

“Trainen met RP3 voor Dummies”

Een instructiedocument voor roeiers die kennismaken met RP3.

Datum: Februari 2025

Versie: 2.1 - Nederlands

Introductie

Steeds meer clubs in Nederland hebben naast de vertrouwde Concept2 ergometers ook RP3 op de vereniging staan. De laatste versie van de NKIR (december 2024) is voor de eerste keer georganiseerd met RP3. Er deden bijna 800 roeiers aan mee van ruim 60 Nederlandse verenigingen, verspreid over de velden. In de aanloop naar dit indoor roeikampioenschap hebben verenigingen hun “RP3 vloot” uitgebreid.

Quick links:

RP3 Portal: <https://portal.rp3rowing.com/>

RP3 Rowing White Papers, Data Sheets and Instructions:

<https://rp3rowing.com/rp3-academy-whitepapers>

Knowledge Base:

<https://rp3rowing.com/customers/knowledge-base>

Dit instructiedocument is voor leden van Nederlandse roeiverenigingen die nu ook gebruik (willen gaan) maken van RP3 als onderdeel van hun roei- en conditietraining, maar nog niet zo goed weten hoe dat gaat en wat je ermee kunt.

Overeenkomst en verschil

Roeien op een ergometer is een goede manier om conditie en kracht op te bouwen en vast te houden. Bijna alle roeiers, op alle niveaus en leeftijden overal ter wereld, gebruiken de ergometer als onderdeel van hun roei- en trainingsprogramma.

Vooraf in de donkere, natte, winderige en koude maanden van het jaar wordt door veel mensen minimaal 1x per week een ergometertraining aan het reguliere trainingsprogramma toegevoegd, soms als alternatief voor de boottraining. De roeibeweging noemt men in de ‘fitness industry’ vaak een *full body workout*, waarbij zo’n 86% van de spieren van het lichaam gebruikt worden. Dat maakt roeien één van de efficiëntste trainingen / sporten om te doen, waarbij spieractivatie en cardiotraining vrij eenvoudig gecombineerd worden.

Steeds meer ploegen blijven het hele seizoen ook minimaal 1x per week op de RP3 trainen omdat het voordelig is voor bootsnelheid. De RP3 Coach Aanpak biedt mogelijkheden om voortgang te monitoren bij (zelf)coaching te ondersteunen. Hoe dat werkt lees je in dit document, want de ene roeibeweging is de andere niet. Op de ergometer is ook de juiste roeitechniek van invloed op de prestatie, die je als score via de monitor kan volgen. Bij roei technisch minder goed gebruik van de ergometer kunnen er blessures ontstaan of zal een minder goede score zichtbaar zijn.

Het grootste verschil tussen de Concept2 en de RP3 ergometer is het ‘statische’ en ‘dynamische’ karakter van de roeibeweging:

- **Concept2**: de kast met het vliegwiel, ketting en voetenbord staat stil en de roeier beweegt met het bankje over de balk op een neer. Dit wordt een statische ergometer genoemd.
- **RP3**: zowel de kast met het vliegwiel, ketting en voetenbord zit net als het bankje beweegbaar los op de balk. Deze variant is een dynamische ergometer.

Bij roeien in de boot, waar de boot vrij door het water kan bewegen en de roeier op het bankje in de boot beweegt om de roeibeweging te maken, kan ook van een dynamische roeibeweging gesproken worden. Exact dit is de reden dat de beste roeiers ter wereld en steeds meer (serieuze) roeiers op nationaal en clubniveau met RP3 trainen: de roeibeweging is nagenoeg hetzelfde. Alleen het bladwerk in de boot kan niet getraind worden op de ergometer. Onderzoek heeft aangetoond ¹ dat dynamisch roeien op een ergometer vrijwel identiek is als roeien in de boot.

Natuurkundige en Biomechanische verschillen

Het verschil tussen roeibeweging op de Concept2 en RP3 is eigenlijk vrij logisch als je er even over nadenkt. Bij het roeien op de Concept2 (statisch) wordt het lichaamsgewicht van de roeier heen en weer bewogen met het bankje over de balk. In elke roeihaal wordt twee keer afgeremd, de massa van beweging omgekeerd en weer versneld, om weer afgeremd te worden.

Voor het afremmen, omkeren en weer versnellen wordt energie van de roeier gebruikt, waarbij krachten voor deze beweging via de wrijvingsweerstand van het rubber van de pootjes van de ergometer op de vloer tegengehouden worden. De rest van de energie (het merendeel) van de roeier gaat in de beweging via de ketting in het versnellen van het vliegwiel. Bij hogere slagtempo's neemt het percentage toe omdat er harder gereden wordt en dus ook harder geremd en gekeerd. Met een gladde vloer kan de ergometer gaan schuiven. Heel veel clubs hebben blokjes op de vloer gemonteerd om dit schuiven tegen te gaan.

