

# De modulaire methode

## Theorieboek afstellen



Stichting Roeicoach



Jeroen Brinkman



Deze pagina is bewust leeg gelaten.

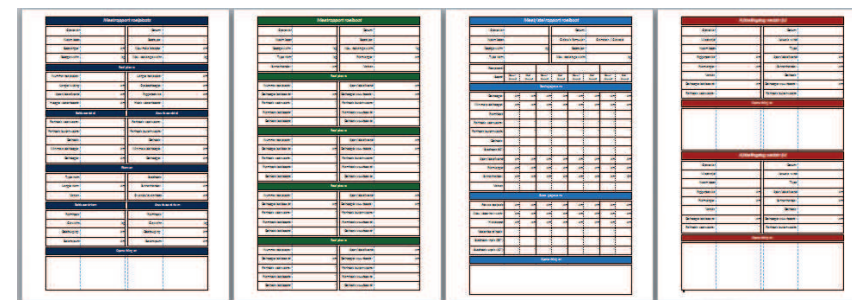
## Inhoud

Ten geleide .....	3
De modulaire methode .....	4
1. Afstelgereedschap .....	5
Basisgereedschap .....	5
Hoekmeters .....	5
Dolhoogtemeter .....	6
Bijzonder meetgereedschap .....	6
Fixeerstangen .....	7
Het stelkistje .....	7
2. Meten en stellen .....	8
Riggersystemen .....	8
Dolsystemen .....	9
Dolpennen .....	9
Afstelbegrippen .....	10
3. Basisbegrippen .....	11
Riemplengte .....	11
Binnenhendel .....	11
Verzet (zwaarte) .....	12
Span (scullen) .....	14
Overlap (scullen) .....	15
Dolafstand (boordroeien) .....	16
Overlengte (boordroeien) .....	16
Dolhoogte .....	17
Minimale dolhoogte .....	19
Dolpenhoek (voorwaarts en buitenwaarts) .....	19
Dolhoek .....	23
Riemhoek .....	24
Bladhoek .....	24
Door het werk afstand .....	25
Achter het werk .....	26
Voetenbordhoek .....	27
Hieldiepte .....	28
4. Geavanceerde begrippen .....	29
Oprijlengte .....	29
Oploophoogte .....	29
Riggerpositie .....	30
Lengte van de roeiplek .....	31
Trim .....	31
Haalkwadranten .....	32
Vrijboord .....	33
Vrijdol .....	34
Hoogte bankje .....	34
Bootstijfheid .....	34
Riembalans .....	35
Riemstijfheid .....	36

5. Afstellen in de praktijk..... 37
  - Hoeken..... 37
  - Hoogte ..... 38
  - Verzet..... 39
  - Span of dolafstand..... 39
  - Afstand door het werk..... 41
  - Voetenbord..... 41
  - Trim..... 42
6. Formulieren en ervaringscijfers..... 43

## 6. Formulieren en ervaringscijfers

In de hier op volgende pagina's zes bijlagen die helpen bij het inmeten en afstellen.



Het *meetrapport roeiplaats* maakt het mogelijk alle maten van één roeiplek vast te leggen.

Gebruik één formulier per roeiplek.

Het *meetrapport roeiboot* legt de meest gebruikte maten van een boot vast.

Gebruik één formulier per boot en neem er twee voor een 8+.

Het *meet/stel rapport roeiboot* vormt een compacte basis voor het vastleggen van afstellingen.

Gebruik één formulier per boot en neem er twee voor een 8+.

De *afstellingslog wedstrijd* legt de afstelling vast, waarmee tijdens een wedstrijd gevaren is.

Gebruik één formulier per twee wedstrijden.

Een dubbelzijdige opzoekkaart met daarop het verzet voor scullen en boordroeien.  
Druk dubbelzijdig af, snij doormidden en plastificeer.

De standaard afstellingen zoals deze door Steven Redgrave's in het Complete Book of Rowing zijn opgenomen.

De standaardafstellingen zoals deze door RV Naarden worden gebruikt.

lostrapt verminderd. In principe wordt het voetenbord zo gesteld, dat de bal van de voet ter hoogte van de spoorstok is.

De hoek van het voetenbord dient vooral comfortabel te zijn voor de roeier. De hoek moet wel zo vlak worden afgesteld dat de roeier de hoek bij de inpik moeiteloos kan maken. Een goede richtlijn is om de hoek zo af te stellen dat het been bij de uitpik een haakse hoek met de voet maakt.

### Trim

Ten slotte kan door de boot te trimmen wordt bepaald onder welke hoek de boot met het water ligt. Belangrijke voorwaarde voor het trimmen van een boot is dat de dollen of rigger in de lengterichting van de boot verschoven kan worden, anders is het trimmen niet mogelijk.

Deze hoekverdraaiing loopt van ongeveer  $1,5^\circ$  voor skiffs tot  $0,75^\circ$  voor achten.

Deze verdraaiing is bij skiffjes heel duidelijk en bij achten minder duidelijk te zien.

De standaard trim van een boot staat op neutraal tot licht hekwaarts. Alleen wanneer een boegwaartse of extreem hekwaartse trim wordt waargenomen, is het verstandig om de boot (opnieuw) uit te trimmen. Hierbij wordt de roeiplek steeds 1-2 centimeter verschoven en vanaf de kant of volgboot het effect bekeken.



## Ten geleide

Voor je ligt het Theorieboek afstellen van de modulaire methode. In dit boek wordt aandacht besteed aan het opmeten van de afstelling en het afstellen van roeiboten. Daarnaast worden er hints gegeven over de juiste basisafstelling. Dit theorieboek is ontstaan uit de behoefte om het afstellen toegankelijk te maken voor de gemiddelde roeier. Daarom is er op grote schaal gebruik gemaakt van afbeeldingen en foto's.

Dit theorieboek is eigenlijk een buitenbeentje, want de overige boeken en cursussen gaan over het roeien. Dit boek niet, dit boek gaat over boten. Het geeft aanwijzingen om een boot zodanig af te stellen dat er lekker in geroeid kan worden. En daarmee gaat het dan toch weer over roeien.

Omwille van de leesbaarheid is in dit boek de mannelijke aanspreekvorm gehanteerd.

Met dank aan Kees Dikken voor zijn waardevolle opmerkingen op de eerste versies van dit boek. En ook met dank de site [www.biorow.com](http://www.biorow.com) die altijd een passend antwoord weet te geven op de vraag: "Hoe zat het ook al weer".



Deze versie heeft een compleet nieuwe set tekeningen en is consistent gemaakt met de roei.app.

Ik hou me aanbevolen voor opmerkingen, correcties en aanvullingen.

