. Vill helst inte ha fler sladdar. Möjligtvis om de kunde ha ett uttag i liften.
- Lysdiod på LV alternativ pannlampa för mörka utrymmen.
- Lättare att öppna limpatron.

Bilaga nr.4

Användartest 2009-11-12

Vagn

- "Kan man ta lös handtaget?"
- "Den måste nog vara batteridrivnen"
- Kanske inte orkar använda ställningen?
- Måste vara jätteenkel att flytta
- De använder inga kolsyreverktyg
- Bör vara väldigt mjuk slang
- Har inte börjat med lim än
- Tror inte någon skulle använda för att föra upp o ner
- Men om den är automatisk måste den vara extremt lätt att använda och väldigt snabb. Anledningen är att de är väldigt snabba på att sätta upp skivor som det är nu.
 - ➔ Man skulle kunna ha en magnet som fixerar vid balk
- Enkelt o snabbt!
- Bra med hjul men större o grövre, måste ju ändå vara rent på golvet.

Väska

- "ska man ha den på sig hela tiden?"
- Skulle man vilja bära den väskan hela tiden? Måste vara liten o lätt.
- Mindre format
- Krångligt att ladda väskan på. Tar hellre av.
- "Tror inte man vill ha den på sig" "Skulle själv inte vilja det"

Steady med arm

- Allt går mot el o batteridrift
- Kolsyretuber krånglar på vintern osv.
 - ➔ "svårt att limma där det krävs precision"
 - ➔ Borde ha styrning i pipen mot regeln. Insida på regeln, gärna automatisk

Steady med slang

- ➔ "när ju utan problem upp till 240"
- Föredrar enkelhet, om det inte väger nåt så tar man hellre med slang än arm.
 - ➔ "hade varit kanon som fogverktyg för betong, fönster etc."
- Tror mycket på limbälte med slang
 - ➔ "Slangen bör vara djävulskt mjuk"
 - ➔ "hur länge kan limmet ligga i slangens utan att stelna?"
 - ➔ Bättre med slang bak på sprutan

Allmänt

- De tycker skruvning går snabbare än lim
- Tror man struntar i hjälpmedel
- Piporna borde kunna bytas för olika längd
- Kanske kan ha spiralslang?

Våra testpersoner var Roland och Yngve från Byggbolaget. Båda har jobbat cirka 30 år i branschen, ingen hade några skador. Roland var den som jobbade med direkt byggarbete, Yngve var arbetsledare.

Bilaga nr.5

Funktions
-lista –
Urval

Verb	Subjekt	Funktion	Hack Koncept 1	Ghost Koncept 2	Steady slang Koncept 3	Steady stav Koncept 3b
Lim Moment						
Applicera	Lim	HF NF	4	4	4	2
Applicera	Lim	HF NF	2	4	4	3
Applicera	Lim	HF NF	2	3	4	0
Tillgång	till lim	DF NF	4	3	4	4
Tidsåtgång						
Effektivisera	Applicering	SF ÖF	2	4	4	3
Kontext						
Erbjuda	Förvaring	SF ÖF	2	3	4	3
Förenkla	Upplyftning	SF ÖF	5	3	3	2
Anpassad	Till kontext	SF ÖF	2	4	4	2
Hantering						
Minimera	Arbetsmoment	SF ÖF	5	3	3	2
Åga	Mobilitet	SF NF	3	4	5	3
Flexibel	Precision/ Fördelning	SF ÖF	4	3	3	2
Underhåll av produkt						
Möjliggöra	Rengöring	SF ÖF	3	4	3	3
Motivation						
Tålighet						
Ergonomi						
Öka	Räckvidd	SF ÖF	4	3	3	4
Medge	Grepp	SF ÖF	4	4	4	5
Minimera	Finmotorik	SF ÖF	5	4	4	3
Minimera	Vikt	SF ÖF	0	3	4	3
minimera	vikt	SF ÖF	4	3	4	3
Minimera	Vridning	SF ÖF	5	3	3	4
Minimera	Ytterläge	SF ÖF	5	3	3	5
Kognitiv ergonomi						
Underlätta	Laddning	SF ÖF	5	4	4	3
Säkerhet						
Undvika	Klämrisk	SF ÖF	2	3	4	3
Minimera	Snubbelrisk	SF ÖF	2	3	4	1
Yttre Attribut						
Hållbarhet						

Summa

74

75

82

63