Bij het roeien op de RP3 zit de roeier (bijna) stil. Het bankje zit los op de balk (meestal vlak voor de knik) en kan wel bewegen. Het lichaamsgewicht, het zwaartepunt van de roeier blijft vrijwel op dezelfde plek. De balk van de RP3 is horizontaal afgesteld, met de knop op de achterpoot, waar de balk van de C2 een klein aantal graden omlaag staat om de beweging naar het begin van de roeihaal te vereenvoudigen.

Bij technisch goed roeien op de RP3 beweegt de roeier enkele centimeters op en neer op de balk. De roeier beweegt de kast met het vliegwiel, ketting en voetenbord over de balk. Het gewicht van de RP3 is ongeveer 20 kg. Dat is vergelijkbaar met het gewicht van een roeiplek in de boot op het water. Zo weegt een skiff ongeveer 14 - 16 kg (het minimale toegestane gewicht ²) en een acht ongeveer $8 \times \sim 16 = 120\text{kg}$ (het minimum toegestane gewicht is 96kg).

¹ https://biorow.com/index.php?route=information/news/news&news_id=94

² <https://d2cx26qpfwuhvu.cloudfront.net/worldrowing/wp-content/uploads/2023/02/14151038/Appendix-R3-2023-Weight-of-Boats-Proposal-to-Council.pdf>

Naar roeien kijken: een optische illusie

Er wordt weleens gedacht dat roeien in een boot, het op en neer bewegen is van de roeier(s). Maar de massa van de roeier of de ploeg is een factor 5 tot 9 groter dan de massa van de boot. De roeier of de ploeg hebben daarom een constante snelheid en de boot beweegt als veel lichter object op en neer onder de roeiers door. Omdat de boot vrij lang is en het geheel met een snelheid beweegt, lijkt het vaak dat de roeiers in de boot op en neer bewegen. Elke toeschouwer van een roeiwedstrijd, waar de boten soms boord aan boord voor de winst strijden, weet je dat de puntjes van de boten naast elkaar steeds net voor en weer achter liggen en soms zelfs de wedstrijd net wordt gewonnen door de allerlaatste haal beter uit te komen.

Doordat de RP3 vrijwel hetzelfde gewicht heeft als de boot (een roeiers plek) wordt ervoor gezorgd dat het gevoel van de roeihaal (wegtrappen van de kast) op de RP3 vrijwel identiek is aan roeien in de boot. Met dynamisch roeien wordt er idealiter bij de omkeer-momenten geen energie verloren aan het omkeren van het lichaamsgewicht, om afremmen van de boot te voorkomen.

Kijk naar de YouTube video van meervoudig wereldkampioen en olympisch kampioen in de skiff Karolien Florijn, waarbij de beweging in haar boot geleidelijk overgaat in roeien op een RP3. Zie: <https://youtu.be/CrkDm1MEHsA>



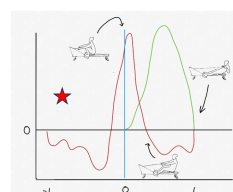
De roeier hoeft daarom niet te trekken (aan het einde van de haal) of te duwen (rond het begin van de haal) op het voetenbord om deze beweging te maken. Net als in de boot kan de roeier de boot - in dit geval de RP3 - ontspannen naar zich toe laten komen en zonder energieverlies het omkeer-moment zo kort of klein mogelijk maken.

Om er op een statische ergometer niet vanaf te vallen aan het einde van de haal wanneer het lichaamsgewicht met zo veel mogelijk snelheid naar achteren is bewogen, moeten de voeten goed vastzitten op het voetenbord. De roeier moet een sit-up-beweging maken, door te trekken aan zijn voeten. Logischerwijs is dan de connectie met het voetenbord er niet meer. Op een RP3 kan daarentegen de connectie tot het allerlaatst vastgehouden worden. Het is goed mogelijk om met de voeten los te roeien op de RP3.

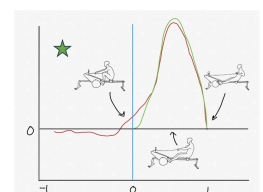
Korte omkeer-momenten en zo lang mogelijk connectie met het voetenbord is gunstig voor de aandrijving van de boot met het blad in het water. Een vloeiende krachtopbouw na de catch (begin van de haal) en het hebben van connectie met het blad in het water tot aan de hoogste kracht piek vlak voor de orthogonaal (waar de riem op

Differences visualized

→ Red line = Footplate Pressure
→ Green line = Handle Pressure



★ Static: Pressure varies & not connected



★ Dynamic: Pressure is synchronous & Connected

90 graden van de boot staat), waarna deze kracht ook vloeiend kan worden doorgezet en afgebouwd om zonder druk op het blad de riem / riemen, aan het einde van de haal, schoon uit het water te halen, is het meest effectief voor het roeien.

