

Prestatie verbetering van de Dertigkwadraat

Modificatie van het onderwaterschip



Tussentijdse (2^e) rapportage (dd 29 augustus 2014):

- 1. voor het testmodel (eind augustus)**
- 2. voor reflectie van bouwers, ontwerpers en 30m2 zeilers**
- 3. voor het kunnen benaderen van derden voor eventuele bijdrage**

Samenvatting

De Dertigkwadraat als eenheidsklasse is ontstaan in 1936. De vloot is 35 schepen groot waarvan er 20 regelmatig aan wedstrijden deelnemen. Dit mooie resultaat is te danken aan eigenaren met liefde voor het schip en een klasse die met zijn tijd meegaat. In loop der jaren zijn een aantal modernisering doorgevoerd, zoals een verbeterd zeilplan en dubbele trapeze.

Bij verschillende zeilers leeft de vraag of een modern onderwaterschip de zeilprestaties kan vergroten zodat het zeilen in een dertiger nog sneller en dynamischer wordt. In de jaarvergadering van maart 2014 is een breed draagvlak gebleken voor een gewijzigde opzet van het onderwaterschip op basis van eerste schetsen van Jan van Ooijen.

Dit document beschrijft een testmodel waarmee verder optimalisatie bereikt moet worden. Het is tevens bedoeld om bouwers en ontwerpers uit te dagen om verdere verbeteringen voor te

stellen en om na te gaan of bijdragen mogelijk zijn om de investeringsdrempel te kunnen verlagen.

Op basis van een uitwerking van de eerste schetsen is de verwachting dat we een 30m² kunnen voorzien van een efficiënter onderwaterschip met betere zeileigenschappen, leidend tot een sneller schip met betere planeigenschappen en dat hoger aan de wind vaart. Eigenlijk ontdoen we de 30m² van de handicap van een te lange en te zware kiel met daarachter een minder efficiënt roerblad. Met een gewijzigd onderwaterschip komt de rompvorm van de 30m² beter tot zijn recht. Deze verbetering maakt de 30m² aantrekkelijker voor nieuwe zeilers. Het voortbestaan van de klasse krijgt zo een extra impuls.

Aan deze verbetering hangt een financieel plaatje. Voor wijziging van bestaande schepen is echter, met enige sponsoring, een opzet te maken die zo aantrekkelijk is dat meer eigenaren dan alleen de wedstrijdzeilers geïnteresseerd zullen zijn. Dit is ook één van de voorwaarden die we ons vooraf hebben gesteld.

Het ontwerp dat zich nu aftekent vloeit voort uit de kennis en ervaring die de afgelopen decennia is opgedaan. Omdat theorie en praktijk kunnen verschillen en gevoel moeilijk met een getal is te beschrijven is een testfase absoluut nodig. Alle aansprekende innovaties op dit terrein zijn ook voorafgegaan met een fase van modellering en optimalisering. Het ontwerp dat nu voor ligt is redelijk doordacht en voorzien van eerste inbreng van ontwerpers en bouwers. Verder is mogelijk gebleken dat zonder al te drastische ingrepen een 30m² is aan te passen voor een testfase. Gaandeweg zullen we dan het ontwerp op basis van praktijkervaring verder uitkristalliseren, waarbij tevens aandacht verlegd gaat worden naar het materiaalgebruik.

Op 29 augustus is het testmodel te water gelaten en kan het uittesten beginnen. Na de testfase (september, oktober) en nader onderzoek, zowel technisch als financieel, willen we in oktober 2014 definitieve besluitvorming voorleggen aan alle 30m² eigenaren. Als dat besluit positief uitvalt dan kan met het watersportverbond het traject gestart worden om tot nieuwe tekeningen te komen. In 2015 kan dan, conform de wens uit de jaarvergadering, de verbeterde 30m² aan de start verschijnen.

