

SAMMENLEGGBAR KAJAKK

Masteroppgave - Ole-Andreas Fagertun

Institutt for Produktdesign

NTNU 2010

SAMMENLEGGBAR KAJAKK

Masteroppgave - Ole-Andreas Fagertun

Institutt for Produktdesign

NTNU 2010

FORTROLIGHETSSKRIV

Alle som leser denne rapporten pålegges å holde alt konfidensielt innhold fortrolig i minimum 3 år med mindre annen beskjed er gitt skriftlig. Grunnen til dette, er at Bergans Fritid AS ønsker å holde muligheten åpen for å sikre seg alle aktuelle rettigheter til kajakken med tanke på videre utvikling, produksjon og markedsføring av konseptet.

FORORD

Dette er en rapport som dokumenterer arbeidet til Ole-Andreas Fagertun med hans masteroppgave utført på Institutt for produktdesign, NTNU.

I forbindelse med utviklingen av dette kajakkonseptet, så har jeg fått mye veiledning og faglig hjelp. Jeg vil spesielt takke følgende personer for deres bidrag:

- Terje Holden, Bergans Fritid AS
- Kristian Gravseth, Bergans Fritid AS
- Johannes Flem, Bergans Fritid AS
- Trond Are Øritsland , Institutt for Produktutvikling ved NTNU (veileder)
- Eivind Solberg, Inventas Oslo
- Rolf Steinsheim Institutt for Produktutvikling ved NTNU
- Bjørn Storsveen, Pur Plast AS
- Tore Smerud, Norena Pressening
- Tore Eian, Eian Fritid
- Stig Kavli, Aktiv fritid Sandvika
- Jenny Sofie Fagertun, tålmodig kone

Intro 10

Sammendrag 11

Oppgavestilling 12

Begrensning av prosjektet 13

Samarbeid med Bergans 14

Planlegging 15

Rapportens innhold 15

Kartlegging 16

og analyse 16

Om Bergans og Ally 17

Om kajakk 18

Storyboard 29

Inspirasjonsplakat 31

Markedsundersøkelse 32

Oversikt over konkurrenter 37

Kartlegging og målsetting 47

Kravspesifikasjoner 52

Produktutviklingsprosessen 54

Prosess 55

Idèmyldringsprosesser 57

Idé og konseptprosessen 61

Modellprosessen 87

Utvikling av skrogformen 93

Det visuelle 97

Resultat 100

Det endelige konseptet 101

Hvor godt målene ble oppnådd 108

Veien videre 110

Refleksjonsnotat 112

Dokumentasjon 116

Kildehenvisning 117

Vedlegg 123

Intro

Sammendrag

Masteroppgaven ble utført i samarbeid med Bergans Fritid AS, og har gått ut på å designe et nytt sammenleggbart kajakkonsept.

Gjennom prosjektet har informasjon om kajakkskrog, konkurrerende kajaker, kundegrupper og annen aktuell informasjon blitt analysert og benyttet i prosjektet. I produktutviklingsprosessen tas prosjektet fra en enkel overordnet idé til mange underliggende småkonsepter, som til slutt skaper det store komplekse og sammenhengende konseptet. Gjennom hele den prosessen har ulike konsepter blitt diskutert og beslutninger blitt tatt med representanter for Bergans Fritid AS. Det har ført til en eierskapsfølelse hos Bergans, og til at deres store kompetanse har blitt ivaretatt i prosjektet.

Det endelige konseptet er en sammenleggbart kajakk som lages av en aluminiumsramme med støpte plastspant og andre plastdetaljer. Rammen danner et volum i en armert PVC-duk som sammen danner skroget. Duken og rammen henger sammen, så en sparer tid ved å slippe å sortere og plassere løse deler. Videre er det laget mekaniske og tekniske løsninger som gjør skroget stivt og effektivt å produsere. Kort sagt så spennes kajakken opp ved å brette den sammenbrettede kajakken ut, sette sammen de langsgående rørene, vri på plass spantene, udekkene med en glidelås og spenne hele konstruksjonen og duken med tre mekaniske spaker. Videre settes cockpitringen på plass, og så er kajakken klar for bruk. Dette konseptet fører til at kajakken enkelt kan monteres og demonteres på kort tid, noe som gjør at kajakken blir enkel å bruke ofte selv om den må monteres og demonteres hver gang.

Skroget ble utformet for å gi gode egenskaper i bølger og gode manøvreringsegenskaper. Visuelt så har kajakken blitt utformet så det klart er et slektskap mellom den og de mest kjente Ally kanoene, men hovedsaklig så har form fulgt funksjon på kajakken.

OPPGAVESTILLING

Masteroppgaven ble utført i samarbeid med Bergans Fritid AS, som er en av Skandinavias ledende aktører innen utvikling av avansert turutstyr og friluftsbekledning. Ally kano er en merkevare under Bergans, og har vært førstevalget på ekspedisjoner over hele verden i en årrekke. Bergans har tidligere utviklet en kajakk for ekspedisjoner som fikk strålende kritikker pga. bla. sin stivhet og fart [1], men på grunn av høy pris og et lite marked kom produksjonen aldri ordentlig i gang.

Det er en stor og stadig økende interesse for kajakk i dag, men mange kajakkentusiaster bor i byer uten mulighet til å lagre og transportere en vanlig kajakk. Det finnes mange sammenleggbare kajaker på markedet i dag, men de er ofte tungvinte å sette sammen og har lite stivhet i skroget som fører til en treg kajakk.

Oppgaven gikk ut på å designe et kajakkonsept med fokus på å løse så mange som mulig av de overnevnte utfordringene, samt å komme opp med et konsept som er økonomisk og produksjonsmessig gjennomførbart. Opplevelsen som skal skapes for brukerne er en god padleopplevelse som ikke begrenses av tid- og energikrevende montering og demontering av kajakken.

BEGRENSNING AV PROSJEKTET

En sammenleggbare kajakk er et kompleks produkt å designe, av den grunn så jeg tidlig at oppgaven måtte begrenses for at den skulle kunne gjennomføres innen masteroppgavens tidsperiode. Hovedfokus ble lagt på løsninger for å kunne montere og demontere kajakken på kort tid, å få kajakken så stiv som mulig og å lage et design som er lett og kan produseres på en hensiktsmessig måte i forhold til kostnader og kvalitet.

Ting jeg ikke brukte mye tid på var ror - og pedalsystemer, bag/ sekk til å pakke kajakken i, seteløsning og annet tilleggutstyr. Kajakkonseptet ble heller ikke utviklet til et helt produseringsklart detaljeringsnivå, men ble begrenset til et helhetlig konsept som tar for seg alle de viktige delene for at kajakken skal fungere.

Vi hadde et ønske om å få laget en fungerende prototype, men var klar over at det ikke var sikkert at tiden ville strekke til. Mot slutten av prosjektet viste det seg at det ville bli vanskelig å rekke det både pga. produsentenes mulighet til å produsere i tide, og på grunn av at prosjektet tok mye tid å ferdigføre. Dermed ble leveransen en CAD - tegning av kajakkskroget og skisser som gir grunnlaget til å lage en detaljert CAD - modell av hele rammesystemet for videre å lage en fungerende prototype.

SAMARBEID MED BERGANS

Et stort mål gjennom hele prosjektet var å komme opp med et konsept som kan realiseres og settes i produksjon av Bergans Fritid AS. For å gi prosjektet best mulig sjanse til det, så var det avgjørende å inkludere Terje Holden fra Bergans i store deler av prosessen og i avgjørelser. Da jeg var ferdig med forskjellige deler av prosessen, diskuterte jeg alltid resultatene med han og ofte hans kollegaer, og tok de endelige beslutningene i samarbeid med han. På den måten sikret jeg at de rette personene i Bergans følte et eierskap til prosjektet og at Bergans kompetanse og erfaring ble foredlet i prosjektet.

PLANLEGGING

Som tidligere nevnt så var dette et krevende og stort prosjekt. Dermed ble det ekstra viktig å lage en god og fleksibel fremdriftsplan som var realistisk, og som hadde klare milepæler å måle fremgangen mot. Jeg valgte å lage et gantdiagram i Exel (vedlegg nr. 1) med tydelige milepæler og aktiviteter. Detaljeringen av fremdriftsplanen var såpass at jeg visste hva jeg skulle gjøre når, men fremdriftsplane var åpen nok til at jeg kunne justere og gjøre ting på den måten som var riktig når jeg var kommet dit i prosessen.

Designprosessen som vises i fremdriftsplanen fremstilles som ganske lineær, men det er selvfølgelig ikke hvordan det var i virkeligheten. Fasene gled over i hverandre, og jeg brukte foreksempel skissering og idéutvikling gjennom hele prosessen. Det er viktig at planleggingen gir rom for en slik fremdrift i et prosjekt, slik at den kan være en dynamisk og hensiktsmessig prosess.

RAPPORTENS INNHOLD

Rapporten beskriver prosessen fra den første ideen, innhenting av informasjon, kartlegging av brukerne og markedet til produktutviklingsprosessen. I beskrivelsen av produktutviklingsprosessen, beskrives hvordan hvert enkelt delkonsept ble utviklet og tilslutt utgjorde hele det ferdige sammensatte konseptet. Rapporten er en dokumentasjon og presentasjon av et praktisk designprosjekt som ender med et kompleks konsept.

Kartlegging og analyse

OM BERGANS OG ALLY

I 1908 ble Bergans opprettet rundt Ole F. Bergan sitt patent på Bæremeisen, som i sin tid var revolusjonerende. Fra den tid av har Bergans vært kjent for å komme opp med en rekke nyvinninger innen turutstyr. Dette har spesielt vært synlig på sekkene, men også på teknisk turbekledning og annet utstyr. Et eksempel på det er teltet Wiglo som mottok merket for godt design i 2009 [2].

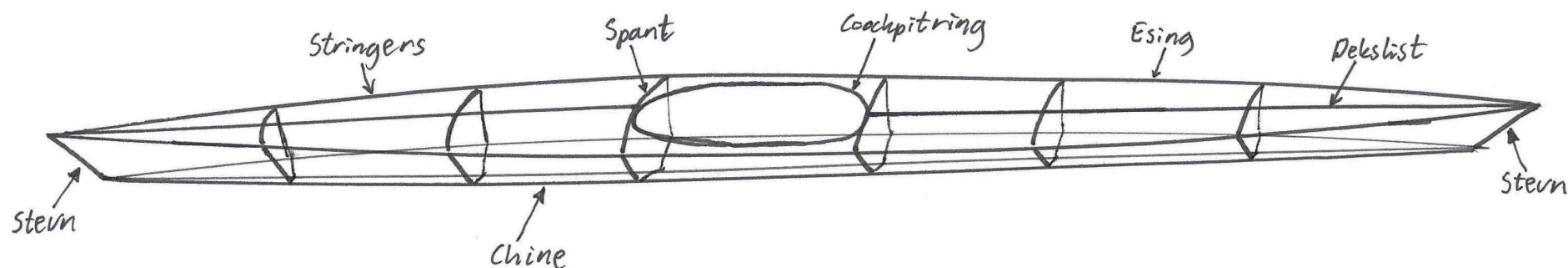
I begynnelsen av 1970 - tallet begynte produksjonen av Ally kanoene basert på et patent som muliggjør montering av en sammenleggbare kano uten verktøy. Senere ble Ally en del av Bergans og passet godt inn med Bergans sine innovative kvalitetsprodukter. Ally kano fikk et stort oppsving i salg og oppmerksomhet av blant annet at Lars Monsen valgte å bruke Ally kano på mange av sine ekspedisjoner, samt at Ally kano ble brukt på TV-programmet 71 grader Nord på TvNorge [3]. Veldig mange ønsket å ha en slik kano, selv om de hadde et helt annet behov selv. Ally kano er i dag ledende på små og store ekspedisjoner verden over.

Som tidligere nevnt, så er Bergans en av Skandinavias ledende aktør innen utvikling av avansert turutstyr og friluftsbekledning, noe som setter enda mer press på dem til å være i front av utviklingen. De ser det nå som sin oppgave å konkurrere med seg selv når det kommer til nytenking og utvikling [4].

Bergans jobber for tiden med å fornye sine visjoner og mål. Foreløpig er det nærmeste de kommer en visjon og mål: "å sikre arbeidsplasser samt være markedsleder i vår bransje" [5]. Av den grunn fokuserer jeg på den delen som har med å være markedsleder i sin bransje. I den sammenheng passer det godt å komme med en ny og innovativ Ally kajakk med løsninger som muligens kan smitte over på noen av Ally kanomodellene. Det visuelle i Bergans og Ally produkter ble brukt gjennom utviklingen av kajakken for å lage en visuell identitet på kajakken som hører hjemme i Bergans og Ally.

OM KAJAKK

Begreper og ord



18

Kajakktyper

I denne beskrivelsen skilles det mellom fire kajakktyper. Det er flerbrukskajakk, raserkajakk, skjærgårdskajakk og havkajakk. Det finnes selvfølgelig flere kajakktyper enn dette, men dette er de som anses som mest aktuelle å omtale [6] [7].

Flerbrukskajakk: er en kajakk som ikke er designet med padling som viktigste hensikt, men for at en skal kunne fiske, jakte, bade eller andre ting med kajakken. Flerbrukskajakkene er ofte kortere og bredere enn de andre typene jeg vil beskrive. Dette er for å få bedre stabilitet når en gjør andre ting, samt manøvrerbarhet i lave hastigheter. Disse kajakkene vil være trege og mer slitsomt å padle, men padleegenskapene er ikke det viktigste med dem.

Raserkajakk: er en kajakk som er designet for å padle rasket, gjerne i konkurranse. Skroget

er vanligvis smalt, langt og med et ovalt/ halvsirkulært skrogversnitt. Dette fører til en rask, men ustabil kajakk. En sammenleggbare kajakk vil ikke kunne konkurrere med en hard raserkajakk pga. at den ikke blir stiv nok.

Skjærgårdskajakk: er en mellomting mellom en havkajakk og en raserkajakk. Den er noe mer stabil enn en raserkajakk, men mindre sjøsikker og stabil enn en havkajakk. Dette fører til at den egner seg mest til padling innaskjærs og brukes mest til mosjonspadling og småturer.

Havkajakk: er designet for å tåle påskjenningene en blir utsatt for utaskjærs. Det finnes mange forskjellige typer havkajakker, og de brukes til alt fra mosjonspadling til ekspedisjoner. Dette er også den type kajakk som selges mest av i Norge [6] [7]. Mange kjøper den på grunn av at anvendelsesområdet er så stort, men mange kjøper den også fordi de ønsker å assosieres med noe litt barskt og tøft, selv om deres bruk ikke tilsier det. Det er nok den samme grunnen til at mange kjøper en mountainbike fremfor en hybridsykkel når de bare sykler i byen.

Tidlig ble jeg enig med Bergans om at det var en havkajakk som passer vår brukergruppe best og Bergans sitt image som turutstyrtvikler. Vi kan spille på kundenes ønske om et røft image og på det at skroget egner seg til et stort spekter av brukersituasjoner og er den type skrog som kjøpes mest. Det var viktig for oss å treffe et stort marked med den første Ally Kajakken.

Kajakkskrogegenskaper

I arbeidet med å designe et godt kajakkskrog, ønsket jeg å basere kunnskapen på andres opparbeidede erfaring og min egne dømmekraft. For å gjøre det har jeg lest mange artikler,

forumer og forumer på nettet, samt snakket med personer som har god greie på kajakk. På den måten har jeg fått kompetanse fra eksperter og brukere.

I dette kapitlet gis det en kort oversikt over viktig informasjon som jeg trengte for å kunne designe et godt og riktig kajakkskrog.

Stivhet:

Tradisjonelt snakker man om at fartsegenskapene til en kajakk begrenses av friksjonsmotstand, bølgeomotstand (bølgen som kajakken skaper), formmotstand (utformingen av undervannskroget), sjøgang og vind.

Stivheten til skroget er også avgjørende, men nevnes sjeldent når data på sammenleggbare kajakkskrog opprimses. Et stivt skrog får mer effekt ut av hvert åretak og bedre akselerasjon. Grunnen til det, er at et mykt skrog vil bruke mye av kreftene fra årene som dytter kajakken fremover til å vri skroget [8]. Dette er spesielt aktuelt når vi snakker om sammenleggbare kajaker som er kjent for å ha et mer fleksibelt skrog. Det er viktig at en sammenleggbare kajakk som padles sammen med harde kajaker ikke oppleves som tregere og mer kraftkrevende enn de andre kajakkene, da dette vil føre til en dårlig brukeropplevelse og være et argument til heller å ha en stiv kajakk. Derfor har det vært mye fokus i dette prosjektet på å gjøre kajakken så stiv og rask som mulig.

Lengde:

Det er stor sammenheng mellom lengden og farten på en kajakk. Lange kajaker har en høyere skrogefart, er mer stabile og kan lastes mer, men de har også en større våt flate. Det fører til at mer krefter kreves for å padle dem og at de egner seg dårlig i lave hastigheter. En kort kajakk er lettere å svinge med og krever mindre kraft på lave hastigheter på grunn

av en mindre våt flate.

Grunnen til at lange skrog har en høyere teoretisk skroghastighet enn et kort skrog, er at når skrog presses frem i vannet så danner det en bølge på tvers av fartsretningen. Etter hvert som farten øker så øker lengden på bølgen, og ved en gitt hastighet vil bølgen være like lang som skroget. Da blir kajakken liggende nede i bølgedalen og må padles i "oppoverbakke", og noe av energien fra baugbølgen tas også opp igjen i hekken. Dette punktet er den teoretiske skrogefarten, og passerer man det punktet, øker motstanden mot fremdriften betraktelig. Paddler man fortere enn den teoretiske skroghastigheten, så klatrer man oppover baugbølgen med hekken liggende i bølgedalen så det ikke tas opp igjen kraft i den andre enden. Dette er hva elitepadlere gjør og krever mye krefter [9].

Bølgemotstanden merkes vanligvis først i hastigheter over 2,5 knop og øker mest i hastigheter over 4 knop [1].

Den mest interessante hastigheten for vanlige hav-og turpadlere er marsfarten, som vanligvis ligger litt over 4 knop på en havkajakk [11]. Marsfarten er den mest energiøkonomiske farten og gir flest mil i forhold til kreftene padleren bruker.

Hvor lang en kajakk skal være, kommer dermed an på om man er ute etter høy topphastighet, en god marsfart eller gode egenskaper på lav hastighet, og om kajakken skal lastes mye eller lite. Det kommer også an på padleren. En sterk paddler vil ofte ha et lengre skrog da han med det kan oppnå større hastighet ved å bruke mer krefter.

En havkajakk er vanligvis mellom 4,8 og 5,8 meter lang. En allrounder ligger da ofte på noe over 5m [10].

Bredde:

Fordelen med et bredere skrog er at man får mer stabilitet. Men hvis en har to kajaker med samme deplasement, men hvor den ene er bredere i vannlinjen enn den andre, så vil den brede være tregest. En av grunnene til dette er at det brede skroget må transportere mer vann til siden. Skal det brede skroget ha samme lengde som det smale skroget må en av to ting gjøres: 1. Skroget må bli grunnere med et bredere og flatere tverrsnitt, og dermed større våt flate. 2. Hvis skroget også skal ha samme dybde, må volumet tas bort i endene. Da vil skroget først presses gjennom vannet uten at volumet øker, men så må vannet akselereres fortere for å gi plass til det største tverrsnittet på kortere tid (prismatisk koeffisient). Det motsatte skjer på akterenden av skroget. Det fører til en større våt flate og større baugbølge og vil resultere i mer motstand enn det første alternativet [12]. Det tredje alternativet er å ha et bredere skrog som er kortere, men da vil en ha et tregere skrog som forklart tidligere.

Vanlig størstebredde på hav-og skjergårdskajaker er mellom 55 og 62 cm [12].

Volumfordeling:

Volumfordelingen: Endene av skroget har mye å si for kajakkens fartsegenskaper (prismatisk koeffisient). Et skrog som er mer butt i endene (høy prismatisk koeffisient) vil dytte baug - og hekkbølgene fra hverandre og dermed ha en potensiell høyere skrogefart under høyere fart. Dette gjelder så lenge endene ikke er for butte, for de vil da skape en stor baugbølge som fører til mer motstand. Skrog som er spisse i endene, vil ofte være raskere i bølger fordi de løftes jevnere og tar bølgene bedre med den spisse baugen. Ved høye hastigheter vil baug - og hekkbølgene på et spisst skrog komme nærmere hverandre raskere og skape mye motstand.

Swede-form: er formet asymmetrisk med spiss baug og buttere i hekken. Det største volumet er rett etter cockpit. Det fører til at motstanden fra å klatre opp på bølgen reduseres ved at det ikke er så mye volum i forenden som løfter bølgen, og ved at den brede akterenden drar oppdriften så langt bak at skroget ikke padles i like mye oppoverbakke [8]. Swede-form skrog slår mindre i sjø rett forfra, den smale forstevnen fører til mindre dreining ved hvert åretak, og det store volumet bak cockpit gir bedre pakkemuligheter. Swede-formen gir også mulighet til å lage en planeseksjon rundt og bak cockpit som gir bedre løft i surf. Skroget får også god akselerasjonen og "tracking" som også er bra og ha under surfing. Men det er mindre volum i forskipet, og det kan føre til at baugen dykker når en surfer i medsjø som igjen kan føre til at mer sjø kommer over dekk.

Fish-form: er en mer tradisjonell skrogform som er mye bruket på de britiske havkajakkene. Her er skroget motsatt av swede-formen, med den bredeste enden foran og den smaleste akter. Dette fører til at skroget går mer oppå bølgene og gir en noe mer tørr gange. Volumet i forenden minsker også faren for å "dykke" under surfing i medsjø. En av ulempene med fish-form er at den har noe tregere skrogform enn sweede-formen [10].

Symmetrisk form: er noe en ser på tradisjonelle havkajakker og er ikke mye brukt på mer moderne kajakker.

Tverrsnittform:

Formen på tverrsnittet av skroget har mye å si for stabiliteten, farten og skrogets egenskaper i bølger.

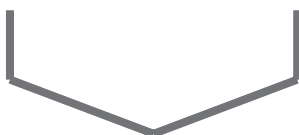
Fire hovedtverrsnittformer vil bli beskrevet i denne forklaringen. Det er selvfølgelig mange flere former, men de er kombinasjoner av disse.



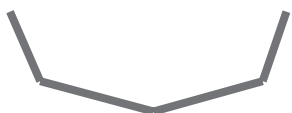
Halvsirkel: er den formen som fører til minst våt flate og er dermed den raskeste formen, men også en veldig ustabil løsning.



Firkantet: er den formen som gir størst våt flate og er dermed den som er tregest. Tverrsnittet gir mye primærstabilitet (stabiliteten padleren opplever når kajakken ligger rett i vannet). Flat bunn gir også gode surfeegenskaper på grunn av god bæring på bølgen.



V-bunn: gir god retningsstabilitet. Vinkelen på v-en avgjør om skroget blir stabilt eller ikke, og om skroget har gode surfeegenskaper. Ifølge Trond Are Øritsland så er det viktig å ha god retningsstabilitet i hekken i form av en v-form, senkekjøl/ skeg eller ror.



Skrå sider/ kileform: kombinert med v-bunn, rund - eller flat bunn gir god sekundærstabilitet (stabiliteten som skapes når kajakken krenkes). Dette er på grunn av at volumet økes når kajakken krenger.

Nybegynnere vil vanligvis ønske en kajakk med mye primærstabilitet, men kun den korte perioden man er nybegynner, altså en bred kajakk med relativ flat bunn. Men ulempen med mye primærstabilitet er at kajakken vil følge bølgene og dermed krenge kraftig og at kajakken blir tregere. En smalere kajakk med mindre primærstabilitet vil i virkeligheten være mer stabil og sikker når en er i bølger [14]. Da vil skroget rulle i bølgene og holdes rett av balansen til padleren. Dette er spesielt tilfelle hvis det er mye sekundærstabilitet på det smale skroget, for da vil stabiliteten komme når en trenger den mest, og ikke kun når det er flatt vann. En smal kajakk med mye sekundærstabilitet vil også være en kajakk som egner seg bedre til å padle mer teknisk, som å lene seg når en skal svinge for å få mer effektiv svinging. Dermed vil litt mer erfarne padlere foretrekke en slik kajakk og fort bli lei av en kajakk med mye primærstabilitet [15] [8] [17].

Kajakk med hard shine/ knekkspant: Hard shine på en kajakk er et omdiskutert tema.

Den vil gi mer turbulens der den bryter vannstrømmen og en noe større våt flate. Dette er ting som gir mer motstand og er et argument imot. Noe av turbulensen kan minimeres ved å la shinen bryte vannoverflate så nærme stevnene som mulig, eller ikke bryte vannoverflaten i det hele tatt. De som er for skrog med shine, argumenterer med at det egner seg bedre til å lene seg for svinging da knekken vil fungere som en skarp og buet kjø. De mener også at de får bedre kontroll i bølger pga. at de føler bølgene mer, mens de som er i mot shine mener det er en ulempe [18] [10].

Spring:

Springet i en kajakk er linjen kjølen danner. Er det mye spring så er linjen mye buet.

En rett kjø: fører til en retningsstabil kajakk som påvirkes mindre av sidevind og som er raskere, men det er vanskeligere å svinge.

Moderat spring: gir bedre svingeegenskaper, men de andre egenskapene blir noe dårligere.

Mye spring: gir meget gode svingeegenskaper, mens de andre egenskapene som retningsstabilitet og fart blir enda dårligere [10] [15].

Mer spring fremme enn bak: gir en mykere gange samtidig som båten ikke reiser seg i baugen når en treffer bølger. Det fører også til en god kombinasjon av svingeferdigheter og retningsstabilitet [19].

Et dypt skrog gir bedre retningsstabilitet og tåler mer sidevind, men er tyngre å svinge. Skrog med flat bunn er mindre retningsstabile men surfer bedre,



mens v-bunn gir bedre retningsstabilitet, noe som også et skrog med en markert kjøll gjør [16] [10].

Utforming av kajakken over vannlinjen

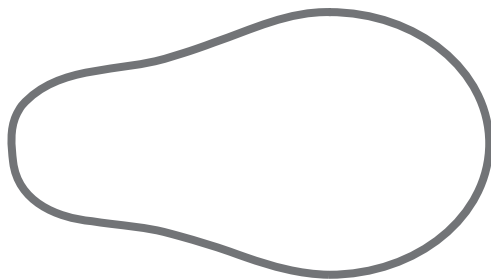
Lavt akterdekk fører til at det er lettere å gjøre en eskimorull, samt å ha en nødpassasjer på akterdekket. God sidestøtte i setet, god lår/ knestøtte og gode fotstøtter gjør det også lettere å utføre eskimoruller [16] [10].

Et høyt og spisst fordekk bryter bølger bra. Men dekket bør ikke være for høyt rett foran cockpitene fordi det hindrer lave åretak i vind, og konkurransepaddlere setter åretakene så nærme senterlinjen som mulig [20] [8]. Ulempen med et høyt fordekk er at det blir et større vindfang, noe som vil dreie kajakken av vinden.

Cockpitring:

Fordelene med en liten cockpitring er at en oppnår god kontakt mellom padler og kajakken, men det er vanskeligere å komme inn og ut av kajakken. Fordeler ved en stor cockpitring er et det er lettere å komme seg inn og ut, spesielt ved entring etter kantring. Det er også enklere å nå diverse småting en har i cockpitene. Det er en fordel å kunne bøye knærne opp over cockpitringen for komfortabel padling, det blir en enklere entring, og fordelaktig for konkurransepaddlere som bøyer knærne og sykler med benene for å skape mer kraft. Ulempen med stor cockpitring er at spruttrekket lettere løsner når en får en stor bølge i fanget. Padleren får også dårligere kontakt med kajakken, og det fører til mindre kontroll over kajakken og gjør det vanskeligere å utføre en eskimorull [19] [15].

En fin mellomting er keyhole cockpitringen. Den har fordelene til en stor cockpitring ved at den er lang, men den fremste delen er smal slik at lårene får kontakt med cockpitringen.



Keyhole cockpitring

Dermed oppnås kontakt mellom padler og kajakken. En relativt vanlig størrelse på en keyhole cockpitring (ytre mål) er 88x48cm [21] [6].

Ryggstøtten: må være høy nok til å gi støtte under lange turer og lav nok til at man kan legge seg ned med ryggen mot akterdekket under en eskimorull [16] [15]. Noen padlere foretrekker å sitte fritt med ryggen for å kunne bevege seg friere i bølger.

Ror, senkekjøl eller ingen ting:

Om en kajakk skal ha ror, senkekjøl/ skeg eller ingenting er et tema det er stor uenighet om i kajakkverdenen.

Ror: Fordeler med ror er at roret hjelper padleren å kompensere for vind og strøm. Dermed kan padleren konsentrere seg om å padle jevnt og dermed oppnå større hastighet over lengre strekninger. Ror gir også enkel kontroll over kajakken i stor sjø og i surf [8] [23]. Kritikere av ror mener at ror kan komme i veien når en skal utføre en kameratredning og når en entrer kajakken selv fra vannet. De mener også at ror er sårbart og at bruk av ror fører til en mer passiv padleteknikk hvor en blir avhengig av roret og dermed ille ute hvis det svikter. En siste kritikk til ror er at det gir mer motstand i vannet, noe som øker ved høyere fart. Men dette har lite å si under lave hastigheter, og ved høyere hastigheter gir roret mer enn det tar (mariner, siden jeg har på pcen).

Senkekjøl: gir kajakken forbedret retningsstabilitet, men kan ikke kompensere for sidevind og strøm slik som et ror gjør. Ved å trimme kjølen opp og ned, samt å trimme vekten i kajakken, kan retningsstabiliteten justeres noe, men det krever mer kunnskap og ferdigheter. Padling med senkekjøl krever en mer aktiv padleteknikk, som å lene seg i svinger med mer. Tilhengerne av senkekjøl mener dermed at man blir en bedre og tryggere padler ved å bruke senkekjøl [23] [16].

Konklusjon: Et stort antall padlere foretrekker ror, og ror har sine klare fordeler. Gjennom diskusjon med Bergans og Trond Are kom vi frem til at kajakken bør kunne leveres med ror, men at skroget bør fungere godt uten, så kunden kan velge om de ønsker ror eller ikke. På den måten tilfredstilles flest mulig potensielle kunder. Videre konklusjoner på skrogform og form over vannlinjen vil bli presentert senere når skrogdesignet på prosjektets kajakk presenteres.

Fargevalg:

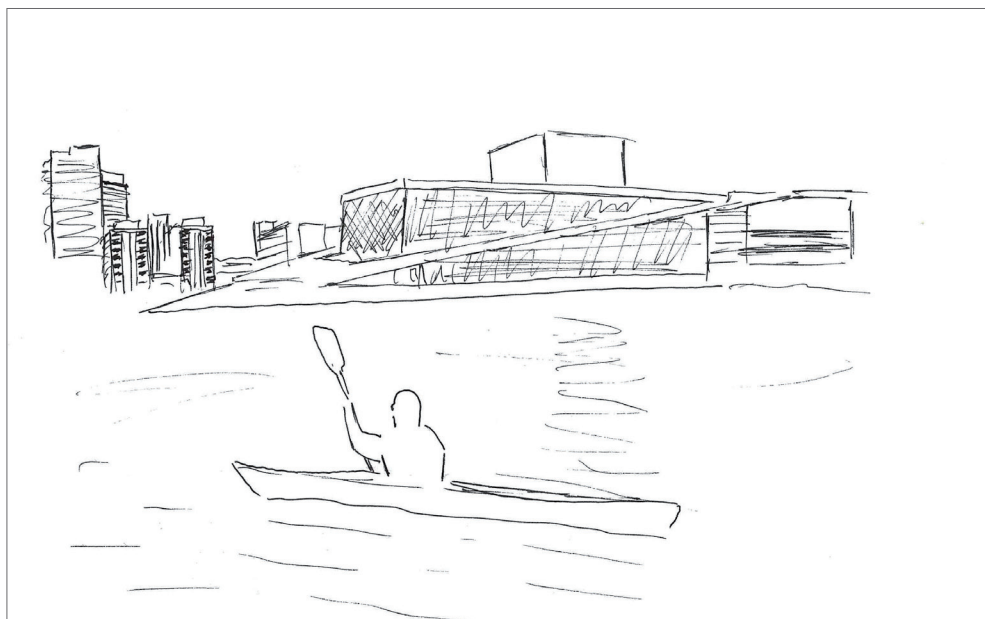
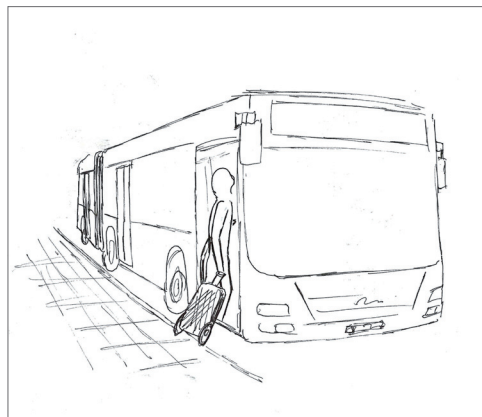
For havpadlere er sikkerheten viktig. Gul og oransje er dermed aktuelt på grunn av at det er mest synlig i sjøen [22]. Gjennom samtale med Bergans kom vi frem til at kombinasjonen av gul og mørkegrå er god. Designet på rett måte kan den fargekombinasjonen bli seende bra ut, og vil gi tillit i forhold til synlighet. En mulighet er også å ha et valgalternativ i mørkegrå kombinert med grønn eller en annen gråfarge. Dette for de som ønsker å bruke kajakken i innsjøer, til jakt eller andre formål hvor en ikke ønsker at kajakken skal være veldig synlig.