Jeroen Brinkman, Naarden, 17 februari 2022

## De modulaire methode

De modulaire methode is een methode die verenigingen ondersteunt bij het opleiden van roeiers en stuurlieden. De methode heeft onderdak gekregen bij de stichting Roeicoach en omvat:

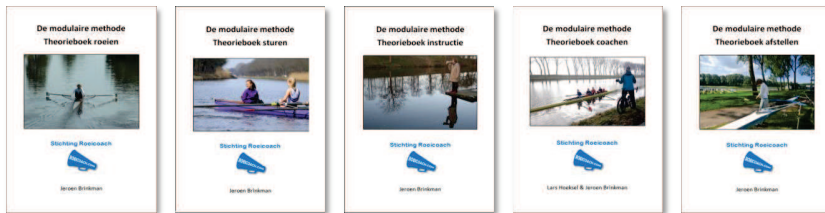
1. vijf theorieboeken met daarin de theorie van roeien, sturen, instructie, coachen en afstellen;
2. de online applicatie: [www.roei.app](http://www.roei.app);
3. vijf modulaire cursussen voor het opleiden van roeiers en stuurlieden;
4. een digitale leeromgeving voor het interactief herkennen van roeifouten;
5. opleidingen voor instructeurs en coaches.

De eerste drie worden kosteloos aan de Nederlandse roeiers en roeisters aangeboden, voor de laatste twee wordt een vergoeding gevraagd.



De methode bevat een individueel- en verenigingsdeel die in combinatie er voor zorgdragen dat de kwaliteit van de roei- en stuuropleidingen bij een vereniging worden verbeterd.

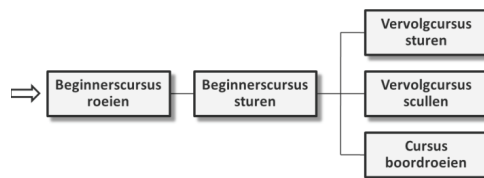
Het individuele deel van de Modulaire Methode ondersteunt coaches en instructeurs met de roei.app, de digitale leeromgeving, de opleidingen van de stichting Roeicoach en de vijf theorieboeken:



Het verenigingsdeel steunt op de vijf modulaire cursussen: twee voor het aanleren van scullen, één voor het aanleren van boordroeien en twee voor het aanleren van stuurvaardigheden.



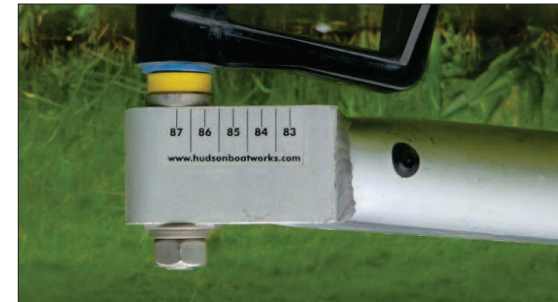
Daarnaast zijn theorievragen beschikbaar om de theoriekennis te toetsen.



De volgorde van de cursussen staat hiernaast getekend. In het theorieboek Instructie wordt een uitgebreidere toelichting op de methode gegeven.

Mocht je de methode (kosteloos) willen gebruiken, neem dan contact op met de stichting Roeicoach.

Ook wanneer de overlap/overlengte voor de gekozen binnenhendel te groot of te klein zijn, wordt het span of dolafstand bijgesteld.



Handig: een sticker met maataanduiding van het span op de rigger

## Afstand door het werk

Een haal bestaat uit twee haalkwadranten:

1. vanaf de inpik tot aan haaks op de lengteas van de boot en
2. vanaf haaks op de lengteas van de boot tot aan de uitpik.

Beide haalkwadranten vormen samen het haalsegment. De verdeling is in onderstaande tabel gegeven (de waarden zijn benaderingen en kunnen per individuele roeier verschillen).

	Haalsegment	Inpik kwadrant
Scullen	110°	73° (66%)
Boordroeien	90°	60° (66%)

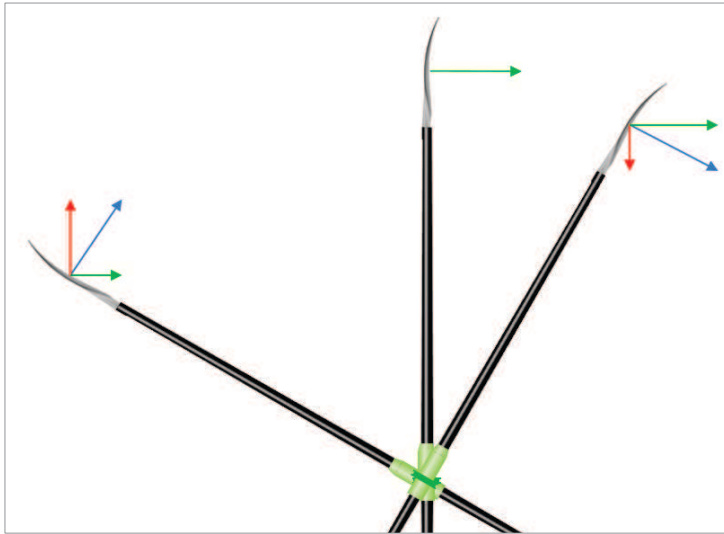
Over het algemeen geldt hoe langer de roeier, hoe langer het haalsegment. Van het haalkwadrant bij de inpik, wordt door een goede roeier ongeveer 5%-10% gebruikt om het blad te plaatsen en vast te zetten. De effectieve haal is daarmee dus tenminste dit percentage minder. Een slechte roeier kan gemakkelijk 20% gebruiken. Daarnaast bepaald de roeier in belangrijke mate zelf hoe lang hij zijn haal wil maken. De haalkwadranten moeten daarom altijd in perspectief tot de kwaliteit van de roeiers worden gezien.

Door de voetenborden en/of riggers te verschuiven kan er voor worden gekozen meer of minder door het werk te rijden. Een roeier die meer door het werk rijdt heeft een groter inpik dan uitpik kwadrant en andersom. Omdat de inpikhoek bij boordroeien minder is dan bij scullen, verdient het de overweging roeiers maximaal door hun werk te laten rijden. Bij scullen dient naar een evenwichtige haal te worden gezocht, met een goede verdeling tussen inpik- en uitpiklengte.

Wanneer de roeiers in een boot ongeveer even lang zijn, hoort de achter het werk stand bij allen gelijk te staan.

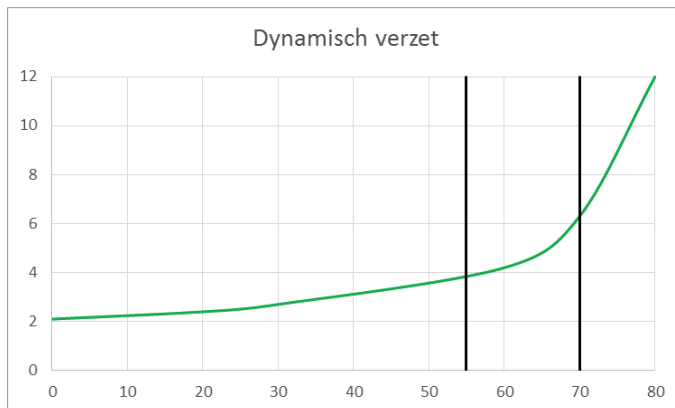
## Voetenbord

Een hoog afgesteld voetenbord laat de roeier meer in de voorwaartse richting trappen. Daarmee wordt meer kracht in voorwaartse richting gegeven en de kans dat de roeier zich van het bankje



Bladstuwing (blauwe pijl) gesplitst in stuwende kracht (groene pijl) en verspilde kracht (rode pijl)

Door het span te verkleinen, wordt de inpikhoek groter en wordt de kracht die de roeier bij de inpik moet uitoefenen groter. Een kleiner span heeft dus een (aanzienlijke) verzware van de inpik tot gevolg. Deze verzware door de riemhoek wordt dynamisch verzet genoemd. Daar waar de waarde van het (statisch) verzet rond de twee ligt, ligt die van het dynamische verzet gemakkelijk op vijf.