De “kielcommissie”, 29 augustus 2014

Jan van Ooijen
Johan Schootstra
Marcel Splinter
Martin bij de Leij

Inhoudsopgave

Samenvatting

Inhoudsopgave

1. Inleiding

De Dertigkwadraat
Doelstelling
Aanpak en uitwerking

2. Ontwerp

Ontwerpeisen
Randvoorwaarden
Hoofdvorm, constructie

3. Lateraal oppervlak

Bulb, balast
Fin
Roerblad

4. Resultaat voor proefmodel

Prestatieverbetering?
Zeiltrim

5. Financiering

Enmalige kosten modellering, uittesten
Opzet financiering, onderzoek sponsoring en subsidiering (bij positief besluit)

6. Planning

Design check
Overzicht planning

Bijlagen: -hydrostatica, lijnenplan zie www.30m2.nl

1. Inleiding

De Dertigkwadraat

De 30m² heeft een rijke historie en wordt gevaren door mensen met veel passie voor zeilen, wedstrijdzeilen en het behouden van deze bijzondere Noord-Nederlandse zeilklasse.

De W-klasse en daarna de 7-meter-10 klasse zijn de voorlopers van de 30m². In de W-klasse en de 7-meter-10 werd veel geëxperimenteerd binnen de ruime marges van de voorschriften, waardoor er grote verschillen tussen de boten ontstonden. Rekening houdend met de ervaringen van de zeilers heeft het toenmalige Noord Nederlandse Watersportbond in 1936 opdracht gegeven aan de heer ir. Veenman om de 30 m² als eenheidsklasse te tekenen, rekening houdend met de mogelijkheden die het vaargebied in Friesland en Groningen. Dit gaf als uitkomst een schip met de maten;

- lengte: 7,50 m
- breedte: 2,14 m
- diepgang: 0,90 meter
- grootzeil + fok: 32m²
- spinaker: 25m²

De rompvorm was na vele jaren van experimenteren goed uitgebalanceerd. Het schip werd echter voorzien van een in die tijd gangbare lange kiel met relatief hoog geplaatst ballast. De eigenschappen die verwacht mag worden van de romp, werden daarmee voor een deel teniet gedaan. Met de inzichten en kennis van nu ligt er de uitdaging hier verbetering in aan te brengen.

Doelstelling

Het ontwerpen van een efficiënter onderwaterschip waardoor een 30m² hoger en sneller aan de wind loopt en eerder planeert, zonder de stabiliteit of veiligheid aan te tasten. De prestatieverbetering moet kosteneffectief zijn en een breder publiek aanspreken.

Aanpak en uitwerking.

In de jaarvergadering van maart 2014 bleek een breed draagvlak onder de eigenaren om een eerste voorstel verder uit te werken. De intentie is daarbij vastgelegd om in 2015 met een nieuwe kiel en roer aan de start te willen verschijnen. De suggesties en randvoorwaarden die in de jaarvergadering aan de orde waren, zijn in dit document verwerkt.

Het ontwerpen van een nieuw onderwaterschip is niet alleen een theoretische exercitie. Deskundigen wijzen op de noodzaak tot uittesten en afstemming in de praktijk. Omdat we een bestaand schip modelleren hebben is er de mogelijkheid voor een testfase in de praktijk. Voor deze testfase hebben we de eigenaar van de Hjeljoun (18), Johan Geveke, bereid gevonden om zijn schip te gebruiken het model uit te testen.

Het traject kent de volgende stappen:

- Besluit maart 2014- eind augustus 2014; Ontwerpfase, ombouw 30m² nmr 18 tot testmodel.

-uittesten van het testmodel, eventueel modelleren, doen van metingen (stabiliteit, metingen van snelheid/hogteverschillen, enz); periode september 2014-medio oktober 2014.
-verder uitwerken van 'optimaal' ontwerp op basis van testfase en nader overleg/studie van te gebruiken materialen voor definitief ontwerp
-onderzoek naar mogelijke bijdragen van derden
-een definitief besluit in een vergadering van 30m2 eigenaren, inclusief financieringsvoorstel dit najaar.

