

Correctie van de sleeresultaten van 2018

Zoals eerder bericht zijn de Cw-krommen van 2018 systematisch hoger uitgevallen dan van dezelfde sloepen in de voorgaande jaren. Het verschil is groter dan door toeval of ruis kan worden verklaard, dus er moet een oorzaak voor zijn geweest. Na alles zorgvuldig te hebben gecontroleerd bleef als enige verschil met eerdere jaren over: de lagere watertemperatuur.

Andere jaren was het water rond 5-7 °C tijdens het slepen (volgens metingen van het waterschap). Dit jaar was dat 1 °C resp. 2 °C, terwijl we kunnen stellen dat 6 °C normaal is.

Water varieert in dichtheid (gewicht per liter), maar dat kan geen oorzaak zijn geweest: de hoogste dichtheid is bij 4 °C; water van 6 graden is ongeveer even dicht als van 1 graad en de verschillen zijn minder dan 0,1% per °C. Koud water heeft echter vooral een hogere viscositeit (stroperigheid) dan warm water en dat scheelt ongeveer 3,5% per °C.

Het verschil in viscositeit is niet meteen te vertalen naar de weerstand. De totale weerstand door water bestaat uit wrijvingsweerstand, golfweerstand en drukweerstand. Viscositeit is vooral van invloed op de wrijvingsweerstand, een klein beetje op drukweerstand en niet op de golfweerstand. Gelukkig kan de wrijvingsweerstand goed theoretisch bij benadering worden berekend, dus ook het effect van de viscositeit. De overige weerstandscomponenten zijn niet nauwkeurig theoretisch te berekenen. Ze worden 'restweerstand' genoemd en worden overal ter wereld alleen nauwkeurig bepaald bij sleeproeven.

We hoeven de weerstandberekening niet volledig uit te voeren; we willen alleen maar het verschil van de wrijvingsweerstand bij twee verschillende temperaturen te weten. We berekenen de wrijvingsweerstand bij 6 graden en 1 of 2 (afhankelijk van de slee datum) graden en trekken het verschil af van de gemeten weerstand. Dat levert een correctie naar beneden in de Cw-kromme op die, afhankelijk van de maten en het gewicht van de sloep en de sleepsnelheid, zo'n 1-3 % bedraagt.

Deze berekening is uitvoerig getest met de gegevens van 't Pulletje. Deze sloep is niet gesleept in 2018, maar als modelsloep gebruikt. De man bij Marin uit Wageningen (het instituut dat befaamd is om zijn sleeoproeven met modellen) die ons heeft geholpen bij het ontwikkelen van deze berekening heeft vroeger in 't Pulletje geroeid en had daar een 3D-model van.

Voor de berekening moeten we het natte oppervlakte van de sloepen kennen, dat is het totale oppervlakte van de romp dat onder water ligt. Die wordt normaliter niet gemeten. Op 28 april hebben we in Grou 17 verschillende sloepen opgemeten om het natte oppervlakte vast te stellen. Het blijkt dat we uit de bekende gegevens: grootste breedte, lengte op de waterlijn, gewicht, aantal roeiers, vrijboord en roerooppervlakte het natte oppervlakte voldoende nauwkeurig kunnen berekenen.

Met die laatste conclusie weten we dat we op een verantwoorde wijze een correctie kunnen berekenen voor slepen op koud water om tot dezelfde Cw-kromme te komen die zou zijn berekend op water met de gangbare temperatuur tijdens het slepen. De onzekerheid in de hele berekening is voor het eindresultaat minder dan 0,5% (t.o.v. de Cw-kromme zelf); maar dat is altijd beter dan een stelselmatig te hoog vastgestelde Cw-kromme zoals nu is gebeurd.

De Cw-kromme van de slepen in 2018 zullen dus opnieuw worden berekend, nu met de correctie voor koud water. Dit zal de komende dagen gebeuren en de nieuwe Cw-krommes kunnen bij de HT worden toegepast voor de uitslagberekening.