Typisch dynamisch verzet als functie van de riemhoek

Zoals uit bovenstaand figuur blijkt is het dynamisch verzet een functie van de riemhoek: wanneer de haal korter is, wordt het dynamisch verzet lager. Ploegen die de kracht niet hebben om dit dynamisch verzet te hanteren, kunnen beter met een kortere haal varen, bijvoorbeeld door het span of de dolafstand hoger te kiezen. Heeft de roeier van huis uit een korte haal, kies dan het span of de dolafstand dan kleiner, omdat daarmee het haalsegment wordt vergroot.

## 1. Afstelgereedschap

### Basisgereedschap

Uiteraard heb je gereedschap nodig voor het afstellen van een roeiboot. Het basisgereedschap nodig voor het afstellen bestaat uit een:

1. rolmaat voor het meten van diverse afstanden;
2. sleuteltje 10/13 (of een apart sleuteltje 10 en een sleuteltje 13) voor de (vleugel)riggerbouten en topmoeren;
3. T-sleutel 10, voor het snel op- en afrijgen van boten;
4. schroevendraaier voor het verstellen van de riemen;
5. sleutel 19 (soms 20) samen met een bahco voor het verstellen van het span.

Zorg er voor dat al het gereedschap met gekleurd plakband gemarkeerd is, zodat de eigenaar van het gereedschap nooit ter discussie staat.



Het basisgereedschap

### Hoekmeters

Daarnaast is een dolhoekmeter een onmisbaar stuk gereedschap voor het meten van hoeken in de riem, de dol en de dolpen. Een dolhoekmeter is bij verschillende leveranciers te koop.



Verschillende analoge dolhoekmeters



## Dolhoogtemeter

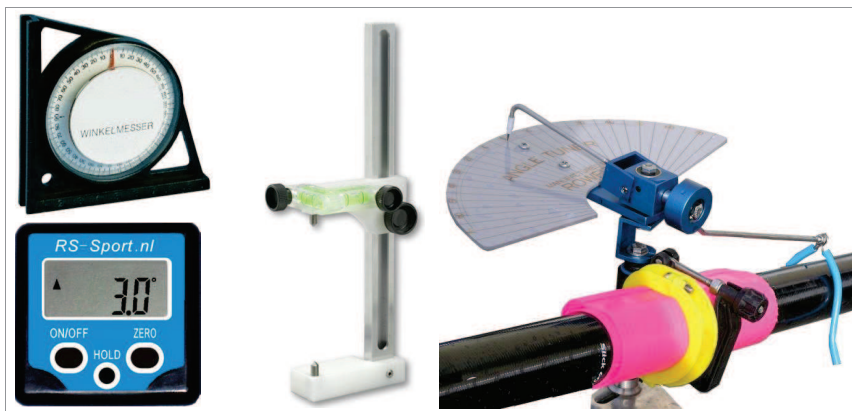
Ook is de hoogtemeter een noodzakelijk stuk gereedschap. In zijn eenvoudigste vorm is dit een vierkante aluminium buis van 1m50 (te koop bij elke bouwmarkt). Maar ook meer geavanceerdere types zijn te koop, zoals uit onderstaande foto's blijkt.



Verschillende dolhoogtemeters om de hoogte van de dol te meten

## Bijzonder meetgereedschap

Naast het vaak gebruikte gereedschap zijn er ook speciale instrumenten beschikbaar voor het meten van voetenbordhoek, geklemde dollen en haalsegment.



Links twee hoekmeters voor het meten van grotere hoeken, in het midden een waterpas voor gebruik op dollen met klembevestiging, rechts een hoekmeter om het haalsegment te meten

Voor het meten van de hoek van het voetenbord is een hoekmeter nodig met een wat groter bereik dan de zeven graden van een dolhoekmeter. Daarnaast is er een aparte waterpas beschikbaar voor gebruik bij dollen met een klembevestiging. Hierbij kunnen in een keer de beide hoeken worden

gemaakt voor grote en kleine bemanningen. Deze worden naar believen onder of boven de dol geplaatst, waardoor de dolhoogte kan worden gevarieerd.

## Verzet

Belangrijk is om eerst het basisverzet van een ploeg te bepalen. Dit is het verzet dat de ploeg in neutraal weer over de wedstrijdafstand kan hanteren, zonder dat de haal stroperig wordt of aan efficiëntie verliest. Voor het bepalen van het basisverzet, kan de volgende aanpak worden gebruikt:

1. Kies het 2 kilometer streeftempo in principe rond de  $36 \pm 2$ , omdat een hoger baantempo efficiënter is dan een laag baantempo. Kort de haal niet in om een hoger tempo te krijgen, een langere haal is efficiënter dan een korte.
2. Kies experimenteel een verzet dat de roeiers in het streeftempo nog kunnen hanteren. Tempo en verzet zijn namelijk onlosmakelijk met elkaar verbonden omdat het door een roeier geleverde vermogen beperkt is.
3. Realiseer de gekozen verzet in principe met een zo lang mogelijke riem, een lange riem is efficiënter dan een korte. Zorg er bij scullen wel voor dat de overlap niet te groot wordt.

In de volgende tabel zijn de maximaal verantwoorde afstellingsveranderingen bij verschillende weersomstandigheden gegeven.

Omstandigheden	Binnenhendel	Verzet	Opmerkingen
Erg warm en vochtig weer	+1cm	-1,75%	
Ruw water	-	-	Hoogte +1cm
Zware wind tegen (ZWT)	+2cm	-3,5%	Eventueel span/dolafstand groter en hoogte +1cm
Wind tegen (WT)	+1cm	-1,75%	
Lichte wind tegen (LWT)	+½ cm	-0,9%	
Neutraal	-	-	
Lichte wind mee (LWM)	-½ cm	+0,9%	
Wind mee (WM)	-1cm	1,75%	
Zware wind mee (ZWM)	-1½cm	2,7%	Hoogte +1cm

## Span of dolafstand

Bij de keuze van het juiste span of dolafstand is het belangrijk om rekening te houden met het dynamisch verzet. Dit begrip zal worden toegelicht.

