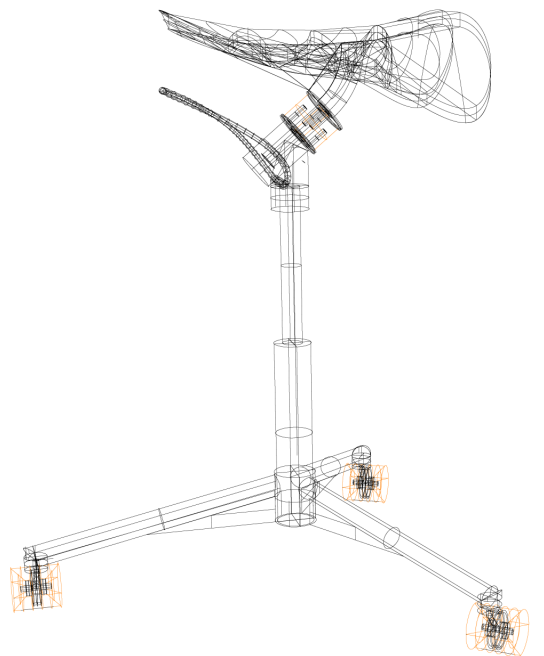


PIVOT

EN AKTIV SITTMÖBEL FÖR KONTORSMILJÖ



CARL WÄSTFELT

Högskolan för Design och
Kosthantverk,
Göteborgs universitet, Göteborg
VT 2012

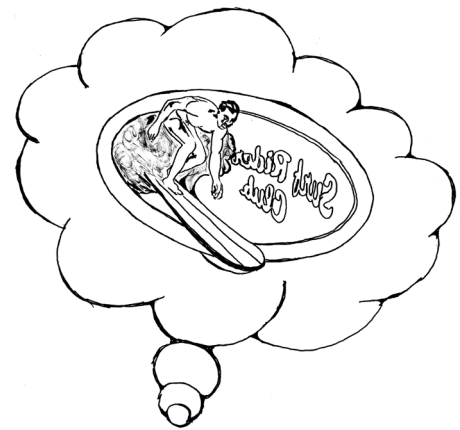
Examensprojekt 15 hp,
Konstnärligt kandidatprogram i
design 180 hp

ABSTRACT

The purpose of this project was to invite a changed perception of active sitting, to introduce a more active way of sitting in office environments and destigmatize an active sitting posture such as straddling by giving active sitting products conscious aesthetics based on environment and positive associations. The goal with this project was an active sitting product for office environments with aesthetics considered encouraging to movement in a relaxed way, regardless of age and gender, and connect to materials and aesthetics related to activity, experience and recreation. Horseback riding, retro style surfing and skateboarding was an entry of investigation. The project was based on existing active sitting products, their function and production techniques. It was not a part of the project to investigate new models of sitting. This resulted in Pivot, a three legged active saddle chair for office environments with its aesthetic origins in retro style longboarding and horseback riding.

KEYWORDS

Active Sitting
Saddle Chair
Office
Aesthetics
Furniture
Ergonomics



*Synopsis 1 - Kontorsrättan drömmar.
Illustration: Carl Wästhelt*

FÖRORD

Tack till :

Göteborgs Sadelmakeri
Göteborgs Förnickling
Göteborgs Handelsstål
Ergoff Göteborg

Kalle Klockars, HDK - Handledning
Joakim Harrysson, HDK - Rhinoceros-resurs

Personal & kära kamrater som stöttat och hållit
humöret på topp.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- sid 1. TITELSIDA
- sid 2. ABSTRACT
KEYWORDS
- sid 3. FÖRORD
- sid 4. INNEHÅLLSFÖRTECKNING
- sid 5. INLEDNING
BARGRUND
SYFTE
MÅL
FRÅGESTÄLLNINGAR
AVGRÄNSNINGAR
- GENOMFÖRANDE
INFORMATIONSSAMLING
- sid 6. MARKNAD
- sid 7. TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR
- IDÉ, SKISS & FORMARBETE
- sid 8. SADEL
HJUL
- sid 9. GUMMIBUSSNING
SPAK
BENKORS
- sid 10. GASPELARE
- RESULTAT & SLUTSATSER
- sid 11. ARBETSPLATSENS HELHET
REFLEKTION
LESSONS LEARNED
- sid 12. KÄLLFÖRTECKNING

INLEDNING

BAKGRUND

Under 2011 arbetade jag åttiotimmarsveckor i månadsskift på kontor till sjöss. Det slog mig hur lite tanke och möjlighet jag och min brokiga skara arbetskamrater från hela världen lade på och hade att påverka sin arbetsställning. Sjön är en udda plats för kontorsarbete, med fixerade bord och stolar utan hjul. Men ett frö såddes inom mig att det går att göra mycket, smått som stort, för att förbättra kontorsrättans yrkeslivskvalitet.

