

Efficiënter roeien

Vermogensverliezen in beeld

Het vermogen dat een roeier aan de boot levert wordt niet alleen omgezet in snelheid: een deel gaat verloren aan snelheidsfluctuaties. Die zijn niet te voorkomen, maar wel te verkleinen. Lotte Lintmeijer, promovenda aan de faculteit Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit, onderzoekt of innovatieve vormen van feedback bijdragen aan een efficiëntere haal.

Het is woensdagmiddag, op de Delftse Schie proberen Proteus-Eretes skiffeurs Aubin Macquart en Bucco van den Berg drie minuten lang zo efficiënt mogelijk te varen bij tempo 20. Hoe goed ze daarin slagen zien ze direct na elke haal op het scherm van een smartphone. Die geeft hen feedback over welk percentage van hun vermogen ze tijdens de haal hebben verloren aan snelheidsfluctuatie.

“Coaches wijzen meestal op de bewegingen die een roeier moet maken”, zegt Lintmeijer, “maar wij geven ze alleen maar de instructie om efficiënter te roeien en feedback over het resultaat in de vorm van een getal en geluid. Uit de literatuur is gebleken dat sporters die alleen feedback krijgen over het resultaat, al dan niet bewust verbeteringen in hun techniek aanbrengen. Of het in dit geval beter

werkt dan de gebruikelijke coaching zijn we nu aan het onderzoeken.”

Lintmeijer heeft tot nu toe elf proefpersonen bereid gevonden om mee te werken aan haar onderzoek, in totaal moeten dat er 20 worden. Zij varen allemaal vijf trainingen met meetapparatuur en feedback aan boord. Eerst twee keer drie minuten zonder feedback, zo efficiënt mogelijk en in tempo 20. Daarna roeien ze nog twee keer drie minuten met feedback van de smartphone of van de coach.

De feedback via de smartphone bestaat uit een percentage dat het vermogensverlies van de roeier als gevolg van de snelheidsfluctuatie van de boot weergeeft (zie kader). “Het vermogen dat roeiers aan de boot leveren wordt op drie manieren omgezet in beweging”, legt Lintmeijer uit. “Het grootste deel van het vermogen wordt omgezet in de gemiddelde snelheid van de boot. Daarnaast gaat er vermogen verloren aan water dat door het

Snelheidsfluctuaties

Snelheidsfluctuaties leiden tot vermogensverlies omdat het vermogen dat nodig is om (water)weerstand te overwinnen ongeveer evenredig is aan snelheid tot de derde macht. Even een eenvoudig rekensommetje. Stel je roeit met een gemiddelde snelheid van 10 km/h. Het vermogen dat je tijdens deze haal omzet in snelheid is dan evenredig met $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$. Door het onvermijdelijke afremmen en versnellen van de boot roei je bijvoorbeeld de helft van de haal met een snelheid van 8 km/h en de andere helft met een snelheid van 12 km/h. De gemiddelde snelheid is dan nog steeds 10 km/u, maar het vermogen dat je daarvoor per haal moet leveren is dan evenredig aan $0,5 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 + 0,5 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 = 1120$. Dat betekent dat je ten opzichte van de constante snelheid 12% vermogen hebt verloren aan snelheidsfluctuatie.

Over Lotte Lintmeijer

Lotte Lintmeijer studeerde af met een onderzoeksmaster psychologie aan de Universiteit Utrecht en startte eind 2013 met haar promotieonderzoek aan de faculteit Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Ze is lid van Orca, waar ze stuurde en coachte. In het feedbackonderzoek wordt ze geassisteerd door Oscar Dijkman, masterstudent bewegingswetenschappen en tevens lid van Orca.



Bucco van den Berg (L) en Aubin Macquart maken zich klaar voor de test.



Oscar Dijkman geeft de laatste instructies aan Aubin Macquart.

Roeien is net zwemmen

Het promotieonderzoek van Lotte Lintmeijer is onderdeel van een groter onderzoeksprogramma naar vermogensbalans bij roeiers en zwimmers, medegefinancierd door de KNRB en de KNZB, want deze sporten hebben daarin overeenkomsten. Net als roeiers hebben ook zwimmers te maken met aanzienlijke vermogensverliezen tijdens de afzet doordat ze daarbij veel water in beweging zetten. En ook voor zwimmers is het belangrijk dat ze met een zo constant mogelijke snelheid door het water gaan. Naast de Vrije Universiteit nemen de Technische Universiteit Eindhoven en de Technische Universiteit Delft deel aan het onderzoeksprogramma. In Eindhoven spitst het onderzoek zich toe op zwemmen, en in Delft wordt onderzoek gedaan naar waterstroming rond het blad en de zwemmer.

blad in beweging wordt gezet maar niet bijdraagt aan de voortstuwing. En er gaat vermogen verloren aan snelheidsfluctuaties, de afwijking van de gemiddelde snelheid. Snelheidsfluctuaties zijn onvermijdelijk in de roeisport omdat je de boot niet continu aandrijft en omdat je je lichaam door de boot heen en weer beweegt. Maar je kunt wel proberen de fluctuaties door een goede techniek zoveel mogelijk te beperken."