Bij de inpij drukken de riemen meer naar buiten dan in voortstuwende richting. Hierbij werken de riemen aan bakboord de riemen aan stuurboord tegen. Met andere woorden de kracht van de roeier wordt – vergeleken met de rest van de haal – bij de inpij het minst in beweging van de boot omgezet. Dit is in het volgende figuur aangegeven met de rode pijlen.



## Hoogte

Voor het stellen van de hoogte is het handig om de volgende aanpak te hanteren.

### Montage rigger

Plaats de klassieke rigger in principe zo laag mogelijk, wanneer de rigger op de montageplaat meerdere stelgaatjes heeft. Dit geeft de mogelijkheid om de dol met zwaar weer hoger te stellen, door de gehele rigger één gaatje hoger te monteren.

Om het voetenbord bij vleugelriggers goed bereikbaar te houden, kan het handig zijn om de vleugelrigger in principe zo hoog mogelijk te plaatsen. Ook bij zwaar weer kunnen er stelplaten of stellingen van 1cm tussen de rigger en boordrand worden geplaatst. Op deze wijze wordt de gehele vleugelrigger eenvoudig omhoog gebracht.



Aluminium en nylon stelplaten om de vleugelrigger te verhogen

### Minimale dolhoogte

Aluminium stelringen worden gebruikt om de minimale (laagste) dolhoogte van alle dollen gelijk te zetten. Dit geeft een gelijke uitgangspositie van elke dol in de boot.

Bij scullen wordt de stuurboord dol tussen de 1 cm en 2 cm hoger gezet dan de bakboord dol. Hierdoor wordt het gemakkelijker om de handen boven elkaar aan te halen en weer weg te zetten. Hoe ervaren de roeier, hoe minder verticale ruimte tussen de handen, hoe minder het dolhoogte verschil hoeft te zijn. Reken voor elke twee centimeter hoogteverschil op de dol drie centimeter hoogteverschil op het uiteinde van de hendel.

Gebruik bij een scullboot de minimale dolhoogte om de stuurboord dollen hoger dan de bakboorddollen te zetten. Lukt dit niet, dan kan dit verschil ook in de doolhoogte worden aangebracht.

### Dolhoogte

Ten slotte kunnen de dollen met de zwarte nylon stelringen op de gewenste hoogte worden gesteld.



Van links naar rechts: hoogteringen vleugelrigger, aluminium stelringen, nylon stelringen en klikringen

Bij door de wind ruw en knobbelig water of water met veel golven, is het verstandig het werk (dollen aan beide kanten) een halve tot een hele centimeter hoger te zetten om meer ruimte boven het water te krijgen. Door het gebruik van één of meerdere klikringen kunnen boten geschikt worden

gemeten. Ten slotte zijn er speciale meters waarmee de haallengte van een roeier kan worden gemeten.

## Fixeerstangen

Het is niet goed mogelijk om de buitenwaartse hoeken (de hoeken loodrecht op de boot) van een dolpen te meten zonder de boot te fixeren. Deze fixatie voorkomt dat de riggers op en neer bewegen. Onderstaande fixeerstangen zijn weliswaar niet te koop, maar eenvoudig te maken van uitschuifbare tentstokken, een buisklem (of powergrip) en een zogeheten daksteunklem. Artikelen die bij de goed gesorteerde kampeerwinkel te koop zijn.



Fixeerstangen om de riggers te fixeren

## Het stelkistje

Voor wedstrijden is het verstandig om een stelkistje te maken, met daarin het afstelgereedschap en de belangrijkste reserve- en afstelonderdelen. Gebruik geen ijzeren maar alleen RVS onderdelen om roestvlekken en vastgeroeste bouten te voorkomen. Denk hierbij ten minste aan:

- Riggerbouten en plaatjes.
- M6 moeren met bijbehorende M6 ringetjes.
- Wielletjes voor de bankjes.
- Alle ringen en moeren die op de dolpen zitten.
- Hielstrings en veters.
- Alle ringen en vleugelmoeren die op het voetenbord zitten.
- Dol (scul- en boorddol) en dolklep.
- Materiaal om een gebroken roertouwte te herstellen.
- Clams.
- Boord- en scullkragen inclusief boutjes en moeren.
- Stelbusjes voor de dolhoek.
- Splitpennen en veiligheidsspelden voor de boot- en rugnummers.
- Stelmateriaal voor de dolpenhoek.
- Ducttape voor het herstellen van gaten in de huid en andere reparaties.
- Dol- en clickringen.
- Slangklemmen voor de duwstangen.



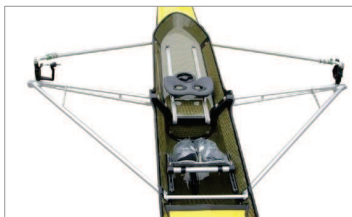
Het stelkistje, onmisbaar bij het afstellen



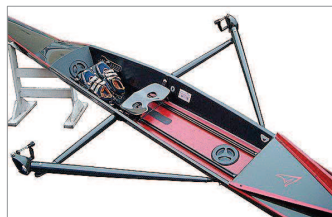
## 2. Meten en stellen

### Riggersystemen

Er bestaan verschillende constructies voor de riggers van een boot. Hieronder zijn de meest gebruikte getoond.



Klassieke rigger



Koolstof backstay rigger



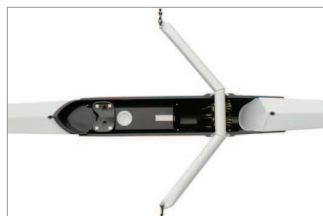
Aluminium boeg vleugelrigger



Koolstof boeg vleugelrigger



Aluminium buis vleugelrigger



Aluminium vleugelrigger



Koolstof vleugelrigger



Koolstof S-wing rigger

## 5. Afstellen in de praktijk

### Hoeken

De hoeken worden als eerste gesteld, omdat de hoekverstelling in een aantal gevallen een hoogteverandering tot gevolg heeft. Het afstellen van de hoeken gaat het gemakkelijkst door de volgende stappen te volgen. Over het algemeen worden hoeken binnen een halve graad nauwkeurig gesteld, nauwkeuriger is lastig haalbaar en ook niet noodzakelijk.

#### 1. Riemhoek

De riemhoeken kunnen alleen worden veranderd door de manchetten opnieuw te verlijmen, vandaar dat ze als eerste worden gemeten. In principe horen de riemhoeken op 0° te staan, maar dat is niet altijd het geval. Meet de riemhoeken, let goed op het teken (-diepen, + overslaan) en schrijf de gemeten hoeken met watervaste stift op de manchetten van de riemen.

#### 2. Voorwaartse dolpenhoek

Stel vervolgens de voorwaartse dolpenhoeken van de dollen verticaal (0°).

#### 3. Buitenwaartse dolpenhoek

Voor de buitenwaartse dolpenhoek kan er voor worden gekozen een (naar buiten gekantelde) hoek van 2° in te stellen, zodat het blad bij de inpik wat meer overslaat en bij de uitpik wat meer diept. Bij een voorwaartse dolhoek van 4° geeft dit een inpikhoek van 4°-5° en een uitpikhoek van 2,5°-3°. Dit maakt zowel de inpik als de uitpik voor de roeier(s) gemakkelijker. Is dit niet mogelijk, dan is 0° een alternatief.