Tekeningen

Van het testmodel zijn detailtekeningen gemaakt. Deze zijn (in pdf) te vinden op de site van de dertigkwadraatclub www.30m2.nl en omvat:

-Overzicht met plaats kiel en roer

-Lijnenplan kiel/fin

-Lijnenplan bulb

-Lijnenplan roer

In dit document zijn enkele uitsneden van deze tekeningen ter illustratie verwerkt.

Foto (links dd 22/8/2014); -kiel onder de Hjeljoun (18) geplaatst door SK, met nog de houten mal van Simon van de Meer Jachtbouw, op basis waarvan het loodblok gegoten wordt.

Foto (rechts dd 29/8/ 2014; -kiel met loden bulb en roerblad, testmodel te water



2. Ontwerp

Ontwerpeisen

Om duidelijke kaders te stellen aan het ontwerp zijn de volgende eisen opgesteld.

- De diepgang van het ontwerp is afgestemd op het Friese merengebied. Op basis van informatie van de provincie Friesland en waterkaarten is gekozen de diepgang te limiteren tot 1 meter (i.p.v. 90 cm thans).
- De stabiliteit moet gelijk blijven.
- Zo weinig mogelijk aanpassingen aan de bestaande rompconstructie. De nieuwe constructie moet veiligheid garanderen.
- Het schip moet relatief snel kunnen planeren, passend bij de huidige vlakke rompvorm (dat daarvoor was bedoeld)
- Snelheid en hoogte moet aan de wind verbeteren, passend bij het huidige zeilplan.
- Het ontwerp moet leiden tot een veilige situatie; er moet rekening worden gehouden met het varen op ondiep water.
- Eenheidskiel en roer, zo mogelijk door een vaste mal of producent van kiel en roer. Het ontwerp moet zo mogelijk leiden tot meer eenheid en onderhoudsvriendelijk/duurzaam zijn.
- De vervangingskosten moeten beperkt blijven om een eventuele tweedeling in de klasse te kunnen vermijden.

Randvoorwaarden

- Groot draagvlak bij alle eigenaren (ambitie; 80% of meer voorstanders). Dit vraagt om een aanpak waarbij eigenaren een attractieve mogelijkheid krijgen tot aanpassing.
- (Beperkt) effect op bestaande wegtrailers.
- Het moet mogelijk blijven om het schip te takelen aan de (bestaande) hijsogen

Hoofdvorm, constructie

In het nieuwe ontwerp wordt de bestaande lange kiel vervangen door een smallere kiel en een los roerblad. Hieronder wordt ingegaan op de constructie, de vorm van de kiel (bestaande uit een bulb, een fin tussen bulb en kielzool en een kielzool die aan de bestaande kielbalk bevestigd wordt) en het roerblad. Er zijn veel variaties mogelijk bij de keuze van een nieuw onderwaterschip. Op basis van literatuurstudie wordt uitgegaan van een L-kiel met platte onderkant vanwege;

1. Het varen op ondiep water en het kunnen aanbrengen van gewicht op het diepste punt
2. Een geringere kwetsbaarheid bij obstakels als visnetten e.d. (dan bij een vooruitstekende bulb)

3. Mogelijkheid om meer lift te verkrijgen door een relatief langere voorzijde/vorm van de kiel en een effectiever vorm van de bulb zelf.

Omdat bestaande 30m² verschillen vertonen van de precieze plaats van de wrangen wordt vooralsnog uitgegaan van een (stalen) kielzool (140 mm breed) waaraan de (stalen) fin gelast wordt. Een kielzool (met T- verbinding van de fin) is tevens nodig voor meer stijfheid, de mogelijkheid hijsogen te kunnen handhaven en voor verbetering van de veiligheid (cq vermindering van kwetsbaarheid). De kielzool begint ongeveer op de plaats van de voorzijde van de huidige kiel en loopt door tot en met het einde van roerblad. Nadeel is een iets zwaardere constructie (onder de kielbak) dan vanuit zeileigenschappen gewenst.