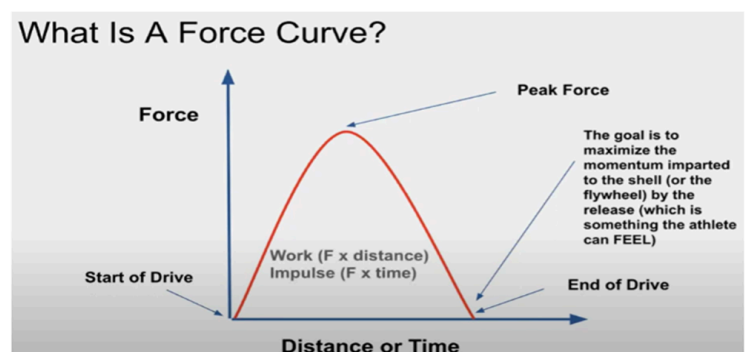
Lift door hydrodynamisch effect

Door het hydrodynamisch effect van het blad in het water en de laterale beweging (opzij) van het blad tov de boot en de concentrische beweging van de riem, is het meest ideale piek krachtmoment (peak force position) tussen de 43 - 45% van de haal (op een 0 - 100% schaal). Bij de snelle boottypes ligt dit theoretisch iets naar voren (een lager %) en bij langzame boottypes naar achteren (een hoger %). De streefwaarde is echter altijd relatief en er is een theoretisch maximaal segment: tussen ongeveer 30 en 70%.



Verder is het in praktijk meestal zo dat de relatieve piek kracht positie (rel. peak force position) bij hogere vermogen en hogere bootsnelheid iets naar voren (lager %) verschuift. Ook de haallengte wordt korter als de piek kracht toeneemt. De totale geleverde energie per haal blijft vaak vrijwel constant bij vergelijken van laag en hoog intensieve inspanning (+/- 5-10%). Een vloeiende kracht curve kunnen leveren heeft het minste effect op drukverlies van het blad in het water. Een volle ronde kracht curve is een indicatie voor de meest gunstige biomechanische beweging, waarbij een oppervlakte onder de curve een waarde is van de geleverde energie door de roeier in de roeihaal.

De “energy per stroke” (joule) waarde, die zichtbaar is via de RP3 App als monitor op de RP3, is daarmee de meest logische waarde als indicator voor aandrijving met het blad in het water tijdens het roeien. De ronde parabolische vorm van de kracht curve is daarbij een indicator voor de



Source: coach Neil Bergenroth

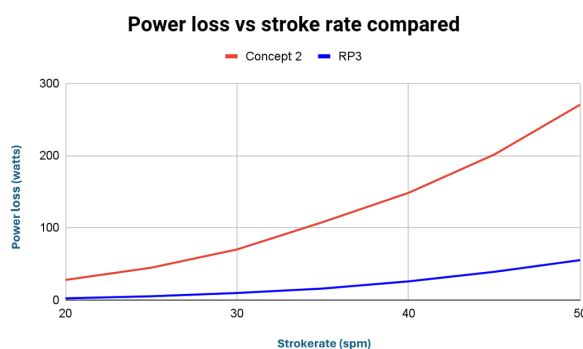
“The Force Curve is a window into the effort of the force application during the drive phase”

kwaliteit van de haal. Deze twee kunnen gezamenlijk gebruikt worden als een effectiviteit waarde. Daarover meer verderop in dit document.

Naast kracht en conditie is daarom coördinatie en goede roeitechniek ook een factor bij het trainen. Het trainen van de perfecte roeibeweging (coördinatie) - in het spiergeheugen - is zelfs het lastigste en daarom het meest belangrijk. Als de vermoeidheid 'toeslaat' zal het lichaam teruggaan of zich automatisch aanpassen naar wat er in het spiergeheugen als beweging is opgeslagen.

Verder zal de roeier bij (grote) vermoeidheid zijn beweging instinctief aanpassen om zo min mogelijk energie te verliezen of energie te besparen. Als de gewenste beweging dus anders is dan de beweging die getraind wordt, vooral bij hogere intensiteit, zal het spiergeheugen deze andere beweging vastleggen die dan op "moment suprême" als de norm zal worden uitgevoerd. Dit heeft een ongunstig effect als deze beweging (net) anders is dan de ideale beweging voor de hoogste bootsnelheid.