Plaats de boot in twee singels en fixeër hem met de fixeërstangen, zodat hij goed vast ligt.

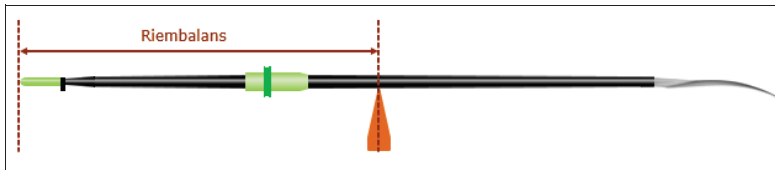


Het gebruik van de fixeërstangen bij een boot met klassieke- en een met vleugelriggers

#### 4. Dolhoek

Ten slotte wordt de dolhoek zo gesteld dat de bladhoek op 6° graden uit komt. Dit is een goed uitgangspunt. Voor riemhoek van -1° wordt dan een stelbusje van 7° gebruikt, voor een riemhoek van 0° een busje van 6° en voor een riemhoek van 2° een stelbusje van 4°.

Ervaren roeiers kunnen met een bladhoek van 3° tot 4° uit de voeten. Dus hoe ervarenere de roeier, hoe minder de hoek. Roeiers die diepen kunnen worden geholpen met een bladhoek van 7°. Het blad wordt dan iets meer naar de oppervlakte gedwongen.



**Stellen:** Wordt niet gesteld.

### Riemstijfheid

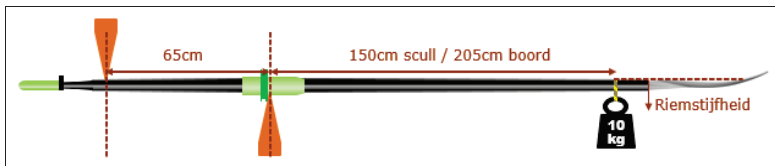
**Begrip:** De mate van flexibiliteit van een riem, gemeten in millimeter bij de aanhechting van het blad. Deze test wordt vooral gedaan om na te gaan of twee of meer riemen bij elkaar passen. Wanneer stijfheid en riembalans nagenoeg gelijk zijn, zijn de riemen passend.

**Maten:** Gemeten in millimeters.

**Effect:** + hoe stijver de riem, hoe directer de bewegingen van de hendel aan het blad worden doorgegeven.  
– hoe slapper de riem, hoe minder direct de bewegingen van de hendel aan het blad worden doorgegeven.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat in mm. Maak verstelbare riemen zo kort mogelijk. Kies 65cm voor de binnenhendel afstand en druk de riem op dit punt naar beneden. Hang een gewicht van 10 kilo de opgegeven afstand (150cm scullen, 205cm boordroeien) aan de riemhals. Meet de verplaatsing van de roeispaan op het aanhechtingspunt van het blad en bepaal de onbelaste en belaste positie. Het verschil tussen beide posities is de stijfheid van de riem: meer millimeters betekent een slappere riem.

**Stellen:** Wordt niet gesteld.

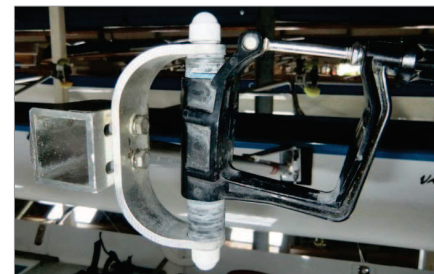


### Dolsystemen

Naast verschillende riggers, is de dolconstructie voor het afstellen van belang. Elke dolconstructie heeft zijn eigen wijze van afstellen.



Links de standaard dol met standaard stelsysteem, rechts het Verschoor stelsysteem in de variant met buitenhoek verstelling



Dol met aluminium klemsysteem

Dol met koolstof klemsysteem

### Dolpennen

Binnen de roeiwereld zijn verschillende maten dolpennen in gebruik.



Voorbeelden van verschillende dolpennen

Vier kenmerken definiëren een dolpen:

1. De lengte van de schacht, deze is voor scullen 88mm tot 100mm en voor boordroeien ±115mm.
2. De diameter van de schacht: 12mm, 13mm (standaard) of 9/16" (14,29mm).
3. De diameter van de schroefdraad aan de onderzijde, dit is M10 of M12 (standaard).
4. De lengte van de schroefdraad, die varieert van 25mm tot 60mm.

## Afstelbegrippen

In dit theorieboek zal eerst een toelichting worden gegeven over de wijze van meten en stellen. Het afstellen, oftewel hoe kies ik de juiste afstelwaarden, komt in het laatste hoofdstuk aan de orde.

Het afstellen van een roeiboot gebeurt door een aantal instellingen van een roeiplek te veranderen. Om dit helder toe te lichten, is voor elke instelling achtereenvolgens aangegeven:

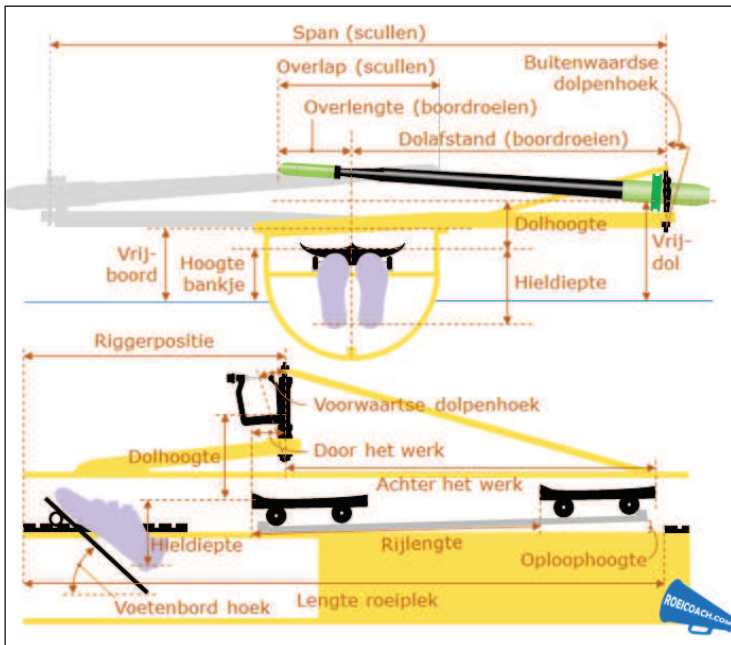
**Begrip:** Hoe is de instelling gedefinieerd.

**Maten:** Welke maat wordt gehanteerd en wat zijn de gangbare afstelmaten.

**Effect:** Wat zijn de effecten van het stellen, wat verandert er vanuit het perspectief van de roeier:  
+ het effect wanneer de maat groter wordt;  
– het effect wanneer de maat kleiner wordt.