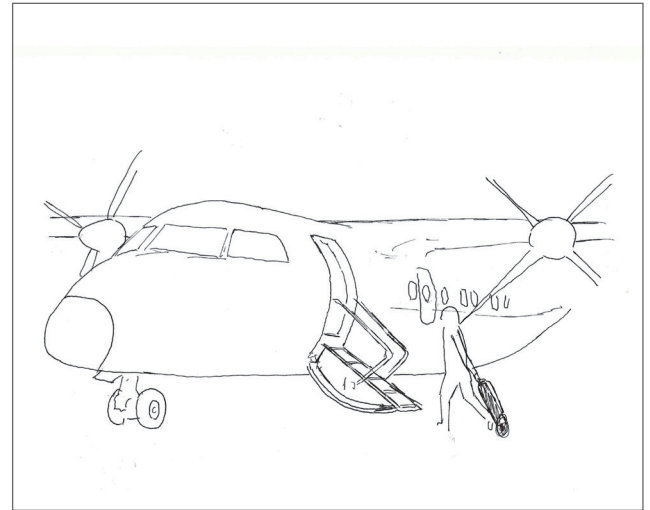
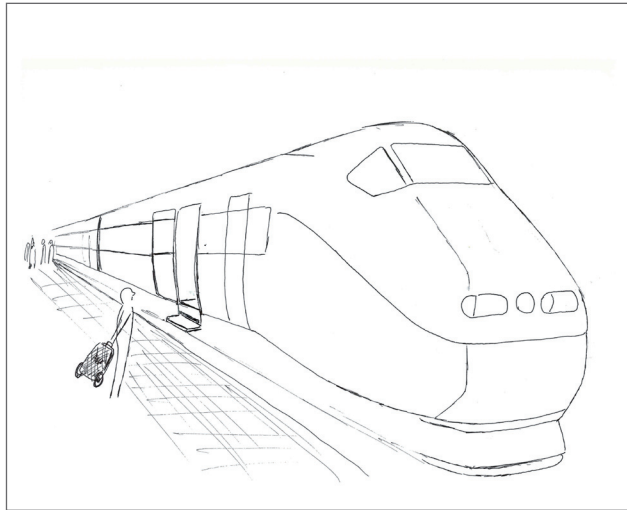
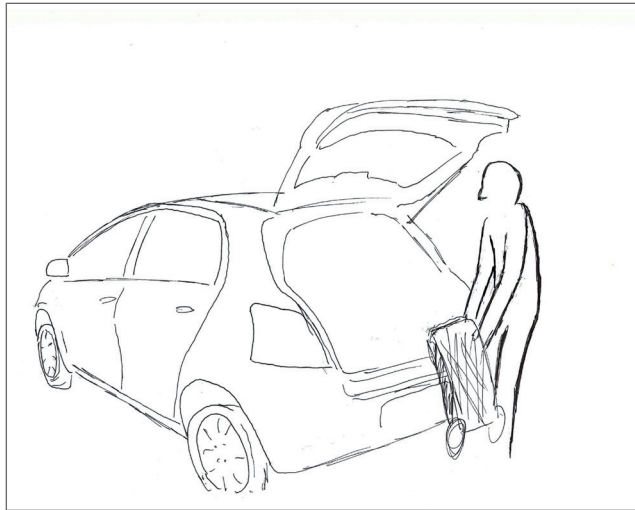
Ting å ta hensyn til ved designing av sammenleggbare kajakk:

Kajakk er i seg selv et meget komplekst produkt, men når den i tillegg skal være sammenleggbare så blir det enda mer komplekst. Det er avgjørende at konstruksjonen ikke under noen omstendigheter kan klappe sammen under padling på grunn av skader eller feilmontering. Konstruksjonen må være meget robust. For å oppnå det er det en fordel at den er konstruert enklest mulig med færrest mulig deler. Det fører også til å redusere prisen. Konstruksjonen må tåle salt, sand, sol og vann, samt mye vridning og slag. Kajakken skal være lett, helst så lett at den kan transporteres på fly uten overvektsavgift (under 20 kg). Det må være enkelt å forstå hvordan montering og demontering fungerer, samt at det må ta kort tid å montere/ demontere. I tillegg til dette kommer produksjonstilpasning og pris.

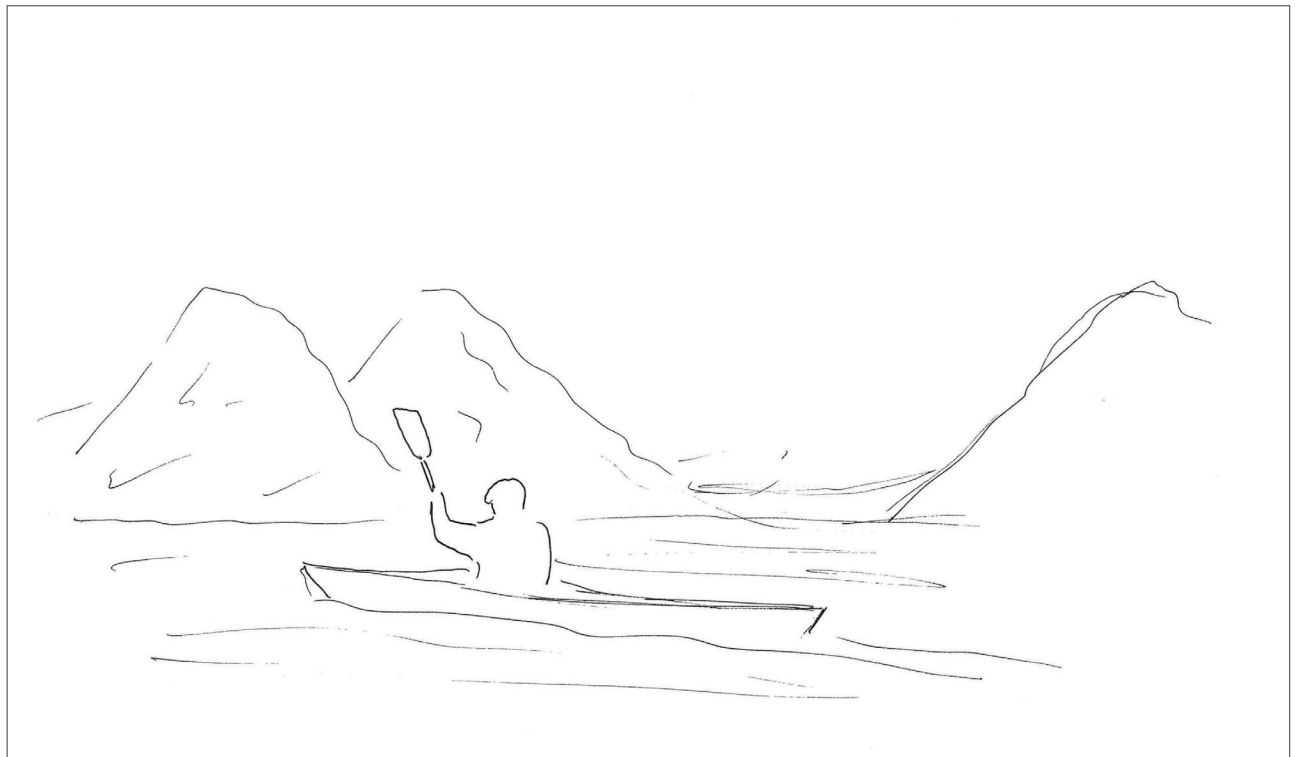
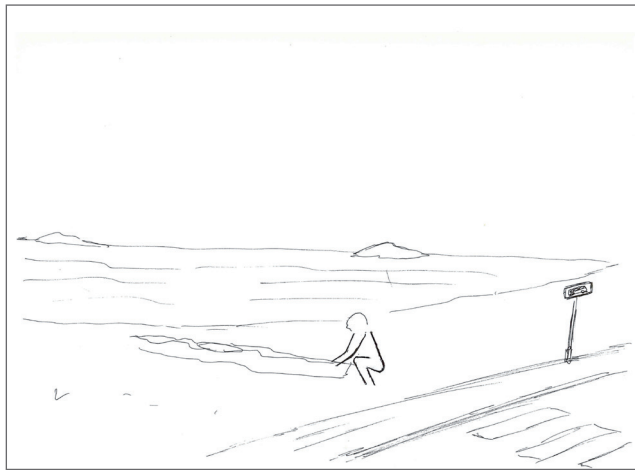
STORYBOARD

Å lage en historie som forteller bruken av kajakken, samt at opplevelsen brukerne skal sitte igjen med er padleopplevelsen, og ikke montering og vanskelig transport, ga god forståelse av produktet. Det ga også inspirasjon og fokus under det videre arbeidet.



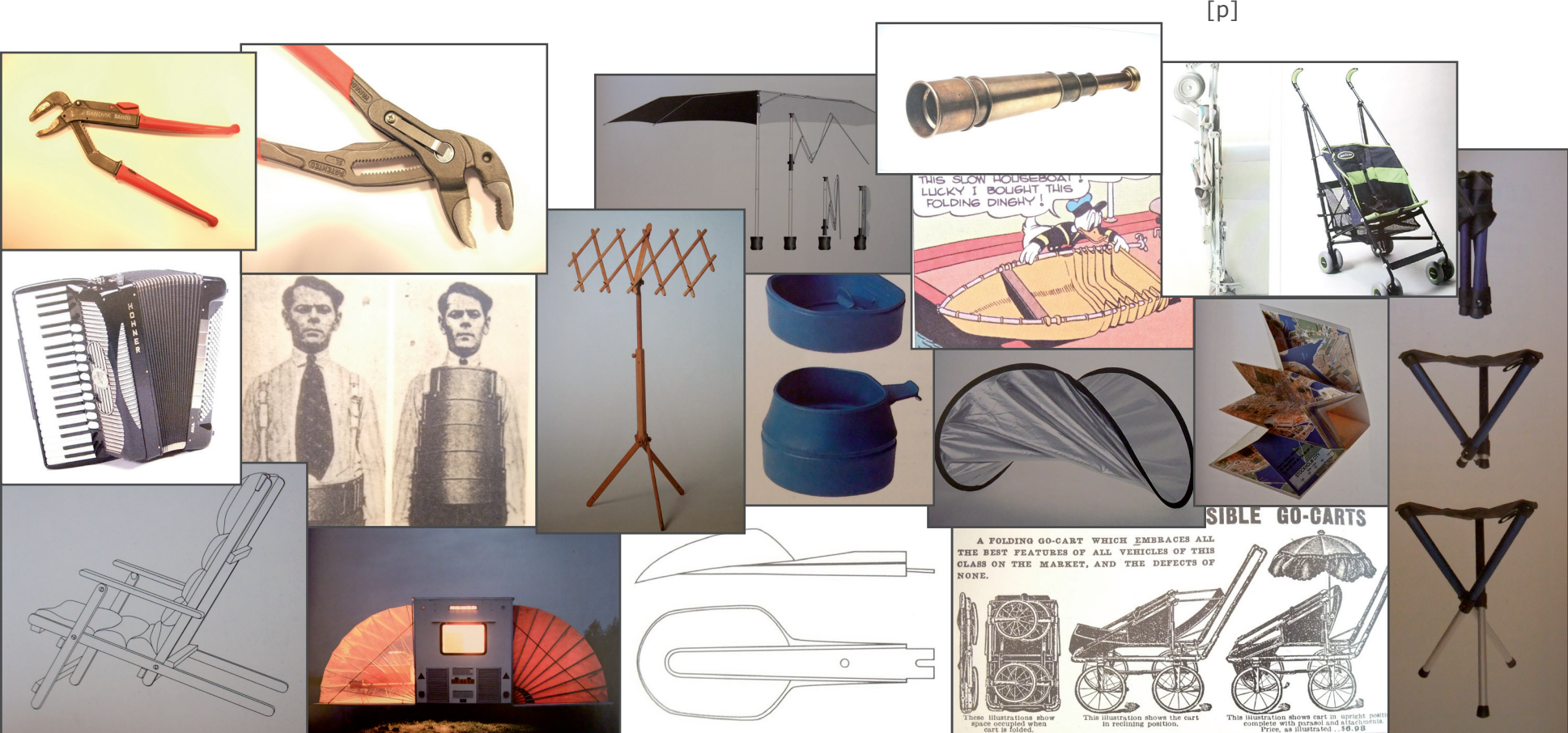


30



INSPIRASJONSPLAKAT

For å utvide idégrunnlaget ble en del sammenleggbare konsepter som ikke var tilknyttet kajakk vurdert. Inspirasjonsplakaten nedenfor viser et utvalg av dette



MARKEDSUNDERSØKELSE

Opprinnelig ønsket jeg å sende ut spørreundersøkelser til et større antall brukere og i tillegg intervju noen. Jeg var i kontakt med en NTNUI padlegruppe angående det, men det viste seg at de stort sett drev med elvepadling. Da jeg undersøkte flere padleklubber viste seg at ingen av dem hadde et stort havpadlermiljø, enten drev de med elv eller reser/mosjonspadling.

Markedsundersøkelsen ble derfor utført ved 1. å intervju ansatte i to godt etablerte padlebutikker. 2. Å finne statistisk informasjon om kundegruppene og 3. ved å lese på nettforumer. De to padlerbutikkene var Eian Fritid og Aktiv Fritid Sandvika. Fordelen med å intervju ansatte fra de butikkene var at de jevnlig er i kontakt med et stort antall padlere og har dermed en god oversikt over padlere, deres kjøpevaner, ønsker og behov. På den måten fikk jeg mye og god informasjon på relativ kort tid.

Kundene

For å lage en kajakk som blir en suksess så er det avgjørende å vite hvilke kundegrupper en ønsker å treffe og hva deres behov og motivasjon for å kjøpe er. Også må en designe produktet til den kundegruppen. I dette prosjektet var det derfor viktig å vite hva som er motivasjonen til å kjøpe en sammenleggbare kajakk. Det jeg kom frem til var at hovedmotivasjonen til å kjøpe en sammenleggbare kajakk er manglende lagringsplass, manglende muligheter for transport og fordi folk ønsker å ha med seg kajakken til steder langt unna som de når med fly eller tog. Denne informasjonen fant jeg ved å analysere en del statistikker som forklares videre i dette kapitlet.

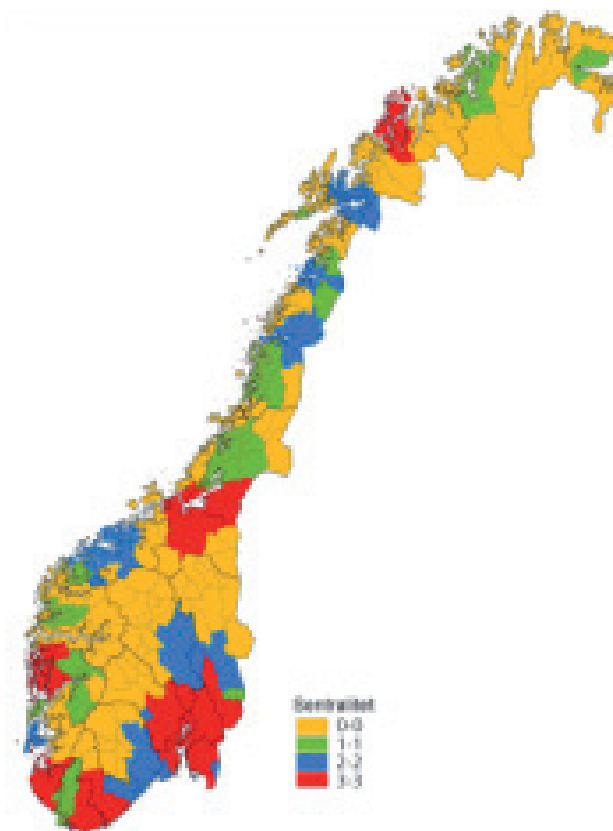
Kundegruppe som ikke kan lagre en stiv kajakk:

I Norge bor 67% av befolkningen i de mest sentrale kommunene. Med sentrale kommuner menes kommuner hvor hovedvekten av innbyggerne bor maks 75 min fra et tettsted med minst 50 000 innbyggere.

Som kartet viser så er områdene rundt de største byene i Norge de mest sentrale [24]. Typisk for de største byene og de fleste byer med litt størrelse i Norge, er at de har mange boenheter i forskjellige leilighetskomplekser. I Norge er det over 2,3 millioner boliger, hvorav ca 60% er i boligblokker [25]. For å illustrere hvor utbredt dette er har jeg tatt for meg Oslo. Bare i Oslo var det 222 382 boenheter i boligblokker i 2009 [26].

Aldersspennet til kundene:

Bare i Oslo fylke er 322 131 personer i alderen 20 til 54 år [27] som er den alderen hvor de fleste kjøper kajakk (stig fra Aktiv fritid). Den eldste halvdel av disse har best betalingsevne. Det er naturlig å anta at det i Oslo og de største byene i Norge er flere boenheter i blokker enn det som det er på landsbasis. Så man kan anta at av disse personene fra 20 til 54 år så bor i hvert fall 60% i blokk med dårlig mulighet for lagring av en stiv kajakk. Det er naturlig å tro at motivasjon til å kjøpe sammenleggbare kajakk på grunn av lagringsmangel er enda større i andre land, da de fleste land er tettere befolket og har større byer enn Norge.



Kommuner etter sentralitet [a]

Kundegruppe som trenger en sammenleggbare kajakk pga. transportbegrensninger:

Videre er det i de store byene at kollektivtransport fungerer best. I Oslo sto kollektivtransporten for 40% av de motoriserte reisene i byen i 2009 [28]. Videre var det 266 356 biler i Oslo i slutten av 2008. Året etter bodde det 575 475 personer i Oslo [29], hvorav 425 641 er i alderen 20 til 78 år som er alderen til de fleste bilførerne. Så litt over halvparten av de personene har bil, og en kan anta at mange husholdninger har en bil for to personer med førerkort. Det er rimelig å anta at en del av personene som er i riktig alder og bor i leilighet ikke har bil, men tallene viser at godt over halvparten sannsynligvis har en bil.

En motivasjon for folk med bil kan være at de ikke har anledning til, eller ønsker å ha en kajakk på taket.

Kundegruppe som ønsker å transportere kajakk med fly og tog:

En del padlere ønsker å ha med kajakken på tog og fly for å padle på steder langt unna hjemmeområdet. Et eksempel på det er når Oslofolk ønsker å padle i Lofoten.

Oppsummering

- I Norge bor 67% av befolkningen i sentrale kommuner
- Ca 60% av Norges boenheter er i boligblokker
- Bare i Oslo var det 222 382 boenheter i blokk i 2009
- I Oslo er det 322 131 personer i alderen 20 til 54 år (kundegruppen som kjøper mest kajakk)
- Av dem kan man anta at minst ca 60% bor i blokk (193 279 personer)
- I Oslo står kollektivtransporten for ca 40% av persontransport
- Et flertall av folk i aktuell alder i Oslo har sannsynligvis bil, men en del har det ikke

Konklusjon

Konklusjonen er at den største og mest aktuelle kundegruppen for sammenleggbare kajaker er personer i alderen 20-54 år som bor i sentrale områder i leilighet uten tilfredsstillende lagringsplass for stive kajaker. Som vist over så er denne gruppen meget stor, og da kajakk er blitt meget populært i Norge kan en anta at en del av dem kunne tenke seg å ha en kajakk. Det er rimelig å tro at det er nok personer i denne gruppen til et tilfredsstillende marked for en god sammenleggbare kajakk som kan monteres og demonteres på kort tid.

To mindre kundegrupper som er aktuelle, er folk som ikke kan eller ønsker å transportere kajakken på biltaket, personer som bruker kollektivtransport og personer som ønsker å ta med kajakken på fly eller tog til områder langt unna der de bor.

Kajakkundegruppenes valg ved kjøp

Under intervjuene med ansatte i padlerbutikker [6] [7], ble kajakkunder identifisert og sortert etter hva slags kajaker de kjøper, hvor stor betalingsvilje de har og hvor stor gruppen er. Under vises oversikten over resultatet. Det vises videre grafisk i delkapitlet Kartlegging og målsetting.

1. Mosjon og turpadlere = Havkajakker og skjærgårdskajakker mest i kompositt (10 - 17 000 kr)
2. Ren mosjonspadlere = Skjærgårdskajakker i lette komposittmaterialer (14 - 30 000 kr)
3. Anledningspadlere = Havkajakker i termoplast og kompositt (8 - 15 000 kr)
4. Flerbrukspadlere = Flerbrukskajakker i termoplast (8 - 10 000 kr)
5. Hyttepaddlere = Mest havkajakker i termoplast, men også skjærgårds- og havkajakker i kompositt (7 - 20 000 kr, men mest i det lave prissjiktet)
6. Langtur og ekspedisjon (havpaddlere) = Gode havkajakker i kompositt (14 - 25 000 kr)
7. Ekstreme havpadlere = Surfski i kompositt eller korte havkajakker (14 - 25 000 kr)
8. Førstegangskjøpere = Egentlig alt mulig, men mest havkajakker i termoplast (8 - 20 000 kr, men mest i det midtre prissjiktet).

OVERSIKT OVER KONKURRENTER

For å få en forståelse av sammenleggbare kajakk, få ideer og for å se hva vi skal konkurrere mot, ble kajakk som det er naturlig å sammenlikne seg med og andre originale kajakkonsepter kartlagt og vurdert. I dette kapitlet blir de kort presentert.

Klepper Aerius Ex

Ramme:

Bjørkeramme med aluminiumshengsler og beslag av aluminium som er sand- og værbestandige. En I og en T formet list på hver side av kajakken forhindrer bøyning, vridning og komprimering. Montering krever ikke verktøy eller mye krefter.

Duk:

Dekksduken er laget av en vevd egyptisk bomull - og hampduk. Duken i skroget er laget av en "heavy-duty trevira-polyester weave" kjerne og et lag med syntetisk gummi (hypalon). Kjølens er forsterket med et ekstra lag duk. Stevnene er forsterket med en støpt gummiforsterkning.

Generelt om konstruksjonen: Det er luftlommer langs hele kajakken. De gir stabilitet, gjør det enklere å montere og gir oppdrift i følge Klepper.

Foran og bak er det sterke fester for tauing og løfting som tåler 272 kg. Alle enmannskajakk kan gjøres om til tomanskajakk og til robåt [30].

Montering: ca 12 min

Vekt: 27 kg

Lasteevne: 300 kg

L: 490 cm

B: 72 cm

Pakket størrelse: 133 x 33 x 25 cm

Pris: 29 000 kr (i Tyskland)



Montering: ca 35 min

Vekt: 23 kg

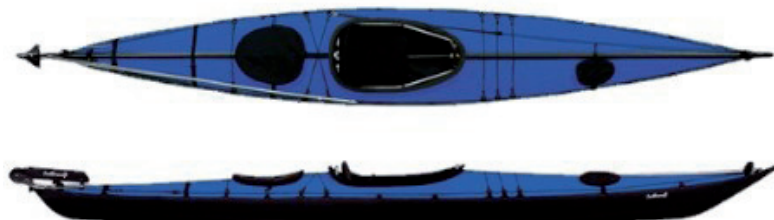
Lasteevne: 175 kg

L: 500 cm

B: 63,5 cm

Pakket størrelse: 92 x 46 x 30 cm

Pris: 34 000 kr (i USA)



[c]

Informasjon fra test [31]:

Klepper Aeros Ex er tregere og har mindre retningsstabilitet enn en Fethercraft K1, men den er ikke treg. Den er kvalitetmessig bygd, spantene tåler mye, men alulåsesystemene er et svakt punkt. Den er rask å montere, det gjøres på 10-15 min fra pakket kajakk i bag. Setet og fotstøtte er ikke gode. Ellers en god allrounder [31].

FetherCraft K1

Ramme:

Rammen er laget av 6061-T6 aluminium. Spantene er laget av high-densety polyethelene og er håndkuttet, noe de skryter av, men som i virkeligheten er en kilde til mulige feil og tyder på en gammeldags produksjon. Den letteste båten har sprøytstøpte polycarbonatspant som er lettere. Spantene fungerer som støtdempere. Aluspant har en tendens til å knekke i koblingene, noe polyethelen spantene ikke gjør i følge Fethercraft.

Alle langsgående rør er permanent festet enten til for eller akterstevn så montering blir enklere. Rammen plasseres i duken ved å dytte den gjennom cockpitåpningen.

Duk:

Duken i dekket er en poly-Tech duk. Det er en nylonarmert polyurethane duk. Duken er vanntett, slitesterk og falmer ikke. Duken i skroget er en Duratex duk. Det er en polyethelen duk armert med nylon. Det er lagt mange lag med

polyethelen som gir de rette egenskapene. Duken varer i 20-30 år. Kjøl og chine er forsterket med et ekstra urethane lag. Sliteområder på innsiden er også forsterket med et urethane lag. Duken blir strammet i sideretningen med luftpølser i sidene.

Cockpit:

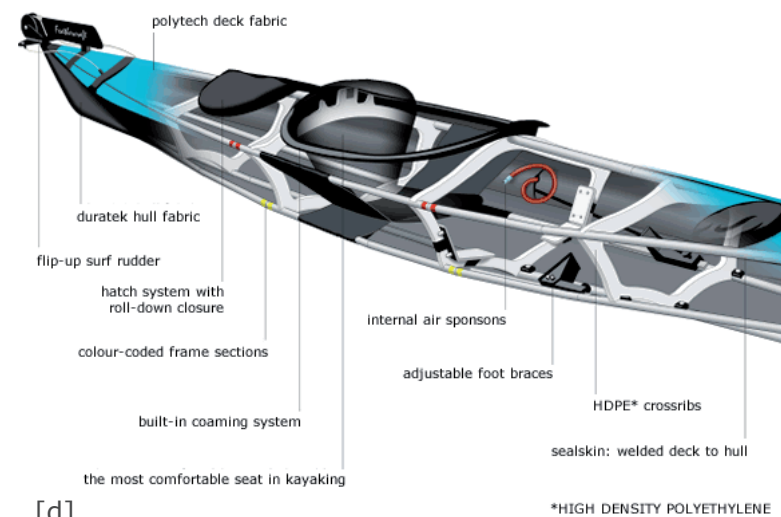
Cockpitrammen (coming) er avstivet med en polyethelen skive som tres inn i en lomme ved hver montering.

Fethercraft har en modell hvor cockpiten kan gjøres om fra 1 til to mannskajakk og trippel hvor det midterste hullet er for barn [32].

Informasjon fra test [31]:

Fethercraft K1 er trygg og stabil. Den er den sammenleggbare kajakken som testpersonen mener oppfører seg mest som en hard kajakk (rask, og har gode manøvreringsegenskaper). Ekstremt bra rorsystem, men roret er unødvendig annet enn når det er veldig mye vind og bølger. Har praktisk bag, og en kan kjøpe en praktisk tralle. Alt en trenger kommer med på kjøpet: Spray skirt, luftblære og rorsystem.

Ulempen er at den er ekstremt tungvint å montere. Tar skjeldent mindre enn 40 min å montere den. Dette er så tungvint at han vurderer å selge den når han monterer den, men når han paddler den ønsker han ikke det lenger. På den nyere versjon er dette noe bedre. Kajakken er også veldig dyr og har mange kritiske deler. Det at kajakken har sveisede sømmer overalt er meget bra. God kvalitet [31].



Folbot Cooper

Montering: ca 15-20 min

Vekt: 17,69 kg

Lasteevne: 125 kg

L: 503 cm

B: 61 cm

Pakket størrelse: 104 x 46 x 23 cm

Pris: 10 500 kr (i USA)



Ramme:

De langsgående avstivningene er laget i aluminiumrørprofiler, mens spantene er skåret ut av polyethelenplater. Rammen plasseres i duken ved å åpne hele duken. Duken lokkes med glidelås på dekk. Cockpitringen tar nesten like lang tid å montere som selve rammen og duken.

Skruen som er plassert helt akterut, strammer hele rammen i lengderetningen slik at duken blir stram.

Duk:

Duken i skroget er en 35 oz/sq Hypolon duk. Duken i dekk er en vevd hydroptobic polyesterduk med et polyurethane lag for å gjøre den vanntett. Duken blir strammet i sideretningen med luftpølser i sidene. Duken blir lukket i dekk med hjelp av en glidelås [33] [34].

Informasjon fra test [35] [31]:

Kajakken er rask å sette sammen. På grunn av dukstrammesystemet kreves det ikke mye styrke for å montere den. Det er trangt for føttene, så man burde ikke bruke sko i den. I setet tipper man litt fremover og det mangler ryggstøtte.

Kajakken har god rettningsstabilitet, akselererer godt, er lett å svinge og den blir ikke påvirket mye av vind. Den er veldig stabil i vannet og føles trygg. Den har god sekundær stabilitet. Kajakken er visst raskere enn en hard kajak som

testpersonen bruker til vanlig.

Det er flere ulemper med kajakken. En ulempe er at man ikke kan bruke andre spray skirt enn folbot sine. For å åpne glidelåsen så må luftputene på siden tømmes for luft (upraktisk). Akterdekket er veldig lavt, så det kommer mye vann over dekket som lett lekker gjennom glidelåsen. Den har ikke lår/hoftestøtte som kan tilpasses brukeren. Duken og sømmene er også av en noe dårlig kvalitet [35] [31].

Fujita pe-1-500 seashore

Ramme:

Langsgående avstivning er laget i glassfiberkomposittrør. Spant, stevner og plater i bunn på cockpiten er laget i marine kryssfiner.

Kajakken har luftpølser langs sidene for å gi stabilitet, oppdrift og for å stramme opp duken. Rammen plasseres i duk ved at hele dekkduken åpnes. Duken lukkes med glidelås på dekk.

Duk:

Dekk og skrog er i polyesterarmert PVC-duk. Skroget har non rip carbon fibre i seg. Kajakken har ror og fotpedaler [36].

Resultater fra test [37]:

Bra materialer og konstruksjon. Under montering trenger man kun å bruke litt kraft noen få steder. Pakketrådene på dekk er gode nok til å holde bagasje

Montering: ca 15 min

Vekt: 18 kg

Lasteevne: 160 kg

L: 500 cm

B: 63 cm

Pakket størrelse: 100 x 37 x 35 cm

Pris: 20 425 kr (i USA)



[g]



[g]

42

Montering: ca 20 min

Vekt: 17,7 kg

Lasteevne: 135 kg

L: 455 cm

B: 58 cm

Pris: 10 500kr (i USA)

i lett vær, men ikke i tøft vær. Setet er laget av skum med en plastplate i. Pedalene til roret er gode å bruke, selv med en sea sock på. Dekket er ikke helt tett (det er sikkert glidelåsen). Duken er sydd, men ikke sveiset. Så en enklere løsning enn Fethercraft.

Kajakken har god sekundær og primær stabilitet. Skrogets fleksibilitet gjør den behaglig i bølger. Den er god å manøvrere og fungerer bra i vind. Retningsstabiliteten er bra nok, men tendenserer å miste litt rettingen når man slutter å padle. Fartspotensialet er moderat, men kajakken er enkel å padle i ganske god fart for lang distanse (4,5 knop). Solid og trygg i bølger, mye pga. god sekunderdeplasement. Akselerasjonen er ikke spesielt god, men grei. Den fungerer godt for eskimorull, men det kommer litt vann inn gjennom dekket [37].

Pacboats XT-15 solo

Ramme:

Langsgående avstiving er spesiell, likner litt på den i Klepper kajakkene, men er laget av to alurør på hver side som er forbundet med skråstilte aluflatprofiler. Dette gir et stivt fagverk. Stramming av duken skjer med en spak i stevnen og med luftblærer på begge sidene.

Duk:

Hele dekket er løst på den ene siden og taes på etter montering. Den henger på ved hjelp av borrelås og en skumgummipølse. Dekket blir vanntett ved at dekket sitter veldig stramt, i følge Pacboats. Dekkavstivingen er sydd inn i

dekket og sitter ikke fast i rammen. Det fører til at det er veldig enkelt å pakke utstyr i båren, men man mister stivheten fra deksavstivning.

Pacboats Reklamerer med at milene går fort i kajakken, at den passer som dagstur kajakk, eller til noen netters overnatting [38].

Resultater fra test [39]:

Bra stabilitet og god sekunderstabilitet. Rettningsstabiliteten kommenteres som både god og ikke spesielt bra. Den er god å manøvrere. Ganske rask for å være så kort, og akselererer godt. Kajakken bør padles innaskjærs. Den mangler fotstøtte og egner seg ikke optimalt for eskimorull. Kajakken er lett å pakke i ved å ta av dekket, men dekket er knotete å ta på igjen [39].

Trak foldingkayak

Ramme:

Langsgående avstivning er laget av anodisert aluminiumsrør og er forbundet med elastiske bond som ligger i rørene. Halve lengden av rørene er festet til hver sin stevn, mens spantene er festet til rørene løst med elastisk bånd når rammen er pakket. Spantene er støpt i polyurethane. Rammen monteres i to halvdeler og plasseres inn i cocpithullet som er gjort litt lenger med en slags glidelås. Videre strammes rammen med tre hydrauliske sylindere. Dette fører til at duken blir meget stramm.

Det mest intresante med kajakken, er at man med hjelp av de hydrauliske pumpene kan endre formen på skroget. Fra å ha en rett kjøll når man ønsker å



[h]



[h]

Montering: ca 10 min

Vekt: 26,3 kg

L: 488 cm

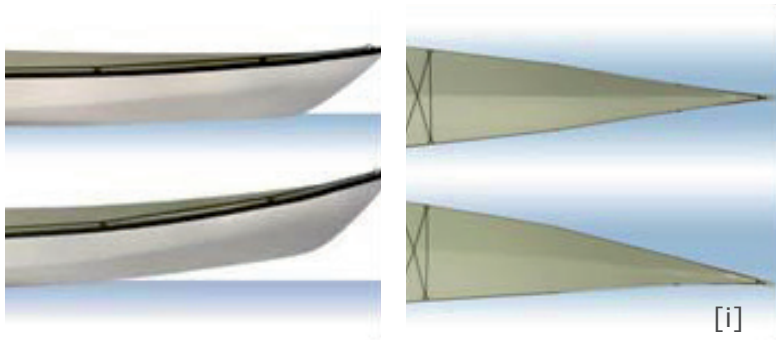
B: 57 cm

Pakket størrelse: 132 x 43 x 38 cm

Pris: 31 700 kr, på tilbud til 21 700 kr (i USA)



[i]



ha god retningsstabilitet, til å bli buet når en ønsker bedre svingeegenskaper. Kajakken kan også bues sideveis for å kompensere for sidevind og strøm.

Duk:

Duken i dekk og skrog er laget av fleksibel polyurethane med sveisede sømmer [40].

Informasjon fra test [41]:

Kajakken er relativt rask og har god akselerasjon (marsjfart på litt under fire knop, kunne presses til ca 5 knop). Skroget er mykt, så den følger bølgene godt. Mekanismen for styring og justering av kjøll fungerte godt. Duken er glatt og stram, noe som gir et godt inntrykk. Generelt var inntrykket veldig godt [41].

Nautiraid (Greenlander)

Duk:

Duken er laget av armert PVC. På ekspedisjons kajakkene har den et lag med Hypalon i bunn.

Ramme:

Rammen er i to deler når den ikke er montert. Alle stengene og to av spantene er festet til for - eller akterstevn. De resterende spantene monteres på separat. Rammedelene tres inn i hver sin ende av duken og forbindes sammen deretter. Fordekket lukkes med glidelås [42].

Montering: 10 min

Vekt: 19 kg (treramme), eller 25 kg (aluramme)

L: 500 cm

B: 59 cm



Tote-N-Boat Folding Kayak

Det interessante med denne kajakkener at den er en sammenleggbar kajakk som er satt sammen av stive plastplater som brettes. Dette minner noe om en idé som kom frem i en tidlig idemyldring (før informasjon om denne kajakken ble funnet).

Kajakken er laget av et stivt plastmateriale utviklet av U.S. AeroSpace industry. Platene kan bøyes og brettes 1000 ganger, i følge dem selv. Tydeligvis er dette en meget rimelig måte å produsere en sammenleggbar kajakk på [42].