RP3 Rowing Whitepaper: **Findings and conclusions Static versus Dynamic power calculations**



Significant energy losses during static rowing causing (major) adjustments in rowing technique (body movement) for a better score:

- Extend legs during stroke and recovery to limit loss
- Recovering energy from the drive: falling through ("yanking") and pulling high to the chin
- Leads to *lower stroke rate* and other physiological training effects than desired for best performance in the boat
- Reward for a longer recovery, longer strokes, higher resistance factor (for not falling off) and different boat feeling: lightness and stroke rates

"it pays to row very hard at slower/lower rate on a static erg!"

Voor meer informatie:

https://rp3rowing.com/wp-content/uploads/2024/06/Findings_and_conclusions_Static_vs_Dynamic_power_calculations_1_0.pdf

Het gebruiken van Kwantitatieve en Kwalitatieve data

De meeste roeiers herkennen en vergelijken elkaar via hun ergometer score. Daarvoor wordt vaak de "split" gebruikt, dat is de tijd die over 500 meter gedaan wordt. Een wereldwijde standaard.

De split wordt berekend door van "energie per haal" (joule) naar vermogen (watt) te gaan. Watt = joule per seconde. Via een formule waar ook de vertraging, door luchtweerstand van het vliegwiel en het traagheidsmoment van de massa wordt meegenomen, wordt een split getal berekend.

Dragfactor & K-Factor

Bij Concept2 en RP3 kan de luchtinlaat via de schuif aan de zijkant de luchtweerstand worden aangepast. De "Dragfactor" (van Concept2) en de "K-factor" (van RP3) zijn getallen die in deze formule gebruikt worden.

Bij Concept2 heeft de Dragfactor een grotere invloed op het roeien dan de K-factor van RP3. De weerstand van het vliegwiel via de ketting naar de roeier speelt door de biomechanische beweging op de Concept2 een grotere rol. Bij de sit-up beweging die gemaakt wordt op de Concept2 aan het einde van de haal is het prettig en voordelig dat de roeier zich daarbij ook kan optrekken aan de ketting. Een veel geziene aanpassing in de roeibeweging daarbij is dat de roeier de handle (handvat van de ketting) naar de kin trekt. Dit is een beweging die niet gewenst is in de boot omdat daar de beweging naar beneden zou moeten zijn ipv omhoog om het blad uit het water te krijgen.

De K-factor op RP3 is vaak gebruikt om het bootgevoel nog meer na te bootsen. Voor de tragere nummers wordt de luchtinlaat meer open gezet waar bij de snellere nummers vaker juist voor minder luchtinlaat gekozen wordt. Omdat de K-factor meestal vlak onder of rond de waarde 1 ligt is een andere uitkomst via de formule om van vermogen (watt) naar split te komen niet erg groot. Het advies aan RP3 gebruikers is om met de stand van de schuif te experimenteren en te zoeken naar de meest prettige instelling voor de eigen training.

RP3 Setting

Anders dan met Concept2 is het bij RP3 mogelijk in de app de “settings” aan te passen om meer realistische splits op de monitor (de App) te krijgen. Het boottype en lichaamsgewicht kunnen worden aangepast en anders dan de standaard (4x en 90kg) worden ingesteld.

Dit is voor roeiers die vergelijkbare *split scores* willen zien die ze ook in de boot op het water zien. Ook wordt dit gebruikt door coaches die roeiers, met verschillende lichaamsgewicht, in een ploeg willen vergelijken bij een momentopname of nulmeting test. Ook bij naast elkaar, gelijktijdig, dezelfde training roeien door 2 of meerdere mensen met andere lichaamsbouw / verschillend gewicht, kan de RP3 Split (setting) worden aangepast, zodat direct de splits met elkaar kunnen worden vergeleken bij het roeien.

Om voortgang bij te houden is een goede administratie daarbij voorwaardelijk als de uitkomst van deze test in de tijd vergeleken gaat worden. Het is makkelijker om de **RP3 Setting** altijd op de standaard (4x en 90kg) te houden en de scores op deze wijze onderling en in de tijd te vergelijken om progressie te monitoren. De RP3 Coach Approach biedt daar ook mogelijkheden voor. Daarover verderop meer informatie.

Deze (aangepaste) RP3 Setting heeft alleen effect op de getoonde RP3 Split. Het vermogen is gelijk. Scores die in aanmerking komen voor het RP3 Leaderboard ³ worden alleen herkend als deze zijn uitgevoerd met de RP3 Split setting.