**Meten:** Hoe wordt de instelling precies gemeten.

**Stellen:** Hoe wordt de instelling in de praktijk gesteld.



Belangrijke afstelbegrippen



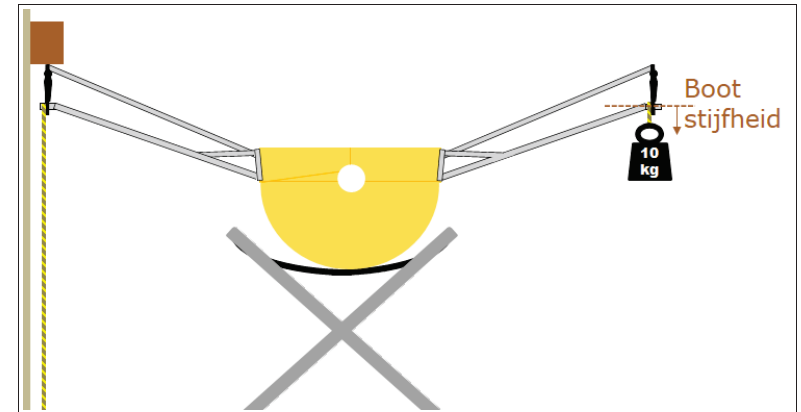
- brengt de beweging van de handle directer en nauwkeuriger op het blad over,
  - zet de kracht efficiënter om in snelheid;
  - geeft de roeier betere feedback om te voelen wat ploeg en boot doen.
- Een slappe boot:
- is vergevingsgezinder voor roeifouten;
  - brengt de krachten van riem en blad minder direct over op de roeier.

**Effect:** Een stijve boot roeit prettiger doordat:

- de beweging van de handle directer en nauwkeuriger op het blad wordt overgebracht,
- de krachten efficiënter in snelheid worden omgezet en
- de roeier beter voelt wat ploeg en boot doen.

**Meten:** Plaats de boot in twee singles. Fixeer de bakboord slagdol, bijvoorbeeld met een touw aan de grond of met behulp van een aan een muur bevestigde klos (beide opties zijn hieronder getekend). Trek de stuurboord dol net zo lang naar beneden totdat de bakboord dol niet meer omhoogkomt. Bevestig aan de stuurboord boegdol een gewicht van 10 kg. Meet met een rolmaat hoeveel deze dol naar beneden komt. Het verticale afstandsverschil tussen een belaste en onbelaste stuurboord dol wordt dus gemeten.

**Stellen:** Wordt niet gesteld.



Het meten van de bootstijfheid met een gefixeerde dol en een gewicht van 10 kilo

## Riembalans

**Begrip:** Het zwaartepunt van de riem is gelijk aan de binnenboord afstand tot het balanspunt als een percentage van de totale lengte. Wordt (niet vaak meer) gebruikt om (houten) sculls in paren te matchen.

**Maten:** Gemeten in percentage: 46% –48%

**Effect:** Deze test wordt vooral gedaan om na te gaan of twee of meer riemen bij elkaar passen. Wanneer stijfheid en riembalans nagenoeg gelijk zijn, zijn de riemen passend.

**Meten:** Zet de riem op zijn maximale lengte. Leg de riem op een scherpe rand. Balanceer net zo lang totdat de riem in evenwicht is. Markeer deze positie met een stift of stukje plakband. Meet vervolgens de afstand van het handvat tot de markering. De riembalans wordt nu als volgt berekend:

$$\text{Riembalans} = \frac{\text{gemeten lengte}}{\text{totale lengte}} \times 100\%$$



## Vrijdol

**Begrip:** Ruimte tussen het steunvlak van de dol (dit is het horizontale deel van de dol waar de riem op ligt) en het wateroppervlak, loodrecht op het water gemeten wanneer de boot zijdelings waterpas ligt.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 22cm – 26cm.

**Effect:** + Hoe hoger de vrijdol, hoe lastiger de bladen boven het water kunnen bewegen.  
– Hoe lager de vrijdol, hoe makkelijker de bladen boven het water kunnen bewegen.

**Metten:** Met behulp van een waterpas en haakse hoek. Leg de boot met alle roeiers er in vlak bij het vlot. Plaats de waterpas op het emplacement en laat de roeiers de boot met de riemen horizontaal (waterpas) houden. Meet met de haakse hoek het vrijboord op, door de korte kant tegen het wateroppervlak aan te houden.

**Stellen:** De vrijdol wordt bepaald door het bootvolume, het gewicht van de bemanning en de dolhoogte. Kan worden afgesteld door de *dolhoogte* aan te passen.

## Hoogte bankje

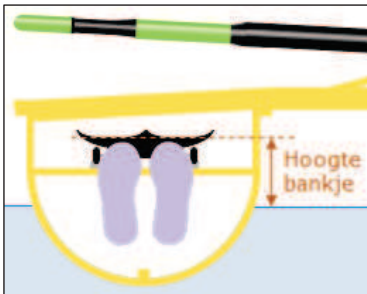
**Begrip:** Afstand tussen het diepste punt aan de voorzijde van het bankje en het wateroppervlak.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 4cm – 6cm.

**Effect:** + Hoe hoger de bankhoogte, hoe hoger het zwaartepunt, hoe lastiger de balans.  
– Hoe lager de bankhoogte, hoe lager het zwaartepunt, hoe gemakkelijker de balans.

**Metten:** Wordt niet gemeten maar berekend. Is gelijk aan de vrijdol – dolhoogte.

**Stellen:** Door een bankje te plaatsen waarbij de afstand tussen de wieltes en het zitvlak hoger of lager is. Daarnaast zijn er bankjes te koop waarbij deze afstand te verstellen valt.



## Boorstijfheid

**Begrip:** Verticale verplaatsing van de dol aan het ene boord ten opzichte van de dol aan het andere boord, wanneer deze wordt belast met een gewicht van 10 kg.

De boorstijfheid wordt in zijn algemeen onderverdeeld in lengte-, breedte- en torsiestijfheid. Op deze plek wordt een eenvoudige methode beschreven die een combinatie van breedte en torsiestijfheid meet. De gebruikte definitie geeft een goed indicatie van de stijfheid van de boot en is vooral geschikt om stijfheidsverschillen tussen boten onderling te meten.

**Maten:** Gemeten in millimeters.

**Effect:** + Een stijve boot:

## 3. Basisbegrippen

Allereerst een beschrijving van de meest gebruikte afstelbegrippen.

### Riemplengte

**Begrip:** Lengte van de riem. De riemplengte wordt bij aankoop bepaald of bij verstelbare riemen door het veranderen van de binnenhendel gesteld.