SYFTE

Syftet med projektet var att bjuda in till en förändrad uppfattning av det aktiva sittandet. Så för att introducera ett mer aktivt sittande i kontorsmiljö och avstigmatisera en aktiv sittposition, exempelvis gränslande genom att ge en aktiv sittprodukt en medveten estetik utefter brukarmiljö. Det vill säga att estetiken inte längre är en produkt av funktion och produktionsmetod.

MÅL

Målet med projektet var en aktiv sittprodukt för kontorsmiljö med en estetik som uppfattas uppmuntrande till rörelse på ett avslappnat vis, oavsett kön eller ålder. Att knyta an till material och estetik relaterad till aktivitet, upplevelse och rekreation. Exempelvis ridsporten och brädsporsens barndom var en ingång för undersökning.

FRÅGESTÄLLNINGAR

- Var går gränsen funktionell produkt kontra laboration i uttryck?
- Ska man utnyttja estetiken i sitt nuvarande fack eller motsätta sig det/konfrontera det?
- Utesluter en uppenbar koppling till en aktivitet som ex. brädsporsen brukargrupp?

AVGRÄNSNINGAR

Jag utgick från befintliga aktiva sittmöbler, dess funktion och produktionsteknik. Det var inte en del av projektet att undersöka nya modeller för sittande.

GENOMFÖRANDE

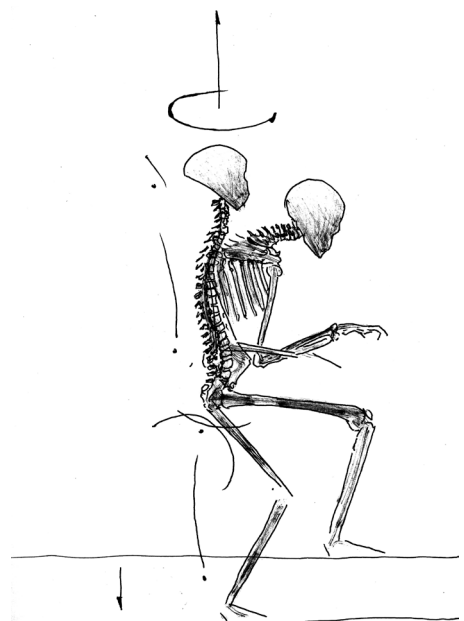
INFORMATIONSSAMLING

Eson Comfort, ett ergonomiföretag som utvecklar ergonomiska sitt- och liggkoncept för bland annat sjukhus och vårdinrättningar, menar på sin hemsida att det aktiva sittandet är tveeggat:

Aktiövt sittande innebär att man vill använda kroppens självhållande system av muskler likt det rörelseschema som kroppen har när man rider till häst. Detta är en helt riktig analys men problemen uppstår när de sitthjälpmedel (ex. Arbetsstolar), i de flesta fall



Fastsurrad i surveykontoret på M/V Icebeam, vid hög sjö, sommaren 2011. Foto: Lars Ulvestad



Synopsis 3 - Ner med golvet, upp med huvudet. Illustration: Carl Wästfelt

har ett ryggstöd. Detta innebär att man får en konflikt i kroppens självhållande system och hur muskelgrupperna är konstruerade att fungera. Det finns dessvärre ett betydligt större problem med detta och det är att många av de som har fått rådet att sitta aktivt jobbar med ex. Data. Vem som helst kan uppleva belastningen på nacke och axel när man i dagligt bruk använder datormusen vid aktivt (svagt framåtlutande) sittande. Man ökar genom detta spänningen i arm, axel och nacke på ett avgörande sätt i förhållande till ett traditionellt tillbakalutande sittande med huvudstöd. Vid ett tillbakalutande sittande kan man med enkla medel avlasta musarmen och förhindra förslitningsskador som har uppkommit på grund av bristfällig analys av musarmsproblemet. Slutsatsen av detta är att rekommendationer för hur man bör sitta i datamiljöer skapar ett stort antal sjukskrivningar och förslitningsskador i stället för att minska dessa. Vid sittande datorarbete bör man alltså minimera hela kroppens muskelaktivitet via ett riktigt avlastningssystem och ett bekvämt tillbakalutat sittande.

- www.esoncomfort.com/subdet1.htm

Jag blev nyfiken kommentaren kontaktade Anders Erlandsson på Eson Comfort, då vi nu i en tid med möbelproducenter som Salli frikostigt lanserar produkter för aktivt sittande i kontorsmiljö uppbackat av forskningsresultat.

Salli är ett undantag där man i grunden har förstått, att om man vill hävda ett aktivt sittande, så måste man låta kroppen styra positioneringen. Flertalet av så kallade experter på området har inte förstått att det är friheten i kroppens egen självkorrigerande positioneringsfunktion som är förutsättningen för det aktiva sittandet. Detta innebär att det aktiva sittandet avslutas i samma ögonblick som ett ryggstöd, armstöd eller annat stöd, stör kroppens rörelse, menar Anders Erlandsson, innovation & produktutveckling, Eson Comfort i en dialog.