Kwalitatieve data

Naast de bekende kwantitatieve data zoals:

- tijd (time)
- afstand (distance)
- tempo (stroke rate) en gemiddeld tempo (average stroke rate)

³ <https://portal.rp3rowing.com/leaderboard>

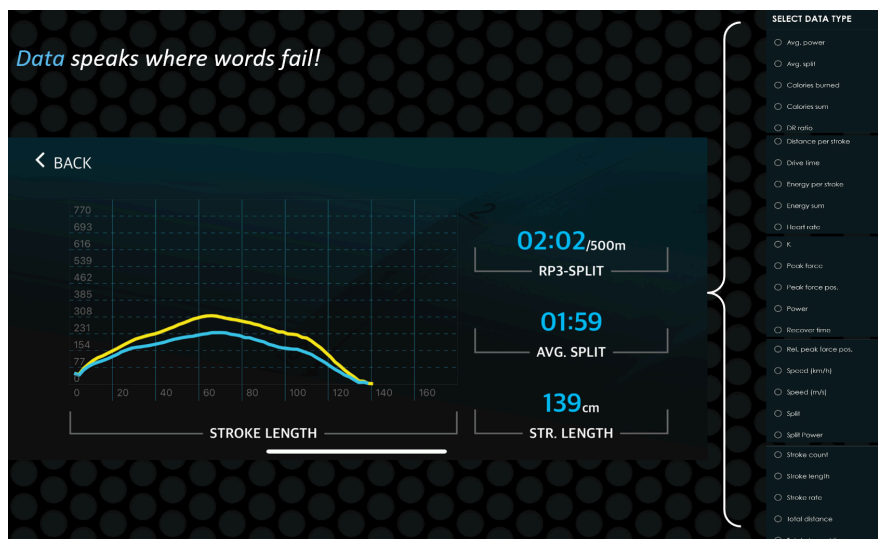
- split en gem. split
- vermogen (power) en gem. vermogen (avg. power)

is er met RP3 gebruik ook kwalitatieve data beschikbaar:

- de vorm van de krachtcurve (Force Curve) tijdens elke haal (in shadow of reference mode)
- haal lengte (stroke length)
- drive time
- peak force
- rel. peak force position
- energy per stroke
- ratio (stroke / recovery)
- R-square (total, pre-peak & post-peak) - % van de parabolisch ideale haal met de geroeide waarden - in de RP3 Portal Advanced voor analyse

Trainen & coachen met RP3

Met de biomechanische overeenkomsten tussen roeien in de boot en op de RP3 (zie boven) is het duidelijk dat het voordelig is voor beter en harder roeien om met RP3 te trainen. Door gebruik te maken van de RP3 App, op smartphone of tablet, als monitor bij de training (de workout) krijgt de roeier direct een terugkoppeling over zijn roeibeweging. Naast het grote veld met de Force Curve zijn er 3 (smartphone) of 8 (tablet) velden te selecteren uit 25.



Houdt het relevante veld even langer vast op het scherm om in het selectie menu te komen om een andere waarde te selecteren.

De vorm van de Force Curve wordt opgebouwd uit 4 parameters:

1. de stroke length (haal lengte) is de basis van de curve
2. de peak force is het hoogste punt van de curve
3. de rel. peak force position is de plek op de x-as waar de hoogste piek zit
4. de vorm van de curve (pre - peak en post - peak)

Deze gezamenlijk wordt hiermee de oppervlakte onder de curve berekend. Dit staat voor de ‘energy per stroke’. Dit is een belangrijke waarde die gerelateerd is aan de energie die de roeier kan leveren voor de versnelling van de boot op het water. Een vloeiende en volle curve staat voor een aantal kenmerken van een goede effectieve roeihaal:

1. minimale **catch slip**: zo kort mogelijk tussen blad in het water en connectie voor aandrijving, met een duidelijk startpunt van de curve
2. minimale **release wash**: zo lang mogelijk de (horizontale) druk op het blad in het water (connectie) vasthouden en toch blad schoon (verticaal) eruit halen, met een duidelijk eindpunt van de curve
3. zo lang mogelijk de **connectie** vasthouden met een goede haal lengte
4. vloeiende curve: vasthouden van de **stabiele** connectie met het blad in het water
5. volle (bolle) curve: **constant vloeiende** druk kunnen geven zonder connectie verlies of verandering in aandrijfkracht

Naast de bekende velden als split, average split en stroke rate, maar ook tijd of afstand, kunnen de hierboven genoemde velden worden ingesteld om de beste force curve met de ideale roeihaal te kunnen maken.

What does **quality** of the stroke mean?



Rower 1



Rower 2

- Comparing erg scores?
- Do you know the quality of your strokes?
- Want to get better?