Vekt: 13,6 kg

L: 296 cm

B: 59 cm

Lastekapasitet: 113 kg

Pakket størrelse: 122 x 35 x 10 cm

Pris: 2000 kr (i USA)



Air fusion Kayak (advanced elements)

Dette er en sammenleggbar kajakk som hovedsakelig er en oppblåsbar kajakk, men den er i tillegg avstivet med alurør. Dette gjør kajakken stivere enn vanlige oppblåsbare kajaker [44].

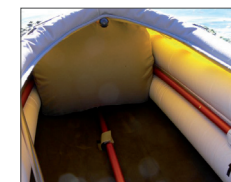
Montering: 15 min

Vekt: 17,5 kg

L: 400 cm

Pakket størrelse: 91 x 61 x 25 cm

Pris: 8 500 kr (i USA)



Foldlite

Montering: 15-20 min.

Vekt: 10 kg,

Et originalt konsept. Skroget settes sammen av plater, avstivet av spant. Så tres det på en duk etterpå.

Kajakken er dårlig å padle, tungvindt å montere, dårlig rettningsstabilitet og går lett i stykker [45].



KARTLEGGING OG MÅLSETTING

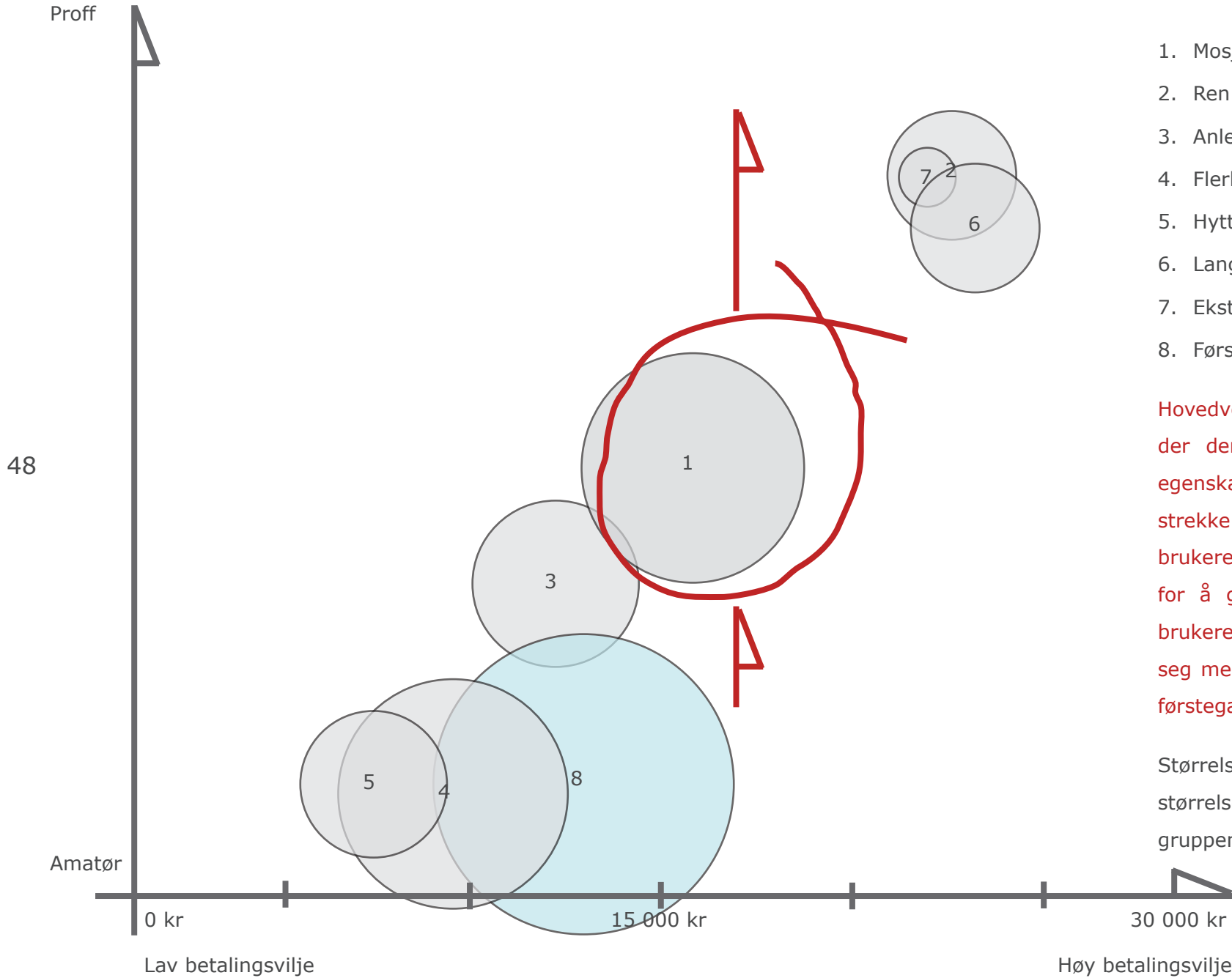
Resultatene fra kartlegging av konkurrentene og markedsundersøkelsene ble oppsummert i en presentasjon til Bergans. Videre diskuterte vi det i fellesskap, og tok beslutninger på hva målsettingene for denne kajakken skulle være. De neste sidene viser deler av presentasjonen av resultatene med målsettingen (presentasjonen vises i vedlegg nr. 2).

Kajakkene som vises i målsettingsdokumentet, var de mest aktuelle kajakkene å sammenlikne kajakken som skulle designes med:

1. Klepper Aeros Ex (29 000 kr, 27 kg, montering 12 min)
2. FetherCraft K1 (34 000 kr, 23 kg, montering 35 min)
3. Folbot Cooper (10 500 kr, 18 kg, montering 15-20 min)
4. Fujita 500 Ex (20 400 kr, 18 kg, montering 15 min)
5. Pacboat XT-15 solo (10 500 kr, 18 kg, montering 20 min)



Strategisk plassering av målgruppen

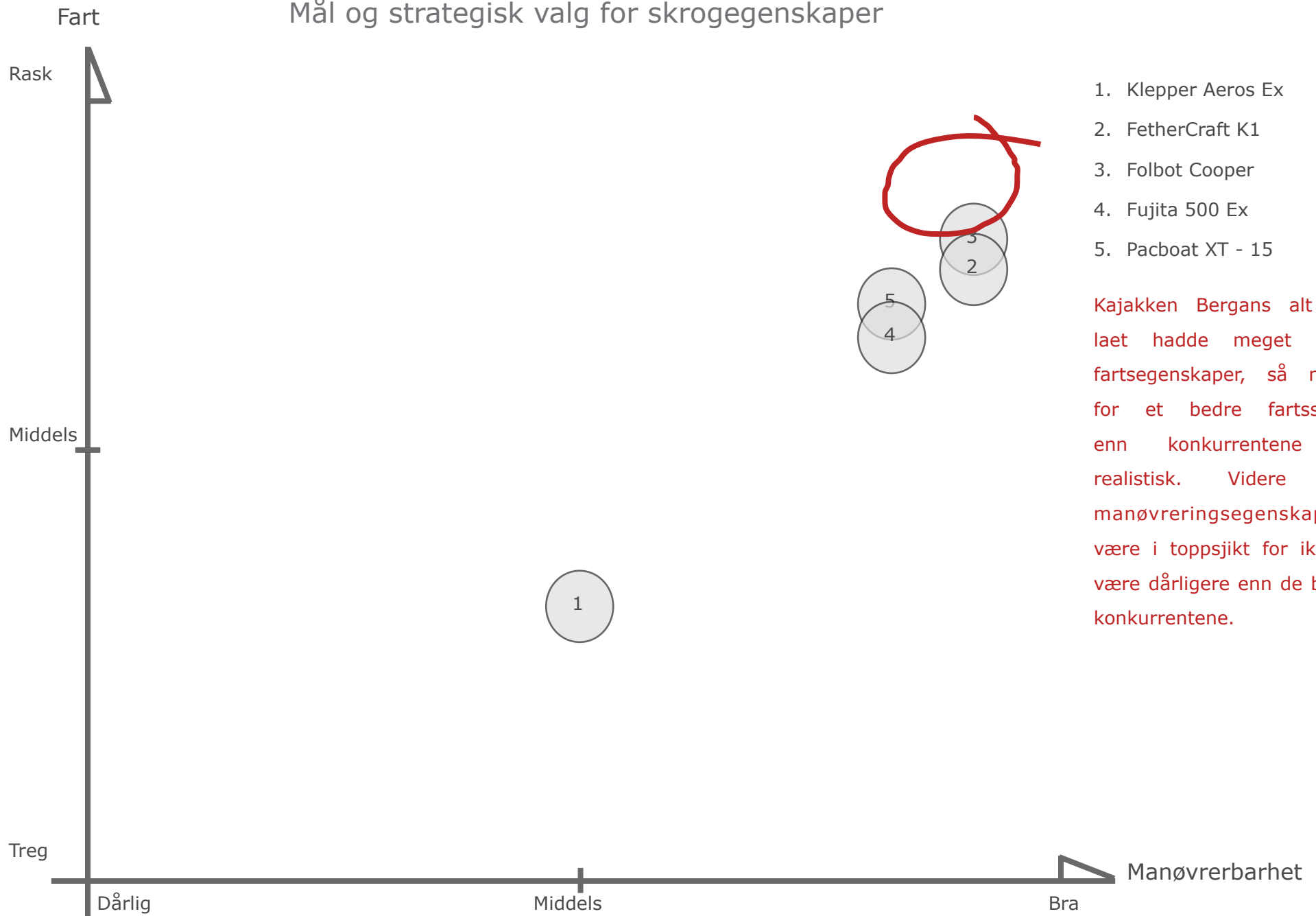


1. Mosjon og turpadlere
2. Ren mosjonspadlere
3. Anledningspadlere
4. Flerbrukspadlere
5. Hyttepaddlere
6. Langtur og ekspedisjon
7. Ekstreme havpadlere
8. Førstegangskjøpere

Hovedvekten av målgruppen er der den røde sirkelen er, men egenskapene til kajakken skal strekke seg opp mot å tilfredstille brukere i gruppe 6 og 7, mye for å gi et image som vanlige brukere ønsker å identifisere seg med, og som lokker noen av førstegangskjøperne.

Størrelsen på rundingene angir størrelsesforholdet mellom gruppene

Mål og strategisk valg for skrogegenskaper



1. Klepper Aeros Ex
2. FetherCraft K1
3. Folbot Cooper
4. Fujita 500 Ex
5. Pacboat XT - 15

Kajakken Bergans alt har laet hadde meget gode fartsegenskaper, så målet for et bedre fartsskrog enn konkurrentene er realistisk. Videre må manøvreringsegenskapene være i toppsjikt for ikke å være dårligere enn de beste konkurrentene.

Mål og strategisk valg for monterings tid og vekt



1. Klepper Aeros Ex
2. FetherCraft K1
3. Folbot Cooper
4. Fujita 500 Ex
5. Pacboat XT - 15

Ved å fokusere på monterings tid under 5 min, vil vi lage en kajakk som skiller seg fra konkurrentene og innfrir kundegruppens behov. Vekten må være under 20 kg for å gå som vanlig bagasje på fly.

Mål og strategisk valg for pris og kvalitet



- 1. Klepper Aeros Ex
- 2. FetherCraft K1
- 3. Folbot Cooper
- 4. Fujita 500 Ex
- 5. Pacboat XT - 15

Under 20 000
Over 17 000kr

Bergans har alt erfaring og kompetanse på å lage kvalitetskanoeer, samt erfaring fra kajakk som tilsier at det er realistisk å nå kvalitetsmålet. Den store utfordringen vil bli å lage kajakken rimelig nok.

Kravspesifikasjoner

Kravspesifikasjonene er en oppsummering av retningslinjer jeg brukte under utviklingen av det sammenleggbare kajakkonseptet.

Bør:

- Kajakken bør ikke veie mer enn 20 kg
- Kjakken bør ha en grunnpris til kundene på mellom 18 000 og 20 000 kr
- Kajakken bør kunne monteres på ca 5 min uten mye opplæring og erfaring
- Kajakken bør bestå av så få deler med så mange funksjoner per del som mulig
- Kajakkens produksjonsmetoder bør være mer moderne og rimelige en dagen metoder

Må/ skal:

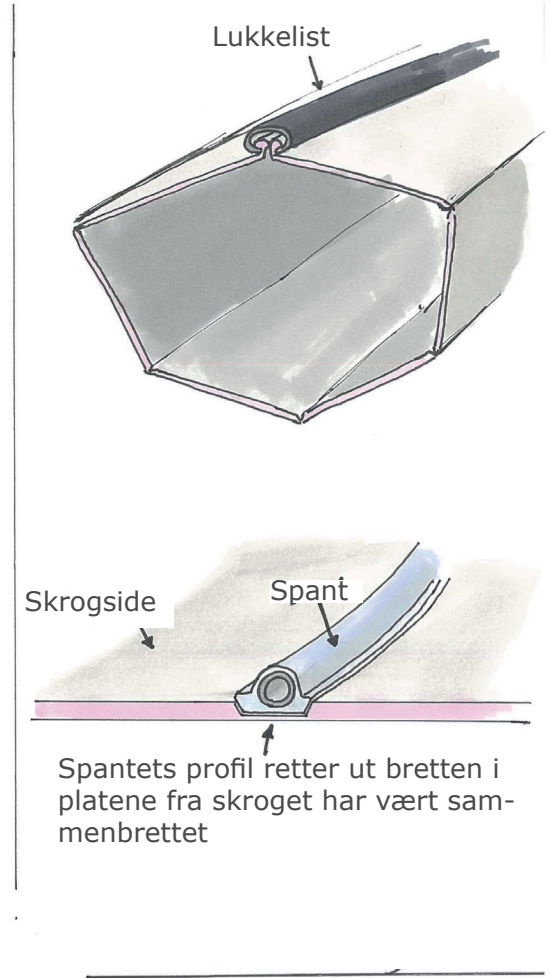
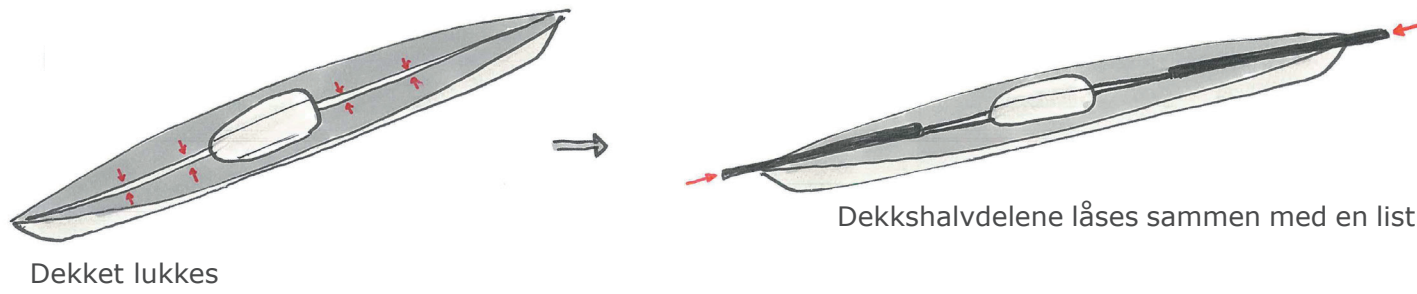
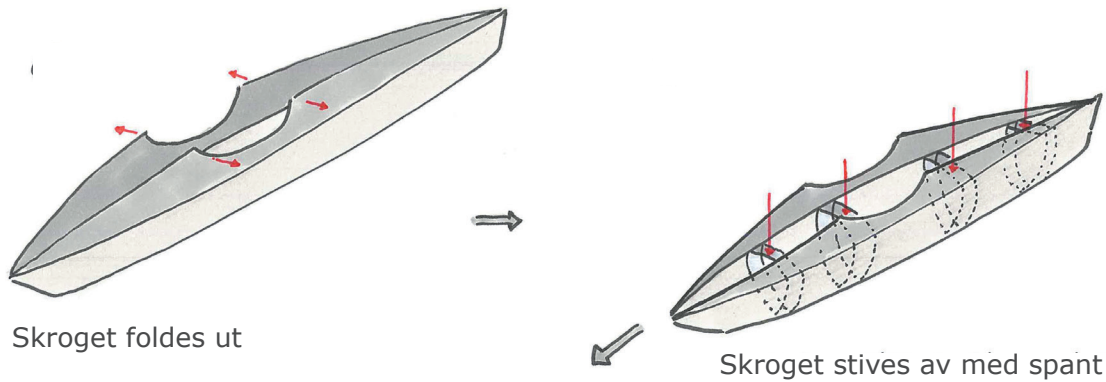
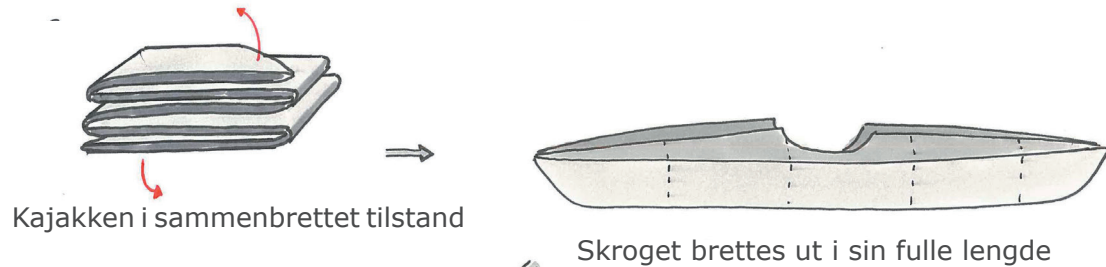
- Kajakken skal ha gode farts - og manøvreringsegenskaper
- Kajakken skal ha gode surfeegneskaper
- Kajakken skal ha muligheten for ror
- Kajakken skal være praktisk i bruk både under padling og ved annen håndtering
- Alle løsningene i kajakken må tåle sand, salt, vann og røff håndtering (så enkle løsninger som mulig)
- Kajakken må være av en god og holdbar kvalitet (være tillitsvekkende)
- Kajakken må være sikker i forhold til synking, egenredning og kameratredning

Produktutviklings- prosessen

PROSESS

Idégenerering og skissering er noe som ble gjort gjennom alle fasene av prosjektet. Bare en liten del av dem kan dokumenteres her på grunn av at omfanget er meget stort, og på grunn av at store mengder ideer kun ble bearbeidet i hodet. Der ble de forkastet eller tatt videre som skisser eller skrevne som notater på postit lapper (vedlegg nr. 3). Av skissene presenteres kun de som er mest aktuelle her (de fleste resterende skissene er plassert i skissevedlegget). I dette kapitlet vil jeg beskrive først tre mer organiserte idégenereringsprosesser. Deretter tar jeg for meg et og et delkonsept, hvordan de ble utviklet og til slutt ble et ferdig helhetlig konsept. Parallelt med skissering og idé/ konseptutvikling, ble delkonsept og ideer prøvd ut i virkeligheten med diverse modeller. Men det blir beskrevet i neste kapittel.

Brettet termoplast konsept



IDÈMYLDRINGSPROSESSER

Tidlig Idèmyldring og skissering

Før jeg begynte å sette meg inn i temaet sammenleggbare kajakk, så var det viktig for meg å tømme hodet for ideer. Dette for å få ut ideer som ikke var påvirket av for mange eksisterende konsepter og tanker. I denne prosessen kom to hovedkonsepter opp med tilhørende detaljer.

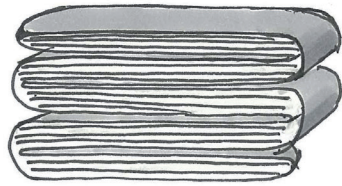
Brettet termoplast konsept:

Denne ideen gikk ut på å lage et skrog i relativt stive termoplastplater som brettes ut og gis volum med å plassere inn spant. Spantene låser og retter ut brettene som er på tvers av skroget. Måten skroget får volum og kan brettes, er at det i kjøll og shine er brettepunkter på tvers av skroget med tynnere gods som fungerer som et plathengsel. Dekket lukkes ved hjelp av en profilert list som tres på et spor. Sporet går langs kanten av hver dekkhalvpart.

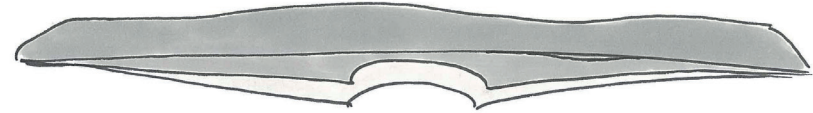
Alurørramme og duk konsept:

Dette konseptet minner om konseptet brukt på Ally kanoene. Det brukes aluminiumsrør som avstiving langsetter, og spant på tvers. Materiale i rørene samt profilen på det er blitt vurdert, men vi kom frem til at alurør er rimeligere enn fiberrør, at de er mer enn sterke nok og at de kan rettes opp hvis de bøyes. Fiberrør vil derimot knekke og ikke kunne repareres på stedet. Grunnen til at vi valgte en rund aluprofil, er også på grunn av at det gjør festing av spant mye enklere.

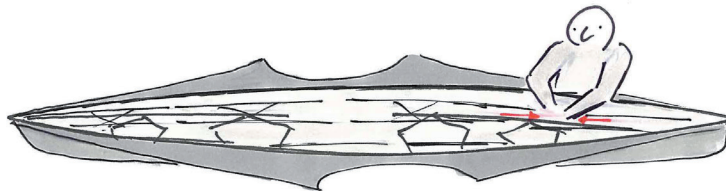
Alurørramme og duk konsept



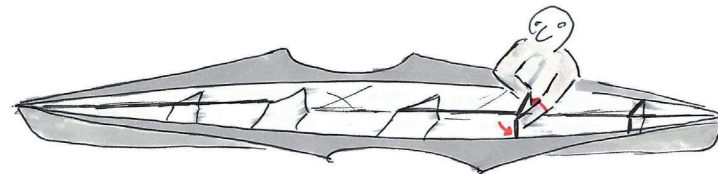
Kajakken i sammenbrettet tilstand



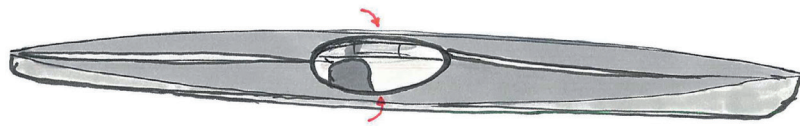
Skroget brettes ut i sin fulle lengde



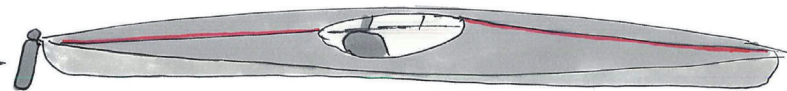
De langsgående rørene settes sammen



Spantene festes



Dekksduken lukkes



Dekksduken låses med glidelås

Vannet holdes ute med en polyesterarmert PVC-duk. Grunnen til at vi valgte en PVC-duk er at det er samme duk som Ally kanoene er laget av. Den har de god erfaring med og har god kompetanse på. Det som skiller dette konseptet fra andre sammenleggbare kajaker og kanoer er at rørene, stevnene, spantene og duken henger sammen hele tiden. Grunnen til dette er at det vil forenkle monteringen på grunn av få løse deler som må organiseres.

Rørene er forbundet med elastiske bånd som ligger i rørene. Spantene er festet til kjøll-og deksrør med bolter som spantet kan vris om. Volumet skapes dermed ved å vri på plass spantene etter at rørene er satt sammen. Løsning for å sette sammen rørdelene til lange rør som går fra stevn til stevn, hadde jeg flere løsninger på. De løsningene blir beskrevet senere. Når kajakken demonteres så løsnes spantene og legges i samme retning som kjølen, dermed legger esing-og shinerørene seg mot midten så kajakken blir flat om kjøll-og deksrøret. Så dras rørene fra hverandre for deretter å brette den flate kajakken sammen om de stedene hvor skjøtene til rørene ligger.

Idemyldring og beslutningstaking med Bergans

Etter å ha presentert resultatene av kartlegging og analyse til Bergans (tre medlemmer av avdelingen som jobber med turutstyr hos Bergans), samt satt opp mål med dem, så gjennomførte vi en idemyldring. Jeg fortalte dem ikke om mine tidlige ideer, men ga dem post-it lapper for å skrive på og ark til å tegne på. Så ledet jeg diskusjonen ved å stille dem spørsmål og be dem tenke på løsninger til forskjellige problemstillinger. Dette fungerte godt, og vi fikk frem interessante ideer. Selv om jeg hadde tenkt på de fleste fra før av, så fungerte det godt som en bekreftelse på ideene. Det var også selvfølgelig noen nye ideer som kom, og de ble effektivt involvert i prosessen. Etter det så presenterte jeg mine ideer, og vi diskuterte dem videre.

Utvelgelse av hovedretning:

Vi hadde idèmyldringer ved et par senere anledninger, hvor vi også diskuterte løsninger jeg hadde kommet frem til. Ideene som kom frem vil bli presentert senere. Etter et par slike møter måtte vi ta et valg om vi skulle gå videre med stiv termoplast som brettes, eller alurørramme med duk. Vi kom frem til at alurør med duk passet best inn i Ally produktfamilien, at det hadde best potensiale og at vi hadde liten tro på det andre konseptet. Utspent duk med aluramme er godt utprøvd, men vi hadde tro på at vi kunne forbedre det ved å ha sammenhengende ramme og duk, færre deler og bedre monterings - og produksjonsmetoder.

Grunnen til at vi hadde liten tro på stiv termoplast som brettes, var at brettekantene som kommer ved kjøll og shine ville være veldig sårbart for slitasje da plasten er ekstra tynn der. Hvis en får et hull et slikt sted, vil det være vanskelig å reparere det godt nok til å tåle alle bøyingene. Vi antok også at brettene på tvers av skroget ikke vil kunne rettes helt ut i oppslått tilstand, så de vil bremse under padling. Det ville også vært utfordrende å finne rette tekniske løsninger og klare å formgi skroget på en ønskelig måte.

Resultatet ble dermed at vi jobbet videre med alurør og duk, men konseptet var fremdeles veldig åpent.

Idèmyldring og skissering med veiledere

Parallelt med konseptutviklingen med Bergans og for meg selv, fikk jeg veiledning av Trond Are Øritsland og av Eivind Solberg. Med dem diskuterte jeg mange ideer og fikk verdifulle innspill.

IDÉ OG KONSEPTPROSESSEN

Måter å plassere rammen i duken på

På et eller annet tidspunkt må rammen som skal gi stivhet til skroget plasseres i duken. I alle eksisterende sammenleggbare kajaker jeg har kommet over, så plasseres rammen i duken hver gang kajakken settes sammen på en av de følgende to måtene, eller en kombinasjon av dem:

Rammen plasseres inn i duken via cockpithullet:

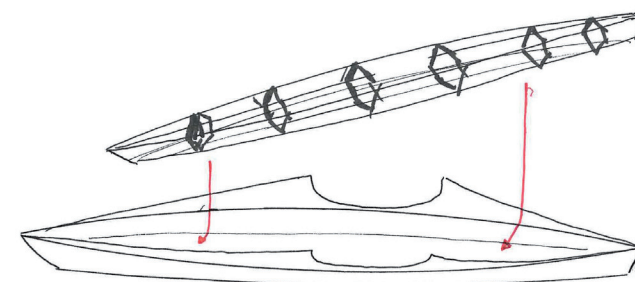
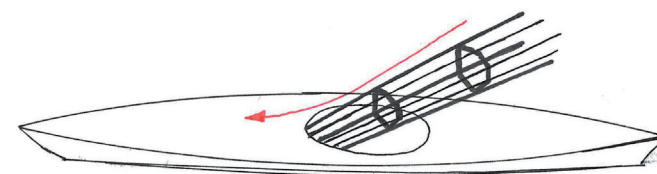
Det finnes også en versjon av denne hvor cockpithullet gjøres litt større ved hjelp av en slags glidelås. For at dette skal kunne gjøres, så må rammen først monteres i to deler også tres inn i duken. Deretter festes rammene sammen. Dette tar tid, og når kajakken skal brukes må all pakking av bagasje skje via cockpithullet.

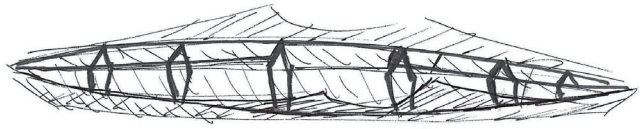
Rammen plasseres inn i duken ved først å åpne begge dekkene:

Dette gjøres ved hjelp av en glidelås eller en pakning og borrelås. Deretter er det bare å plassere rammen inn i duken og lukke dekket. Rammen monteres sammen til en hel ramme før montering. Det er selvfølgelig lettere å komme til når dekket er helt åpent, og pakking av utstyr er veldig enkelt. Ulempen med en del av kajakkene med dette systemet, er at dekket ikke blir helt tett.

Løsningen vi valgte:

Løsningen vi bestemte oss for var annerledes enn eksisterende løsninger, ved





at vi ønsket å ha rammen i duken permanent. Dekket foran og akter åpnes på midten, så tilgangen til spant og rør er enkel og pakking av bagasje er lett (løsninger på lukking av dekk presenteres i et senere delkapittel). Selvfølgelig må rammen monteres inn når kajakken produseres, og den må kunne tas ut for reparasjoner, men i vanlig bruk går løsningen ut på at alle rammedelene og duken henger sammen.

Dette vil gjøre montering mye lettere da en slipper å bruke tid på sortering av deler og plassering av dem. Men dette byr også på en del utfordringer.

To utfordringer var opplagte tidlig da denne løsningen ble valgt. Den første utfordringen er at rørene må kunne låses sammen i lengderetningen og må kunne låses opp og brettes sammen for pakking. Den andre utfordringen er slitasje fra rammen ved montering og demontering. Løsninger på disse to utfordringene presenteres i et senere delkapittel.

Metoder for å skape volum i kajakken

Den mest opplagte metoden for å skape volum i kajakken, er å bruke spant som dytter den langsgående avstivningen ut mot duken. Det ble forsøkt å komme opp med andre løsninger, som fjærsystemer som åpner duken automatisk, luftfylte fleksible spant som blir stive når de pumpes opp med mer. Alle disse ideene ble forkastet på grunn av at de enten var for kompliserte og sårbare, eller ikke ga nok stivhet.

Dermed jobbet vi videre med en spanteløsning. Det vanlige er at spantene er løse og festes til rørkonstruksjonen ved montering, men vi ønsket å ha dem

hengende fast der de skal festes. Vi endte opp med tre hovedkonsepter:

Vippe spant:

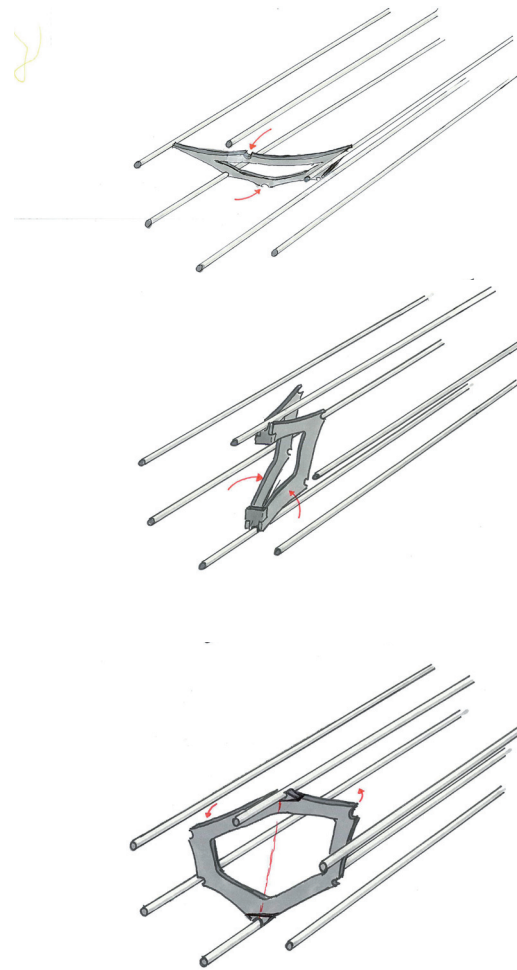
Spant som er festet i esingene, så vippe dem opp for deretter å brette rammen sammen. Dette ble fort forkastet da dette gjorde hele prosessen for å gjøre kajakken flat, for så å brette den sammen, veldig vanskelig.

Hengslet spant:

Spant som er hengslet om aksene mellom kjøl-og deksrør. Ved å brette opp spantet så dyttes den langsgående avstivningen ut for å skape volum og låses fast i oppspent posisjon. Dette virket som en enkel måte å gjøre det på, men spantet ville da ha et kompliserende og fordyrende hengsel.

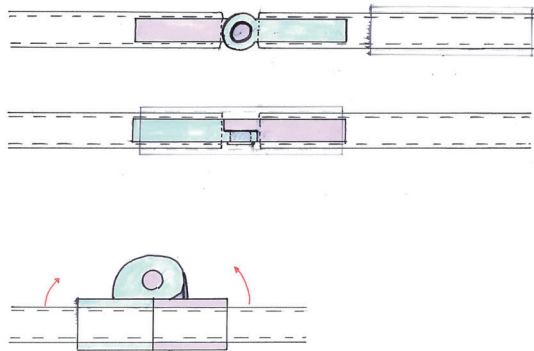
Vrispant:

Spant som er festet i kjøl - og deksrør med bolter som spantet kan vris om. Boltene er en støpt c-klip som festes i rørene, med en bolt med mottaker som festes i spantet (se skisse). Ved å vri spantet så dyttes de langsgående avstivningsrørene ut og skaper volum. Spantet festes til esingen med c-klips og ligger inntil shinerøret med en fordypning i spantet. Dette var en løsning som var mye enklere enn hengselloøsningen, og som vi trodde ville fungere like bra. For å finne ut av det så lagde vi en testmodell og testet den ut, noe som ga oss tilfredsstillende resultater. Modellprosessen blir omtalt senere.



Måter å forbinde/ låse de langsgående rørene

Som tidligere nevnt så er det en utfordring å montere sammen de langsgående rørene. Dette er en utfordring som det ble jobbet mye med, og her er noen av løsningene.

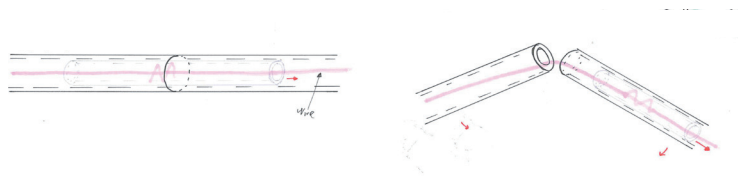


Hengslet skjøt:

Dette er eksempel på en dum idé, men dumme ideer er en del av prosessen til å komme til gode ideer. To måter å hengsle rørene på ble utarbeidet, et med hengselet parallelt med røret og et med hengselet på utsiden av røret. Begge konseptene ble fort forkastet på grunn av vanskeligheter med å låse hengslene og på grunn av at hengslene umuliggjør bretting av kajakken. Hengsel parallelt med røret kan kun brettes 90 grader, mens det andre må ha hengselet pekende mot senter fra begge sider. Dermed vil den ene siden hindre den andre i å brettes.