Vanuit de ontwerpeisen moet rekening worden gehouden met veiligheid en aan de grond lopen. Het aan de grond lopen levert een drukpunt op aan de achterzijde kiel en trekkracht aan de voorzijde. Door de langere kielzool wordt dit opgevangen waarbij de krachten op de kielbalk en wrangen waaraan de kiel is bevestigd kan worden verdeeld. Het aantal wrangen (3) waarover de kracht verdeeld blijft ten opzicht van de huidige situatie gelijk, maar de verdeling van de krachten is bij de kortere kiel op de druk/trek-punten groter. Voor zover nu te overzien wordt ervan uitgegaan dat de beschreven hoofdconstructie voldoende zal zijn.

Om veiligheid te garanderen wordt hier advies gevraagd aan een constructeur die op basis van ISO-normering een oordeel kan geven voor het definitieve ontwerp. Extra mogelijkheid om de constructie te versterken zijn er, zoals het aanbrengen van een T stuk op de kielzool (in te frezen in de kielbalk), via houten constructie om wrangen met elkaar te verbinden (in het schip) of het toevoegen van wrangen. Aan dergelijke opties kleven echter ook nadelen. In het testmodel wordt gewerkt zonder deze extra mogelijkheden. Verder is het door de gekozen constructie relatief eenvoudig om de kiel te kunnen modelleren en te verplaatsen.

De constructie wordt het zwaarst belast in dwarsscheepse richting bij de situatie dat de het schip 90 graden helling. Deze belasting is nagenoeg gelijk gebleven bij het nieuwe ontwerp. Het bestaande ontwerp kent kielbouten op de centerlijn. Vooralsnog wordt dit gehandhaafd. Als uit nadere sterkteberekening blijkt dat dit te kwetsbaar wordt, kan gekozen worden voor een sterkekere constructie waarbij ter hoogte van de kiel worden bouten worden toegevoegd die uit centerlijn staan. (Daarbij te bedenken het profiel in het nieuwe model smaller is, ca 72 mm t.o.v, de 140 mm in het bestaande profiel).

3. Lateraal oppervlak

Het lateraal oppervlak heeft invloed op de mate van drift. Met wind in de zeilen, maar zonder bootsnelheid wordt dit enkel gecorrigeerd door het oppervlak. Wanneer het schip snelheid maakt veroorzaakt dit ook lift door zijn vorm. De 'platte' rompvorm van de 30 m² en de bijbehorende scherpere kim, levert een relatief gunstige beeld op.

Het lateraal oppervlak van de romp is bekend en dat van de bulb wordt hoofdzakelijk bepaald door zijn benodigde volume. De variabelen die overblijven zijn die van het roer en de fin. Omdat hier een compromis gezocht moet worden tussen planeereigenschappen (met een gewenst relatief dun profiel) en eigenschappen aan de wind (relatief iets breder en in de kop robuuster profiel) is sprake van het zoeken naar een optimum.

Als theoretisch vertrekpunt (Principles of Yacht Design) is uitgegaan van een lateraal oppervlak van het roer van 1% van het zeiloppervlak en een oppervlak van de kiel van 2,8% van het zeiloppervlak. Ook hier geldt dat de keuze van deze verhoudingen geen exacte wetenschap is. Ze geven wel een richtlijn voor het ontwerp in dit stadium. Bij wedstrijdschepen ligt deze verhouding over het algemeen lager dan bij toerschepen.

In de praktijk is gekeken naar recente ontwerpen van schepen van ongeveer dezelfde grootte, diepgang en zeiloppervlak. Opvallend is daarbij het ontwerp van de G2 waar eveneens een L-kiel is aangebracht. Een belangrijk gegeven daarbij is dat de G2 relatief hoog aan de wind loopt. De maatvoering van de fin is bij de G2 geringer dan op basis van het theoretische model mag worden verwacht. Gelet op de praktijkervaring is hier gekozen om bij modellering van de kiel iets dichter aan te sluiten bij de G2 ervaring dan bij het theoretische model.