Stillasittande eller snarare avlastat stolssittande vid kontorsarbete kan leda till en rad kroppsliga komplikationer. I *Seating pressure distribution for different chair types*, Reijo Koskelo (2002), nämns komplikationer med tryckdistribution över lår, stuss och underliv vid traditionellt sittande. Målet är att avlasta största delen av kroppsvikten på ischiadicum-benen (sittbenen) för att främja blodcirkulation och metabolism.

I *Effects of riding-like sitting on human physiology*, Marie Jalakanen, (2002) nämns en rad negativa effekter av traditionellt sittande i kontorsmiljö och den positiva inverkan sadelsittande kan innebära. Framförallt inverkan på rygg, dess diskar och ligament men även axlar, höfter, knän, handleder, blod- och lymfcirkulation, underliv, syreupptagning och inre organ. En nämnvärd slutsats är vikten av en spalt eller försänkning från centrum av ischiadicum-benen och framöver för att undvika tryck mot underliv.

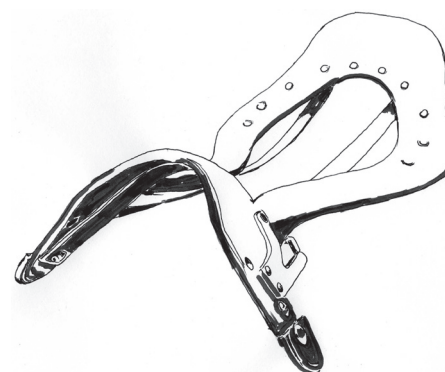
MARKNAD

I ett samtal med Issa Moosavifar, arbetsterapeut och säljare Ergoff Göteborg, nämndes att förtfarande är den starkaste kundgruppen för sadelstolar och sittmöbler, som främjar aktivt sittande, de som redan stött på komplikationer med konventionellt sittande. Det vill säga en problembaserad konsumtion.

Så att förlita sig på en funktion och en effektiv produktionsteknik är nödvändigtvis inte självbärande för konsumtion hos den breda massan, eller i preventivt ändamål.



Salli SwingFit, referensprodukt i projektet.
Foto: www.viabel.fi



Sadelbom. Illustration: Carl Wästhelt

Idag är de mest framsående producenterna av aktiva sittmöbler i nordnorden av sadelstolstyp BackApp, Salli och Malmstolen.

Jag valde Salli Swing som en referensprodukt i projektet, en sittprincip som förutsätter ett höj- och sänkbart bord vid arbete mot exempelvis stationär dator.

Jag gjorde ett löpande användartest med ett 20-tal medverkande av en Salli Swing Fit under en arbetsvecka för att få en uppfattning om folks spontana upplevelser och associationer av sittmöbeln. Några nämnvärda och ibland återkommande kommentarer var:

Vad är fram och bak?

Spaken känns lite plastig, påklistrad.

Ah, det är ju som att rida!

Det känns lite som en gynekologstol.

Det börjar kännas i sittbenen – efter en tids sittande. Något som Jörund Rundhovde, Naprapat och Områdesmarknadsföringschef, Salli, hävdar är en övergående vanesak.

Jag noterade kontrande ledord som: Tydlig riktning, Materialkvalitet, Sittpositions ursprung och Positiv association. Jag resonerade vidare att de enkla associationer som gjordes till tidigare erfarenheter, som ridning, var förlösande eller öppnande för ohämmad användning. Så fort det fanns en liknelse fanns det en öppning till interaktion.

Om inte, var den utesluten.

Ett exempel som konkretiserar resonemanget: Vid ett tillfälle kommer en professor upp i ett rum och ska sätta sig ner för ett möte med en grupp studenter. Inga stolar är lediga förutom en Alto-pall och en Salli Swing. Salli Swing står närmast och professorn närmar sig denna, för att snabbt vända sig bort och leta rätt på den Alto-pall som står på andra sidan salen. Det finns en tydlig gräns mellan det kända och det okända. Att bereda med tydliga attribut från tydliga källor, såsom ridsporten och brädsportens barndom, var ett sätt att betinga sittandet med något som vi alla kan känna igen. Något vi kanske inte har erfarenhet av men vi förstår, och kanske förundras av, faschineras och inspireras av, i en tanke om att vi kanske en dag kan bemästra det.

TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

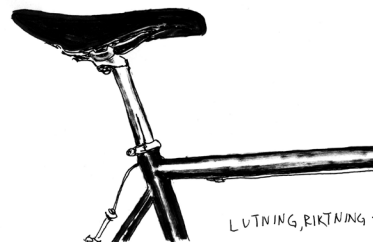
Jag har cirka 2500 yrkesverksamma timmar utspritt över fem år på en av Stockholmsområdets mest välrenommerade smedjor, Smedjan Järna AB, som sträcker sig från traditionellt konstsmide och restaureringsarbete till byggnads- och konstruktionssmide. Jag har förlitat mig på min förkunskap inom svetsning och hållfasthetsberäkning i detta projekt.

Jag har under 2011 arbetat som CAD/GIS-tekniker och Chart Editor för kunds räkning i uppdrag genom Marin Mätteknik AB. Jag har förlitat mig på mina förkunskaper inom CAD i detta projekt.