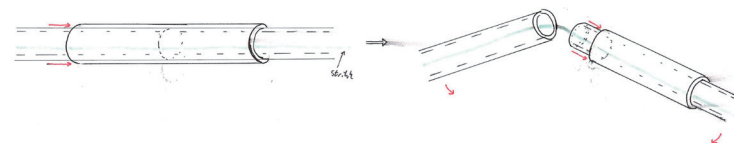
Rør i rør:

I rørene ligger det rørbiter som henger sammen med et bånd. Når rørene er rettet ut, så dras det i båndet og rørbiterne havner i skjøtene og låser dem. Dette er en elegant løsning som gjemmer skjøtene inne i røret. I tillegg kan alle leddene på et rør låses samtidig. Ulempen er hvis rørbiterne kiler seg fast på grunn av en bulk i det store røret, eller på grunn av sand og andre urenheter. Det er også lite tillitsvekkende når en ikke kan se om låsemekanismen fungerer som den skal.



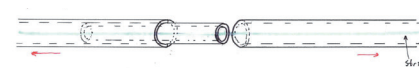
Rør utenpå rør:

I dette konseptet ligger rørbiter utenpå de lange rørene og dras over skjøten for å låse dem når rørene er rettet. På dette konseptet er det lett å se om låsemekanismen er intakt, men de små rørene gjør at det blir buler i duken. Det fører til motstand i vannet og kan bli et utsatt slitepunkt på duken.



Teltstang prinsippet:

Det siste konseptet var et enkelt og greit teltstangprinsipp. Her er skjøterøret inne i de langsgående rørene, men det er festet i enden på den ene delen. Ulempen med dette konseptet, er at hver rørdel må dras ca 6 cm fra hverandre for å løsnes. Dermed må de langsgående rørene kunne gjøres kortere et sted for å kunne demonteres, eller så må den ene enden stikkes ut av duken og dras i den retningen. Vi valgte konseptet med teltstenger på grunn av at det er enkelt og sikkert. En vet om skjøten er i orden og det er veldig robust og enkelt å produsere. Videre valgte vi løsningen med å gjøre rørene kortere, men det presenteres senere i dette kapitlet. Løsninger på å hindre slitasje fra rørene, samt å få skjøtene til å gli godt, er forklart i modellkapitlet.



Måter å stramme duken i sideretningen

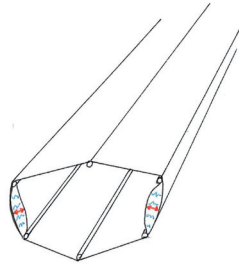
I kapitlet om skrogegenskaper ble det beskrevet at det er viktig med et stivt skrog for at kajakken skal være lettdrevet. I tillegg til det så er det viktig at duken er stram så den ikke flekser og opptar energi. Flere konsepter ble utviklet for å oppnå stramming av duken i sideretningen.

Løsningene som presenteres her tar utgangspunkt i at det ikke er stort spenn

i dekkduken, men i skrogduken. Grunnen til det var at om det skulle være spenn i dekket så vil spennet låse glidelåsen. Dermed må spennet først løsnes før en kan åpne glidelåsen. Ulempen med det er at kajakken må være på land for å ta inn eller ut bagasje, noe som egentlig er naturlig at den er. En må gjøre en ekstra prosess for å åpne dekket, men det ville også virke som en sikring mot at dekket åpnes under padling.

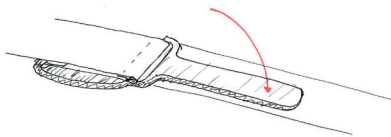
Luftpølser i sidene:

Den vanligste løsningen for stramming i sideretningen er luftpølser. Da monteres hele kajakken, også pumpes det luft inn i luftpølsene som ligger langs hele kajakken. Dette gir både oppdrift ved kantring og stramming av duken. I diskusjon med Bergans ble vi fort enige om at luftpølsen er et svakt punkt. Hvis de punkteres mister kajakken sin stivhet og stabilitet. I tillegg til det så tar det mye tid å pumpe dem opp.



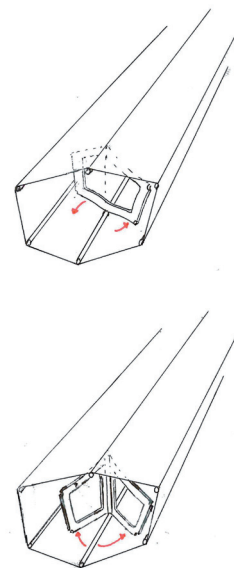
Eksentriske strammespenner:

Dette er et konsept som kom frem i et møte med Bergans og ble foreslått av en Johannes Flem. Konseptet går ut på at det under dekkduken er bånd som er festet i duken til skroget ved esingen. De er forbundet med en eksentrisk spenne som strammer duken når den spennes.



Vri eller hengslet spant:

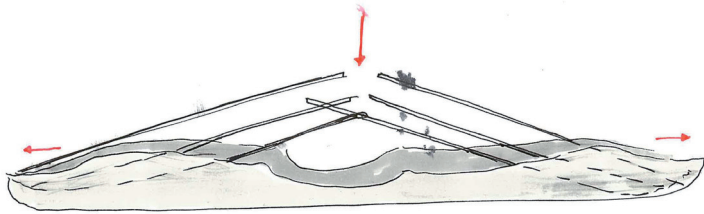
Her tas det utgangspunkt i at en enten har et vri - eller hengslet spant som en spenner duken med når de vris eller åpnes på plass. Da sitter skrogduken festet til esingen og er så stram at den blir strammet på den siste biten når spantene vris/ åpne på plass. Dette er et enkelt konsept hvor en operasjon som uansett må gjøres kombineres med strammemekanisme funksjonen. En videre idè var å forbinde alle spantene i hver halvdel av kajakken, så når man vrir ett spant så vris alle spantene i den delen av skroget. Dette ble utprøvd med en modell, men det viste seg at det krevdes mye krefter for å få det til. En ulempe for løsningen med vri - eller hengslet spant for å spenne duken, er at boltene mellom spant og dek/ kjølrør blir en meget utsatt detalj for knekking. Dette på grunn av at boltene tar opp alle kreftene som skal til for å stramme duken i sideretningen.



Måter å stramme duken i lengderetningen

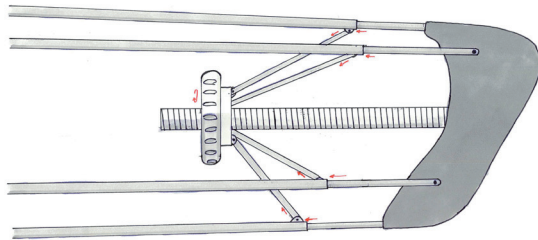
I de gamle Ally kajakkonseptene strammes duken ved å sette et og et langsgående rør inn i duken med endene først, festet til stevnene. Deretter dyttes rørene, som da står i en spent bue, inn på plass i duken og låser dem med spantene. Denne prosessen er kraftkrevende og tar ca 45 min å utføre med trening (vedlegg nr. 4).

En rekke konsepter for å løse dette ble utviklet, og her er noen av dem beskrevet:



Ramme som er hengslet på midten:

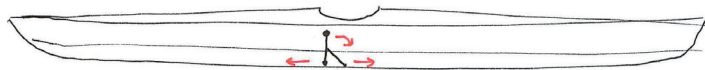
Ved at rammen er festet i endene på duken og hengslet i kjølrøret, så dyttes kjølen ned for at rammen skal gå sammen til en hel ramme. Duken spennes dermed i samme prosess. Dette konseptet ble forkastet på grunn av at jeg ikke hadde tro på at jeg ville få konseptet til å virke optimalt. Det var spesielt på grunn av at det vil være vanskelig å få rørendene til de to rammehalvdelenes til å treffe hverandre og låse seg når rammen hengsles på plass om kun kjølrøret, men også på grunn av problematikk rundt lukking av dekk og stramming i på tvers av skroget.



Strammehjul ved stevn:

Her strammes duken i lengderetningen ved å ha en gjengestang festet til stevnen med strekk stag som er festet til rørene og en stor mutter på gjengestangen. Når mutteren vris, så dras de langsgående rørene fra stevnen. De langsgående rørene glir på tynnere rør som er festet i stevnen og ligger fritt i de lange rørene. Stramming av mutteren kan gjøres raskere med å ha et bånd rundt mutteren som man drar i for å rotere den. Dette konseptet ble vurdert til å være sårbart med deler som kan gå i stykker.

Spak på hvert rør:



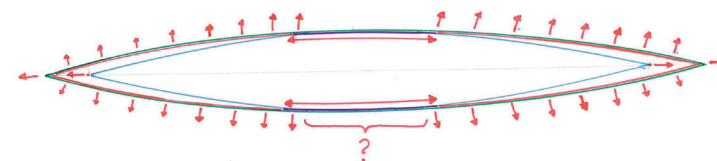
I dette konseptet har hvert rør en spak ved cockpitåpningen. Når spaken spennes, så dyttes de to rørhalvdelenes fra hverandre og spenner dermed duken. Dette konseptet brukes på forskjellige måter i Fethercraft og Trek Kayaks, men da brukes de etter å ha dyttet de to halve rammene inn i kajakken fra cockpitullet.

En av tankene med å bruke dette konseptet i denne kajakken, er at en da kan gjøre alle rørene kortere med å løsne spakene når en skal pakke sammen kajakken. Dermed blir det plass til å dra rørene fra hverandre så de kan brettes. I tillegg fant jeg ut at ved å gjøre duken litt for trang, så vil rammen fungere som en kile i duken. Dermed blir duken strammet både i lengde og på tvers av skroget i samme operasjon. Dette forenklet alt betraktelig. Eneste utfordringen var den delen av duken som er rundt cocpiten, for der vil ikke rammen ha en kileeffekt. Løsning på dette presenteres sammen med løsninger for cocpitringen.

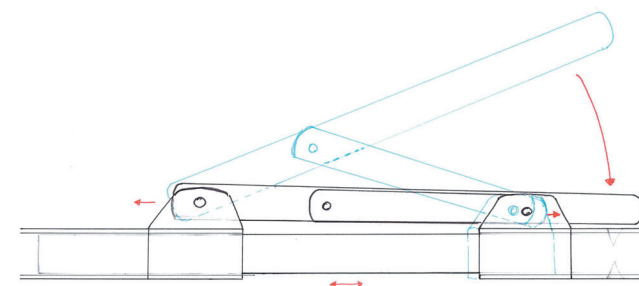
Dette er konseptet vi valgte å gå videre med, men metoden for å forlenge rørene ble videre utviklet til flere delkonsepter og deretter testet i en 1:1 funksjonsmodell. Testingen førte videre til flere justeringer og nye ideer (den prosessen beskrives mer i modellkapittelet). Tre delkonsepter ble mest aktuelle:

Leddets spak:

Her er det enkelt og greit to flatprofiler som er hengslet sammen og festet til hver sin rørdel. I de langsgående rørene ligger et tynnere rør som kun er festet i det ene langsgående røret. Det tynne røret går fritt i den andre langsgående rørdelen som en teleskopstang (dette er likt i alle de tre delkonseptene). Dermed kan det langsgående røret forlenges for stramming, eller forkortes for demontering. Kraften for å spenne rørene skapes ved å trykke ned spaken så rørene dyttes fra hverandre. Dette er et meget enkelt og idiotsikkert konsept, og det er en meget rask mekanisme å bemanne. Ulempen er at det ikke er spesielt elegant, og at en kan klemme fingrene på det. Klemfaren må man



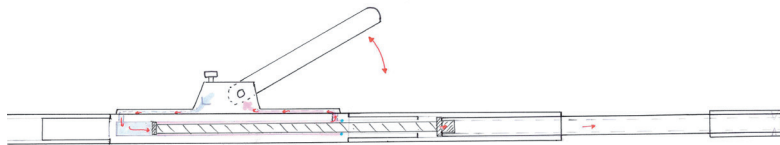
De blå linjene representerer rammehalvdelene som presses mot duken (grønne linjer)



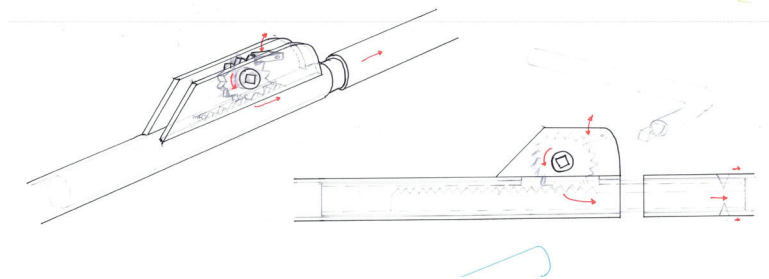
kunne godta da en selv kontrollerer presset på spaken og kan derved slippe opp hvis en klemmer fingrene. Ved å plassere et gummigrep der en skal holde (utenfor klemfaren) og advare mot klemfare, så er det rimelig å tro at en kan leve med klemfaren.

Hydraulisk spak:

I stedet for enleddet spak, så brukes det en hydraulisk sylinder med en hydraulikkpumpe. Det må være en hydraulikkylinder som har ca 30 cm vandrings på stempelet for at den skal kunne være kort nok til demontering av rørene. Hydraulikk er en mer elegant løsning enn den leddede spaken, men sannsynligvis tyngre, dyrere og noe mer sårbart (selv om det er veldig robust). Sannsynligvis er det lettere å skape mer spennkraft med dette konseptet.



70



Tannhjul og tannstang:

Dette var det tredje delkonseptet, men det ble fort forkastet på grunn av fare for at sand og salt vil ødelegge eller låse tannhjulmekanismen, og fordi det er mer sårbart. I dette konseptet så er det festet en tannstang i det tynne røret som glir inne i det store røret. I det store røret er det festet en brakett med et tannhjul som sveives med en sveiv, og dermed tvinger de store rørene fra hverandre. Rørene forhindres fra å gli sammen med en enkel fjærbelastet tapp på tannhjulet, som på en håndvinsj.

Valget ble stående mellom leddet arm og hydraulikk, og vi bestemte oss for å gå for den leddede armen på grunn av at den sannsynligvis er hurtigere, rimeligere og mer robust (low tech). Det leddede spakkonseptet ble videre utviklet med bruk av funksjonsmodeller, noe som beskrives videre i modellkapittelet.

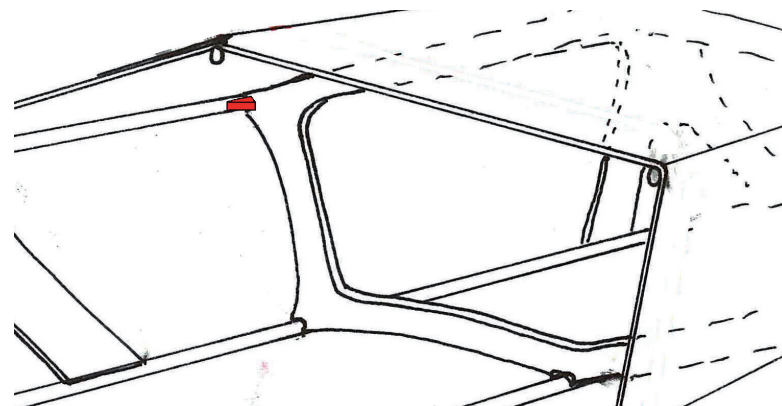
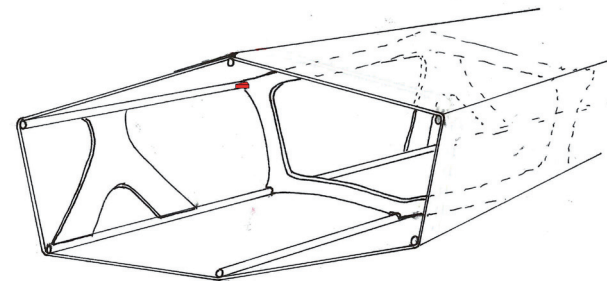
Måter å få større stivhet i rammen

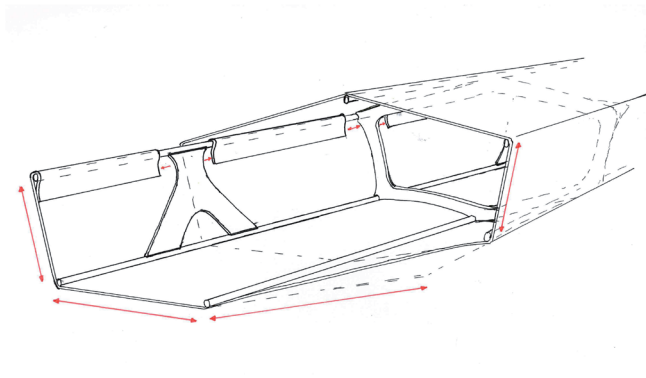
I den siste Ally kajakken ble det brukt wiere med strekkfisker til å stramme rammen fra akterstevn til cockpit. Dette var et grep som øket stivheten noe. Ulempen med denne løsningen er at den er i veien for bagasje, og tar tid å sette opp.

En enklere løsning i forhold til montering, er å ha et fagverk mellom esing - og shinerøret. Dette vil gi mye stivhet langsetter i skroget. Packboats har gjort dette ved å poppe fast flatprofil alustenger mellom esing og shine. Dette er en tungvint produksjonsprosess. Løsningen vi gikk for er produsert på følgende måte: Man stanser ut av 2 mm aluplater en opp ned v-formet del. Den sveises fast i rørene mellom hvert spant. Kantene på fagverket knekkes i stansingen for å gi fagverket mer stivhet i forhold til vekt. Dette konseptet gav oss også en større visuell frihet til å få fagverket til å se interessant ut.

Jeg jobbet en del med en idè som gikk ut på å ha en del av fagverket der spantet blir festet i oppslått tilstand. Hensikten med det var at fagverket skulle være en stopper for spantet så det blir posisjonert riktig, og at det skulle være en låsemekanisme mellom spant og fagverk som hindrer spantet å gli ut av posisjon under padling. Denne ideen ble forkastet da det ikke er behov for avstiving der spantet er på grunn av at spantet fungerer som avstiving. Dermed blir det heller sveiset fast to knotter som er skråstilt for at spantet skal gli lett inn i sporet. Knottene er festet til det langdgående røret på hver side av spantet, så de posisjonerer og låser spantet.

En stor fordel med å forbinde esing og shinerørene sammen med et fagverk,





er (i tillegg til økt stivhet) at de to rørene da opptrer som ett objekt. Et objekt er langt enklere å håndtere enn to rør under montering. Et eksempel på det er når esing og shine festes til spantene. Da holder det å feste spantet til esing med en c-klipp, mens shinerøret legger seg naturlig i et spor i spantet når duken spennes. Dette fører til raskere og enklere montering.

Måter å feste duken til rørene

Til å begynne med ønsket jeg, som forklart tidligere, å ikke ha mye spenn i dekkduken. Grunnen til det er at prosessen med å åpne dekket skulle være enklere. Det førte til at skrogduken måtte være festet til esing røret (som på Ally kanoer) for at det store spennet i skrogduken ikke skal dra dekkduken for stram. Skal denne løsningen benyttes med et fagverk mellom esing og shine, så må den lille lommen rundt esingrøret deles opp i korte lommer med store mellomrom. Mellomrommet er der for at fagverket skal kunne dras frem og tilbake ca 15 cm under montering og demontering.

Dette fører også til at en må lukke lommen (sveise eller sy) etter at rørene med fagverket er plassert der under produksjon. Dette er på grunn av at fagverket vil hindre at rørene kan tres gjennom lommene. Dermed vil en i etterkant ikke kunne fjerne rørene for å utføre for eksempel reparasjoner. Dette kom klart frem som et problem da jeg begynte å lage 1:1 funksjonsmodell av dette for å teste det ut. Problemet med å plassere rørene med fagverk i lommer langs esingen, er en problemstilling jeg fant flere løsninger på. Til slutt fant jeg ut at løsningen var å gjøre tingene helt annerledes.

Lomme med glidelås:

Her plasseres det en glidelås på hver lille lomme så de kan åpnes helt. Ulempen med det er at det blir mye ekstra arbeid i produksjon med sying, og glidelås er i tillegg dyrt.

Lomme som dekker både esing og shine:

Ulempen med denne løsningen er at det blir en del ekstra duk, og at en ikke ser rammen. Ulempen med ikke å se rammen er at rammen er et estetisk element som viser kvaliteten til produktet, og en ser ikke om det er skade på noen del av rammen.

Snøring:

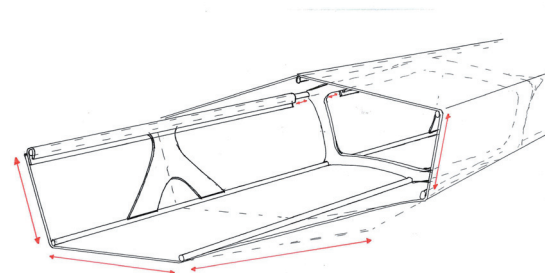
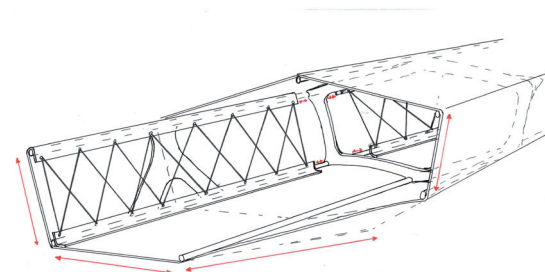
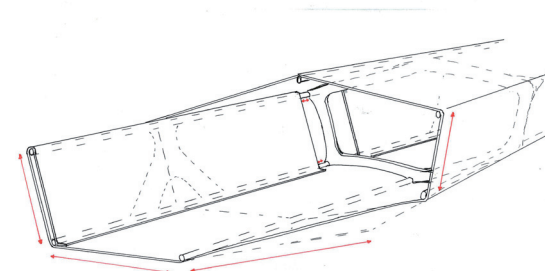
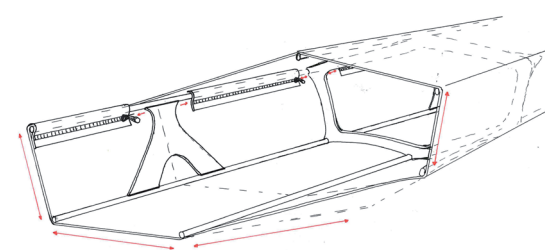
I stedet for en stor lomme kan en heller ha snøring som danner en stor lomme. Dermed kan man justere hvor stramm duken skal være og se hele fagverket. Ulempen er at det vil ta mye tid å produsere denne løsningen, og den er sårbar.

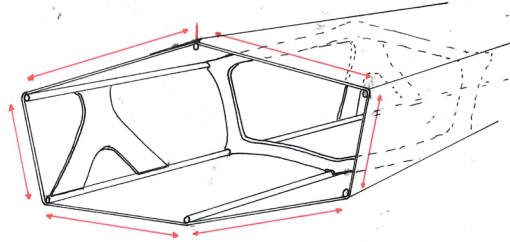
Klipprofil:

Her erstattes hele lommen med en åpen aluprofil som presses på esingrøret. Utfordringen ville være å feste profilen til duken.

Ikke feste til esingen

Etter å ha vurdert alle de nevnte løsningene, kom jeg frem til at de alle fører til økte produksjonskostnader. Dermed valgte jeg å snu





på det og se på det aller enkleste. Det er at duken ikke er festet til hele esingen, men at spennet er i hele duken, både skrog og dekk. Som tidligere nevnt, så må man da slippe opp spennet for å kunne åpne dekket, men det er raskt gjort med spakene. Det er også en sikkerhet mot at dekket kan åpne seg under padling og en sparer store produksjonskostnader. Dette var løsningen vi valgte å gå videre med.

Løsninger for stevnene

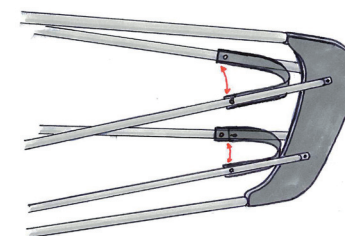
Ally kano og kajakk har stevner som er laget av bøyde alurør med påsveisede detaljer. Langsgående avstivingsrør er videre festet med gjennomgående maskinskruer til stevnen. Dette er en tungvint løsning å produsere og en lite elegant løsning. En del av konkurrentene har heller en stevn utskåret av en termoplast eller kryssfinerplate med de langsgående rørene festet på forskjellige måter. Den første løsningen jeg undersøkte var en slik løsning hvor rørene var festet med skruer som gikk gjennom hull i termoplastplaten som stevnen var laget av. Dette ble testet ut i en av de første modellene og fungerte greit.

Videre ønsket jeg å legge inn en funksjon i stevnen som gjør at de langsgående rørene på hver sin side av stevnen presses utover. Dette for at duken skal åpnes litt før spantene spennes opp, slik at det blir lettere å komme til og sette sammen rammen. Jeg kom frem til tre hovedløsninger som løser dette:



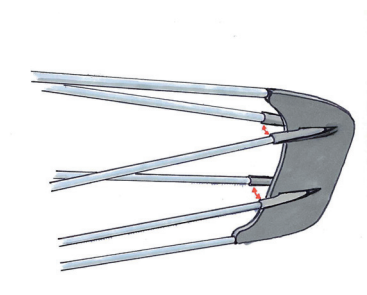
Bladfjær:

Første konsept går ut på å spenne en bladfjær mellom de to esingrørene, og mellom de to shinerørene, der rørene møter stevnen. En utfordring med dette konseptet er at korrosjon kan oppstå mellom aluminiumen og den syrefaste bladfjæren, hvis de ikke er isolert fra hverandre. Det blir også noe mer jobb å montere denne løsningen under produksjon, enn de andre løsningene.

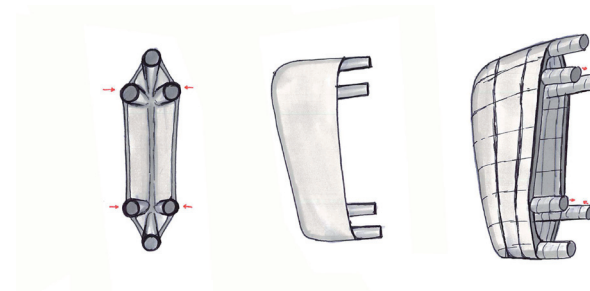


Støpt stevn med innstøpt fjærende stålstenger:

De to andre løsningene går ut på å støpe hele stevnen og festene til langsgående rør i en bit med innstøpt fjærende stålstenger i. Dermed vil selve stevnen presse rørene ut for å skape et volum i duken. Den første løsningen var utformet som en flat stevn med fester til rørene som stikker ut av flaten.



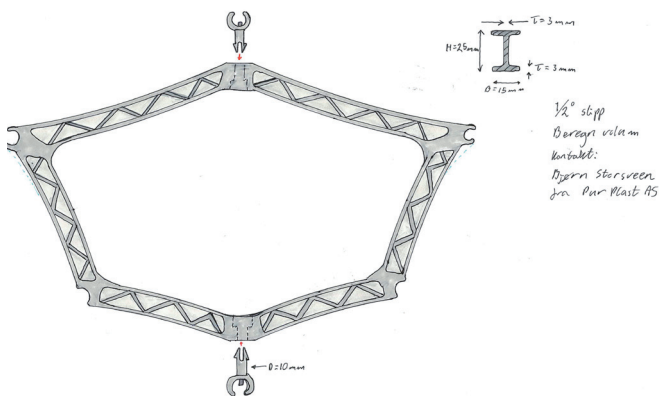
Den andre løsningen kom jeg opp med etter å ha fått bedre kompetanse på plaststøp etter å ha snakket med Bjørn Storsveen fra Pur Plast AS. Løsningen går ut på å støpe stevnen som en kopp, med tapper stikkende ut for å feste rørene til (se skisse). Dette fører til at sidene flekser og gjør tappene sterkere sammen med fjærstangen som er støpt inn i konstruksjonen i alle tapene. Dette er løsningen vi gikk for.



Produksjonsforbedringer

Støping av deler:

Opprinnelig så jeg bort fra at vi kunne støpe store deler til kajakken i plast, på grunn av de store verktøykostnadene. Dermed var planen å frese spantene



og de andre delene ut av polyeteleneplater, med en CNC-fres. Ved å besøke Pur Plast AS og snakke med Bjørn Storsveen, fant jeg ut at ved å støpe delene i polyurethane så kan støpeverktøyene lages i glassfiber. Grunnen til dette er at polyurethane ikke støpes under trykk og varme. Prosessen går ut på å helle en blanding av polyurethane i formene. Blandingen herder over en viss tid til ønsket konsistens, alt ettersom hva man har blandet sammen. Polyurethane kan skummes, støpes hard og stiv eller tilsettes mykner for å gjøre den fleksibel. Dermed kan man blande polyurethane til akkurat den konsistensen en trenger. På grunn av at vesken er så flytende så fyller den formen godt. Pur Plast AS kan garantere for 5000 støp i deres former. Det blir selvfølgelig dyrere per støp med denne metoden, men verktøykostnadene blir mye lavere, så det passer godt til lave antall som 5000 stk. i året. Bergans har antatt at de kan selge ca 5000 kajaker i året hvis den blir en suksess. Da er det snakk om både markedet i Norge og resten av verden.

76

Spantene på den gamle Ally kajakken og Ally kanoene blir laget av bøyde og sveisede alurør. På rørene er det tredd plastdetaljer for alle møtepunkter mellom spant og langsgående rør. Disse plastdetaljene er videre poppet fast ved å borre hull og feste en poppnagle. Dette er manuelt arbeid som gjøres i Norge. Med andre ord så er produksjonen av spantene veldig dyr. Pur Plast og Bergans mener at det vil bli mye rimeligere å støpe spantene som en del per spant med alle detaljer, enn å lage aluspart som Bergans gjør nå. Og de mener at det vil bli rimeligere enn å frese spantene ut av en plastplate, noe en fort finner ut når en skal lage prototype.

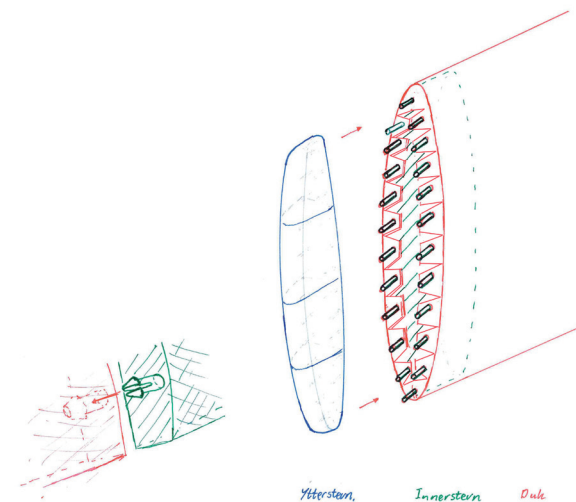
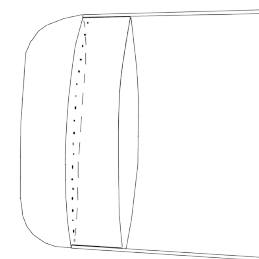
Festing av duk til ytterstevn:

På de tidlige Ally kajakkmodellene så var stevnen en detalj som var dyr og vanskelig å sy. Dette var på grunn av at det er vanskelig å komme til med maskinene Norenna Pressening bruker. En idé jeg hadde for å løse dette problemet, var å feste en ytterstevn til duken så

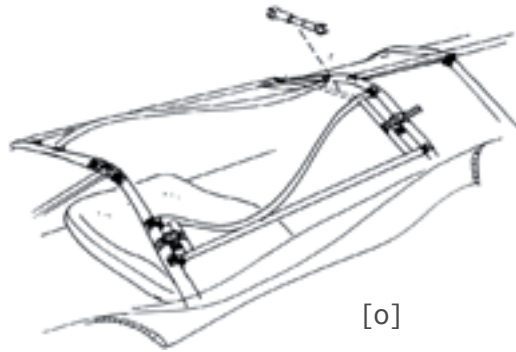
man slipper å sy duken der. Ved å prate med Pur Plast AS om ideen min, ble det klart at det kunne la seg gjøre ved å støpe en ytterstevn som limes og sys fast i duken. Måten den skulle sys fast på, var ved å lage mange hull i støpet. Videre syr man fast duken med et spesialtilpasset syverktøy ved å sy tvers igjennom duken og stevnen. Svakheten med dette konseptet er at syingen vil ta noe tid, og at sømnen vil være utsatt for slitasje.

Dermed ble en ny idé utformet, hvor det ikke er noe sying i det hele tatt. Løsningen gikk ut på å lage ytterstevnen i to deler, en innenfor og en utenpå duken. Den innenfor har tapper som går gjennom hull i flipper på duken og festes i hull i ytterbiten (se skisse). Dette førte til en stevn uten en sårbar søm som monteres i produksjon på meget kort tid. Tanken var først å lime bitene sammen i tillegg til at tappene hadde en låsemekanisme. Da jeg tok dette konseptet til Norena Pressenning ble konseptet ytterligere forbedret. Gjennom diskusjon med Tore Smerud kom det frem at vi ikke burde lime delene sammen, og heller ikke ha låsemekanisme på tappene. I stedet for lim og mottakere, så skrur innerdelen fast i ytterdelen så det blir hardt press på duken. Dette er sannsynligvis nok til å få den tett. Om presset ikke er nok for å få det tett, så kan det være en liten pakning der. Tore Smerud kom også med detaljen om å heller skjære enden av duken og brette den inn over den indre stevndelen i små prismeformede riller som festes med tapper og deretter klemmes fast mellom de to delene. Ved å gjøre det på den måten, kan ytterstevnen tas av hvis en trenger å utføre en reparasjon.

Disse endringene av produksjonsteknikken var veldig betydningsfulle for konseptet. Spesielt på grunn av at de kan føre til bedre marginer på salget av kajakken, og det kan muligens ha en smitteeffekt over på noen av kanomodellene.

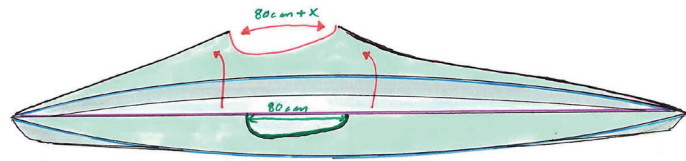


Løsninger for cocpitring og avstivning i cocpit



I konseptet vi valgte, er cockpitullet det største hinderet mot stivhet i duk og ramme. Sammenleggbare kajaker generelt har ofte lite løsninger på stivheten som tapes med at deksrøret ikke er helt, men blir delt i to ved cockpitpiten. Dermed vil kreftene som bender stevnene opp eller ned i forhold til resten av skroget ikke stoppes. På den siste Ally kajakk modellen ble dette løst med en avstivning av alurør mellom spantene som er på hver ende av cockpitullet. Dette hadde en god effekt på stivheten.