De positie van het lateraalpunt bepaald de mate van loef- en leigierigheid van het schip. Het huidige lateraalpunt van het onderwaterschip is moeilijk te vertalen naar het nieuwe ontwerp. Helaas, gezien de goede balans van het huidige ontwerp. De plaats van het lood wordt bij het testmodel, in het zijaanzicht, op dezelfde positie gehouden dan thans (waarbij dus vorm, volume en diepte is gewijzigd).

De plaats van het roer wordt bepaald door het gat van de roerkoker op dekniveau te behouden. Vanuit dit punt wordt het roer in een nieuwe roerkoker doorgestoken haaks op de kielbalk. Op tekening is de plaats bepaald door de maat van de roerkoning t.o.v. achterkant spiegel (1125 mm).

De plaats van de bulb wordt grotendeels bepaald door zijn gewichtszwaartepunt die in balans moet zijn met de trimligging van het schip. Door de brede/vlakke achterkant van de romp is gewicht iets verder naar voren dan thans het geval, mogelijk effectiever. Daar staat tegenover dat met meer druk op de kop, de planeereigenschappen verminderen. Als vertrekpunt voor het testmodel wordt uitgegaan van het huidige gewichtszwaartepunt.

(zie www.30m2.nl voor detailtekening)

Bulb, balast

Bij het toepassen van een bulb kiel is het mogelijk om het zwaartepunt van de ballast lager te plaatsen dan bij de huidige kiel. Er is vastgelegd dat het oprichtend moment gelijk moet blijven vanwege de belastingen op de tuigage. Dit resulteert in een lagere ballast.

De bulb wordt gemaakt van lood omdat dit een hoge dichtheid heeft en daardoor de beste prestatie levert. De dwarsdoorsnede is in grote lijn de vorm van een omgekeerde driehoek die gestrookt is naar de fin en afgerond naar de tip om het gewichtszwaartepunt te verlagen. Voor

de breedte van de bulb moet er rekening worden gehouden met trailers waarbij de kiel zich tussen de assen bevindt. De bulb wordt geoptimaliseerd naar weerstand en levert mogelijk een bijdrage aan de effectiviteit van de fin. Het nat oppervlak en frontoppervlak moeten worden geminimaliseerd.

Uit de stabiliteitsberekening volgt dat de bulb een massa van ca 350 kg nodig heeft voor een gelijk oprichtend moment bij 30 graden helling. Er is rekening gehouden met een correctie voor de (relatief grote) vormstabiliteit die verandert doordat de waterverplaatsing afneemt en met de iets grotere diepte (tot 1 meter). De langsscheepse ligging van het gewichtszwaartepunt komt overeen met het huidige ontwerp. In de testfase kan de stabiliteit gecheckt door onder helling (30/90 graden) de druk op de masttop te meten en te vergelijken met het de druk die de oude kiel hier levert. In die test zal ook de dwarsscheepse krachten op de fin worden bekeken.

Het volume van de loodbulb is 31 liter. Dit leidt het onderstaande L-profiel met als belangrijkste maten, lengte 1500 mm, breedte 23 mm (max, afgestemd op trailer), hoogte 20 mm (max). Nadat op basis van de mal een kiel is gegoten bleek deze 360kg te wegen. Dit gewicht is uiteindelijk onder de vin gezet vanuit de wetenschap dat eventuele extra gewicht in de testfase te verwijderen is.

Fin

De fin verbindt de bulb met de romp en heeft een grote bijdrage in de weerstand tegen drift. Aan de bovenkant is de fin gelast aan de stalen kielzool. Aan de onderkant is het de loden bulb bevestigd. Aanvankelijk was rekening gehouden met een stalen kielzool van 6 mm dikte. Bij het testmodel is uiteindelijk uitgegaan van een dikte van 10mm in verband met sterkte.