**Maten:** Gemeten in centimeters.  
Boordriem: 367cm – 375cm  
Scullriem: 280cm – 291cm

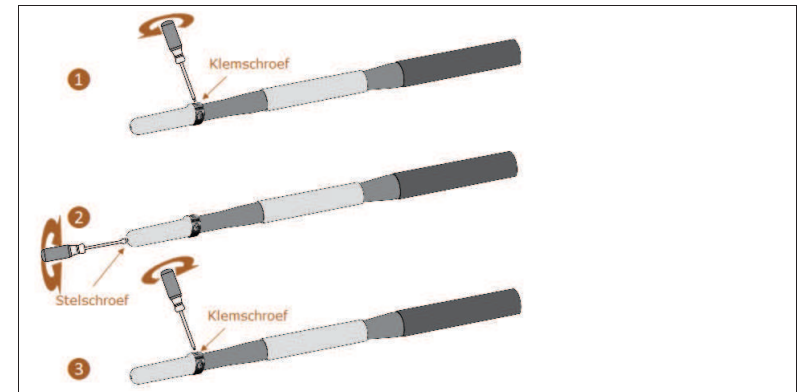
**Effect:** + De afgelegde weg van het blad in het water wordt langer.  
– De afgelegde weg van het blad in het water wordt korter.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat/meetlint of schaalverdeling op de riem. De lengte wordt gemeten vanaf het midden van het blad tot en met het uiteinde van de hendel.



De riemplengte

**Stellen:** Draai de klemmschroef los, verstel de kraag, draai de klemmschroef vast.



Het verstellen van de lengte van de riem

### Binnenhendel

**Begrip:** Afstand tussen de bladzijde van de kraag en het uiteinde van het handvat van de riem. De *Buithendel* is gelijk aan de *Riemplengte* min de *Binnenhendel*.

**Maten:** Gemeten in centimeters.  
Boordriem: 106cm – 124cm  
Scullriem: 78cm – 95cm

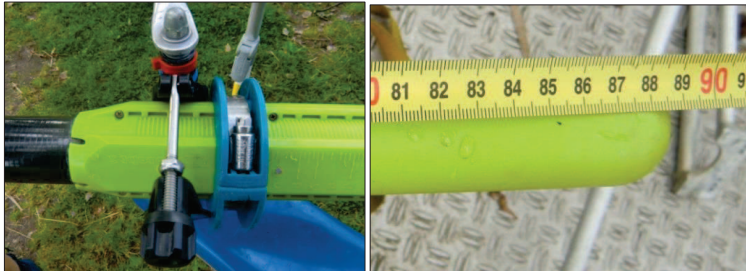
- Effect:** + Binnenhendel langer, riem wordt lichter.  
– Binnenhendel korter, riem wordt zwaarder.

**Metten:** Er zijn in principe twee manieren om de binnenhendel te verstellen:

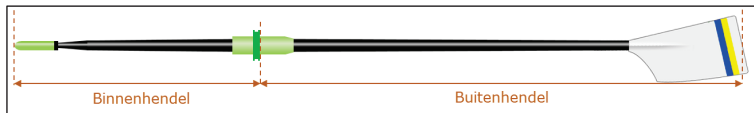
1. door het verlengen of verkorten van de riem, dit verandert alleen de binnenhendel;
2. door het verplaatsen van de kraag, dit verandert zowel de binnen- als buitenhendel.

De tweede methode heeft ongeveer 50% meer effect: wanneer de kraag 1 cm verzet wordt, moet de riem met 1,5cm worden verlengd om hetzelfde effect te krijgen.

Het verstellen van de kraag gebeurt door het losdraaien van de klenschroef, het verstellen van de kraag, en het weer vastdraaien van de klenschroef.

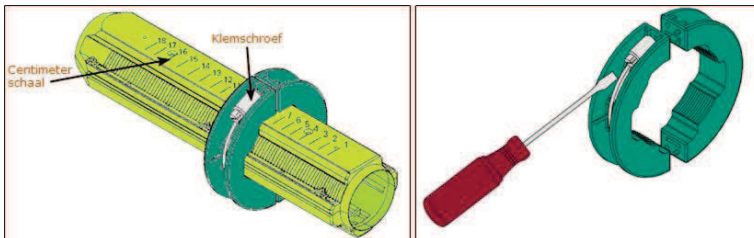


Meet vanaf de bladzijde van de kraag tot het uiteinde van het handvat.



De binnen- en buitenhendel van een riem

**Stellen:** Draai de klenschroef los, verstel de kraag, draai de klenschroef vast.



Het verstellen van de kraag van een riem

## Verzet (zwaarte)

**Begrip:** Het verzet is de berekende verhouding tussen de effectieve buitenhendel en de effectieve binnenhendel. Het verzet is een maat voor de zwaarte die de roeier tijdens het roeien ervaart. Om de afstelling lichter te zetten, moet het verzet omlaag. Dus hoe hoger het verzet hoe zwaarder de afstelling.

**Maten:** Dimensieloos getal 1,9 – 2,3 (lager = lichter)

- Effect:** + Verhouding buitenhendel/binnenhendel groter, verzet groter: riem wordt zwaarder, hendelsnelheid wordt lager.



Markeringstape voor het bepalen van haalkwadranten

**Stellen:** Wordt beïnvloed door het stellen van:

1. het *voetenbord*: verschuiving tussen inpik- en uitpik kwadrant;
2. de *Riggerpositie*: verschuiving tussen inpik- en uitpik kwadrant;
3. de *Binnenhendel*: vergroten of verkleinen van de kwadranten;
4. het *Span*: vergroten of verkleinen van de kwadranten.

## Vrijboord

**Begrip:** Ruimte tussen de bovenzijde van de boordrand en wateroppervlak, loodrecht op het water gemeten wanneer de boot zijdelings waterpas ligt.

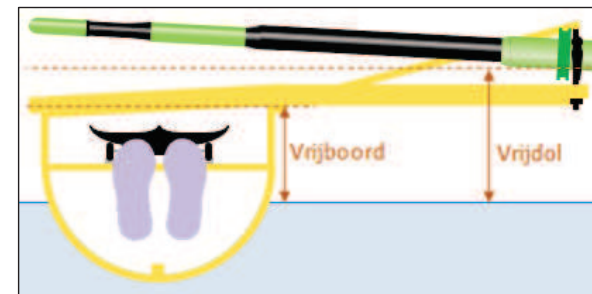
**Maten:** Gemeten in centimeters.

- Effect:** + Hoe hoger het vrijboord, hoe lastiger golven water in de boot kunnen brengen.  
– Hoe lager het vrijboord, hoe makkelijker er door golven water in de boot kan komen.

**Effect:** De mate waarin de boot golven kan weerstaan zonder dat er water in de boot komt.

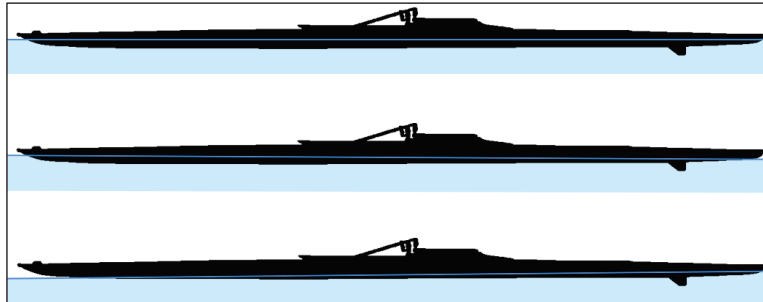
**Metten:** Met behulp van een waterpas en haakse hoek. Leg de boot met alle roeiers er in vlak bij het vlot. Plaats de waterpas op het emplacement en laat de roeiers de boot met de riemen horizontaal (waterpas) houden. Meet met de haakse hoek het vrijboord op, door de korte kant tegen het wateroppervlak aan te houden.