Dette prinsippet tok jeg videre. Den første ideen for avstivning var å feste avstivningen, som støpes i plast, til cockpitullet i dekkduken. Da blir cockpitringen og avstivningen en og samme del, delt i to så hver del følger dekket når det åpnes. Cockpitringshalvdelene var videre hengslet på hvert av spantene relativt nærme esingen, så ringen fungerer som en strammespak til den delen av skrogduken som ikke strammes av kileprinsippet. Dermed gjøres to operasjoner i en operasjon, stramming av duk og montering av cockpitring. En utfordring var da å få skjøten mellom de to cockpitringhalvdelene vanntett, noe jeg hadde en løsning på. Dette virket som en god idé helt til jeg tenkte litt videre. Da så jeg at cockpitringhalvdelene ville hindre dekkduken i å kunne åpne seg, fordi de vil hindre hullet til cockpitpiten i å bøye seg for å tillate duken i å bøyes ut (se skisse).



Avstivning:

Neste konsept gikk ut på å ha avstivningen til cockpitringen som en egen del som stives ekstra opp ved at cockpitringen festes i den. Her blir duken rundt

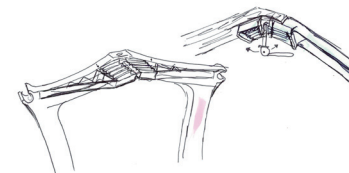
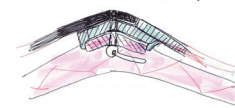
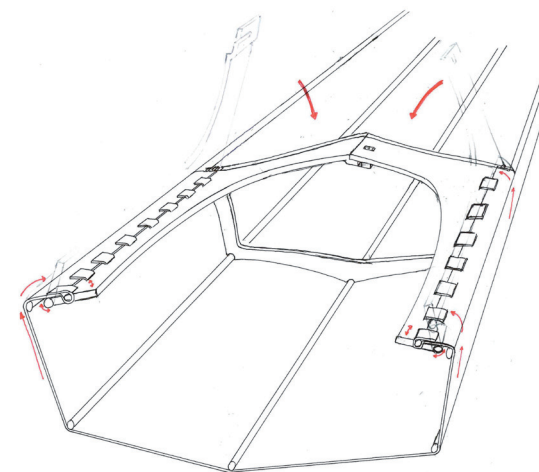
cockpitringen strammet som beskrevet over, og som en kan se på skissen under. De to avstiverhalvdelenes festes mot spantene med en brakett med tenner og en eksentrisk strammespak. Så prosessen er å legge de to halvdelenes inn mot braketten på spantene og feste dem med en eksentrisk spak (samme prinsipp som spaken som en fester sykkelhjul med) som vippes inn i et spor. Tennene på flatene gjør at konstruksjonen kan justeres hvis avstanden mellom spantene endrer seg.

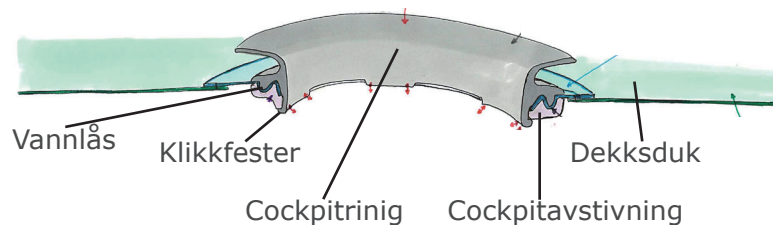
Duken fra skroget var først tenkt å festes til strammeanordningen ved å kutte den i strimler som tres i smale hull og sveises fast i duken (se skisse av avstivning av cockpit). Dette ble forkastet til fordel for å feste dem på samme måten som duken festes til stevnene. Om det er nødvendig å stramme duken rundt cockpitringen er ikke sikkert. Den eneste måte å finne det ut er å teste det på en fungerende prototype. Om det ikke er nødvendig, så fungerer avstivningen kun som avstivning, og ikke som strammespak.

Cockpitringen:

De aller fleste sammenleggbare kajaker har en cockpitring som er løs i forhold til rammen. Løsningen er vanligvis en plastavstivning som tres inn i en lomme rundt cockpithullet ved hver montering. Dette fører til en løs og lite tillitsvekkende cockpitring som en ikke kan lene seg ordentlig mot ved entring av kajakken. Det tar også mye tid å montere en slik cockpitring.

Løsningen vi bestemte oss for å satse på er en cockpitring som er støpt i én del. Når den monteres så presses den ned på avstivningen til cockpitpiten med duken i mellom. En profil på bunnen av cockpitringen passer i en profil på





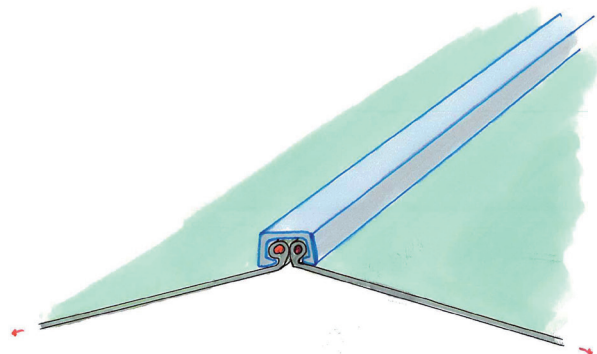
toppen av cockpitavstivningen og presser akkurat nok på duken til at den blir tett (se skisse). Ringen holdes fast med klikkfester som klikker på plass når cockpitringen presses ned i hullet som cockpitavstivningen danner. Når Cockpitringen skal løsnes, så dras disse festene ut. Dette er en veldig enkel og rask måte å montere cockpitringen på, og den er tilstrekkelig vanntett.

Løsninger for lokking av dekk

Mange løsninger for å lukke dekkduken kom opp, men kun to konsepter ble seriøst vurdert til slutt. Den ene løsningen var å bruke glidelås med et system for å få den vanntett, og den andre var en skinne som holder dekkssidene sammen.

Skinneløsning:

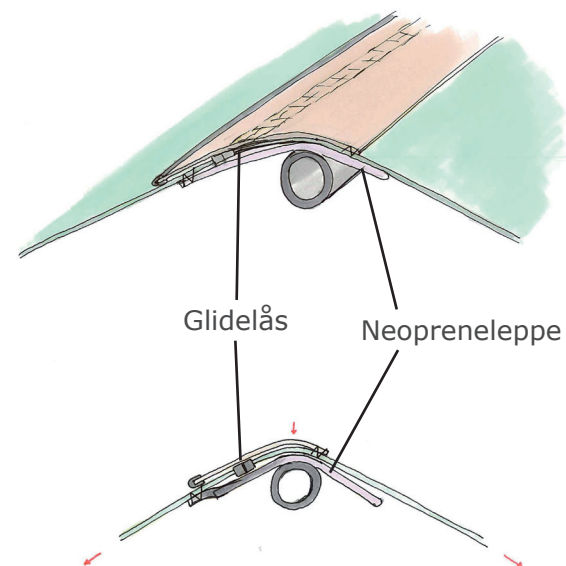
På kanten av dekkdukåpningen sys det på en plastprofil, eller så sys duken i en løkke rundt en kjerne. Videre dras en åpen aluprofil over de to dekkshalvdelenes profil og tvinger dem sammen. Når duken strammes vil denne lokkemekanismen dras tett. For at dette konseptet skal kunne pakkes sammen med kajakken, så må aluprofilen kappes i to. Dermed blir det to aluprofiler for å lukke dekk foran cockpit, og to bak. Lengden blir da ca en meter. Så lenge de to profilene er tett inntil hverandre så vil de holde tett. Enden av profilen som går mot cockpitringen er et potensielt sted hvor vann kan komme inn. Ulempen er at det kan bli mye slitasje på duken når det kommer sand i systemet, og det er sannsynligvis vanskeligere å tre på aluprofilene enn å lokke en glidelås.



Glidelås:

Ved å ha en temmelig grov glidelås med støpte tenner, så er glidelåsen sterk nok til oppgaven. Men den er noe utsatt for sand, som den andre løsningen. Det finnes heller ikke noen helt vanntette glidelåser, så en løsning for det måtte utvikles.

Løsningen vi kom frem til er å ha en neopreneleppe med et slitesterkt tekstillag på, og med en gummiliknende overflate for å tette mot duken. Så kommer duken med glidelåsen på den motsatte siden av dekkørret enn åpningen til leppen. På toppen er det en dukleppe som hindrer sand og annen eksponering av glidelåsen. Den holdes nede med strikker som ligger over dekk for festing av utstyr, og med hjelp av hvordan leppen er utformet er utformet. Neopreneleppen blir presset flat mellom dekkørret og duken, og gjør dermed åpningen vanntett.



Oppdriftsløsninger og prosess rundt skummatten

Alle Ally kanoene og de tidligere kajakkonseptene har en skummatte i bunn, mellom duken og rammen. Denne skummatten har flere funksjoner. Den fungerer som oppdrift hvis kanoen/ kajakken kantrer, den fungerer som isolasjon mot kaldt vann og den fungerer som en støtdemper når skroget går på noe hardt. Støtdemping funksjonen fungerer ved at matten hindrer at harde ting treffer de harde rørene med kun duken i mellom, noe som ville resultert i at det enklere slites hull i duken. Den siste egenskapen var for Bergans det viktigste argumentet for å ha duken.

Fordelen med å få en ny person til jobbe med en gammel innarbeidet

produktgruppe, er at han da kan se på det med nye øyne og være villig til å endre ting de etablerte har blitt glade i. Det var tilfellet med skummatten. Ulempen med skummatten i det nye konseptet er at den veide fire kg i det eldste kajakkonseptet til Ally. Dette er vekt som kajakken helst bør være foruten. I tillegg er det en utfordring med en matte som ligger permanent i kajakken at vann og møkk kommer mellom duken og matten og blir der. Det fører videre til dårlig lukt. Duken tar også mye plass når kajakken er i nedpakket tilstand. Skummatten forhindrer også rørene i rammen i å gli frem og tilbake under montering på grunn av høy friksjon i overflaten.

Jeg jobbet mye for å finne en løsning til utfordringene med skummatten uten å fjerne mattens støtdempende effekt. En første løsning var å gjøre duken tynnere for å spare vekt, og legge et glidelag på toppen av matten mot rammen for at rammen skal kunne gli under montering.

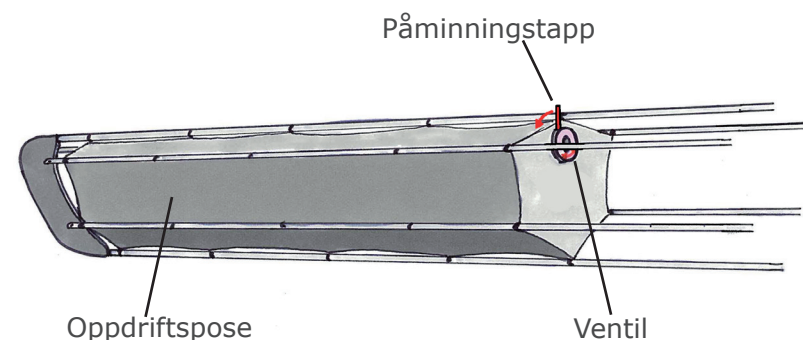
En annen løsning for å hindre råttent vann som ligger mellom duk og matte, var å ikke ha en hel matte i bunn, men heller feste smale strimler av matten der hvor kjøll - og shinerørene ligger mot bunnduken. Utfordringen med det var å feste strimlene til duken. Gjennom samtale med Tore Smerud fra Norena Pressenning, kom det frem at det fantes et tokomponentlim som egnet seg til jobben. Men prosessen ville bli dyr og ville kreve egne ventilerte lokaler, noe som Norena Pressenning ikke har. En annen tidligere løsning var å feste strimlene ved å legge en strimmel med duk over skummattestrimmelen, som videre sveises fast i duken. Dette var også en meget dyr og tungvindt løsning. En tredje løsning gikk ut på å ha en hel matte som det er skåret mange hull i så fuktigheten kommer bort. Dette er en løsning som kunne fungere, men det koster en del å kutte hullene i duken. Jeg vurderte også å plassere skummaterialet rundt rørene, med det ville føre til at det ville bli vanskelig å få rørene til å gli under monteringen. Etter en lang diskusjon med Tore Smerud, kom jeg frem til at vi burde droppe skummatten. Dette på grunn av at det gjør kajakken

lettere, en god del rimeligere, enklere og mindre i nedpakket tilstand.

Etter at vi hadde kommet frem til det, så måtte Terje Holden hos Bergans overbevises om at vi burde fjerne duken. Som ventet så var han ikke positiv til det i begynnelsen, og han hadde, som nevnt tidligere, gode argumenter. Men ved å forklare alle ulempene med skummatten, og ved å vise til bruksområdet og kundegruppen til kajakken, lot han seg overtale. Kajakker får ikke like hard slitasje som kanoer, og vår kundegruppe er ikke ekspedisjonspadlere. Dette viser viktigheten av en klart definert målgruppe og bruk. Det er også et eksempel på at den tette dialogen med Bergans, og det at de var med på alle beslutninger ikke var et hinder. Det var snarere tvert imot. Det førte til at alle beslutningene jeg kom frem til ble etterprøvd og ved flere anledninger ble forbedret.

Oppdriftspose:

For å erstatte den tapte oppdriften, så kom jeg opp med et konsept hvor det plasseres en luftpose i hver ende av kajakken. Dette er ikke unormalt i kajaker, men det som skiller dette konseptet fra de andre er at det er selvoppblåsende. Det fungerer på den måten at posen er festet til alle de langsgående rørene ved stevnen (se skisse). Når kajakken da spennes opp, så dannes det et volum mellom rørene. Dette volumet blir også dannet i luftposen. Det er en stor ventil på luftposen som er åpen når kajakken er pakket. Når kajakken spennes opp, så kommer luften inn gjennom ventilen og fyller volumet inne i posen. Ventilen har en tapp som stikker opp der hvor glidelåsen går, så når glidelåsen lukkes så kommer tappene i veien. På den måten minnes brukeren på å vri ventilen så tappene ikke er i veien lenger, dermed sperrer luften inne i posen.



På den måten sikres det at brukeren alltid husker å lukke posen.

Vanntett pakkebag er en idé som går ut på at baggen passer rett inn i akterdelen av kajakken, og den kan tas ut som en vanlig bagg. Den vil erstatte luftposen akter og sikre tørt utstyr. Dette er ekstrautstyr som jeg ikke prioriterte å designe ferdig for å begrense prosjektet.

Seteløsning

Som tidligere nevnt, så begrenset jeg prosjektet ved ikke å skulle jobbe med setet. I praksis førte det til at jeg ikke tok prosessen det var å utforme et riktig ergonomisk sete med tilhørende funksjoner. Det jeg jobbet med var kun hvordan setet skulle passe inn som en del av konstruksjonen. Jeg hadde et mål om å ha så få løse deler som mulig, og at delene skulle ha så mange funksjoner som mulig. Seteløsningen er et godt eksempel på det. Seteløsningen gikk ut på å ha setet som en del av spantet som er midt i cockpiten. Spantet låser konstruksjonen og er en sikkerhetslås til de leddede strammespakene. For å kunne padle må setet plasseres i kajakken. For å kunne plassere setet, må spakene være i strammet posisjon, og når setet festes så låses de i den posisjonen. På den måten øker setet sikkerheten.

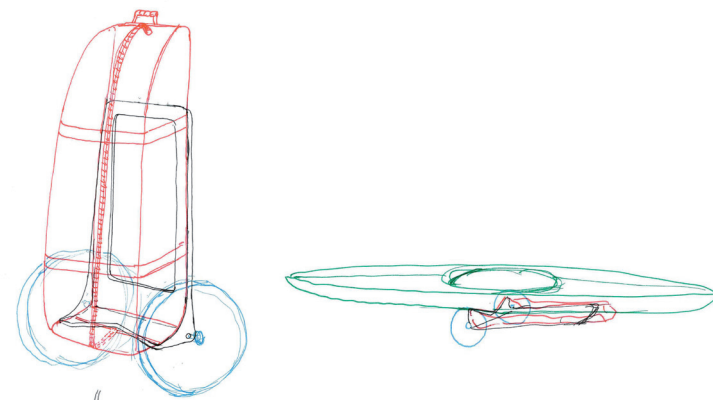
Tralleideer

Baggen som kajakken skal pakkes i, er også en del som jeg hadde droppet å jobbe med for å begrense prosjektet. Men det ble til at jeg tegnet et par ideer for videre bearbeidelse etter at prosjektet er ferdig. Det første pakkekonseptet gikk ut på å ha en duk som er formet som et kors. Kajakken legges i midten også brettes flikene over kajakken og lukkes med glidelås eller stropper. Dette fører til at det blir lettere å pakke kajakken enn å dytte den ned i en

sekk. Baggen vil også være luftig så vann kan renne ut og fordampe.

Det andre konseptet var tilsvarende når det kommer til pakkemetode, men det er festet til en plastramme med hjul. Bagen fungerer da som en trillebag, men ved å ta av hjulene og erstatte dem med remmer så kan baggen bæres som en sekk. Baggen kan også brukes som kajakktralle ved å legge baggen ned og plassere kajakken oppå den. Plastrammen til baggen er formet så kajakken blir liggende støtt.

Disse tralle-og seteideene er som sagt ikke ferdig utviklet, men de er et utgangspunkt for en videre prosess.



Diverse detaljer

Et kjent eksisterende konsept for å hindre at kajakken blir fylt med vann når den kantrer, er å ha en seasock. Det er en komponent som alle sammenleggbare kajaker bør ha. Jeg har ikke prioritert å designe en seasock på grunn av at løsningene allerede eksisterer. Seasock er en pose som festes til cockpitringen på samme måte som spruttrekket, men som ligger inne i cockpiten som en sokk rundt underkroppen til padleren. Pedaler bemannes som vanlig, men bare med et ekstra tekstillag mellom foten og pedalene. Hvis brukeren da kantrer, så fylles kun seasocken seg med vann, og den kan lett tømmes ved å vrenge den. En seasock isolerer også mot kulde.

En annen detalj jeg har fått spørsmål om angående kajakken, er hvordan den er å tørke. Det blir med denne kajakken som med andre kajaker og presseninger, den bør tørkes før den pakkes bort for flere dager. Men dette er

en enkel prosess med denne kajakken. Brukeren tar kajakken ut av bagen og bretter den ut så den blir liggende i sikk sakk. Dermed tar den ikke mye plass i en leilighet, bod, terrasse eller garasje. Det fine er at det å legge den ut slik tar veldig kort tid, og en får ikke masse løse deler som man må holde styr på.

En annen idé jeg hadde, var å støpe duken fremfor å sy den. Dette ville sannsynligvis kunne gjøres ved å ha en negativ form som når man støper glassfiberbåter. Først rulles et tynt lag med polyurethane i formen, så legges det armeringsduk og deretter et tynt lag polyurethane. Det er mulig at det første laget måtte få herdet før duk og det andre laget legges i. Dette kunne ført til en sømløs duk som forhåpentligvis kunne være rimeligere å produsere. Dette er en spennende idé, men vi bestemte oss for at tiden ikke var inne for å utvikle et slik produksjonskonsept.

MODELLPROSESSEN

Bruk av modeller fra tidlig stadie i produktutviklingen var avgjørende for å se hvordan ting fungerer i virkeligheten, og for å få en dypere forståelse av problemstillingene som kom opp underveis. Dette var spesielt viktig på grunn av den sammenleggbare kajakkens kompleksitet.

Papirmodell

Den første enkle modellen jeg brukte var en liten papirmodell. Med den testet jeg ut om det lot seg å brette buede bretter på det tidlige konseptet med termoplastplater som ble brettet for å oppnå et volum. Den lille og enkle modellen viste at slik bretting var mulig, og at man kan skape en kajakkform på den måten.

Ståltrådmodell

Jeg begynte på å lage en liten ståltrådmodell som var ca 25 cm lang. Tanken var å lage de langsgående rørene av ståltråd og spantene i tynn termoplast. Det jeg oppdaget var at størrelsen gjorde håndtering knotete og vanskelig, og modellen ga ikke gode svar på funksjon og om konsepter som vrispant fungerer i forhold til duk og langsgående rør. Av den grunn brukte jeg ikke mer tid på den modellen og gjorde den ikke ferdig. Jeg jobbet heller videre med en større modell.

1:2,5 skalamodell/ funksjonsmodell

For å teste ut konseptet med langsgående alurør og vrispant i duk, så lagde jeg en 1:2,5 skalamodell av teltstenger og åtte mm polyurethaneplate til spant. Med denne modellen fant jeg ut at vrispantene fungerte godt. Jeg sydde en duk som gjorde at jeg fikk prøvd hele konseptet. Noe av hensikten med det, var å teste ut en annerledes forstevnform i forhold til duken. Forstevnen skulle minne om stevnene på Ally kanoene, og det fungerte godt.

Før jeg laget modellen, så konstruerte jeg raskt en kajakk for å bygge modellen etter ved å lage en linjetegning. På den måten fikk jeg testet hvordan forstevnens spesielle form egnet seg i en dukkajakk, noe som fungerte bra.

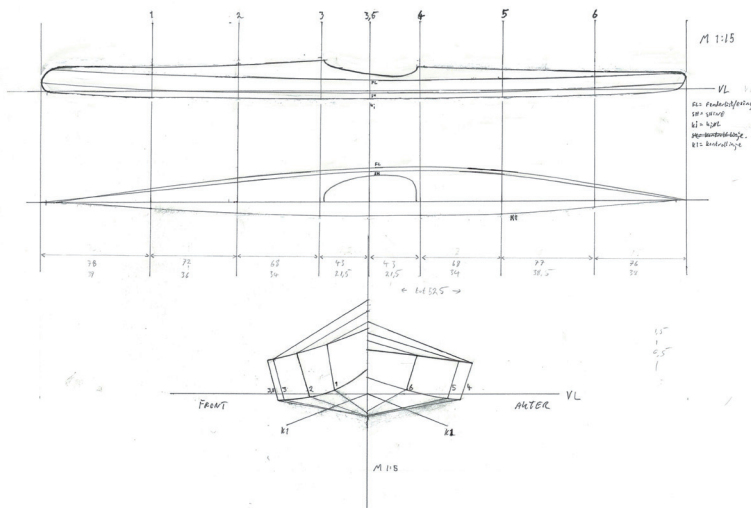
Jeg testet også ut hvordan det var å montere sammen og demontere konseptet. Dette ga ikke en helt realistisk opplevelse av prosessen fordi modellen var mindre enn halvparten så stort som kajakken skal bli og med andre rør. Derfor jobbet jeg senere med en 1:1 funksjonsmodell.

Med 1:2,5 skalamodellen prøvde jeg også ut ideen av å forbinde vrispantene i hver halvdel av skroget med bånd, slik at når en beveger et spant så beveger alle spantene i den skroghalvdelen seg. Dette for å vri spantene raskere på plass. Ulempen var at det krevde en del krefter, men mest av alt så kom båndene i veien og det var fare for å hekte seg i ting under montering. Dermed førte modelltesten til at ideen ble forkastet.

En annen ting jeg prøvde ut var å ha stive bånd liggende inne i de langsgående rørene i stedet for elastiske bånd. Tanken var at brukeren drar i enden av båndene ved den ene stevnen, og på den måten drar alle rørdelene til hvert



88



langsgående rør sammen under montering. Dette viste seg å bli vanskelig å få til effektivt, og det virket ikke som om det ble raskere enn metoden med elastisk bånd. Ideen ble noe endret, slik at bare halvdel av rørene var forbundet med det stive båndet, så brukeren strammet båndene fra cockpiten i stedet for å gjøre det fra stevnen. Denne ideen ble forkastet før den ble testet ut på modellen da den egentlig bare var mer komplisert enn den opprinnelige ideen.

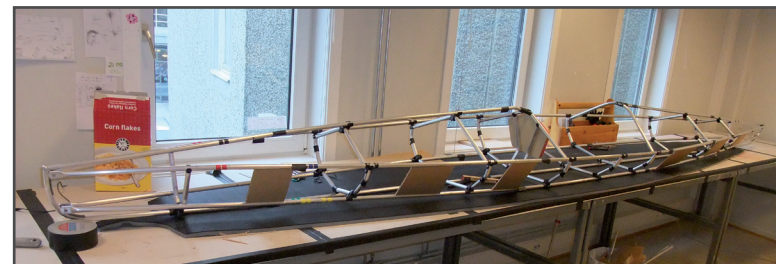
1:1 funksjonsmodell

De beste svarene på om ideer virket eller ikke, kom da jeg begynte å bruke en 1:1 funksjonsmodell. Det jeg gjorde var å bygge om en av de tidligere Ally kajakk modellene til å passe mitt konsept. Jeg beholdt en komplett identisk kajakk som referansebåt for å kunne sammenlikne resultater. Det jeg hovedsakelig endret på kajakken var at jeg fjernet et langsgående rør på hver side som lå mellom esing og shine. Videre lagde jeg strammesystemet til de langsgående rørene som var plassert i cockpiten.

Strammespak:

Den første strammespaken var plassert på hvert langsgående rør og kunne justeres ved å plassere skruen som leddet leddet om i forskjellige hull.

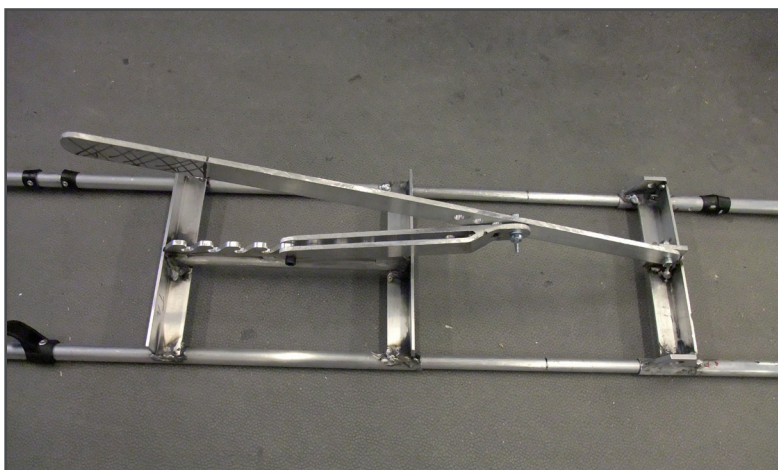
Da dette ble prøvd ut, så kom det frem at det var alt for mye friksjon i skummatten i bunn. Dermed fjernet jeg bunnmatten og erstattet den med strimler av skummatten under shine og kjølrørene. De ble festet med en strimmel av duk som ble limt fast i duken i bunn. Jeg så også at spaken ikke genererte nok





kraft på grunn av at det var vanskelig å justere den til optimal angrepsvinkel. Dermed gjorde jeg spennarmen lengre og endret justeringsmekanismen om til en tannrekke. På den måten kan en hele tiden endre vinkelen på spaken etter som hvor mye konstruksjonen hadde blitt strammet.

Dette fungerte bra, men jeg kom frem til at de to spaken på hver side, som spente esing og shine, kan erstattes av en spak som er festet på tversgående avstivning mellom shine og esingrørene i cockpit. Dette lagde jeg en funksjonsmodell av, og det fungerte (se nederste bilde th).

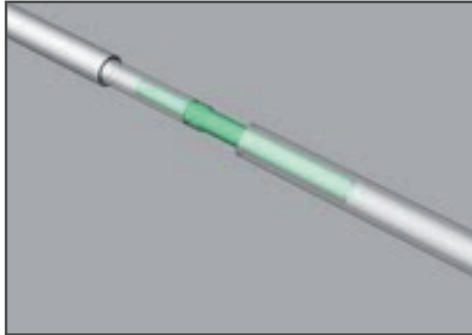


Skjøtestykket:

Jeg fikk også testet ut hvor enkelt det var å sette sammen rørbitene med teltstangprinsippet. Det viste seg at det ble vanskelig, spesielt når flere skulle settes sammen samtidig og noen av dem kom skjevt inn på hverandre. For å bedre dette testet jeg ut tre ideer. Den først hadde bare en avrunnet kant på det tynne røret som er skjøtestykket. Den ble bedre enn den uten avrunnet kant, men mye vanskeligere å sette sammen enn de to andre løsningene. Den andre gikk ut på å ha en støpt plastknott på enden av skjøtestykket (det tynne røret). Denne er konisk formet så den leder det tynne røret inn i det store, uten at butte ender på rørene stopper hverandre, og hindrer det tynne røret fra å kile seg fast i det store røret. Dette fungerte utmerket. Den tredje ideen var å ha et plastlag utenpå skjøtestykket for at det skulle gli bedre, men det ble ikke noe bedre enn den første ideen, samt at den da ikke ble stiv nok til å holde fasongen over skjøten.

Et par ideer ble også utviklet for å hindre at rørene sliter for mye på duken når





de er montert. En løsning gikk ut på å lage en knott i enden på skjøtestykket, som først er formet som knotten beskrevet tidligere, men som i tillegg har en tynn slange som er fleksibel og som det elastiske båndet går inn i. Røret er så langt at når de store rørene dras fra hverandre og brettes, så er slangen fremdeles i det motsatte røret og forhindrer slitasje på fleksibelt bånd og muligens duk (se skisse).

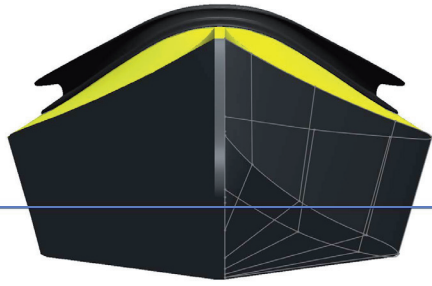
Slangen kan også ha en stoppemekanisme så rørdelene kun kan dras så langt som nødvendig fra hverandre for å kunne brette dem sammen. Den andre løsningen gikk ut på å sy små lommer som dekker begge endene på rørene når de brettes sammen, så enden på røret ikke sliter duken.

Begge disse løsningene ble forkastet etter en enkel test hvor jeg undersøkte hvor mye innersiden av duken blir slitt av enden på det store røret når kanten er avrundet (noe som er nødvendig for at den ikke skal slite for mye på duken). Testen gikk enkelt ut på å dra enden på røret med et visst press frem og tilbake over en strekning på 10 cm. På den måten simulerte jeg ekstrem slitasjen fra rørdelene til rammen ved montering og demontering. Jeg dro røret frem og tilbake 1000 ganger på samme stedet, uten at PVCen ble slitt ned til armeringen. Det var fremdeles mye PVC igjen på slitasjeområdet. Denne testen tilsvarer at kajakken monteres og demonteres 2 ganger i uken fra 1. april til 30 oktober i 17 år, noe som er langt mer enn hva en vanlig bruker vil gjøre. Dermed konkluderte jeg med at de overnevnte ideene ikke er nødvendige, men at løsningen med en knott på enden av skjøtestykket ikke vil slite duken nevneverdig. Om det viser seg at det blir en del slitasje på utsatte steder på en fremtidig fungerende prototype, så kan man ha et ekstra lag med PVC duk på slitestedene.

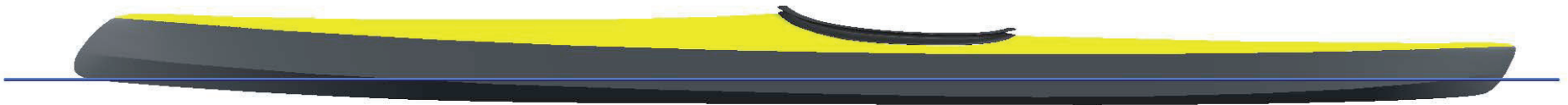
UTVIKLING AV SKROGFORMEN

Utviklingen og utformingen av skrogformen ble gjort i SolidWorks. Før skroget ble modellert i SW ble det raskt modellert i BearBoat. BearBoat er et CAD-program hvor en kan modellere skroget etter de egenskapene man ønsker å ha, og videre få ut data som hvor mye motstand skroget får ved en gitt hastighet i knop. Programmet egner seg ikke til findesigning av et skrog, men jeg lagde et som minnet om det jeg skulle tegne i SW, og sammenliknet hvor raskt skroget var med den siste Ally kajakken. Den viste at de var ca like raske. Men dette var kun grovdata som ikke sier noe om effekten av stivheten i skroget og en del andre effekter som ikke kan beregnes av et dataprogram. BearBoat modellen ga meg kun et hint om at jeg hadde et design som var noenlunde slik jeg ønsket det. Så de endelige skrogegenskapene måtte jeg basere på den opparbeidede kompetansen jeg hadde fått på kajakkskrog, samt veiledningen fra Trond Are Øritsland som er en tidligere elitepadler og har designet flere kajaker.

Da jeg designet skroget i SW fikk jeg en god oversikt over formen og kunne enkelt tilpasse den og endre den etter hvert. I SW var det også enkelt å regne ut deplasementet og massesenteret på skroget (det ligger 307 cm fra forstevnen). Massesenteret var avgjørende å finne for å vite hvor padleren skal plasseres på kajakken. Hans navle skal være ca rett over massesenteret (trond Are Øritsland, muntlig kilde). Konstruksjonsvannlinjen lå så kajakken hadde et deplasement på 110 kg. Det tilsvarer en padler på 90 kg og oppakning at kajakken veier 20 kg. For hver 10 kg bagasje som lastes i kajakken, vil skroget synke litt under 10 mm. Så ved 20 kg bagasje, som er en relativ stor oppakning, vil kajakken ligge under 20 mm dypere, noe som ikke er problemmatisk.



94



Det endelige skroget

Som en kan se på bildet på forrige side, så har skroget en markert swede-form. Dette fører til et skrog som slår mindre i sjø rett forfra, den smale forstevnen fører til mindre dreining ved hvert åretak og det store volumet bak cockpiten gir bedre pakkemuligheter. Den brede akterenden gir en planeseksjon rundt og bak cockpiten som gir bedre løft i surf. Skroget får også god akselerasjonen og "tracking" som er bra og ha under surfing. På bildet av kajakken rett forfra så ser man at det er bra sekunderstabilitet på skroget (skroget heller utover over vannlinjen). Dette fører forhåpentligvis også til at skroget vil ha nok volum fremme over vannlinjen til at skroget ikke vil dykke når kajakken treffer bunn av bølgen fra surf. Den flate v-bunnen rundt og bak cockpiten gir løft ved planing.