De fin levert naast tegengaan van drift tegelijk ook lift door het profiel dat wordt toegepast. Profiel is hier Naca 63 0008 (hydrofoils). Dit profiel lijkt een redelijk compromis tussen bevorderen van planeereigenschappen en lift van de kiel op de aan de windse koers. Bij dit profiel is de grootste breedte 8% van de lengte van de fin, op ca 35% afstand van de voorkant kiel.

De lengte en breedte van de fin is gerelateerd aan een gemiddelde van wat bij de G2 aan maatvoering is gekozen -opgeschaald naar te verwerken druk van het iets grotere zeiloppervlak van een 30m²-, en de theoretische oppervlakte berekening, rekening houden met het aansluiten op de wrangen om schaarwerking in de constructie te voorkomen. Dit resulteert in een lengte van de fin van 900 mm aan bovenzijde.

De voorkant van de fin verloopt onder een hoek van 10 graden (met de waterlijn). De maximale breedte van de kiel wordt in dit ontwerp dus 720 mm..

Bij het testmodel is het profiel aangebracht door plaatstaal (5 mm) aan weersijden van een stalen constructie aan de binnenkant te lassen. Voor het uiteindelijk ontwerp zal de meest effectieve materiaal soort nog bepaald moeten worden. Het lijkt een keuze te gaan worden tussen de opzet zoals thans met het testmodel of met toepassen van epoxycomposiet.

Bij het testen wordt het effect van dwarsscheepse kracht op de constructie nog bekeken (zie stabiliteitstest). Verder wordt het eerder genoemde onderzoek naar veiligheid/sterkte afgewacht voor een definitieve conclusie.

Constructie:

-stalen kielzool aan voorkant afgeslepen, zijkanten met haakse hoek. Ronding kielzool (verticaal vlak) conform tekening.

-de fin raakt aan 3 wrangen (4110, 3750 en 3300 ak spiegel). Bij het testmodel zijn de bestaande gaten en dikte kielbouten aangehouden. De voorste wrang maakt tegelijk onderdeel uit van het mastspoor. Op deze wrang is hoekstaal bevestigd om met een kielbout verbinding te maken met de kielzool.

Lijnenplan fin (zie pdf op www.30m2.nl)

Verskil in gewicht van de kiel tussen testmodel en huidige situatie

In de eerste opzet (1^e tussentijdse rapportage) werd uitgegaan van een lichtere constructie door aan te nemen dat volstaan kon worden met in zwaar uitgevoerde kielzool en een middenplaat en stalen T stukken ipv 2 gebogen staalplaten. Het totale gewicht van de fin en kielzool komt daarmee op ca 75 kg, waar eerder ca 60 kg geraamd was. Zoals genoemd is verder studie en overleg gaande naar andere materiaalkeuze voor de fin en de kielzool. Daarnaast zal de testfase en sterkteberekening inzicht geven in eventuele mogelijkheden om tot een zo sterk en licht mogelijke oplossing te komen.

Roer

Om de effectiviteit zo hoog mogelijk te laten zijn steekt deze tot bijna de volledige diepgang, rekening houdend met een veiligheidsafstand voor het aan de grond lopen. De span is 860 mm, zodat een speling (t.o.v. kioldiepte) resteert van ca 150 mm. De roerkoning zal worden gelagerd. De roerkoning moet volgens ISO 30mm massief roestvaststaal zijn bij de huiddoorvoer. Aan de dekkant is ander roerbeslag geplaatst om de (gewijzigde positieve ipv negatieve) stand van de roerkoning en helmstok tot stand te brengen. Het roer heeft een gewicht van ca 25 kg.

Gevaar bij het naar achteren plaatsen van het roer is dat sprake kan zijn van ventileren, waardoor de roer druk wegvalt. We gaan ervan uit dat dit niet zal optreden, maar bij testen en verder ontwerp zullen we hier alert op moeten zijn.

Tekening roer zie www.30m2.nl)

4. Resultaat proefmodel

Prestatieverbetering?