Jag har valt att ta in extern hjälp med lädertapetsering då jag inte haft några förkunskaper i området.

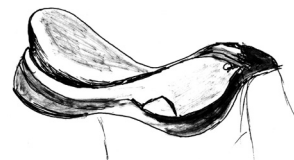
IDÉ, SKISS- & FORMARBETE

Jag fortsatte ett bild moodboardarbete, påbörjat under kursen Synopsis, och letade detaljer från rekreativitet med gemensamma egenskaper som sadelstolen.

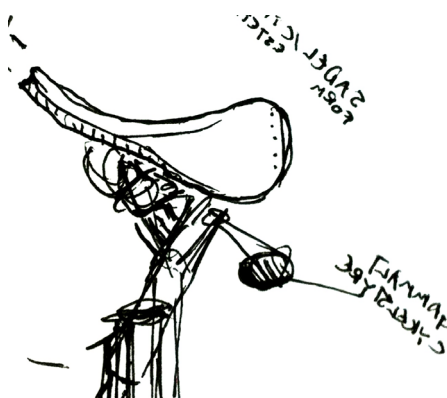


LUTNING, RIKTNING - RÖRELSE

“Vad är fram och bak?” - lutning, riktning - rörelse.
Illustration: Carl Wästfelt



“Åh, det är ju som att rida!” - sittpositions ursprung. Lillkäpa, lustarm och bakovalv, tre karaktärstypiska detaljer för ridsadeln. Illustration: Carl Wästfelt



Sadelstol med longboardtruck. Skiss: Carl Wästfelt

SADEL

Ridsadelns egenskaper liknar mycket de egenskaper som nämns i sadelstolens önskade egenskaper, och blev en utgångspunkt för formarbetet med sittytan. Jag kontaktade Lisa Axelsson, Göteborgs Sadelmakeri, om sadelns egenskaper och uppbyggnad, med tanken att låta sadelns estetik knyta an till den kontrastrika upplevelse ridning kan innebära. Sadelbommen, ridsadelns grundstomme, blev utgångspunkt för de första mock-uperna.

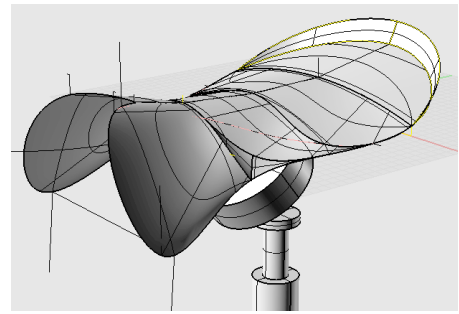
De detaljer på sadeln som jag ville ta tillvara på för att tydligt knyta an till ridsadeln var bakvalvet - den distinkta bakre kam som skjuter upp från hästens rygg, lillkåpan - en skyddande läderdel som på vardera sida i framkant på sadeln skyddar sadelhjordens fäste mot lårets nötande. Och slutligen lustarmen - den karaktärstypiska söm som löper från framvalvet och ner till sidan av sittytan som separerar själva sittytan från lillkåpan.

För att underlätta produktion och därmed minska produktionskostnad gjorde jag valet att använda mig av en heltäckande plåtbas som underrede till sadelformen. Jag undersökte med lyckat resultat möjligheten att sammanfoga en uppsättning enkelkrökta ytor för att skapa en praktiskt taget dubbelkrökt yta genom att i Rhinoceros och AutoCAD beräkna former och krökningsvinklar. Genom att helsvetsa alla möten blir denna konstruktion både stark och förvånansvärt lätt.

Därigenom skapa en form som avlastar framförallt på sittben, tillåter en rak sittställning, uppmanar till en sittposition med ca 90 grader mellan låren och låter benen falla så trampdynan är i golvet med hälen i luften i linje med bäckenet. Egenskaper som Jörund Rundhovde, Naprapat och Områdesmarknadsföringschef, Salli, i samtal på Stockholm International Furniture Fair menar är en uppmanad sittställning för sadelstol. Efter en mock-up process uppnåddes ett resultat som kan representera de önskade sittegenskaperna och samtidigt vara trogen den estetiska grundtanken. Stoppning simulerades med spandex-tyg och skumpaneler i olika hårdhet. Även prover med tagel gjordes. Med hjälp Göteborgs Sadelmakeri tapetserades stoppning läderklädsel och stoppning. Lädret är patinerat med vatten och grov trasa, något som kan göras för att ta bort uppkomna repor och återfå en del av lädrets lyster. Det läder som använts i sadeln ska ha egenskapen att vid användande få en bättre lyster med tiden och åldras med värdighet.