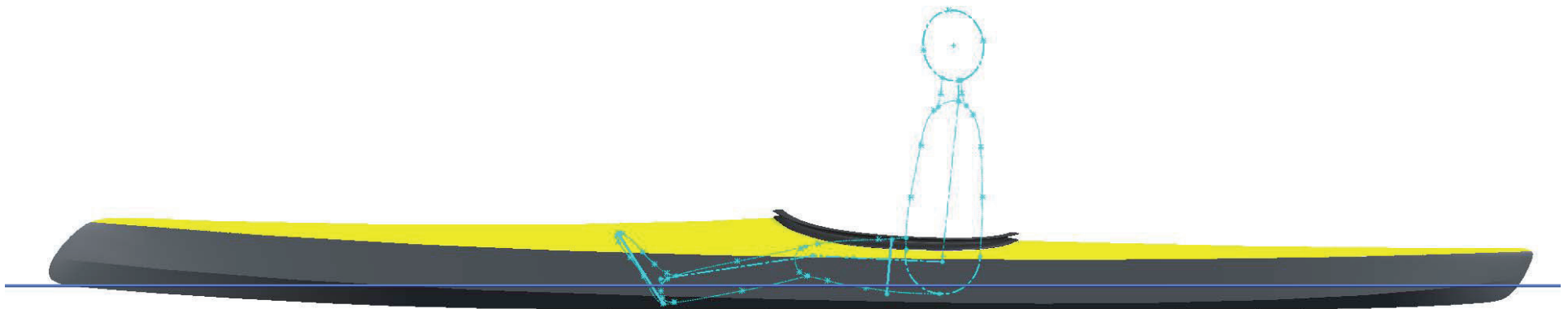
Skroget er designet så det minner om et skjærgårdkajakkskrog ovenifra (selv om det finnes flere havkajakker med liknende skrog), og dermed har en høyere potensiell hastighet med tilhørende litt mindre stabilitet. Grunnen til at det er designet på den måten, er at jeg ønsker at kajakken skal være like rask som en relativt rask havkajak som er helt stiv, tross at duken bremser farten noe. Kajakken skal være raskere enn konkurrentenes sammenleggbare kajakker.

Duken vil gjøre denne kajakken noe tregere på grunn av at den flekser (som på alle sammenleggbare kajakker), men fleksingen til duken og rammen gjør også at skroget blir mer stabilt og behagelig i bølger. Primerstabiliteten ser ut til å være relativt bra, men er en del mindre enn en typisk nybegynner kajak. Sekunderstabiliteten er derimot designet til å være meget bra, dermed vil kajakken kunne padles og styres på en teknisk måte. Kajakken vil dermed ha egenskaper som en relativt fersk padler kan håndtere, men som han ikke blir lei av når han bli mer og mer erfaren.

Fra siden av kajakken kan en se at det er mer spring i kjølen fremme enn akter. Fremme er det mer spring for at skroget skal ha gode svingeegenskaper, mens akter så er det nesten ikke noe spring for å gi retningsstabilitet.

Stevnen i baugen er motsatt av en vanlig stevn. Dette fører til at vannlinjen blir en del lenger enn en like lang kajakk, noe som er bra i forhold til farten til skroget. Den fører også til at baugen blir tynn og spiss så den skjærer bølgene bra. Baugen er også tilstrekkelig høy til at den vil bryte vannet i bølger. For de bølgene som er høyere, så har fordekket en spiss v-form som vil bryte vannet. Høyden på fordekket er en kombinasjon mellom at det skal være nok plass til beinene til padleren, at det skal være høyt nok fremme til å bryte bølger, men også at fordekket ikke skal være så høyt at det blir et for stort vindfang. For å få nok plass til padleren tegnet jeg inn en person i cockpitet som var dimensjonert etter en 99 persentile mann [48]. Jeg tegnet inn en 99 persentile mann for å være sikker på at kajakken blir akkurat stor nok for store menn, men passe romslig for en 50 persentil (gjennomsnittlig) mann.

Akterdekket er relativt lavt for at det skal være egnet for kameratredding og våt entring fra akterenden.



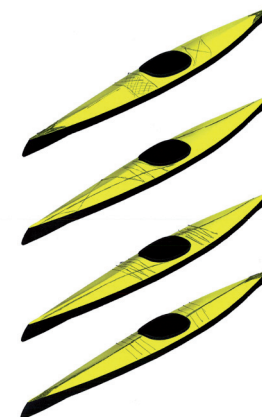
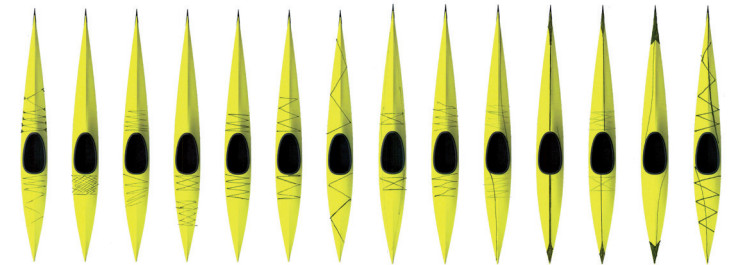
DET VISUELLE

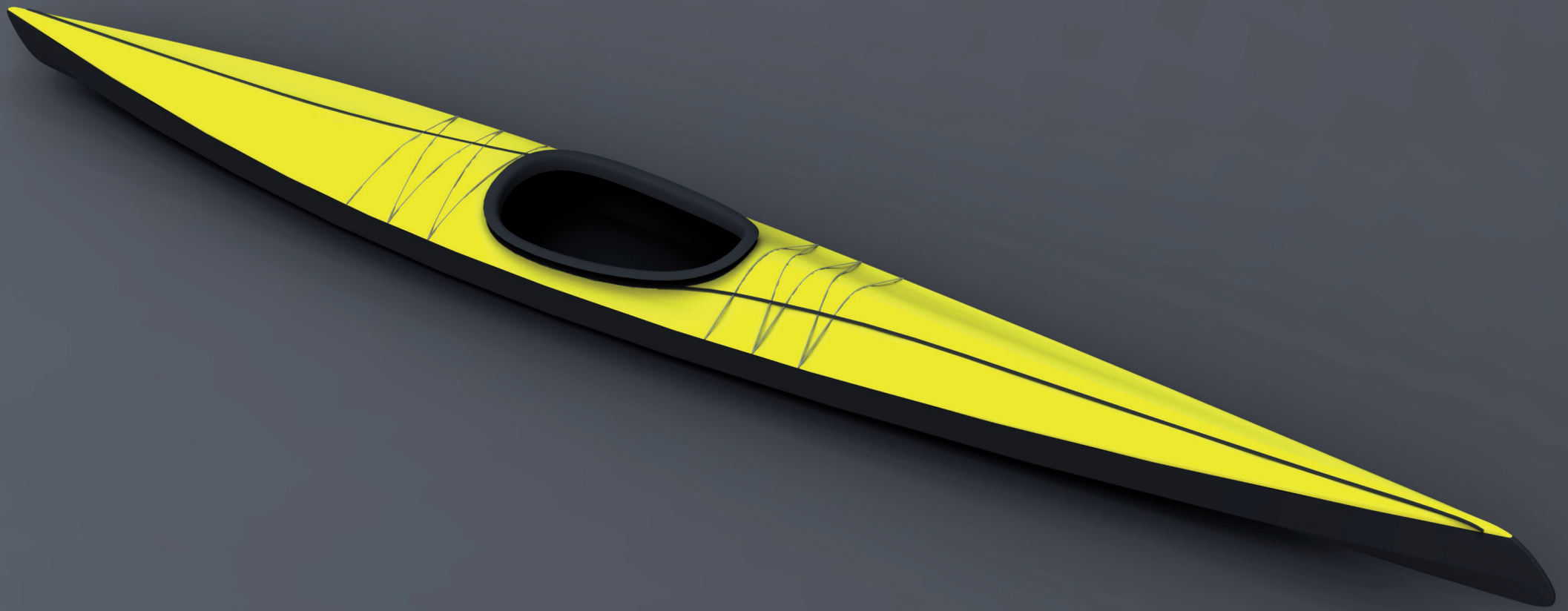
I utforming av det visuelle på kajakken, har hovedsakelig form fulgt funksjon, funksjoner som skrogegenskaper og de tekniske løsningene. I det visuelt synlige utvendige på kajakken, så jobbet jeg med å gi en identitet som har slektskap til Ally kanoene. Forstevnen er et godt eksempel på det. Den minner om stevnene på de mest kjente Ally kanoene, og formen har en konkret funksjonell begrunnelse, som forklart tidligere.

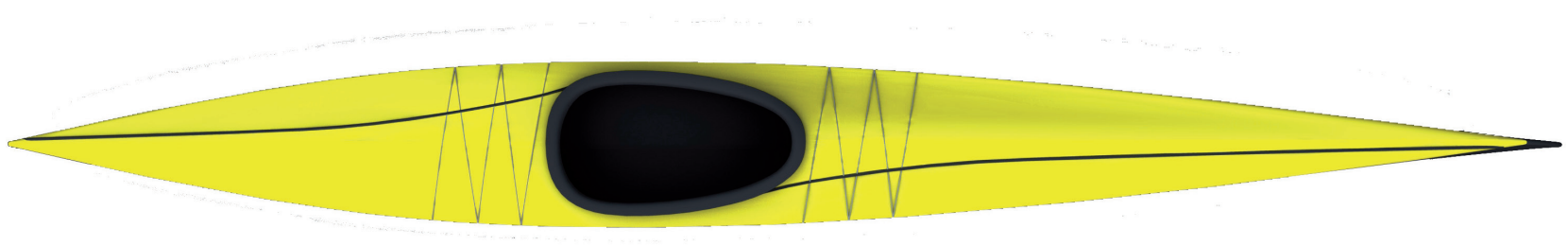
Utviklingen av de visuelle detaljene ble først gjort på skissestadiet, og så i CAD. Den siste utformingen av sømmen på dekk og strikkene, gjorde jeg ved å tegne på printede CAD tegninger av kajakken. Dette var en rask og effektiv metode.

Leppen som ligger over glidelåsen er bevisst utformet slik at den festes mot cockpitringen. Grunnen til det er at den da strammes og holdes nede mot dekket. Samtidig er linjen som skapes et estetisk element som gjør dekket interessant. Dekksstrikkene fungerer som fester for ting på dekket, men er også et estetisk element, og holder leppen over glidelåsen nede i vind. Strikken er festet til hemper langs dekket med plastkroker på den siden som må løsnes ved montering og demontering.

På den ferdige visuelt utformede kajakken ser man at de overnevnte retningslinjene er fulgt. En ekstra detalj som kommuniserer kvalitet og at kajakken er gjennomført, er at akterstevnene og cockpitringen er laget i hard plastikk. På den måten er alle endene "forseglet" med stiv og slitesterk polyurethane.



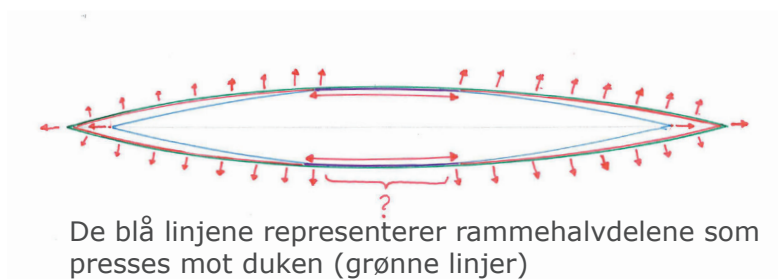




Resultat

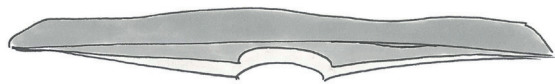
DET ENDELIGE KONSEPTET

Det endelige konseptet går ut på å ha hele rammen, spantene og duken festet sammen for å forenkle monteringsprosessen. Måten duken strammes på er at de to halvdelene i rammen presses hver sin vei i duken mot stevnene. På den måten fungerer rammedelene som en kile som både strammer duken langs og sideveis i samme operasjon. Den eneste delen av duken som muligens trenger ekstra sidestramming, er duken rundt cockpiten hvor kileeffekten ikke har stor virkning.

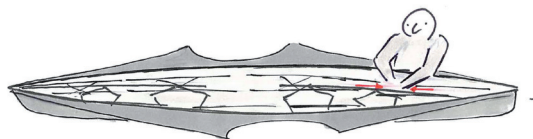


Monteringsprosessen

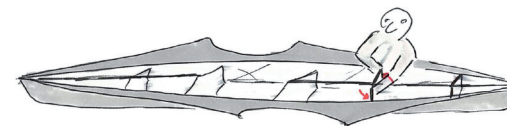
Monteringsprosessen gjennomføres med følgende enkle trinn:



1. Ta kajakken ut av bagen og brett den ut



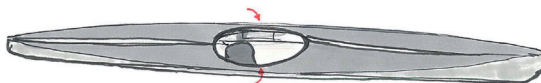
2. Sette sammen rørbitene og stram spakene litt så duken rettes ut



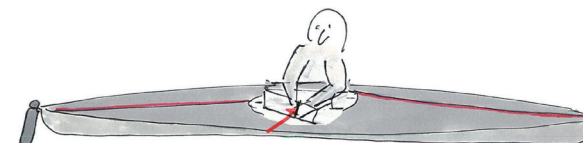
3. Vri på plass og feste spantene



4. Vipp på plass cockpitavstivningen (hvis det blir nødvendig, så strammes duken rundt cockpiten i samme operasjon)



5. Lukk de to glidelåsene på dekk



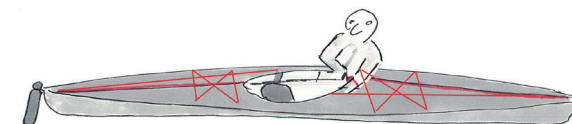
6. Spenn de tre spakene i cockpitringen



7. Sett på plass setet (låser strammespakene og stiver av bunn i cockpiten)



8. Press på plass cockpitringen



9. Hekt på leppen, som er over glidelåsen, til cockpitringen, og hekt på plass strikkene på dekk

Rammesystem

Langsgående avstiving

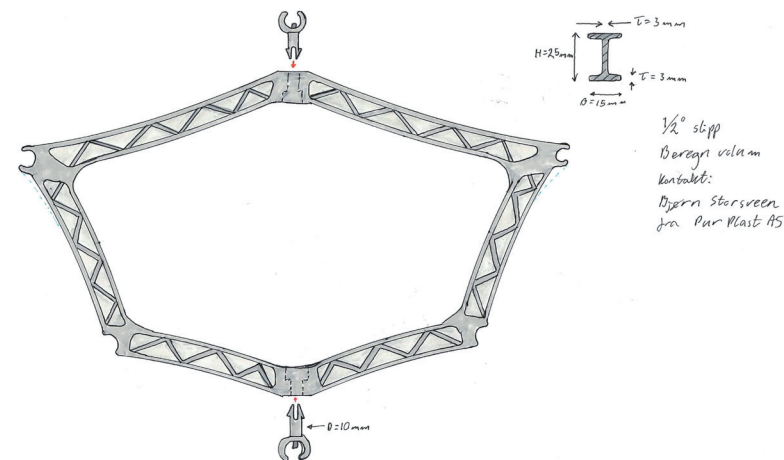
Langsgående avstiving av skroget er laget av 16 mm annonserte aluminiumsrør med ca 1,5 mm godstykkelse. Rørene deles opp i 5 deler så kajakken kan brettes sammen om kjøll- og dekkørret. Rørdelene skjøtes for å opptre som et langt rør ved hjelp av teltstangkonseptet. Det vil si et lite rør (13 mm ytre diameter) er festet i den ene enden på de store rørene og stikker ca 60 mm ut, slik at det kan stikkes inn i enden på neste rør og avstive skjøten. På enden av røret er det en plastknott som er konisk. Den hjelper skjøtene til lettere å bli montert sammen og hindrer at de kiler seg eller butter mot hverandre før de er montert sammen. Rørdelene henger sammen med elastiske bånd mellom hvert rør. Videre så henger endene av de lange rørene sammen med stevnene.

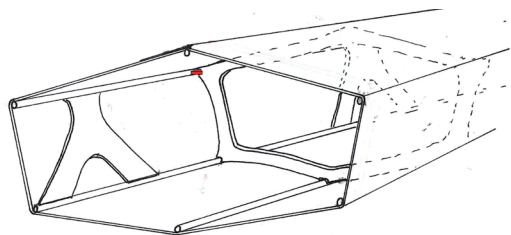


Spant

Metoder for å skape volum i kajakken går ut på å ha vrispant som er festet i en bolt mot dekkørret, og en annen bolt på samme akse mot kjøllørret. Boltene er en støpt c-klip som festes i rørene med en bolt med mottaker som festes i spantet. Om den aksens vris spantet slik at det dytter esing- og shinerørene ut og skaper et volum. Esingørret festes mot spantet i en c-klip som er en del av spantet, mens shinerørene er festet til esingørrene med et fagverk så de ikke trenger å festes med en c-klip.

Spantet er støpt i en del med c-klipfester til esingørrene, mens festene til kjøll- og dekkørret festes med en fjærende mottaker på en akse. For å få spantene letter, så er de utformet med innstøpte fagverk. Dekkørrene på for

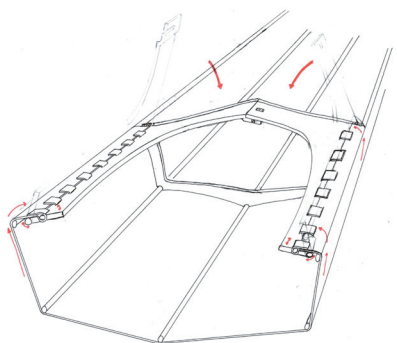




- og akterdekket kan dras av c-klippene og vippes bort for enkel pakking av bagasje.

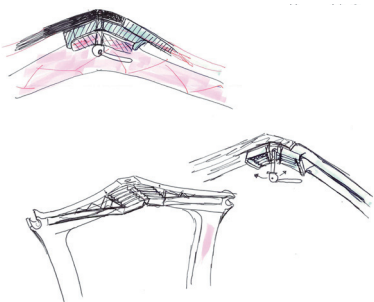
Fagverkrk for økt stivhet i rammen:

For å få mest mulig stivhet i rammen, så er det sveiset fast et fagverk mellom shine - og esingrørene. Fagverksdelene er stanset ut av 2 mm aluplater med knekte kanter for mer stivhet.



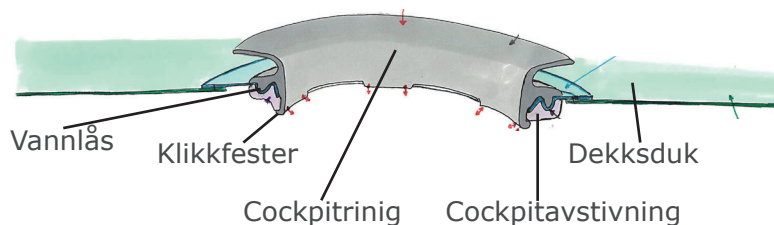
Cockpitavstiving:

Videre er stivheten fra deksrørene opprettholdt ved å forbinde dem med en cockpithullavstiving. Den avstivingen er festet i spantene på hver ende av cockpiten og er delt i to midtskips. De to delene er hengslet i hvert spant nærme esingen og brettes dermed mot midten. Deretter legges de ned mot en brakett på spantene og festes i den med en eksentrisk spak. Om det viser seg å være nødvendig å stramme duken på tvers rundt cockpithullet, så kan en dukbit som er festet i skrogduken festes i de to halvdelene som da også virker som strammespaker for duken rundt cockpitringen.



Cockpitringen:

Avstivingsdelene er utformet så cckpitringen passer midt i den. Videre er det utformet en profil på oversiden av kanten til avstivingshalvringene som går rundt cockpitåpningen. Denne profilen er den motsatte av profilen på undersiden av cockpitringen. Det fører til at når cockpitringen presses fast på cockpitavstivingen, blir dekkduken som ligger i mellom presset i profilen så forbindelsen blir vanntett. Videre festes cockpitringen fast i cockpitavstivingen



med fjærende mottakere (se skissen).

Strammespak:

Måten rammen strammes på, er at det er montert en mekanisk strammespak på kjølrøret og en på hver side mellom shine - og esingrørene. Ved å spenne dem, så presses de to rammedelene hver sin vei inn i duken mot stevnene. Dermed oppnås kileeffekten som strammer duken i alle retninger.

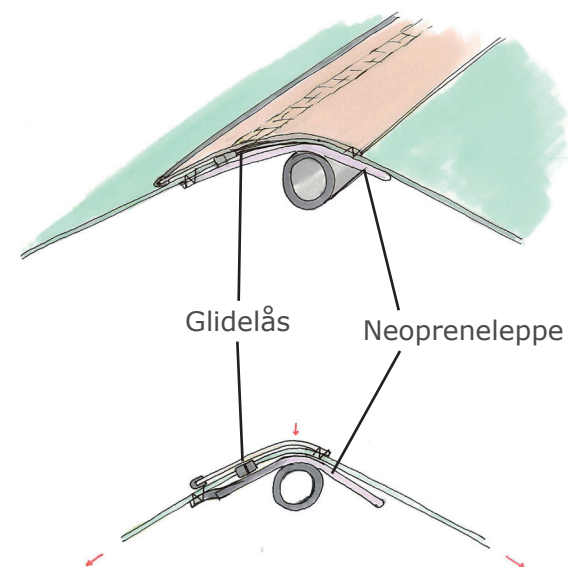
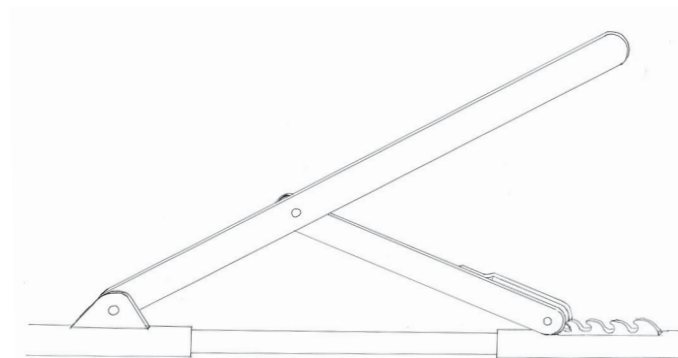
Festing av rammen til duken:

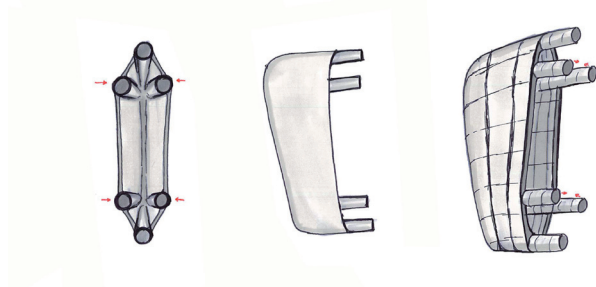
Rammen er bare punktvis festet til esingen et par steder og et par steder på kjølrøret. Dette er for at rammen skal ligge på rett sted under montering og stramming av duken. Men disse festene er ikke med på å stramme duken. Det er stort spenn i hele duken, dermed slipper man dyre lommeløsninger langs hele esingrøret som skal sørger for at mest spenn kun er i skrogduken.

Lukking av dekket:

Dekksduken lukkes med en kraftig glidelås med støpte tenner. På grunn av at det er spenn i hele duken, og ikke kun skrogduken, så må spennet i duken løsnes for at glidelåsen skal kunne åpnes. Dette er en sikkerhet mot at dekket kan åpnes under padling, eller mens kajakken er i vannet uten padler i.

Åpningen i dekketsduken gjøres vanntett med en neopreneleppe som går langs hele glidelåsen. Dekksduken vil klemme neoprenen flat mot dekketsrøret. Det fører til at vannet som kan komme inn gjennom glidelåsen, blir stoppet når det kommer opp til stedet hvor neoprenen er klemt flat (se skisse).

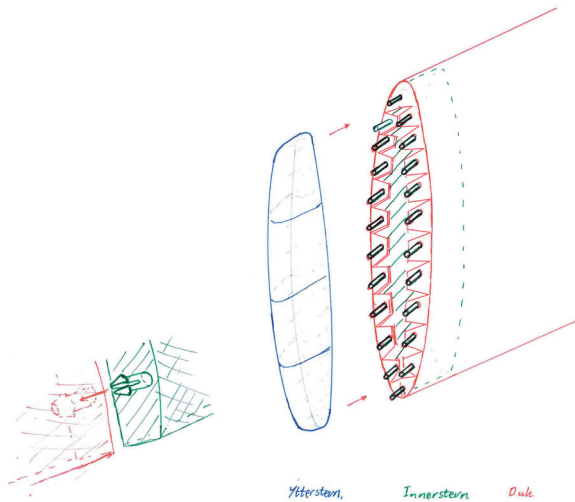




Stevnløsninger:

Det er to stevner som er festet til rammen, og to som er festet til duken. Stevnen som er festet til rammen er formet som en kopp med tapper som stikker ut for festing av de langsgående rørene i rammen. Tappene er forsterket med fjærstålstenger, som gjør at stevnen presser rørene utover. På den måten skapes det volum i duken med en gang som gjør montering - og tilgjengelighet til rammen enklere.

Stevnen som sitter fast i duken, festes ved at den er delt i to deler, en innerdel og en ytterdel. Ytterdelen har små tapper som passer i innerdelen og går gjennom hull på små prismeformede flapper av duken. De er brettet mellom de to delene og klemmes fast når de to stevndelene dras sammen med skruer. Dermed blir det vanntett. Dette fører til at stevnene på duken ikke trengs å sys, men at de lages på en raskere, mer slitesterk og rimeligere måte.

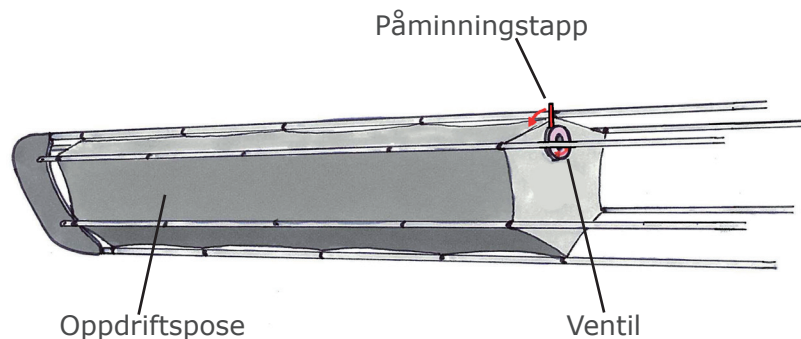


Setets mange funksjoner:

Setet er en del av spantet som plasseres i cockpiten og stiver av bunnen, samtidig som den låser strammepakene til rammen. På den måten blir det færre deler og operasjonen.

Oppdrift:

Oppdriften i kajakken som hindrer at kajakken synker ved kantring, er en luftpose i hver ende av kajakken. Luftposene fylles automatisk med luft ved at de er festet i alle de langsgående rørene ved stevnene. Så når rørene presses fra hverandre for å gi kajakken volum, så dras posen åpen så det blir volum i den, og luften strømmer inn. Luften hindres fra å gå ut med en stor ventil.



Når ventilen er åpen, stikker det en tapp opp der glidelåsen er så en må lukke ventilen for å kunne lukke glidelåsen. På den måten vil brukerne alltid huske å lukke ventilen.

Produksjonsforbedringer

Alle de støpte plastdelene er støpt i polyurethane i rimelige glassfiberformer. Det fører til at en kan støpe delene til en fornuftig pris tross lavt antall. Polyurethanen gir også muligheten til å gi plastdelene akkurat den stivhet og styrke som man ønsker. Dette fører til at spant og stevner støpes med alle festepunkter, noe som blir mye raskere og rimeligere å produsere enn dagens løsninger.

Måten ytterstevnen festes til duken uten å måtte sy, er også en kostbesparende produksjonsmetode.

Ekstraustyr

I akterstevnen er det støpt inn et hull for feste av ror, med tilhørende hull for wiren i duken. Roret kan være på ved nedpakking av kajakken. Pedalene festes til fagverket på hver side foran cockpiten. Ror og pedalsystem som mest sannsynlig vil bli brukt, er Seal Line SmartTrack control system (bildet tv). Roret vil bli ekstraustyr på grunn av at det er mange som ikke ønsker å ha ror, og da blir grunnprisen på kajakken lavere. For de som ikke har ror så er det et fotstøttesystem (bildet th) i stedet for pedalsystemet. Dette kan, som pedalsystemet, justeres i lengden fra cockpiten mens man padler.



[9]

Seasock er også ekstrautstyr som må lages til kajakken. Den er festet i cockpitringen og ligger inne i cockpiten så underkroppen til padleren tres inn i seasocken. Nå kajakken kantrer, blir seasocken fylt med vann i stedet for at kajakken blir det, og den tømmes lett ved å vrenge den.

Vanntett pakkebag er et annet ekstrautstyr som kan tilbys. Denne ideen går ut på at baggen passer rett inn i akterdelen av kajakken og muligens forenden, og den kan tas ut som en vanlig bag. Den vil erstatte luftposen og sikre tørt utstyr. Dette vil være ekstrautstyr som ikke følger med i grunnpakken.

HVOR GODT MÅLENE BLE OPPNÅDD

Pris:

Forbedring og modernisering av produksjon av spant, stevner og cockpitavstiving er grep som vil senke kostnadene på kajakken. Den nye måten å lage stevnen på duken, fremfor å sy den, er også kostnadsbesparende. Dette konseptet har heller ikke skummatte eller sveisede lommer rundt esingen, og dekkduken er tenkt å være en rimeligere duk som er lettere enn duken i skroget. Den siste Ally kajakken skulle selges for 24 000 kr. Vårt mål er å få prisen ned til i hvert fall 20 000 kr. De overnevnte tiltakene vil hjelpe, men om det holder gjenstår å se til en funksjonsmodell er laget så man kan lage en god kostkalkyle på dem.

Vekt

En tidligere Ally kajakkmodell som var 530 lang og ca 60 cm bred veide totalt 22 kg.

Da veide duken 8 kg. Der vil vi muligens spare litt vekt med at det blir litt mindre duk på

dette kajakkonseptet, samt lettere duk i dekk. Men stevnene som er festet i duken veier litt. Dermed kan man anta at vekten på duken blir ca det samme.

Skummatten i bunn veide 4 kg. Den har vi fjernet, så der spares det 4 kg.

Rammen veide 10 kg på den gamle kajakken. På det nye kajakkonseptet er to langsgående spant fjernet, men de er erstattet med fagverk og mekaniske strammespaker. I tillegg er spant, stevner, cockpitring og cockpitavstivning støpt i polyuretan. De blir sannsynligvis noe tyngre enn dagens spant, stevn osv. Dermed kan man anta at rammeverket blir litt tyngre.

Den gamle kajakken ville veid ca 18 kg uten skummatten i bunn. Hvis vi regner med at rammen til den nye kajakken blir noe tyngre enn rammen til den gamle, så er det en god mulighet for at den nye kajakken veier litt under 20 kg.

Montering:

Tiltaket med å la hele rammen og duken henge sammen fører til raskere montering på grunn av spart tid i organisering og plassering av deler. Seteløsningen og cockpitringløsningen er også noe som vil spare mye tid. Sammenliknet med konkurrenter som det er naturlig å sammenlikne seg med når det kommer til rask montering, som Trek Kayaks, så er det rimelig å tro at denne kajakken blir raskere å montere på grunn av de nye løsningene. Trek Kayakk tar ca 10 min. å montere, men med mye trening kan det ta kortere tid. Så det gjenstår å se når det blir laget en fungerende prototype om vi klarer det på ca 5 min. uten trening, og det er det grunn til å tro er mulig.

VEIEN VIDERE

Dette prosjektet har endt med et konsept med en rekke løsninger som får helheten til å fungere. Mange av løsningene er testet med funksjonsmodeller, men ikke i en ferdig fungerende prototype av hele det store konseptet.

Veien videre er først å detaljere alle delkonseptene i Cad for å vite nøyaktig hvordan de skal være utformet. Deretter må delene på basis av CAD-modellene enten freses ut i en CNC-fres (spant, cockpitavstiving og ytterstevnene med mer), eller lage en rapid prototype som det lages en silikonform av for støping av delen (innerstevnene med mer). Rørene og fagverket må lages etter mål og tegning og sveises sammen, og så må spant og stevn festes til rørene. Tilslutt må den ferdige rammen leveres hos Norena Pressenning for å få laget duken. Det vil bli et arbeid hvor detaljer vil bli utprøvd for å finne best mulig metode for å produsere duken. Arbeidet med å tegne alt i CAD vil bli dimensjonert etter CAD-modellen av skroget som ble laget i dette prosjektet.

Når den fungerende prototypen er ferdig, så må først montering og demontering testes ut, noe som vil føre til justeringer som må tas videre. Når alt det er fullt fungerende, så er tiden inne for å teste ut selve kajakken i alle mulige situasjoner. Spesielt viktig er det å teste ut skrogegenskapene, da det er den eneste måten å finne ut om den er gode nok. Om skrogegenskapene er tilfredsstillende, så kan arbeide gå over til produksjon, ellers så må skroget tilpasses og testes igjen.

Når kajakken skal gå til produksjon så må det lages støpeplugger av alle plastdeler. De blir enten frest ut eller laget ved rapid prototyping, eller for hånd av Pur Plast AS. Så vil Pur plast lage støpeformer.

Det må lages stanseverktøy for fagverket og jigger for å robotsveise fagverket til rørene. Metoder for å kappe, avrunde kanter og lage skjøtestykker må også lages.

Når alle produksjonsprosesser er ferdige, så er kajakken klar for produksjon. Da gjenstår markedsføringen av kajakken, noe som ikke vil bli omtalt her.

Bergans Fritid AS ønsker å ta prosjektet videre ved å lage en fungerende prototype, for videre å vurdere om kajakken skal settes i produksjon.

REFLEKSJONSNOTAT

Involvering av Bergans og produsenter

Prosessen med å involvere Bergans i beslutninger og diskutere løsninger med dem fungerte utmerket. Det gjorde at de fikk eierskap til prosjektet, og at deres opparbeidede kompetanse ble ført videre i prosjektet. På den måten startet prosjektet på et høyere kunnskapsnivå og ble mer realiserbart. Bergans satt meg også i kontakt med sine produsenter som ga mye kompetanse inn i prosjektet.

Samarbeid med produsenter førte til nye muligheter og ga svar jeg ikke kunne ha skaffet på egen hånd. Dette viser viktigheten av å inkludere fagfolk i produktutvikingsprosessen.

Kartlegging av markedet

Jeg hadde opprinnelig tenkt til å involvere brukerne da jeg skulle kartlegge kajakkmarkedet, men det ble det ikke noe av på grunn av at havkajakkbrukere var vanskelig å få tak i (som forklart tidligere). Min erfaring med dette var at jeg sparte mye tid og resurser på å heller gjøre kvalitative dybdeintervjuer med personer som jobber med salg i godt etablerte kajakkbutikker, enn å gjøre en bred kvantitativ spørreundersøkelse. På den måten fikk jeg informasjon om store mengder kajakkjøpere som kjøper nye kajaker. Jeg fikk vite hvor mye de forskjellige kajakktypene selger og hvor mye de forskjellige kundegruppene var villig til å betale. Dette ble ikke noe vitenskapelig analytisk arbeid, men med den informasjonen kunne jeg som designer trekke raske konklusjoner basert på den informasjonen jeg hadde fått, og på min kompetanse som designer [46].