In wedstrijden en bij het afzonderlijk opvaren kan het nieuwe ontwerp in de praktijk verder worden uitgetest. Van belang is dat meer zeilers de verschillen ervaren, suggesties doen en tot een oordeel komen.

Op basis van literatuurstudie wordt een significante verbetering verwacht van de zeileigenschappen. De weerstand van het nieuwe onderwaterschip zal lager zijn door de afname van de waterverplaatsing en het nat-oppervlak. Het nieuwe ontwerp geeft meer lift en stuurt daardoor hoger. Gelet op de gelijkenis van het onderwaterschip van de G2, wordt een (aanzienlijke) verbetering verwacht van de hoogte ten opzichte van de bestaande situatie. Dit door de relatief effectieve profielvorm en de werking van de bulb als eindplaat.

In theorie wordt planeren bevorderd door het mindere gewicht en mindere weerstand van de gekozen profielen. Het precieze effect kan alleen proefondervindelijk worden vastgesteld.

Het gewichtsverschil tussen de bestaande kiel/roer (ca 550kg) en de roer/kiel van het testmodel (ca 460kg) is 90 kg. Daarbij vermeld dat de bulb iets zwaarder is dan het ontwerp aangaf.

Het smalle kielontwerp heeft een positief effect op het natte oppervlak. Het effect op de waterlijnlengthe is, zeker als onder een kleine helinghoek gevaren wordt, marginaal. Door het mindere gewicht heeft de kont van het schip minder de neiging tot slepen. Per saldo mag door deze gewichtsbesparing van ongeveer 100 kg meer snelheid worden verwacht.

Een negatieve factor kan zijn de reductie van het lateraal-oppervlak op de mate van drift.

Het schip zal sneller manoeuvreren doordat het lateraal-oppervlak kleiner is en het roer een groter koppel heeft. Dit laatste komt doordat het roer naar achteren is verplaatst. Het balansroer zal de druk op de helmstok verlichten en fijngevoeliger maken.

Tegenover een mogelijk snellere reactie staat dat de het schip iets onrustiger zal reageren doordat de lange kiel (en bijbehorende demping) is vervallen.

Zeiltrim

Doordat de aspect-verhouding van de nieuwe kiel groter is, is de trim fijngevoeliger. De weerstand tegen het rollen is door de afname van het lateraal-oppervak afgenomen. Zoals ook bij het huidige ontwerp kan het rollen hinderlijk zijn bij het voor de wind varen. Het is moeilijk om voorspellingen te doen naar dit rolgedrag omdat tegelijkertijd meer stabiliteit ontstaat door hogere (planeer-)snelheden. Dit zal in de praktijk moeten worden onderzocht.

5. Financiering

Eenmalige kosten, modelleren en uittesten.

Johan Geveke heeft zijn schip (18) ter beschikking gesteld voor verder uittesten. Johan heeft

zelf de oude kiel/roerblad verwijderd.

Een bulb uit een zandmal voor het demomodel kost € 1650. SK Jachtbouw heeft voor het testmodel de kielzool/vin gemaakt en geplaatst. Daarnaast is de roerkoning met stalen veren en de hennegatskoker gemaakt. Simon van der Meer Jachtbouw heeft de houten mal voor de bulb gemaakt en ter beschikking gesteld. Een perfect en zeer gewaard aanbod! Simon heeft verder het roerblad gemaakt en geplaatst. In de testfase zullen verbeteringen moeten worden aangebracht. Hier wordt gereed op hand/spandiensten van 30m2 eigenaren en bereidheid bij Tjerk, Simon.

De kosten van het testmodel zijn grofweg geraamd op ca € 4000 - €5000, deels afhankelijk van inzet 30m2 eigenaren zelf.