HJUL

När jag tidigt valde att en stol med rörliga egenskaper bör ha hjul så låg longboardhjulet nära och naturligt till hands. Jag valde att jobba med OJ III Hot Wheels, med en låg ytterprofil och vortex-formad utsida in mot navet. Dimensionen 60mm låg i klang med det konventionella kontorsstolshjulet. För att inte tappa hjulets funktion, det vill säga att kunna rotera runt en förskjutet axel och följa stolens rörelse krävs ett tvådelat hjul som vardera sida på kan rotera oberoende av varandra. Detta kändes speciellt viktigt då longboard-hjulets gummi tenderar att nypa fast i sitt underlag. Att dela hjulet och låta navet mot benkorset löpa från centrum på hjulaxeln gav också en symmetri och ett uttryck av stabilitet. På så vis blir även inte hjulets bak- eller i detta fall insida blottad.



Sammansättning av en serie enkelkrökta ytor i Rhinoceros. Rhinoceros-rendering: Carl Wästfelt



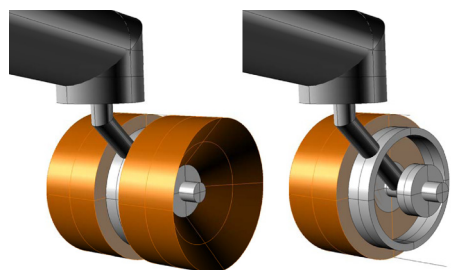
Mock-up för prov av sadels form och lutning. Foto: Carl Wästfelt



OJ III Hot Juice Orange, longboard-hjul. Foto: www.hollywood.se



Madrid Longboard. Illustration: Carl Wästfelt



Hjul i Rhinoceros-uppställning: Carl Wästfelt

GUMMIBUSSNING

Longboardens karaktär med ett lätt, rörligt och spänstigt uttryck, var något jag ville eftersträva i både sadelns upphängning och stolens benkors.

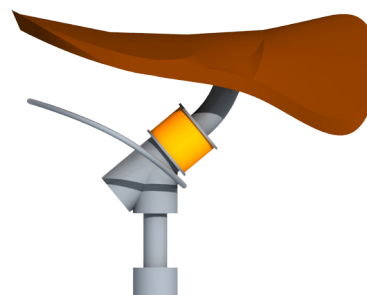
Longboardens truck och gummibussning ger användaren möjlighet med tryck att styra brädan. Den blev tidigt en inspirationskälla till sadelns egenskaper att ge efter för brukarens tyngd vid lutning. Med en gummibussning liksom en longboardtruck i stolen ger samma egenskaper både estetiskt som funktionellt, var en lösning jag fann tycke för. Genom att låta långboardhjulets färg och dimensioner gå igen i gummibussningen minskades antalet konkurrerande formelement. Genom att låta en kraftig M22-bult med lättillgänglig låsmutter löpa genom bussningen går motståndet i bussningen att ställa efter brukarens vikt, något som troligtvis går att utveckla, med exempelvis en snäckskruv, så att brukaren kan ställa motstånd utan hylsnyckel och spärskåft. Gummiblandningen och dess egenskaper i longboardhjulen är något jag inte har haft något inflytande över, men som ytterligare kan hjälpa rörligheten och motståndet i gummibussningen och därmed sadeln. Stålkonstruktionen är statisk och kraftigt tilltagen, så i denna del på stolen är bussningen en lätt utbytt sliddel. Detta gäller även hjul som även de och dess kullager med enkla medel kan bytas ut.

SPAK

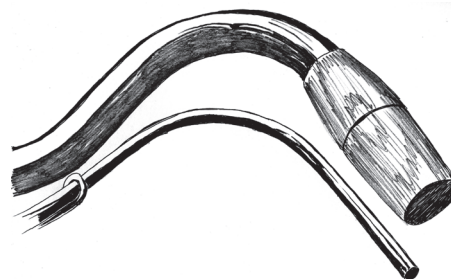
I research-stadiet fastnade jag tidigt för en traditionell cykelbroms i högblankt stål utan några speciella attribut. Det som slog mig var att interaktionen var så tydlig i sig själv i förhållande till cykelstyret. Fingrarna är redan där, redo att klämma. Så positioneringen av spaken blev desto mera viktig, att det finns en naturlig plats att greppa den på. Jag gjorde ett sittest av kontorsstolar och kom därigenom fram till att ett naturligt sätt att interagera med sitthöjden, eller snarare med stolen över lag. Att låta handled falla på utsidan av bäckenbenet och kröka fingertopparna. Därigenom fick jag också ut ett naturligt avsänd mellan spak och sadel. Som vänsterhänt är jag förespråkare av symmetrisk design och interaktion lämpad för båda händer och lät därmed spakens form löpa i en cirkelform under sadeln, som därmed också stärker spaken konstruktionsmässigt. En dubbelkrökt sluten form med två anhäng på vardera sida av en tryckpunkt kräver mindre gods för att behålla sin form än en öppen form med endast ett anhäng.