Look at this:

- About the same split
- Lower stroke rate: 22,3 vs. 28,1
- More length: 5 cm
- Some more power: 3,36%
- Some more force: 0,66%
- **Much more “Energy per Stroke”** → 24,31%
- Train your efficiency!
- Perfect Coordination has *the* effect on the boat speed

Het combineren van de twee waarden:

- Energy per Stroke
- R2 (square) Total - haal kwaliteit indicator

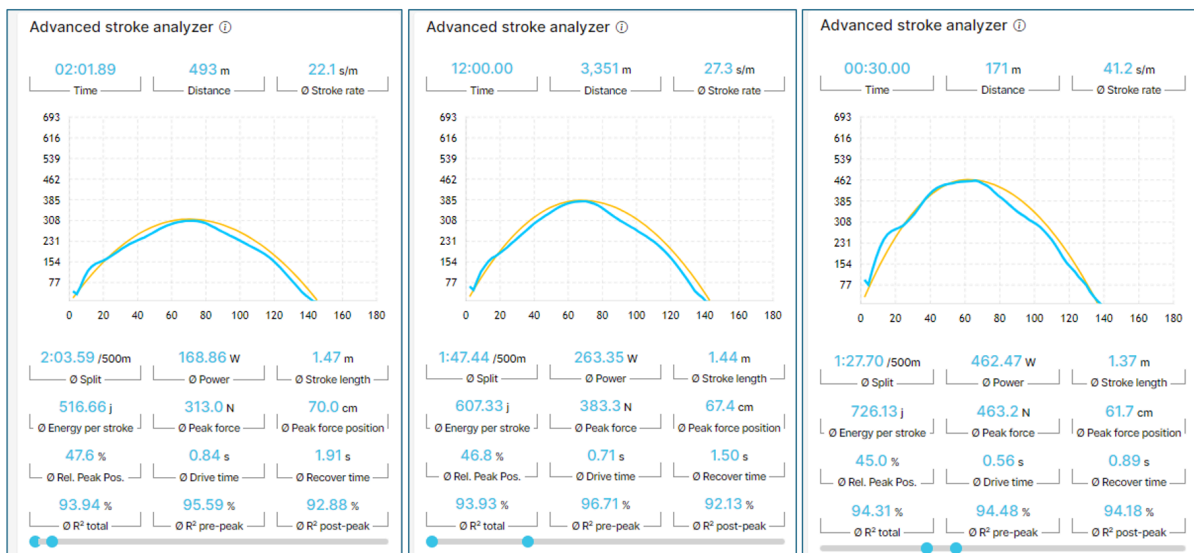
geven een “Effective Work per Stroke” (EWpS) waarde ⁴, die goed gebruikt kan worden voor progressie rapportages of kwalitatieve crew ranking overzichten. Deze toepassing is onderdeel van de RP3 Coach Approach.

⁴ https://biorow.com/index.php?route=information/news/news&news_id=116

Consistentie

Goed roeien is consistent roeien. Elke haal hetzelfde kunnen doen, hetzelfde kunnen bijdragen in aandrijving voor versnelling en bootsnelheid, in alle omstandigheden. Mee in hetzelfde ritme en dynamiek van het bewegen in de boot, zonder trekken of duwen aan het voetbord. De grote massa (roeier of hele ploeg) ten opzichte van de kleinste massa (de boot) in een energiepositieve cadans kunnen laten bewegen, zonder verstoring. Alleen horizontale krachten kunnen leveren en de verticale krachten minimaliseren, wat de balans van de boot ten goede komt. Bij afleiding door omstandigheden, wind, golven of een stuurbeweging, maar ook door de verandering van beweging of uitvoering van de roeihaal door ploeggenoten in de boot, hebben invloed op de eigen gemaakte en te maken roeihaal.

Maar ook hetzelfde kunnen blijven doen als er sneller, in hoger tempo of met meer vermogen geroeid wordt. Een constante factor zijn in de ploeg, zodat andere roeiers daarop kunnen bouwen en vertrouwen voor hun eigen beste haal of op dezelfde wijze meegaan in de noodzakelijke verandering van het roeien in de ploeg, zoals van start naar baantempo, een tussen- of eindsprint kunnen maken.



Elke haal kwalitatief hetzelfde maken is de uitdaging voor iedere roeier op alle niveaus. En tegelijk het streven om zo veel mogelijk te kunnen bijdragen aan de aandrijving zonder de snelheid te verstoren en met zo min mogelijk inspanning. Als training is dat de lijn van de force curve op de RP3 iedere haal gelijk maken en te kunnen reageren op de ongunstige afwijkingen.

Met de “reference mode” ⁵ kan de roeier een target curve instellen en deze natekenen. De settings van de instelling kunnen worden afgeleid na analyse van de data van een eerdere workout, bijvoorbeeld m.b.v. de RP3 Coach Approach, of door een gemiddelde crew curve rapportage te maken met de RP3 Portal Advanced Edition.