Afgesproken is:

- de kosten van het proefmodel uit de clubkas te financieren.
- de oude kiel / roer inclusief lood op te slaan tot definitief besluit 30m2 club over onderwaterschip, waarbij:
 - a): bij positief besluit in oktober. Kiel/roer demo aan te passen op basis van definitief ontwerp. Oude kiel/lood kan door hem verkocht.
 - b) bij negatief besluit 30m2 eigenaren: Herstellen oude situatie. Oude kiel/roer zal dan, na eventuele aanpassingen/verbetering door Johan G, met medewerking van Simon weer geplaatst moeten worden (kosten 30m2 club). Lood van demo kan door 30m2 club worden verkocht

Opzet financiering, onderzoek sponsoring en subsidiering (bij positief besluit)

Om tegen te gaan dat een deel van de eigenaren zal beslissen om niet te willen investeren is van belang te werken aan een 'offer you can't refuse'. De gedachte gaat uit naar het laten maken van ca 25 kielen en roeren, dit mede in verband met de gewenste eenheid en kosten van meerdere eenheden. Oftewel;

- offerte vragen voor 25 (stalen of anderszins) profielen en afwerking (Tjerk en/of derden), eventueel (bij epoxy-composiet) maken van een mal.
- offerte vragen bij de loodgieter voor het leveren van een matrijs en maken 25 kielen, onder inlevering van de oude loden kielen. De eenmalige kosten voor een matrijs is ca € 7000 (eigendom 30m2 club). Onder inlevering van loodbalast oude kiel kan om niet lood worden omgesmolten tot nieuwe bulb.
- offerte vragen voor leveren van 25 roerbladen met roerkoning;
- offerte vragen voor omzetten 25 kielen/roeren (Simon en/of derden, zie eerste indicatie)

Voor het maken van een onderwaterschip wordt, naar inzicht van nu, geraamd:

Enmalige kosten:

- matrijs voor de loodbulb, € 7000,= (daarna zijn tegen inlevering oude kiel, geen extra kosten meer nodig voor het laten gieten van een nieuwe bulb)
- eventueel mal voor kiel of roerblad, pm

Kosten roer: (nwe hennegatskoker, gelagerde roerkoning met roerblad, nieuw roerbeslag en

plaatsing), ca € 1500

Kosten kielzool, vin/bulb, incl plaatsing: ca € 2000 - € 3000

Op basis van omvang en oplossing met matrijs wordt, grof, ingeschat dat per ombouw € 3500 a € 4500 zal bedragen. De totale investering, incl eenmalige kosten van de matrijs, komt daarmee op ca € 95.000 a € 120.000. De komende weken zullen we met bouwers/ontwerpers overleggen om tot een zo gunstig mogelijk kostenplaatje te komen en materiaalkeuzes te maken.

Op basis van het totale kostenplaatje zal sponsoring worden gezocht en subsidie worden aangevraagd. Gestreefd wordt naar een bijdrage van ca 50%. De eigen financiering komt dan neer op ca € 2000 per schip.

Design check

Dit concept verder worden doorgesproken met ontwerpers en bouwers met als doel suggesties en verbeteringen aan te brengen in het model dat getest zal worden. Dit document dient daarom tevens als basis voor verdere ontwikkeling en detaillering. De verbeteringen worden doorgevoerd en het definitieve concept dat aan alle leden wordt voorgelegd met als vraag of vervolgstappen gezet kunnen worden. In het oktober/november moet dan door het collectief van alle eigenaren en besluit worden genomen de klassenvoorschriften te wijzigen o.b.v. het eindconcept uit de testfase.

6. Planning

Weeknummer	Omschrijving
December 2013	Eerste schetsen
Maart	Presentatie op jaarvergadering
Juni	Rondschrijven over testfase, concept op tekening, sugg's derden en opdracht voor uitwerken veiligheidsberekening.
Augustus	Maken nieuw onderwaterschip testmodel
September/Oktober	Testen, modelleren; eigenaren ervaring laten opdoen. Eerste verkenning naar mogelijkheden sponsoring
Oktober/november	Besluit op basis van testfase en definitieve (materiaal) keuze op basis van beslisdocument, inclusief financieringsplaatje.
Oktober 2014 – april 2015	Formeel traject met watersportverbond, productie
April 2015	Eerste schepen met nieuwe kiel