BENKORS

Benkorset är konventionellt sett på en sittmöbel med hjul fembent. För att undersöka ett sätt att skapa en distinkt riktning och ett spänstigt uttryck, som trebenslösningen kan ha, i min sadelstol jämförde jag fembenslösningen med en trebenslösning för att se förhållandet mellan benlängd och stabilitet i en uppställning i AutoCAD. En fördel jag resonerade om var även möjligheten att lätt hitta en plats att vila fötterna på vid sittande. Det fembenta benkorset kan upplevas något intrikat att finna sin naturliga plats för fötterna. Fördelen med en aktiv sittlösning där man balanserar på sin egen axel är att man mindre behöver förlita sig på sittmöbelns stabilitet, men det förutsätter en god möjlighet för förflyttning i hjul och underlag. Jag valde att något förminska den säkra cirkeln av stabilitet, då jag uppfattade efter vältest av fem olika kontorsstolstyper, inklusive Salli Swing, dessa som överstabla och tendens till välut kom först vid abnorma-



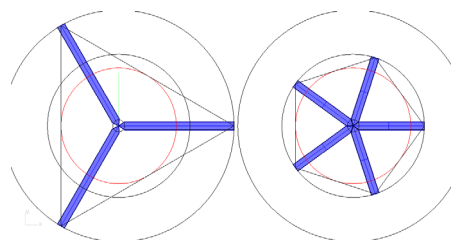
Bussning med spak i linje med sadel inspirerad av longboardtruck med bussning i samma dimension som longboard-hjul. Rhinoceros-rendering: Carl Wästfelt



Cykelbroms inspiration till spaken till gaspelare, i sin avskalade lätthet. Illustration: Carl Wästfelt



Spakformning med ett speciellt framtaget verktyg för ändamålet. Foto: Carl Wästfelt



Uppställning stabilitet - fem ben kontra tre ben. CAD-rendering: Carl Wästfelt

la förhållanden. Detta även vid rörelse och stopp mot hinder.

Grundtanken kring benkors var att hålla en högblank metallfinish. Det visade sig förstärka ett kliniskt uttryck som jag inte ville riskera att associera till ett hjälpmedel inom vård eller en konstruktion i en industri, det vill säga ge intryck att stolen är en problembaserad sittlösning. Samtidigt ville jag värna om en ärlighet i material. Jag resonerade att en högblank artefakt i metall kan vara smutsig utan att vi i många fall tvekar på att ta i den. Exempelvis blanka verktyg, dörrhandtag och kranar i badrumsmiljö. Så efter ett sitttest av benkorset valde jag att behålla den blottade högblanka stålfinishen på benen där vi faktiskt interagerar med benkorset med fötterna, och låta de delar där fötterna vanligtvis inte hamnar beklädas med täckfärg. Jag använde täckmallar framtagna ur Rhinoceros för att maska av för lackering. Innan lackering värmebehandlade jag benkorset för att ta fram en blåstålskaraktär för att ytterligare dissociera från ett kliniskt uttryck och lyfta fram ett unikt karaktärsdrag stålet som material har. I samma vända gjordes även prover på linoljebränning utan lyckat resultat, då linoljebränning tenderar att bli flammig på blanka, större ytor. Blåstålsbehandlingen går även igen i spaken för gaspelaren och representerar de ytor som brukaren aktivt interagerar med på sittmöbeln.

GASPELARE

Målet var att ta fram en funktionsduglig koncept-modell med fungerande sammansättningsprinciper. Jag valde att arbeta med Stabilus gaspelare, med konformade möten i 89 grader mellan gaspelare och benkors samt gaspelare och sittyta. Dessa möten blir självlåsandande vid tryck och kan demonteras med enkla medel. Denna sammankoppling innebär att gaspelaren kan bytas ut mot en annan längd. Den nuvarande monterade gaspelaren är i en mediumlängd som kan bytas mot andra i samma serie, längre som kortare. Stabilus gaspelare säljs kromade vilket innebär att den inköpta behövde avkromas för att kunna ytbehandlas med lack. Detta görs på elektrisk väg och med hjälp av Göteborgs Förnickling AB fick jag detta snabbt gjort. Stabilus har på sina gaspelare en synlig tefloncylinder på ovansidan som kolven löper igenom. Jag valde att dölja denna med ett stållock på ovansidan av cylindern, då denna inte tillförde något estetiskt.

RESULTAT & SLUTSATSER

Resultatet av mitt arbete blev Pivot, en aktiv sittmöbel som anknyter till rekreationsaktiviteter och något jag skulle vilja se i kontorsmiljö i framtiden. Namnet Pivot syftar på ett objekts centrum för rotation i både matematik och anatomi som i dans och dykning. Och i detta sammanhang brukarens centrum för rotation i X-, Y-led genom gummibussningen, men framförallt i Z-led genom stolens gaspelares rotation.

Jag har varit trogen min grundtanke om färgval, vilket gav ett sportigt uttryck, kanske mer än en avslappnad rekreationsaktivitet, i kombination med stolens form. Eftersom färgprover och färgkomposition visade sig praktiskt sent i projektet ser jag definitivt en möjlighet till vidareutveckling med andra färgkonstellationer. Det hade varit intressant att undersöka något mer nedtonade färger på stål och gummi och ge lädersadeln ett större utrymme, för miljöer där ett mer lågmälat uttryck önskas.