⁵ <https://youtu.be/0HJzHe5zj4>

RP3 Coach Approach

RP3 Rowing heeft een aanpak ontwikkeld om met de data van de ergometer te kunnen (zelf) coachen. Deze aanpak wordt voortdurend geoptimaliseerd en uitgebreid met verschillende pilotgroepen en op basis van terugkoppeling en vragen van gebruikers.

De roeier of roeiers van een ploeg doen minimaal 1 a 2x een laag intensieve workout van minimaal 45 minuten. Met deze 45 minuten is juist de laatste 10 - 15 minuten zeer nuttig voor analyses. Daarnaast wordt ook regelmatig een hoog intensieve workout uitgevoerd. Dat kan een hoog intensieve interval training zijn (HITT) of een intensieve laag tempo workout zoals een 30min R20 (maximaal stroke rate 20). Met deze aanpak kunnen rapporten en overzichten gemaakt worden.

De aanpak bestaat uit een aantal onderdelen:

- **Stroke Quality Analysis reports** - waarbij het roei-technische verval door vermoeidheid in een workout wordt gezocht. Deze analyse levert de waarden voor de 'reference mode'.
- Rowing **consistency** analysis reports
- **Progression Reporting** - het bijhouden van de (vooral) kwalitatieve waarden in laag en hoog intensieve trainingen in de tijd (over een periode) van een roeier of een ploeg. Hierbij is ook een Progression Dashboard beschikbaar.
- **Kwantitatieve en kwalitatieve** nulmeting, overzichts- en voortgangsrapportages - overzicht van inzet en resultaten van een roeier of ploeg na een meetmoment of over een periode van voorbereiding.
- Individuele en crew **voortgangsrapportages** met crew curve analyse - kwalitatieve analyses van roeiers en ploegen in de tijd

- Training & feedback cycle reporting - waarbij boot training (via de RP3 App "On Water" functie) telemetry data met workout data van RP3 wordt gecombineerd [future development]
- RP3 oarlock & footplate telemetry - data uit de boot in verband brengen met roei data - via bewegingssensor - en instructie op de RP3 [future development]

Bij alle onderdelen wordt gebruikgemaakt van de RP3 Portal Advanced Edition. De rapportages worden uitgevoerd met een aantal templates (spreadsheets). Deze rapportage functionaliteit wordt stapsgewijs toegevoegd als RP3 Portal Advanced ⁶ functionaliteit.

Voor meer informatie over de RP3 Coach Approach, neemt contact op met RP3 Rowing via info@rp3rowing.com of ga naar de RP3 Academy ⁷ op de website.

⁶ <https://portal.rp3rowing.com/login>

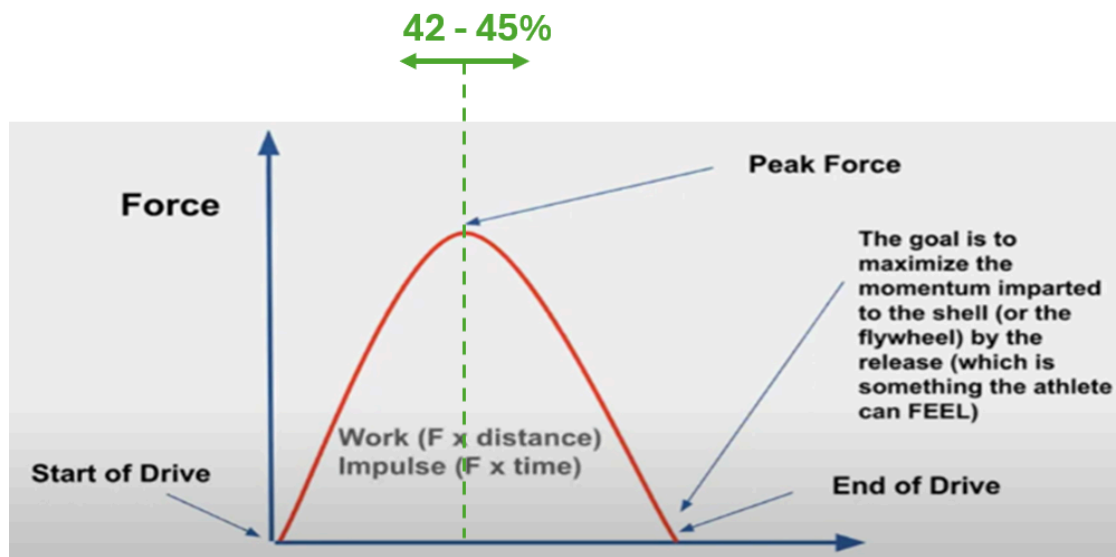
⁷ <https://rp3rowing.com/customers/rp3-academy>