Begrensing av oppgaven

Min erfaring med å utvikle et konsept for et så kompleks produkt som en sammenleggbare kajakk, er at det er meget tids- og energikrevende. Dermed var det avgjørende å begrense oppgaven for at den ikke skulle bli alt for stor. Jeg fant ut at det mest viktige jeg som designer utviklet først, var et helhetlig konsept som henger sammen og som har nok detaljer til at man ser at det kan virke og at det er overbevisende. Begrensingen i presentasjon av de tekniske løsningene ble at jeg gjorde prinsippskisser, men ikke full detaljering i CAD. Dette var på grunn av at det ville ta mye tid og fordi prinsippskissene er tilstrekkelig til å kommunisere delkonseptene sammen med eventuelle funksjonsmodeller. Skulle jeg gått helt i detalj på hver lille løsning jeg har kommet opp med, så ville jeg ikke fått et ferdig sammenhengende konsept som hadde løsninger på alle de aktuelle og sentrale problemstillingene. Det var da bedre å ha mindre detaljering, men et sammenhengende konsept spesielt siden jeg gjennom produktutviklingsprosessen har sett hvor mye de forskjellige løsningene påvirker hverandre, og noen ganger ødelegger for hverandre.

Det var av samme grunn riktig å ikke bruke mye tid på tilleggsutstyr som ikke har noe med selve kajakkkonseptet å gjøre.

Designprosess

I dette prosjektet har jeg ikke fulgt den klassiske skoleprosessen for en designprosess som jeg har lært på Høyskolen i Østfold, og på NTNU. Jeg har brukt den prosessen som en rettesnor og noe å kontrollere fremdriften min mot, og for å sikre at jeg hadde fått med meg alt. Men designprosessen ble ikke utført på en slik lineær måte. Jeg begynte med en del kartlegging av marked, konkurrenter og kunder, samt innhenting av nødvendig informasjon (analysefase i skoledesignprosessen). Videre utarbeidet jeg et hovedkonsept, men etter

det jobbet jeg videre delvis fra delkonsept til detaljkonsept. Etter hvert som jeg trengte å skissere, så gjorde jeg det, og når jeg trengte modeller så lagde jeg det. Etter hvert som jeg trengte informasjon om noe gjennom bøker, ved å snakke med folk eller fra internett, så innhentet jeg den informasjonen da jeg trengte det. På den måten ble prosessen en dynamisk, naturlig og kreativ prosess [47]. Så ved å kunne den mer lineære skoleprosessen godt, kan man løsne opp prosessen og gjøre den på den mest hensiktsmessige måten.

I denne prosessen har jeg også erfart at det er de enkle ideene som oftest er best, og det kreves ofte veldig mye jobbing for å finne de ideene. Når en utenforstående i ettertid ser ideen, så virker den veldig enkelt, og at det ikke kan ha tatt mye tid å komme frem til den.

Dette har vært en veldig praktisk "hands on" prosess. Hensikten har vært å komme til gode resultater på best mulig måte.

Dokumentasjon

KILDEHENVISNING

Internettkilder

- [1] <http://photokayaker.fit2paddle.com/C1440587403/E20080326055515/index.html>
- [2] <http://www.norskdesign.no/industridesign/bergans-wiglo-telt-article7716-287.html>
- [3] http://www.nrk.no/programmer/sider/canada_paa_tvers/
- [9] http://www.kayakforum.com/cgi-sys/cgiwrap/guille/wiki.pl?Hull_Speed
- [11] <http://wayfarer.fit2paddle.com/speed-test.htm> <http://www.nswseakayaker.asn.au/magazine/52/seakayak.htm>
- [12] <http://www.oneoceankayaks.com/smhydro/hydro.htm>
- [13] <http://www.qajaq.no/article.asp?id=2>
- [14] http://www.aktivfritid.no/article_info.php?articles_id=11&osCsid=e3ef31be51742ebb7c36c5e604efd218, http://bernhoft.no/havkajakk/Kajakk_egenskaper_Stabilitet.htm
- [15] <http://www.eian.no/>
- [16] <http://www.marinerkayaks.com/>
- [17] http://bernhoft.no/havkajakk/Kajakk_egenskaper_Stabilitet.htm
- [18] <http://seakayaker.com/>

[19] http://www.aktivfritid.no/article_info.php?articles_id=11&osCsid=75e4dcaa1bcd22e4403a56c8c7016679

[21] <http://www.padling.no/t2.asp?p=20991>

[22] <http://www.padling.no/t2.asp?p=20991>

[23] <http://www.padling.no/t2.asp?p=20992>

[24] <http://www.ssb.no/utlstat/arkiv/art-2009-02-19-01.html>

[25] <http://www.ssb.no/boligstat/>

[26] http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=boligstat

[27] <http://www.ssb.no/utlstat/arkiv/tab-2009-02-19-01.html>

[28] http://www.byradet.oslo.kommune.no/budsjett_2010/article146785-39954.html

[29] <http://www.ssb.no/bilreg/tab-2009-05-14-01.html>

[30] http://www.klepper.com/en/faltboote_einsitzer_aerius_i_sl_490.php

[31] <http://www.foldingkayaks.org/>

[32] <http://feathercraft.com/kayaks/traditional/k1/index.php>

[33] <http://www.foldingkayaks.org/cooperreview.shtml>

[34] <http://www.folbot.com/kayaks/cooper/>

- [35] <http://faculty.bus.olemiss.edu/jwee/kayaking5.htm>
- [36] <http://www.fujitacanoe.com/en/pro/6.htm>
- [37] <http://foldingkayaks.org/phpBB/viewtopic.php?t=61>, <http://www.fujitacanoe.com/en/kiji1.htm>
- [38] http://www.pakboats.com/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=148, <http://www.youtube.com/watch?v=0V9fEE4N-RI>
- [39] www.portablekayaks.com
- [40] http://www.portablekayaks.com/trak_kayaks
- [41] www.rethinkkayak.com/docs/Sea-Kayaker-Review.pdf
- [42] <http://www.nautiraid.com/nautiraid-manufacture-frameworks-gb.html>
- [42] <http://www.aqua-xtreme.com/FullStealthSeaKayak.htm>
- [43] <http://www.headoutdoors.com/catalog/item/4418079/4527786.htm>
- [44] <http://airkayaks.wordpress.com/2009/12/31/wow-the-new-airfusion-kayak-from-advanced-elements/>
- [45] <http://foldingkayaks.org/foldlite12.shtml>

Kilder fra bøker og artikler

[10] Lund, Fredrik. Hva er en god Havkajak, en gjennomgang av havkajakkens viktigste egenskaper. Trondheim: Institutt for Produktdesign, NTNU, 2004

[20] Viken, Stein. Bergans sammenleggbare kajak som kan pakkes sammen. Praktisk Båtliv, april 2001

[46] Fagertun, Ole-Andreas. User Involvement in the Design Process, The Designer`s and the User`s role. Trondheim: Institutt for Produktdesign, NTNU, 2010

[47] Lawson, Bryan. How Designers Think, The Design Process Demystified. Oxford, England 2000. S 34-37

[48] Tilley, Alvin R. The Measure of Man and Woman. New York, USA 2002

Muntlige kilder og epost kilder

[4] Holden, Terje. (Bergans Fritid AS). Hoksund 18. mai 2010

[5] Holden, Terje. Epost 28. januar 2010

[6] Eian, Tore. (Eian fritid). Mjøndalen 15. februar 2010

[7] Kavli, Stig.(Aktiv Fritid, Sandvika). Sandvika 15. februar 2010

[8] Øritsland, Trond Are. (Instetutt for Produktutvikling, NTNU). Trondheim 2010

Bilderkilder

[a] <http://www.ssb.no/utlstat/arkiv/art-2009-02-19-01.html>

[b] <http://www.klepper.com/images/exischwarzrot.jpg>

[c] http://shop.nykayak.com/assets/images/kayaks/540w/k1_set.jpg

[d] <http://feathercraft.com/technology/construction.php>

[e] <http://www.folbot.com/kayaks/cooper/>

[f] <http://www.foldingkayaks.org/cooperreview.shtml>

[g] <http://www.fujitacanoes.com/en/pro/6.htm>

[h] http://www.pakboats.com/index.php?option=com_content&view=article&id=99&Itemid=148, <http://www.youtube.com/watch?v=0V9fEE4N-RI>

[i] http://www.portablekayaks.com/trak_kayaks

[j] <http://www.nautiraid.com/nautiraid-manufacture-frameworks-gb.html>

[k] <http://www.aqua-xtreme.com/FullStealthSeaKayak.htm>

[l] <http://www.headoutdoors.com/catalog/item/4418079/4527786.htm>

[m] <http://airkayaks.wordpress.com/2009/12/31/wow-the-new-airfusion-kayak-from-advanced-elements/>

[n] <http://foldingkayaks.org/foldlite12.shtml>

[o] Bildet er tatt fra Bergans Fritid sin monteringsanvisning av den gamle Ally kajakken (vedlegg nr. 4)

[p] Mollerup, Per. Collapsible. USA 2001

[q] <http://www.clcboats.com/shop/boat-gear/kayak-footbraces-rudders/>

VEDLEGG

[1] Ganttdiagram, vedlagt som exel-fil på CD

[2] Målsetting/ kartleggingspresentasjon, se side 124

[3] Ideer fra postit lapper, se side 139

[4] Monteringsanvisning av den gamle Ally kajakken, se side 142

[5] Prosjektsbeskrivelse, masteroppgave, se side 153

[6] Skissevedlegg, i eget bind

[7] CD

ALLY SAMMENLEGGBAR KAJAKK "URBAN"?

STRATEGISKE VALG OG MÅLSETTING



FAKTA OM BEHOV FOR SAMMENLEGGBAR KAJAKK

- I Norge bor 67% av befolkningen i sentrale kommuner
- Ca 60% av Norges boenheter er i boligblokker
- Bare i Oslo var det 222 382 boenheter i blokk i 2009
- I Oslo er det 322 131 personer i alderen 20 til 54 år (kundegruppen som kjøper mest kajakk)
- Av dem kan man anta at ca 60% bor i blokk (193 279 personer)
- I Oslo står kollektivtransporten for ca 40% av persontransport
- Et flertall av folk i aktuell alder i Oslo har sannsynligvis bil, men endel har det ikke

KONKLUSJON

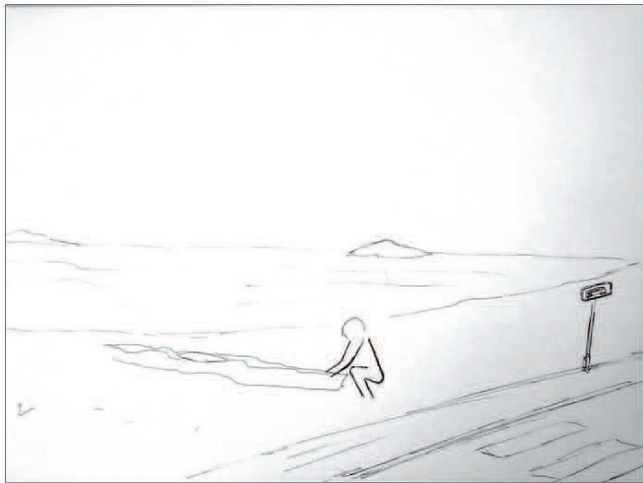
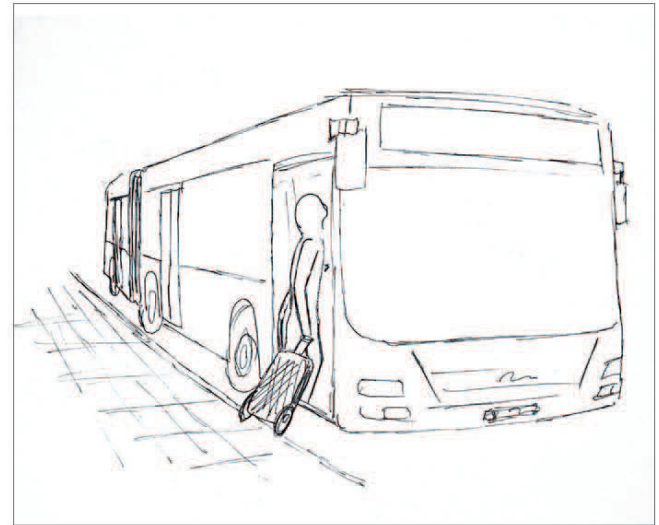
Hovedkundegruppe:

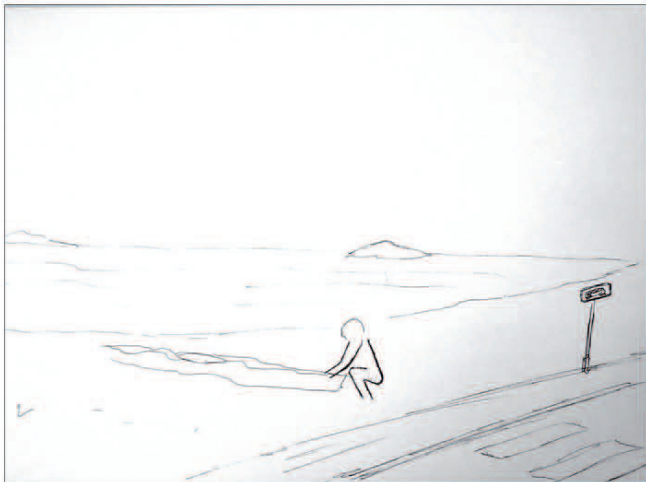
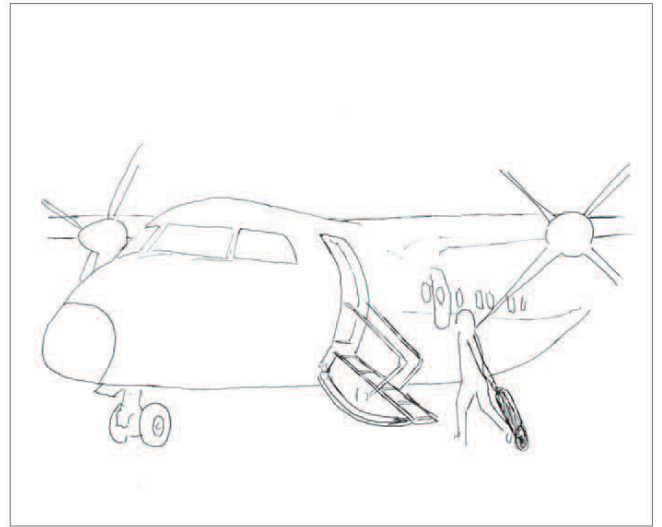
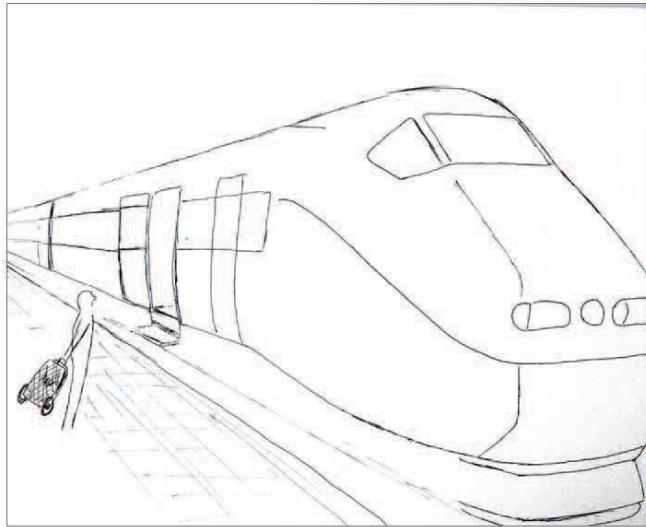
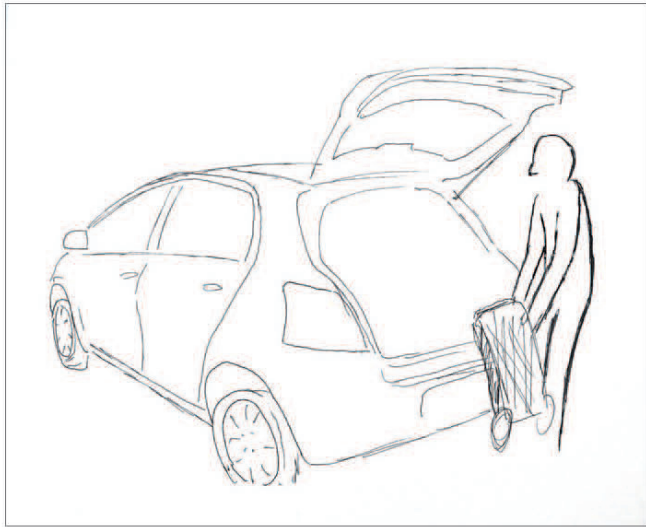
Personer i alderen 20-54 år som bor i sentrale områder i leilighet uten tilfredsstillende lagringss plass for stive kajaker (*Dette er en stor gruppe, og da kajakkinteressen er stor i Norge er det rimelig å annta at det er nok potensielle kunder i gruppen*)

Andre aktuelle men mindre kundegrupper:

1. Folk som ikke kan eller ønsker å transportere kajakken på biltaket, og
2. Personer som ønsker å ta med kajakken på fly eller annen kollektiv transport til områder langt unna der de bor.







HVA SLAGS KAJAKKER DE FORSKJELLIGE GRUPPENE KJØPER

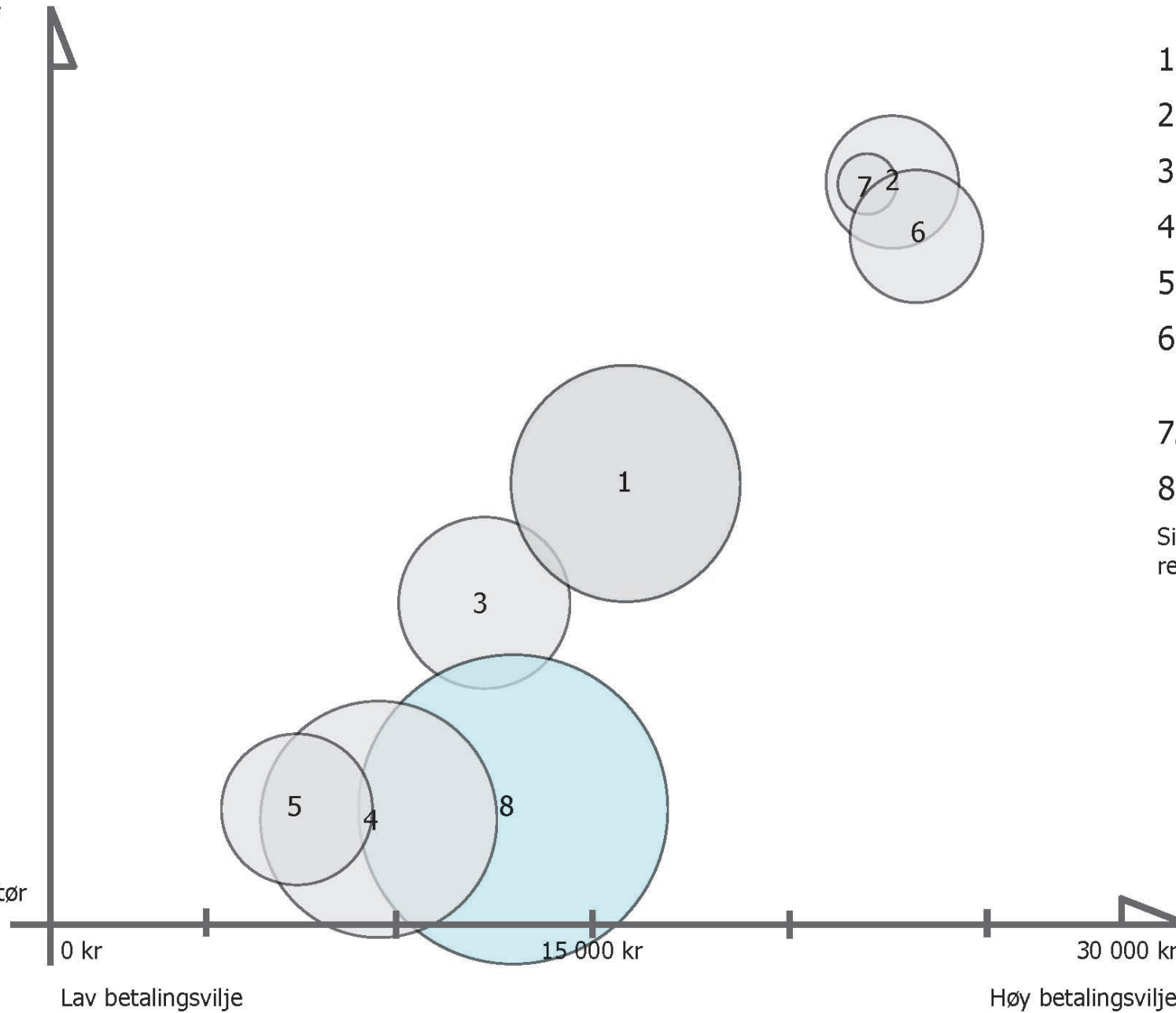
1. Mosjon og turpadlere = Havkajakker og skjærgårdskajakker mest i kompositt (10 - 17 000 kr)
2. Ren mosjonspadlere = Skjærgårdskajakker i lette komposittmaterialer (14 - 30 000 kr)
3. Anledningspadlere = Havkajakker i termoplast og kompositt (8 - 15 000 kr)
4. Flerbrukspadlere = Flerbrukskajakker i termoplast (8 - 10 000 kr)
5. Hyttepaddlere = Mest Havkajakker i termoplast men også skjærgårds- og havkajakker i kompositt (7 - 20 000 kr, men mest i det lave prissjiktet)
6. Langtur og ekspedisjon (havpaddlere) = Gode havkajakker i kompositt (14 - 25 000 kr)
7. Ekstreme havpadlere = Surfski i kompositt eller korte havkajakker (14 - 25 000 kr)
8. Førstegangskjøpere = Egentlig alt mulig, men mest havkajakker i termoplast (8 - 20 000 kr, men mest i det midtre prissjikt)

KARTLEGGING AV KUNDEGRUPPER

Proff

130

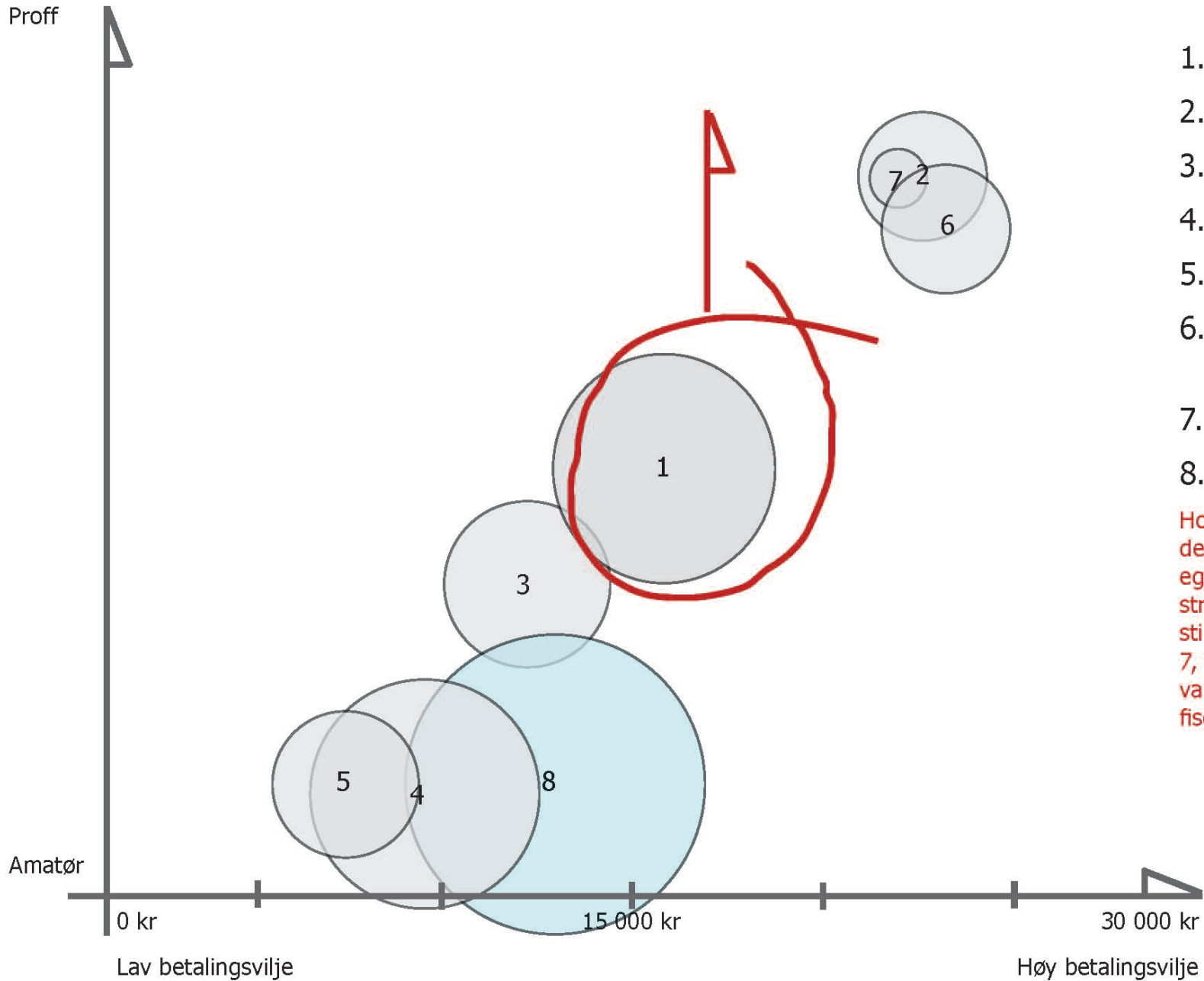
Amatør



1. Mosjon og turpadlere
2. Ren mosjonspadlere
3. Anledningspadlere
4. Flerbrukspadlere
5. Hyttepaddlere
6. Langtur og ekspedisjon (havpaddlere)
7. Ekstreme havpaddlere
8. Førstegangskjøpere

Sirklene representerer størrelsen på gruppene

STRATEGISK PLASSERING AV MÅLGRUPPEN



1. Mosjon og turpadlere
2. Ren mosjonspadlere
3. Anledningspadlere
4. Flerbrukspadlere
5. Hyttepaddlere
6. Langtur og ekspedisjon (havpaddlere)
7. Ekstreme havpaddlere
8. Førstegangskjøpere

Hovedvekten av målgruppen er der den røde sirkelen er, men egenskapene til kajakken skal strekke seg opp mot å tilfredstille brukere i gruppe 6 og 7, mye for å gi et image som vanlige brukere ønsker å identifisere seg med.

DE MEST AKTUELLE SAMMENLEGGBARE KAJAKKENE

1. Klepper Aeros Ex (29 000 kr, 27 kg, montering 12 min)



2. FetherCraft K1 (34 000 kr, 23 kg, montering 35 min)



3. Folbot Cooper (10 500 kr, 18 kg, montering 15-20 min)



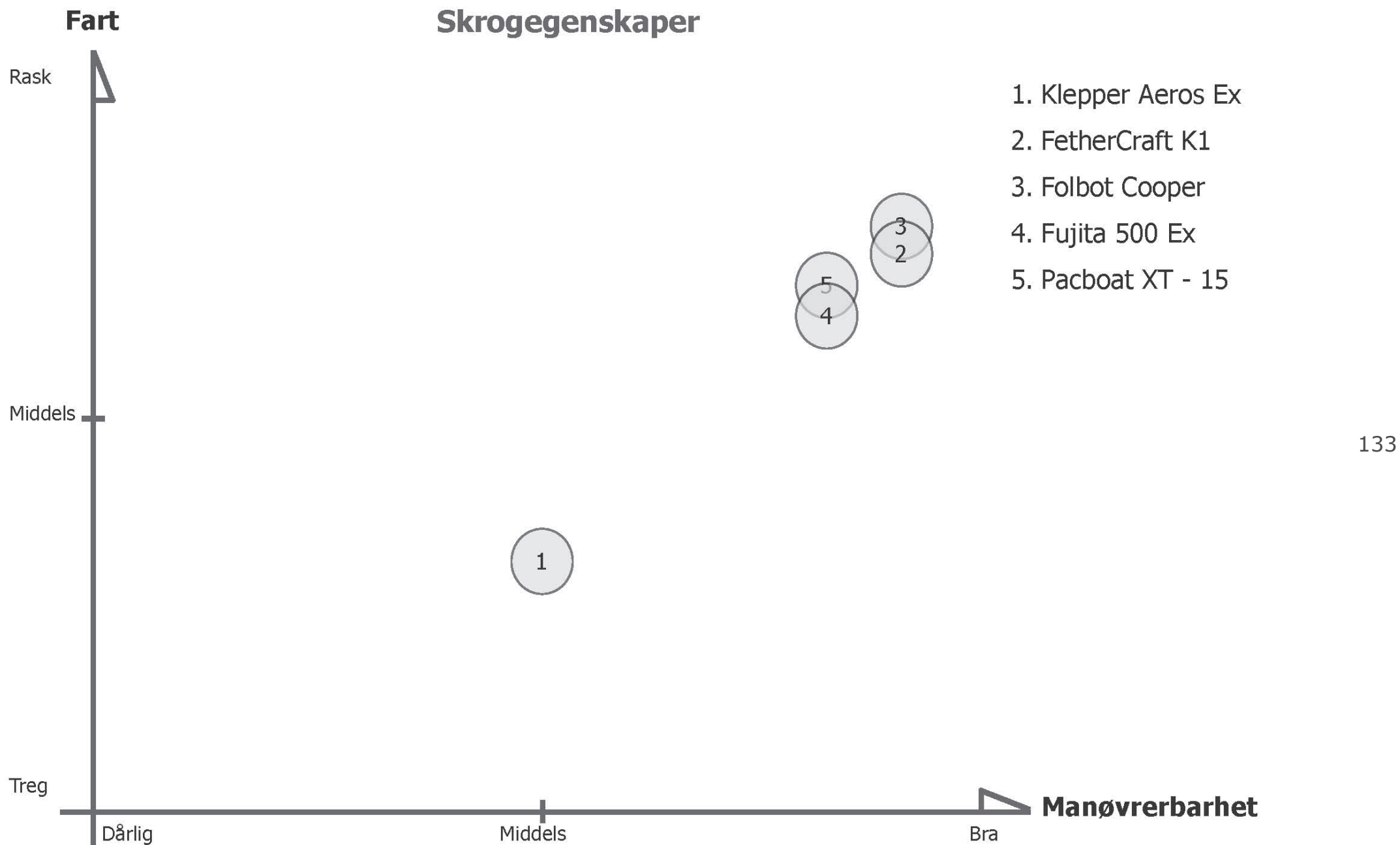
4. Fujita 500 Ex (20 400 kr, 18 kg, montering 15 min)



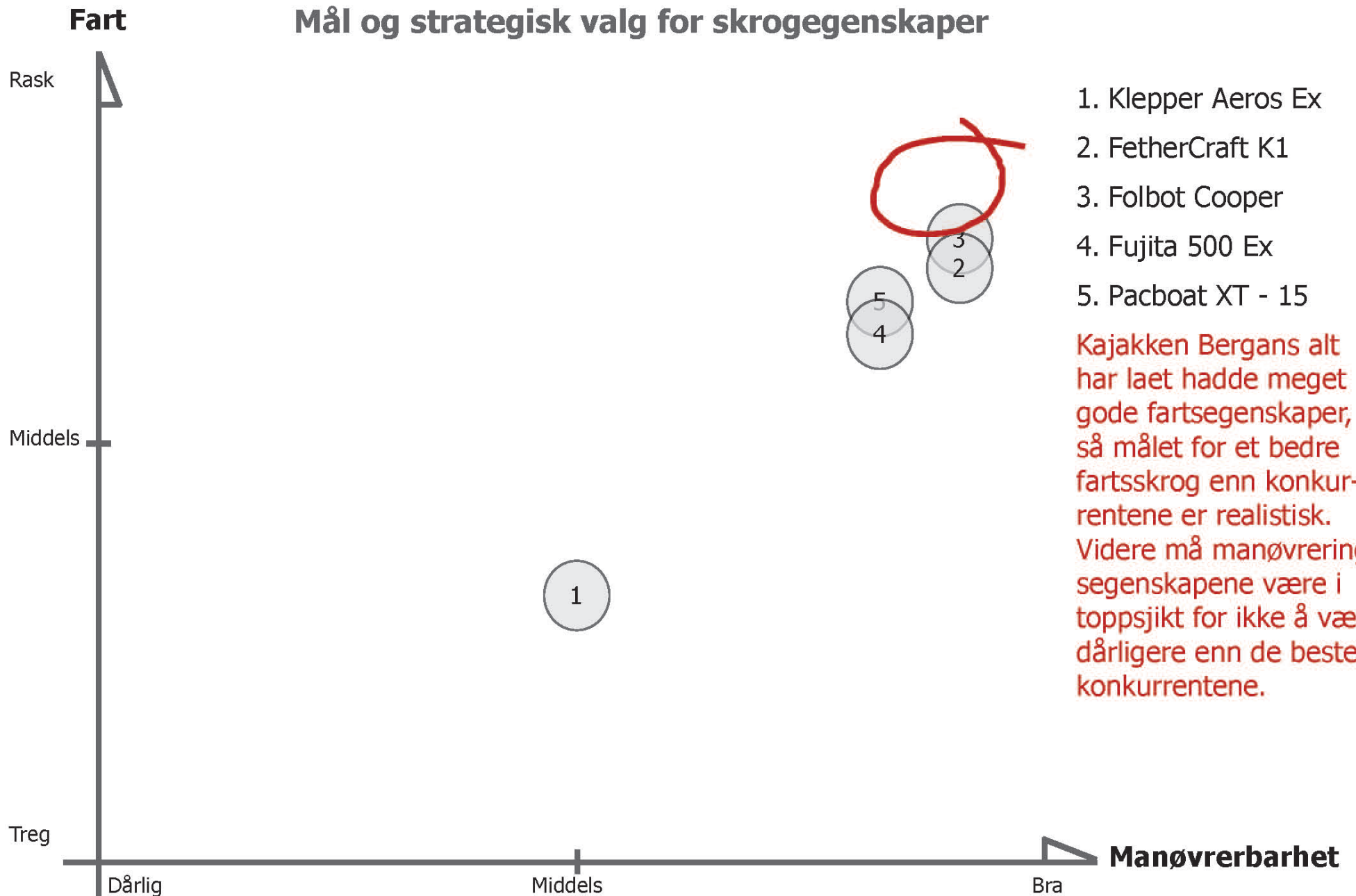
5. Pacboat XT-15 solo (10 500 kr, 18 kg, montering 20 min)



Skrogegenskaper



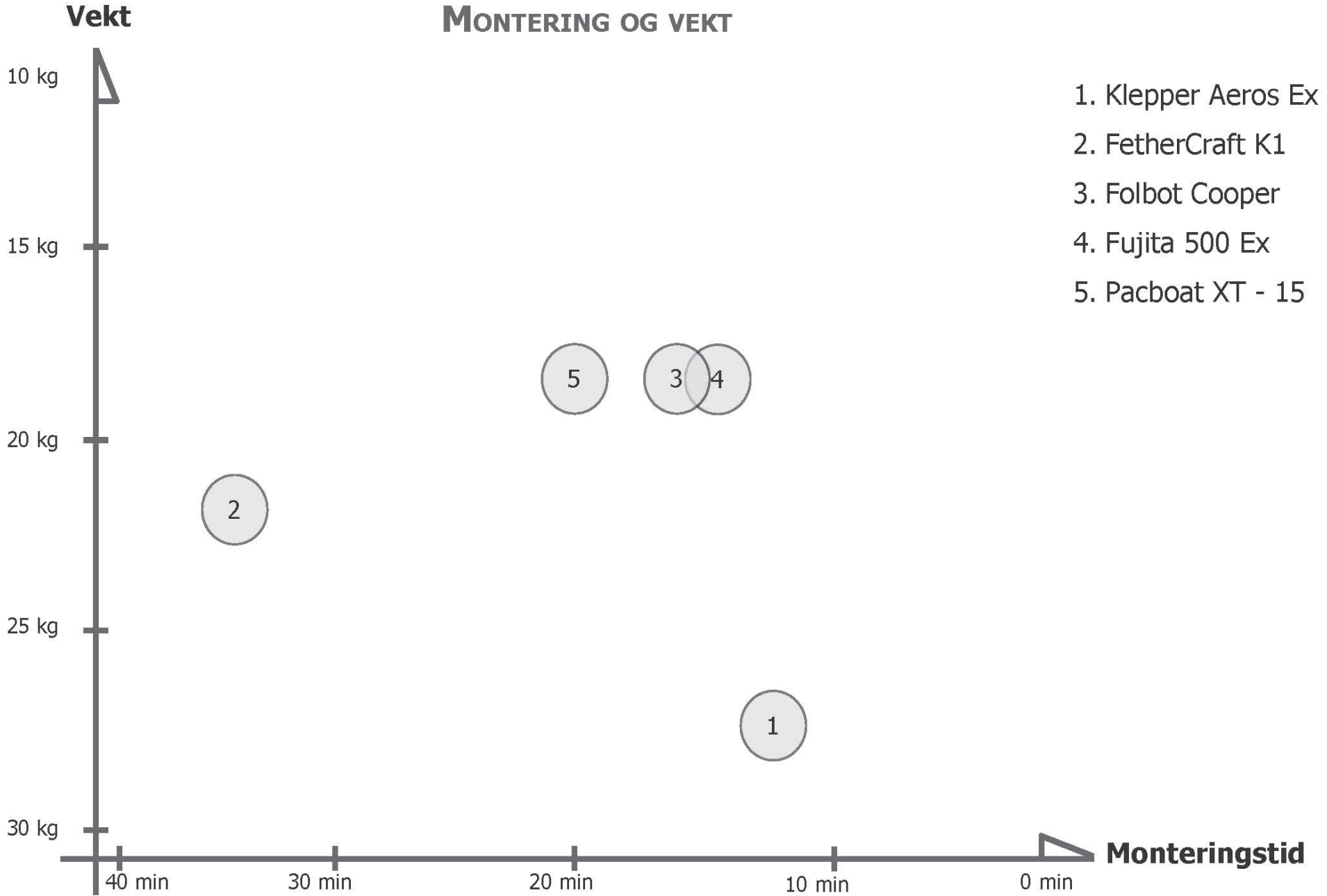
Mål og strategisk valg for skrogegenskaper



1. Klepper Aeros Ex
2. FetherCraft K1
3. Folbot Cooper
4. Fujita 500 Ex
5. Pacboat XT - 15

Kajakken Bergans alt har lært hadde meget gode fartsegenskaper, så målet for et bedre fartsskrog enn konkurrentene er realistisk. Videre må manøvreringsegenskapene være i toppsjikt for ikke å være dårligere enn de beste konkurrentene.