Tidig 3D-skiss, plattjärn i fjäderstål med radie. Möjlighet att sprida ut spänstigheten. Rhinoceros-rendering: Carl Wästfelt



Pivot. Foto: Carl Wästfelt

ARBETSPLATSENS HELHET

Denna möbel kräver ett höj- och sänkbart bord som helst snabbt och lätt kan justeras efter arbetets karaktär. Så en naturlig vidareutveckling av projektet är att ta fram en bordslösning som följer upp stolens estetik. Ett elektriskt bord som både kan styras från en applikation i datorn som från en lättillgänglig panel i anknytning till bordsskivan.

REFLEKTION

Det jag önskade var en sittmöbel med självklar interaktion, som i sig själv berättar för användaren hur den ska interageras med. Det visade sig inte helt självklart i slutresultatet. Vad som är fram och bak var inte alltid självklart i användartest, även om anknytningen till skate- och ridkulturen kommer fram. Men vid en första provsittning visade det sig snabbt och på ett par sekunder hade användaren en klarhet, ibland innan den ens satt sig, vad som är fram och bak.

Pivot har fått nästan en kollageartad relation till sina formkällor, med hjul från longboarden och en sadel som så tydligt som möjligt försöker efterlikna delar av ridsadeln. En intressant vidareutveckling kan vara att mer förhålla sig till känslan av inspirationskällorna snarare än formelementen i sig.

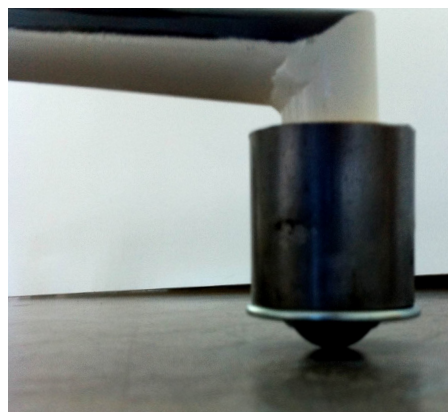
En nämnvärd gräns mellan funktionell produkt och laboration i uttryck var trebenslösningen, som påverkar hjulens funktion och rörlighet. Tre hjul sprider inte ut momentet tillräckligt för att tillåta att alla hjul vänder sig i stolens färdriktning. Det vill säga, ett hjul kommer mer troligt låsa sig medans de två andra ger efter, vilket för stolen i en båge med centrum vid det låsta hjulet, för att sedan låsa sig igen. I en uppföljande och lyckad mock-up med test av klothjul visade det sig dock att trebenslösningen var en intressant öppning för en vidareutveckling av funktionsdugliga klothjul, som inte har detta låsningsproblem. Detta ställer upp en hel rad nya förutsättningar och begränsningar, men dessa hör inte längre till detta projekt.

LESSONS LEARNED

Enligt tidsplanen beräknade jag utefter fyrtiotimmarsveckor med full tillgång till maskinpark för metall i HDKs verkstäder. Vid närmare beräkning var den faktiska tillgängliga tiden i genomsnitt 22.5 timmar per vecka. Detta resulterade i inköp av egna maskiner för att upprätthålla beräknad tidsplan, samt extensivt planeringsarbete för att kunna arbeta på noter vid tillgängliga arbetstimmar. Bakläxa blir att planera utefter faktiska och inte antagna förutsättningar.