Bijlage - richt- of streefwaarden voor roeien op RP3

Stroke Length (m) voor lage intensiteit workouts

	Vrouw < 1.65m	Vrouw 1.65 - 1.75m	Vrouw > 1.75m	Man < 1.75m	Man 1.75 - 1.85m	Man < 1.85m
Beginner	1.15 - 1.20	1.20 - 1.25	1.25 - 1.30	1.25 - 1.35	1.30 - 1.40	1.35 - 1.40
Intermediate	1.20 - 1.25	1.25 - 1.30	1.30 - 1.35	1.30 - 1.40	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50
Expert	1.30 - 1.40	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50	1.45 - 1.55

Relative Peak Force Position (indicatief)



Boat Type:	Single	Pair	Four	Double	Coxless Four	Quad	Eight
Low Intensity	48%	47%	47%	46%	46%	45%	45%
High Intensity	46%	46%	46%	45%	45%	44%	43%

Zoals hierboven in het document ook al genoemd, de *relatieve peak force position* moet theoretisch iets voor de orthogonaal zitten ivm het meest optimale hydrodynamische effect van het blad in het water bij de grootste kracht die de roeier kan zetten. Bij sneller nummers ligt het theoretisch ideale punt iets meer naar voren (lager percentage). Verder zorgt meer vermogen bij een hoger slagtempo (stroke rate) voor een kortere haallengte (stroke length) en een (kleine) verschuiving naar voren in de haal (lager percentage). Daarom wordt het trainen van hogere relatieve peak force position op lagere intensiteit aangeraden (als streefwaarde).

In praktijk is het verder zo dat een te lage rel. peak force position (onder de 40%) een mindere kwaliteit van de post-peak curve oplevert en dus een lager geleverde "Energy per Stroke".

Peak Force & Energy Per Stroke - richt- en streefwaarden

De Peak Force is één van de vier waarden die samen de oppervlakte onder de Force Curve bepalen. Waarbij deze Peak Force (Newton) staat voor de hoogte van de piek van de curve. De stroke length (haal lengte) is de basis van de curve.

De relatieve peak force position (zie hierboven) bepaalt de plek op de x-as van deze piekwaarde. De vorm van de curve is daarnaast van invloed op de “energy per stroke” - EpS - waarde (joule), die staat voor de oppervlakte onder de curve. Dat is de hoeveelheid energie die je als roeier in het vliegwiel kan stoppen en is zeer vergelijkbaar met de energie die je met het blad in het water in de versnelling en daarmee voor de snelheid van de boot kan zorgen. De calculatie is van EpS (joule) naar Watt (joule per seconde), die kan worden vertaald naar een “split” (de tijd over 500m).

Zoals in dit document verder al beschreven is **de vorm** van de curve een indicatie voor de effectiviteit van het maken van de haal, en de kunde van de overdracht van energie van de roeier in de bootsnelheid. De vorm kan het beste ‘vol en vloeiend’ zijn, waarbij “vol” staat voor zoveel mogelijk oppervlak onder de curve (met de breedte en de hoogte) en vloeiend staat voor de meest efficiëntie van de connectie het blad in het water.

Een hoge peak force, met een volle en vloeiende vorm, en een brede basis, zorgt voor een hoge ‘energy per stroke’ (EpS). Voor iedere roeier is er een fysieke grens aan de hoogte van de EpS. Meestal wordt de haallengte kleiner als de piek hoger wordt en andersom. Voor elke roeier is het de uitdaging om het hoogste rendement te vinden en de EpS score beter te krijgen en te weten welke waarde van de EpS in elke workout nagestreefd zou kunnen en moeten worden.

De hoogte van de Peak Force is daarom dus afhankelijk van de EpS waarde. De roeier kan kiezen om de focus te leggen op Peak Force en de andere waarden minder aandacht geven, aan de stroke length, aan de kwaliteit van de vorm van de curve of zich richten op de EpS.

In een trainingsaanpak kunnen deze afzonderlijke waarden een periode de volle aandacht krijgen om te verbeteren, waarna de andere waarde aan de beurt is. Zo wordt stap voor stap de uiteindelijke ‘optelsom’ beter gemaakt, wat zal resulteren in een betere en effectievere roeihaal.

Level ⁸	Female Club Rower	Female Intermediate	Female Elite	Male Club Rower	Male Intermediate	Male Elite
Peak Force (N)	200 - 250	250 - 350	350 +	250 - 330	330 - 460	460 +
Energy Per Stroke (j)	300 - 400	400 - 480	480 +	350 - 500	500 - 650	650 +

⁸ Deze indeling is niet restrictief. Ervaring, expertise en ook leeftijd spelen een rol.