MONTERING OG VEKT



Vekt

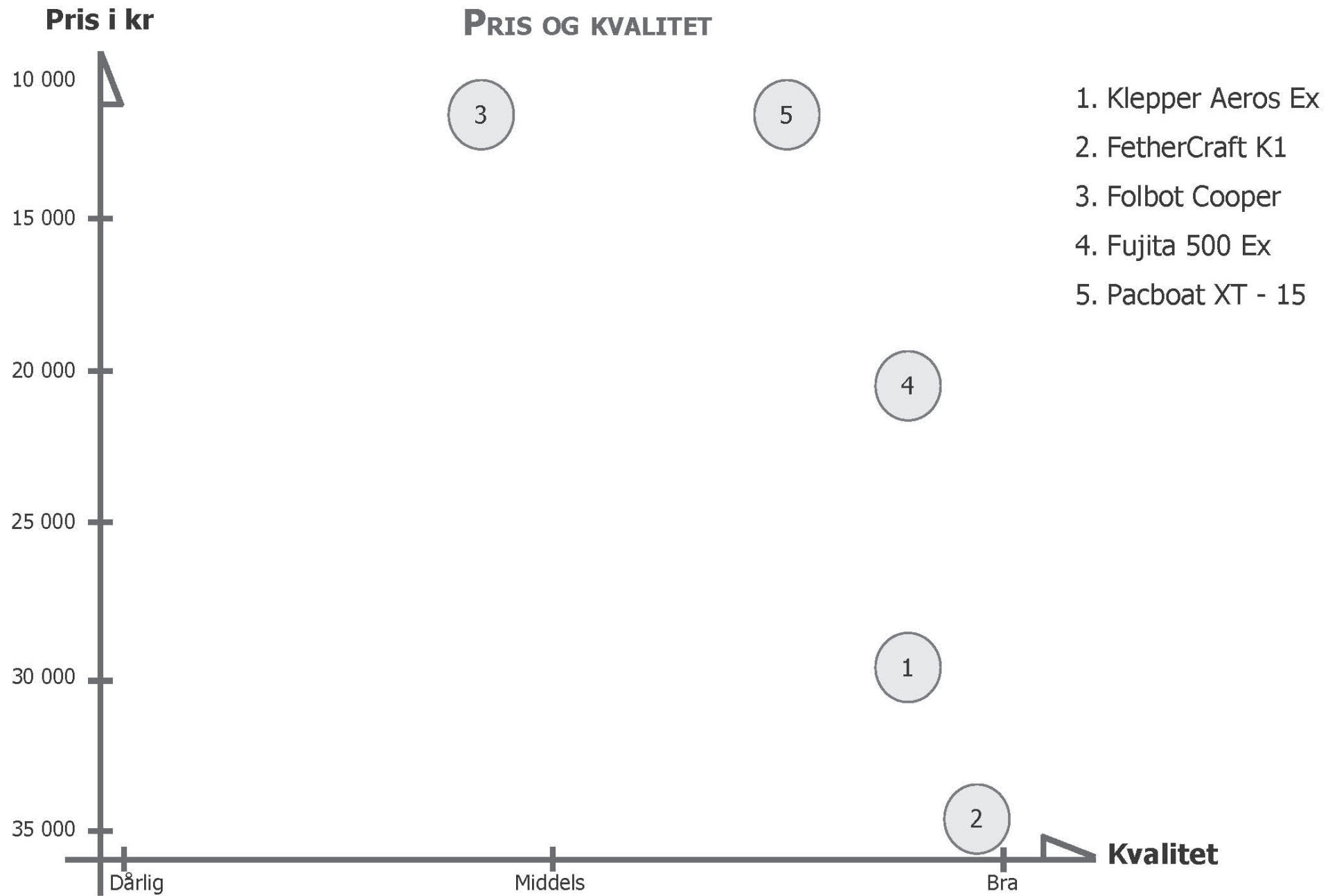
MÅL OG STRATEGISK VALG FOR MONTERINGSTID OG VEKT



1. Klepper Aeros Ex
2. FetherCraft K1
3. Folbot Cooper
4. Fujita 500 Ex
5. Pacboat XT - 15

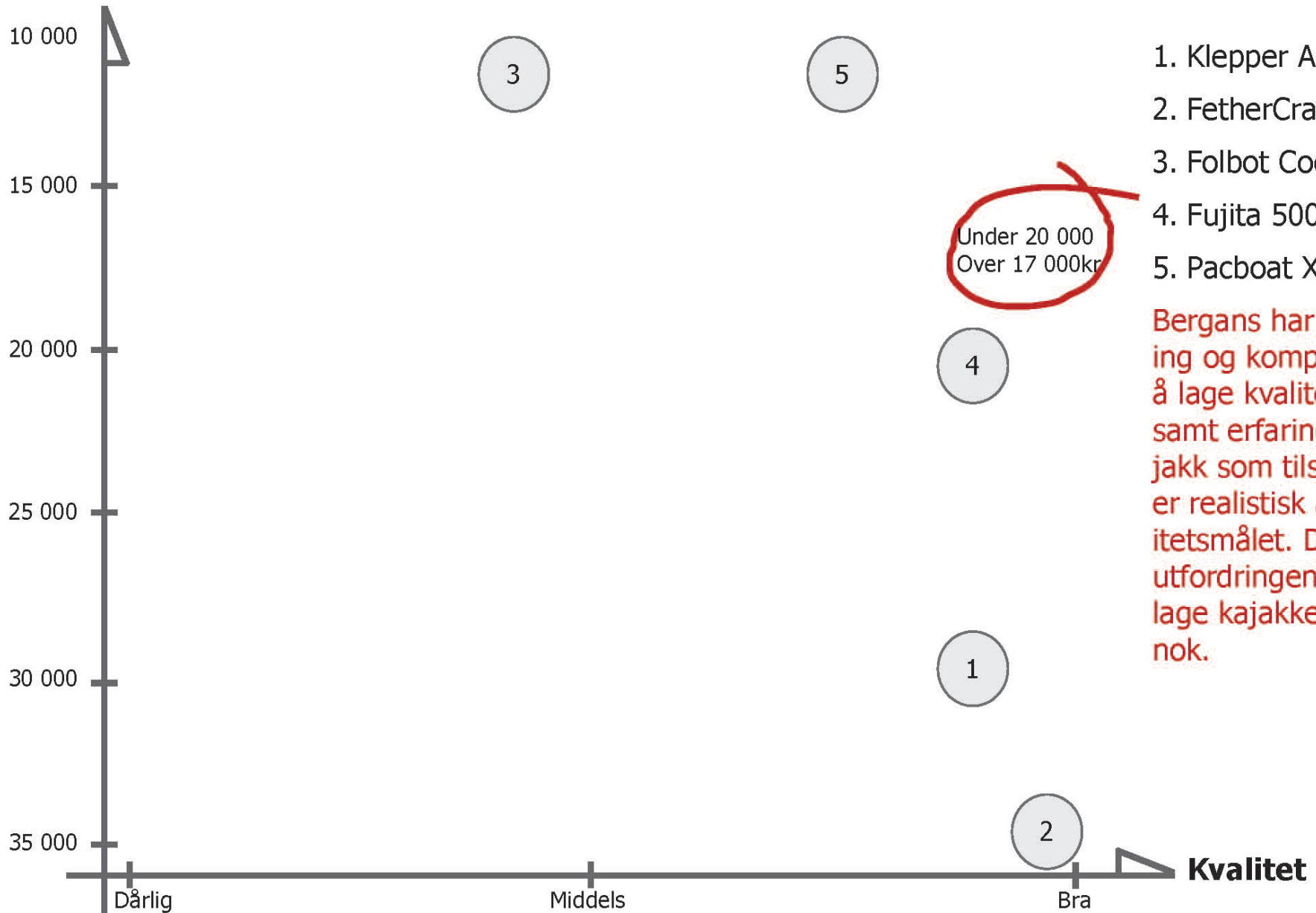
Under 5 min
under 20 kg

Ved å fokusere på
monteringstid under
5 min, vil vi lage en
kajakk som skiller seg
fra konkurrentene og
innfrir kundegruppens
behov. Vekten må være
under 20 kg for å gå
som vanlig bagasje på
fly.



Pris i kr

MÅL OG STRATEGISK VALG FOR PRIS OG KVALITET



1. Klepper Aeros Ex
2. FetherCraft K1
3. Folbot Cooper
4. Fujita 500 Ex
5. Pacboat XT - 15

Bergans har alt erfaring og kompetanse på å lage kvalitetskanoeer, samt erfaring fra kajakk som tilsier at det er realistisk å nå kvalitetsmålet. Den store utfordringen vil bli å lage kajakken rimelig nok.

Ideer fra postitlapper:

Polstring mellom stringers og duk, ikke skummatte

I stedet for å ha en hel skummatte i bunn av kajakken for polstring, så kan det heller være striper med skum der hvor stringersene kommer. De limes i fast eller sys i fast. De bør ha et belegg eller tekstil på overflaten som stringers glir lett på for å gjøre det enklere å montere og demontere. Eneste ulempe med det er at friksjon kanskje kan føre til at duken ikke flytter på seg, men duken bør festes i kjøling og esingstringers og da blir ikke det noe problem. Oppdriften man da mister må kompenseres med flytebager.

Cockpitspant kan være en del av setet

Støpe spantene i lavtrykk polyethane støp (rimelige former i glassfiber, varer ca 5000 støp. Pur plast gjør det). Er det lønnsomt?

Frese ut spantene i polyethelene 1000 med fagverk fra en side.

Lage spantene i armert termoplast, og så varme plasten opp og bøye den til rett form.

Stiv plast i undervannskroget og fra det og oppover så er det duk. Stivplasten fortsetter som stringers og feste for spant over vannlinjen.

Lag en lårstøtte i kajakken

Ryggstøtten bør kunne tas av

Setet bør låse strammemekanismene (som strammer kajakken i lengderetningen) når det settes på plass. Dermed kan ikke en person sette seg i kajakken uten at spakene er låst. Når de ikke er spent kan de stå rett opp så en ser at de må strammes.

Ha en stor cockpitåpning slik at en kan ha enten en spryskirt med to hull for to personer, eller en med et hull for en person eller en med et hull for paddler og et hull for et barn.

Justere formen på kjølen med strammespaken.

Ha en seasock for å hindre at vann kommer inn ved kantring.

En eventuell skummatte i bunn kan være festet til duken med stropper så en slipper å montere den hver gang.

Lime skummatten fast i duken i bunn.

Pakke kajakken i en åpen bakk som den bare legges oppå når den er slått sammen, så sippes flapper igjen så baggen blir lukket.

Ha en bagg som er formet som et kors, og hvor flappene forbindes med spenner på nylonbånd.

Tapper som forhindrer spantene i å bevege seg i lengderetningen.

Feste duken til de langsgående rørene. På den måten vil duken bidra mer til å stive av vridning i skroget.

Luftrommene kan også operere som lagringsrom. Ved å ha åpningen der åpningen i dekket er blir dette praktisk. Åpningen må være lufttett.

Vanntett glidelås i en u så åpningen kan bli stor og lett å komme til.

Ha en stor lufttett bagg som virker som lagringsplass. Den festes under dekk, men kan også tas ut som en bagg under foreksempel overnattinger. Den vil da være ekstrauststyr.

Bruk retningen på vevet i duken til å få den stivheten i den retningen som er mest ønskelig. For eksempel kan den være på skrå da tversstivhet fås av spant og stivhet langsetter fås av stringersene.

Støpe duken i eller på en form ved å legge først et lag med flytende PVC, så armeringsduk også flytende PVC på toppen. På den måten sparer man mye tid ved å få langt færre sømmer å sy.

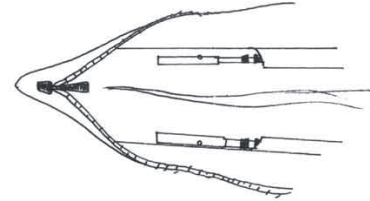
Støpe stevn forut og akter i stiv PVC. De sveises fast i duken, og har fester for langsgående spant støpt inn.

Dra langsgående stenger sammen med enten snor, eller med strikk.

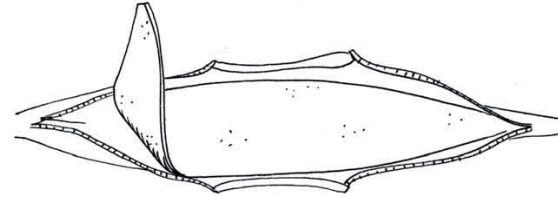
La alle stenger og spant være festet sammen, også feste de i duken.

Ally Foldable Kayak assembly instructions

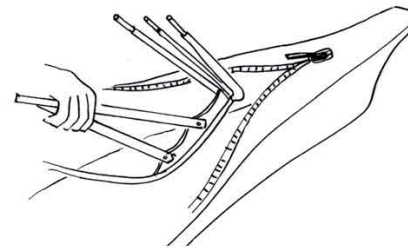
1. Lay all parts sorted on the ground. Assemble all longitudinal bars so they are ready for building the kayak. It will be helpful to lightly coat bow and stern tubes and gunwale tubes (blue markers) with the supplied silicone oil at this stage. This significantly aids mounting as friction is minimized.
2. Insert the gunwales (blue tape markers) into their channels so the plastic positioning rings just reaches the channel openings at bow and aft channel ends.



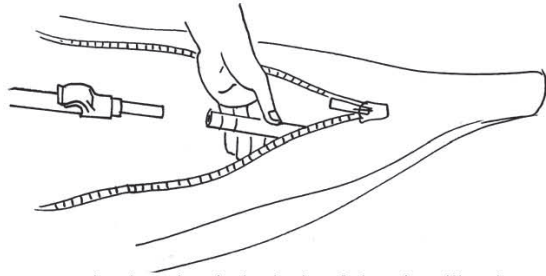
3. Place the bottom mat well centred in the hull. Take extra care to centre the mat lengthwise and sideways when mounting the kayak the first time.



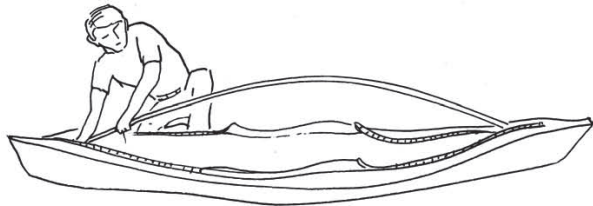
4. Put the bow and stern tubes in the hull, making sure they are pushed as far as possible into the hull.



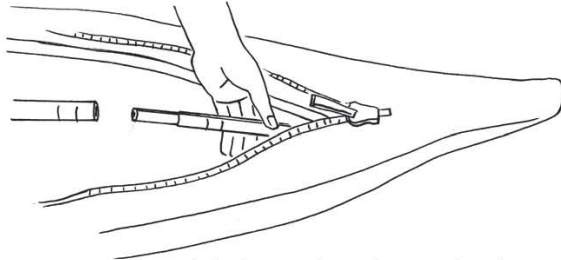
5. Insert the keel tube into its colour coded counterparts at bow and stern.



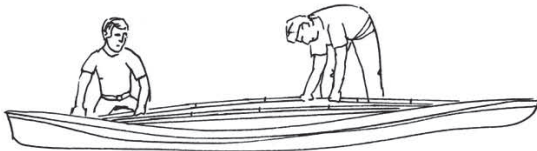
6. When inserting the keel tube aft the tube will make a pronounced arch. This is not harmful to the construction. Take care however not to over-bend the tube at this moment. Being two people to mount the boat at this stage is an advantage.



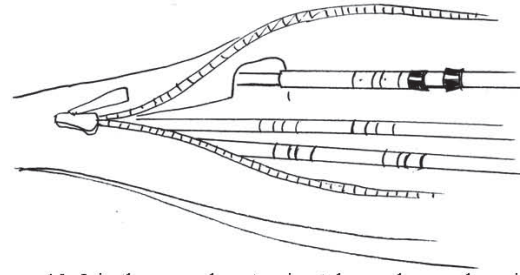
7. Mount the twin inner bottom tubes (yellow tape markers) to their colour coded counterparts at bow and stern. Continue mounting the twin outer bottom tubes (red tape markers) the same way, making sure they are not crossed.



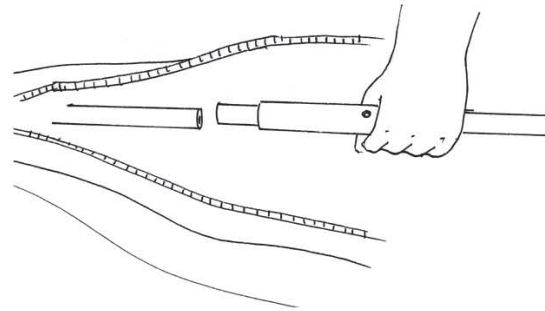
8. Carefully push the inner and outer bottom tubes downwards into the hull. This will force the bow and stern tubes firmly into the front and aft of the kayak hull.



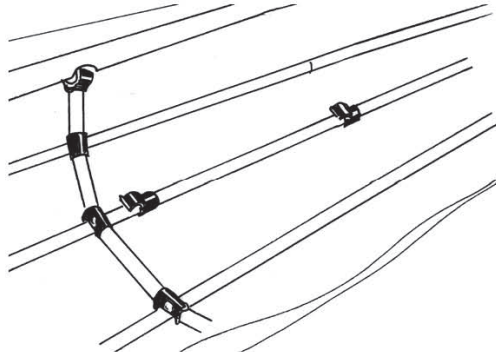
9. Insert the short gunwale extension tubes into their channels front and aft. The extension tubes are to be inserted into their colour coded counterparts attached to the bow and stern tubes now hidden in the hull front and aft.



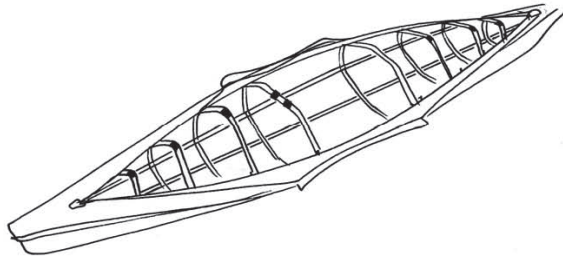
10. Join the gunwale extension tubes and gunwale main tubes by sliding the larger diameter outer tube past the joint. Secure the mount by checking that the safety locks snap in their holes.



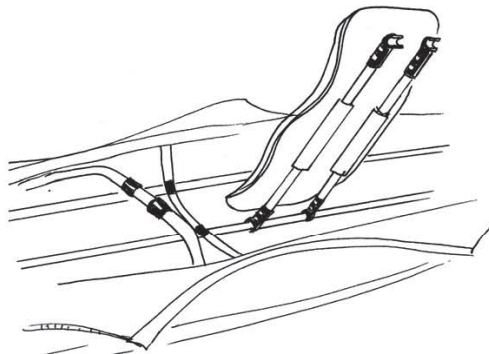
11. Start assembly of the transverse frame beginning with the middle no5 frame. First insert the top end hooks into the slotted holes at the gunwale channels. Then push the frame forwards into position and secure with the sliding snap hook. Continue backwards mounting the no6, no7, no8, no9 and no 10 frames the same way. Use the assembly mallet (rubber hammer) giving light blows to the frames driving them into position.



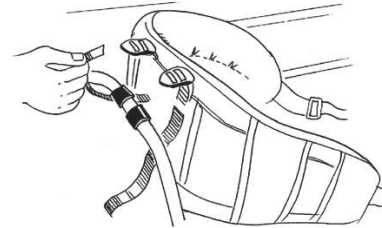
12. The kayak with all transverse frames mounted.



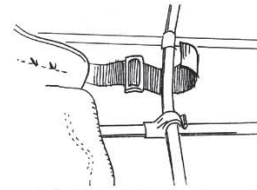
13. Mount the seat by clipping the snaphooks on the longitudinal bottom tubes.



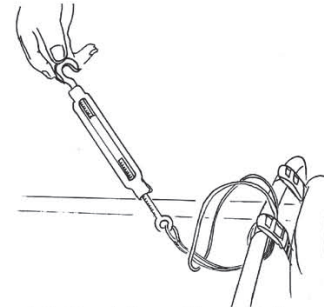
14. Mount the lumbar support with the twin 25mm web straps round the no 7 frame



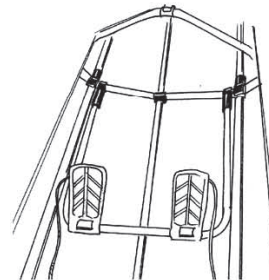
15. Secure the front ends of the lumbar support with the 50mm web straps.



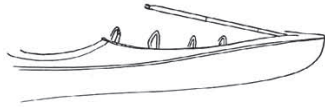
16. Mount the tension wire hook parts by threading it around the transverse frame and through its own wire-loop.



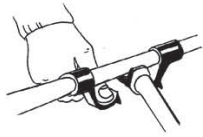
17. Mount the rudder pedal frame with the snap hooks pointing forwards.



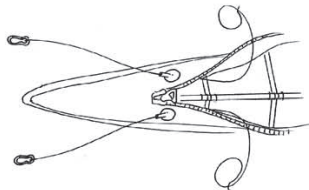
18. Mount the top drain tubes front and aft.



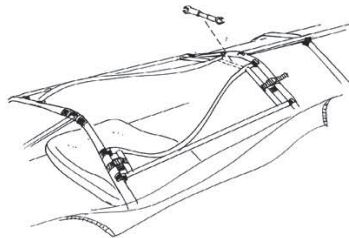
19. Secure the drain tubes by snapping on the safety snap hooks. This is effectively done by pushing the hook part down with the thumb and pushing forwards. Small loops of plastic strip mounts may be used to secure the top drain tubes to all top ends of the transverse frames if a particularly stiff kayak is required.



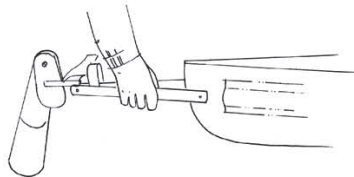
20. Thread the aft rudder wire parts through the deck tubes as shown.



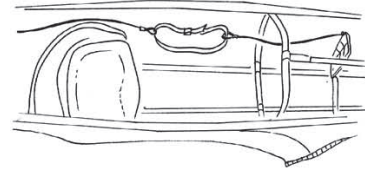
21. Mount the left and right manhole reinforcement frames and secure them with the four web straps as shown. Mount the small transverse tube with c-clips between the frames at the front end.



22. Mount the rudder in the channels.



23. Connect the front and aft rudder wires with the web straps.

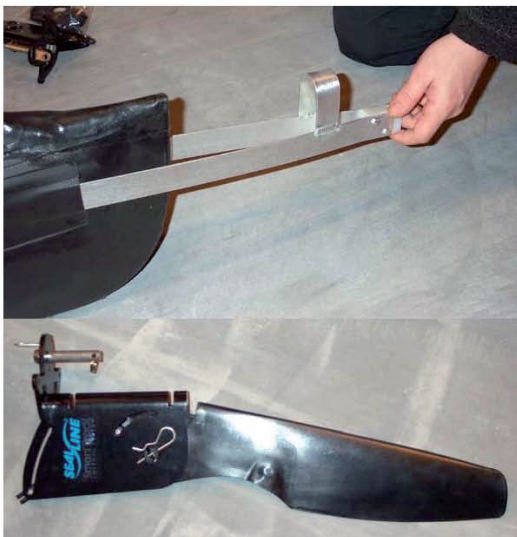


24. Pull the deck zippers. This is best done by pulling inner and outer zippers simultaneously by grabbing both grab pulls. Close the zippers to ca 30cm from the manhole.
25. Give the manhole tubes a light coat of silicone oil and mount them in the manhole channels. Close the last 30cm of the zippers.

Monteringsbeskrivelse for rør på ally kajakk

1. Monter rorfeste/brakett.

Det kan være en fordel å stikke skinnene inn et par ganger på hver side før du prøver å tre den inn samtidig, slik at de glir lettere på plass.



2. Monter roret.

Roret settes sammen ved å stikke rorbladet inn i rorhuset slik at bryteren kan skyves gjennom og festes med splinten på motsatt side. Det er viktig at fræren inni leddet mellom bladet og huset er litt stram. Hvis roret bresses bakover og helt opp i hevet posisjon, skal bladet uten større problem sprette ned igjen. Fjæren skal ikke strammes for mye heller da dette vil gjøre at roret blir uforholdsmessig vanskelig å løfte opp fra cockpit'n

Når dette er gjort må roret festes til braketten som ble festet først, og vaierfestene må monteres på roret. Roret festes ved å stikke festepinnen gjennom hullet i braketten og sikres med en ring på undersiden. Vaierfestene skal monteres slik som vist på bildet; to små splinter stikkes gjennom vaierfestene og styrearmene til roret før de sikres med hver sin ring på undersiden. Vaierfestene skal peke innover mot midten av kajakken.



3. Feste pedalene.

Pedalene har tre klips og en festerem. Det er viktig at disse festes skikkelig for at pedalene skal fungere skikkelig. De to klipsene som vender mot midten av kajakken festes først. Når disse sitter må man feste klipsen i bakkant av pedalsettet. Det kan her være nødvendig å trekke røret som det skal festes til litt ut fra bunnen, slik at klipsen kan festes i bakkant. Når klipsene er festet i spantene, trekkes strammeremmen rundt røret de to første klipsene er festet mot og strammes tilbake for å sikre at pedalene holdes på plass og i ro.



4. Strekke vaierene.

Vaierene fra pedalsettet strekkes på undersiden av tverrspantene og mellom de langsgående rørene, som er merket med rødt og gult helt til det bakerste tverrspantet som de skal gå på oversiden av og videre opp gjennom kanalene som leder dem ut av kajakken og bort til røret.



5. Feste vaiere.

Styrevaierene festes til roret ved at vaiere tres gjennom festepunktene, rundt en kjile og tilbake samme vei som de ble stukket inn. Når vaieren strekkes tilbake må man passe på at kjilen følger etter og låser vaieren inni

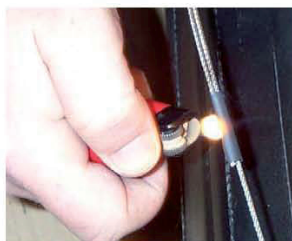


festet. Før vaieren strammes til skikkelig fast bør det sjekkes at rorbladet står i rett. Pass på å ikke stramme vaieren for mye forover når du fester den første vaieren for da kan pedalene bli stående skjevt.



Det følger også med et par krympestrømper som kan brukes til holde vaiere sammen. Hvis du vil bruke denne må den tres på før du trer vaieren gjennom festet.

Krympestrømpen fungerer slik at du trer enden av vaieren tilbake gjennom strømpen og varmer den med en lighter eller lignende slik at den trekker seg sammen. En enklere løsning som gir samme effekt og som også er mer praktisk hvis kajakken skal demonteres igjen er å bruke tape.



6. Rorbladheis.

Først må snorbremesen settes sammen. Blant delene som nå er igjen skal du finne to skruer, to muttere, to små svarte klammer og en liten avlang plastgjenstand (snorbremesen). I hver ende av snorbremesen skal det festes en svart klemme på undersiden med skruene. Den ene klammen skal festes gjennom den første ringen foran cockpit' n, slik som vist på bildet. Mellom den bakerste klammen og den første ringen etter cockpit' n skal det festes et av de kortere svarte tauene i pakken. Slik at snorbremesen sitter festet stramt.



Finn deretter det lengste svarte tauet i pakken og lag en så liten knute som mulig i enden. Denne knuten skal festes inni selve rorbladet fra bakkanten. Det er viktig at ikke knuten stikker for mye ut da dette vil lage friksjon mellom bladet og festet når det er løftet helt opp og følgelig ikke vil kunne senkes like enkelt som det er ment. Knuten festes enklest ved å trekke snoren inn bakifra, holde knuten der hvor den skal gå inn i rorbladet og med den andre hånda trekke snoren framover og prøve å dra knuten på plass.



Nå gjenstår det bare å føre snoren videre gjennom hullet på toppen av rorhuset, videre framover gjennom festeringene på kajakken helt fram til den første ringen foran cockpit' en (den samme ringen som snorbremesen er festet i), og tilbake gjennom snorbremesen. Prøv å tre snoren slik at det ikke skapes for mye friksjon. Hvis du nå drar i snoren skal rorbladet heises. Fest snoren ved å dra snoren ned i bakkant av snorbremesen. Du løser ut bremsen ved å trekke snoren opp fra bremsen og slippe. I enden av snoren kan du feste den medfølgende plastkulen.



Masteroppgave for student Ole-Andreas Fagertun

Sammenleggbare kajakk

Folding kayak

Masteroppgaven utføres i samarbeid med Bergans Fritid AS, som er blant verdens ledende aktører innen utvikling av avansert turutstyr og friluftsbekledning. Bergans er mest kjent for tursekker, men etter hvert også bekledning og andre friluftsprodukter som bla. sammenleggbare kanoer. Ally kano er en merkevare under Bergans, og har vært førstevalget på ekspedisjoner over hele verden i en årrekke. Bergans har også utviklet en kajakk for ekspedisjoner som fikk strålende kritikker pga. bla. sin stivhet og fart. Men på grunn av høy pris og et lite marked kom produksjonen aldri ordentlig i gang.

Det er en stor og stadig økende interesse for kajakk i dag. Mange kajakkentusiaster bor i byer uten mulighet til å lagre og transportere en vanlig kajakk. Det finnes sammenleggbare kajaker på markedet, men de er ofte tungvinte å sette sammen og har lite stivhet i skroget.

Oppgaven går ut på å designe et kajakkonsept med fokus på å løse så mange som mulig av de overnevnte problemene, samt å komme opp med et konsept som er økonomisk og produksjonsmessig gjennomførbart. Opplevelsen som skal skapes for brukerne er en god padleopplevelse som ikke begrenses av tid- og energikrevende montering og demontering av kajakken.

Oppgaven vil blant annet omfatte:

- Vurdering og kartlegging av bla: Bedriften, brukerne og konkurrerende produkter
- Idé og konseptutvikling
- Evalueringer sammen med Bergans for å sikre realiserbarhet og et godt konsept
- Detaljering
- Utvikling av passende modeller for utviklingsarbeidet og presentasjon

Oppgaven utføres etter ”Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design”.

Ansvarlig faglærer (e): Trond Are Øritsland
Bedriftskontakt: Terje Holden, Bergans Fritid AS

Utleveringsdato: 18 januar 2010
Innleveringsfrist: 14. juni 2010

Trondheim, NTNU, 18. januar 2010