Naast het vermogensverlies krijgen de roeiers ook feedback van een sireneachtig signaal dat het vermogensverloop tijdens de haal weergeeft. Hoe groter de snelheid en dus het vermogen, hoe hoger de toon die ze te horen krijgen. "Ik vind het wel erg moeilijk om het verschil te horen tussen een goede haal en een minder goede

haal", zegt Aubin Macquart. "Wat dat betreft kan ik meer met de getallen. En bovendien zou ik best gestoord worden van het geluid als ik er een hele training mee zou moeten varen." Volgens Lintmeijer is het een trend om audiofeedback te geven aan sporters en is het voordeel ervan dat ze niet worden gedwongen naar een scherm te kijken.

Voor Macquart en Van den Berg is het de vijfde en laatste training die ze met de feedback varen. Beiden vonden het in het begin erg wennen. "Het was moeilijk vast te stellen wat je precies moest doen met de getallen", zegt Van den Berg. "Als je er langer mee kunt varen dan levert het waarschijnlijk meer op. Het is wel een aanvulling. Soms is je gevoel wel goed, maar zeggen de cijfers toch wat anders. Meten

is weten." Macquart deelt die mening, en heeft ervaren dat vooral de combinatie van coaching en feedback goed werkt. "Tijdens de testperiode zijn we bezig geweest met soepel keren achterin. Je kunt dan aan de percentages bij iedere haal terugzien of dat goed gaat of niet."

Lintmeijer verzamelt achteraf via een vragenlijst de bevindingen van de roeiers. Samen met een analyse van de metingen moet dat uiteindelijk leiden tot inzicht in de werking van deze vorm van feedback op de vermogensverliezen van roeiers. ■!

Binnenkort als app

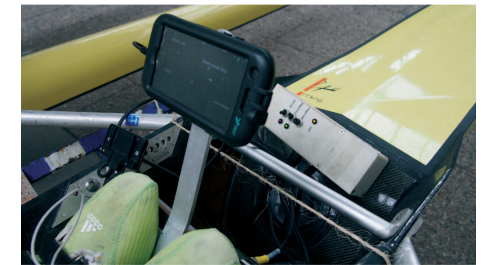
Over enige tijd kan iedereen kennismaken met deze vorm van feedback want de Vrije Universiteit werkt samen met een aantal bedrijven aan een smartphone-app die diverse vormen van feedback kan geven aan de roeier. Deze applicatie werkt op basis van de GPS en versnellingsmeter in de smartphone maar kan bijvoorbeeld ook worden gekoppeld aan drukdollen. Uiteindelijk zal deze zogenoemde RoeiCoachCockpit voor iedereen beschikbaar zijn.

De testopstelling

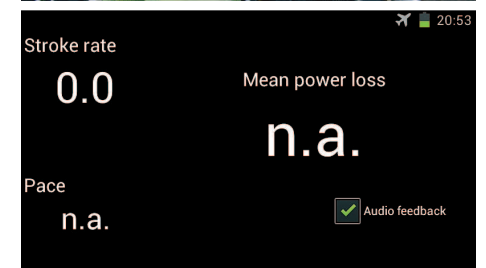
De meetapparatuur in de boot bestaat uit enkele aan elkaar gekoppelde onderdelen en is eenvoudig in de boot aan te brengen. Allereerst plaatsen de onderzoekers een sensor die versnellingen in alle richtingen kan meten - met als meest relevante richting natuurlijk de vaarrichting. De data uit deze sensor worden 100 keer per seconde uitgelezen door een centrale computer waarin zich ook een GPS bevindt op basis waarvan de gemiddelde bootsnelheid wordt berekend en opgeslagen. De gegevens uit dit kastje gaan vervolgens nog langs een verwerkingseenheid die de voor de roeier



Versnellingsmeter



Meetapparatuur en feedbackscherm. In het witte kastje worden de gegevens opgeslagen. En daaronder het feedbackscherm dat roeiers in de test te zien krijgen.



Lotte Lintmeijer meet de windsnelheid.