Pivot. Foto: Carl Wätfelt



Mock-up, klothjul. Foto: Carl Wätfelt



Mock-up, klothjul. Foto: Carl Wätfelt

KÄLLFÖRTECKNING

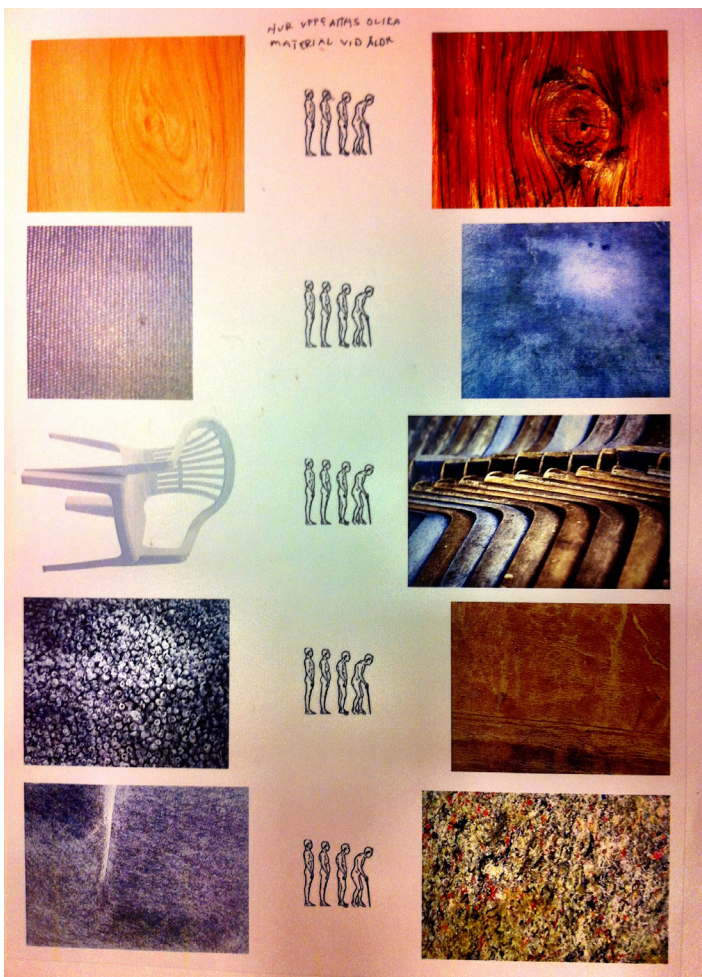
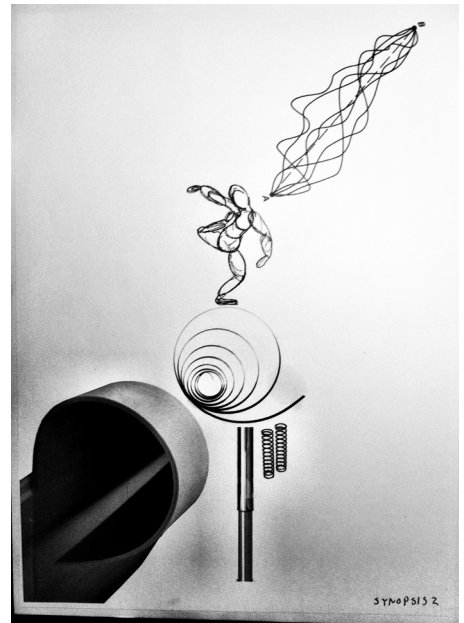
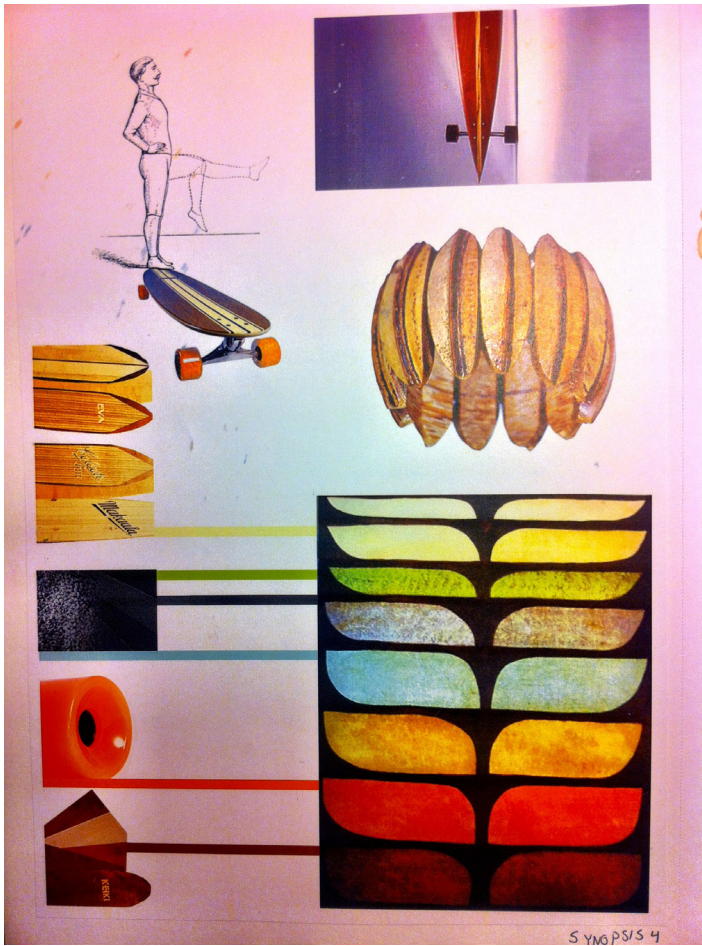
Foto: Salli SwingFit, sid. 6
<http://www.viabel.fi/salli/tuotekuvat/kuvat/professional.jpg>
2012-03-05

Foto: OJ III Hot Juice Orange, sid. 8
<http://www.hollywood.se/sv/images/49386/large.jpg>
2012-03-11



Pivot. Foto: Carl Wätfelt

Revision: 2012-04-27 - För användning



Randal Anatomy

ÄR DEN ATT PLACERA
FUNKTIONER TILL
BACKAPP KULAN?

STOCKHOLM INTERNATIONAL
VENTURE FAIR 2012

den potomiska
salsen

backapp

backapp

backapp

SMÅ SVINGNIT

HÖGTALARE KÄJK

FÖR AN, GADEGLÄGG

FEJTE

PLÅN BAKUTILLER GLÄNCE
HÅLLA, TIF STÅRD LÄKT KUN

3D-LIN

TRIPPO?

STÅRD- LÄKT KUN

KONSTRUKTION OCH ANLÄGGNING

STÅRD- LÄKT KUN

KÖB

STÅRD- LÄKT KUN