**Stellen:** Het vrijboord wordt bepaald door het bootvolume, de bouwwijze van de boot en het gewicht van de bemanning. Kan niet worden afgesteld.





Bij ploegboten wordt de boot liggend voor het vlot - met een waterpas op de boordranden - recht gelegd en de *Vrijdol* van boeg- en slaggrigger bij inpik- en uitpik posities opgemeten.



Neutrale trim, boegwaartse trim en hekwaartse trim

**Stellen:** Schuif de combinatie van vleugelrigger (of dol), voetenbord en sliding een aantal centimeters naar voren of naar achteren. Hierdoor wordt met gelijkblijvende afstelling de massa van de bemanning naar de punt of achtersteven van de boot verschoven.

## Haalkwadranten

**Begrip:** De hoek die de riem maakt ten opzichte de as dwars op de lengteas van de boot. Een haalsegment bestaat uit twee haalkwadranten:

1. inpikkwadrant: vanaf de inpik tot aan dwars op de lengteas van de boot en
2. uitpikkwadrant: vanaf dwars op de lengteas van de boot tot aan de uitpik.

**Maten:** Gemeten in graden. Het haalkwadrant is per roeier verschillend en wordt ook bepaald door het gekozen span en de lengte van de binnenhendel. Het kan gebruikt worden om te bepalen of de halen van roeiers bij elkaar passen.

	Haalsegment	Inpik kwadrant	Uitpik kwadrant
Scullen	110°	68° – 73°	37° – 42°
Boordroeien	90°	55° – 60°	30° – 35°

**Effect:**

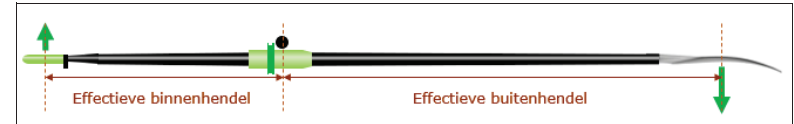
- + Hoe groter beide haalkwadranten, hoe langer de haal.
- Hoe kleiner beide haalkwadranten, hoe korter de haal.
- + Hoe groter een kwadrant, hoe zwaarder dat haalgedeelte.
- Hoe kleiner een kwadrant, hoe lichter dat haalgedeelte.

**Maten:** Met behulp van een haalkwadrantmeter. Deze meter wordt op de dol bevestigd en volgt de riem of dol tijdens het roeien. Een aan haalkwadrantmeter bevestigde schrijfpenn legt op een aluminium plaat de kwadranten van de roeier vast. Een minder nauwkeurig maar goedkoper alternatief is het gebruik van een markeringstape (zie afbeelding), waarbij de roeier vanuit een motorboot wordt gefilmd. Het nulpunt van de tape bevindt zich op de positie waar de hendel zich bevindt wanneer de riem haaks op de boot staat. De hoek wordt bepaald met de volgende formule:  

$$\text{hoek (}^\circ\text{)} = \text{gemeten afstand (cm)} / \text{effectieve binnenhendel (cm)} * 180 / \pi$$
Zie ook: *Effectieve binnenhendel (verzet)*. Let er op dat de camera bij het filmen loodrecht (haaks) op de boot blijft staan.

- Verhouding buitenhendel/binnenhendel kleiner, verzet kleiner: ('lager=lichter'), riem wordt lichter, hendelsnelheid wordt hoger.

**Maten:** Wordt niet gemeten maar berekend door de effectieve buitenhendel te delen door de effectieve binnenhendel. De effectieve binnenhendel is de afstand in centimeters vanaf het hart van de dolpen tot en met het aangrijpingspunt van de handkracht op de hendel. Bij scullen is dit aangrijpingspunt het midden van de hand, bij boordroeien het punt tussen de beide handen in. De effectieve buitenhendel is de afstand in centimeters vanaf het hart van de dolpen tot en met het aangrijpingspunt van de kracht op het blad.



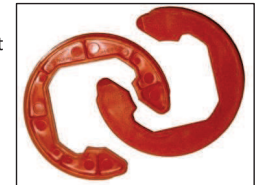
### De effectieve binnen- en buitenhendel

De effectieve hendels zijn korter dan de werkelijke, omdat de aangrijpingspunten van de krachten worden genomen. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de halve dolbreedte (2cm). Voor het benaderen van de effectieve hendels kunnen de volgende waarden worden gebruikt.

	Effectieve binnenhendel	Effectieve buitenhendel
Scullen	Binnenhendel + 2cm – 6cm	Buitenhendel – 2cm – 20cm
Boordroeien	Binnenhendel + 2cm – 15cm	Buitenhendel – 2cm – 25cm

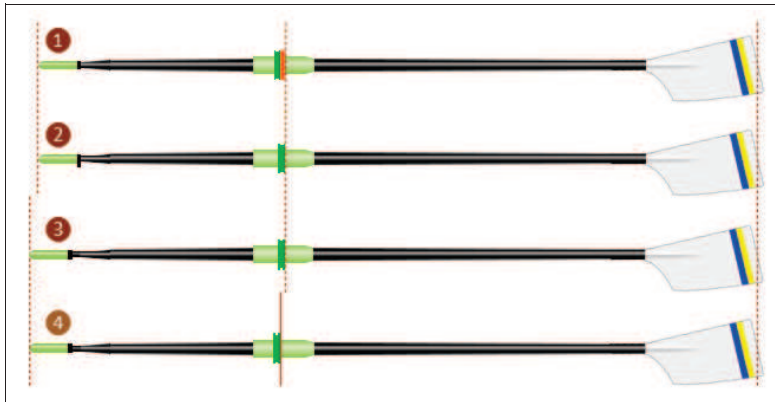
### Stellen: 1. Plaats een clam

Bij gebruik van één of twee clams per riem, kunnen de riemen snel lichter worden gezet. Een clam maakt de binnenhendel langer en verandert daarmee het verzet wordt. Wanneer clams niet worden gebruikt, kunnen zij aan de binnenzijde tegen de kraag worden bewaard.



### 2. Stel de kraag

Door de kraag te verstellen, wordt de verhouding tussen binnen- en buitenhendel veranderd. Daarmee kan de riem zwaarder of lichter worden gesteld. Gebruik deze methode wanneer de riem niet in lengte verstelbaar is.



Vier manieren om het riemverzet te wijzigen.

### 3. Pas de riemlengte aan

Door de riem te verlengen of verkorten wordt de binnenhendel aangepast. Dit is de gemakkelijkste methode om het verzet aan te passen. Dit kan echter alleen met riemen die in lengte verstelbaar zijn.

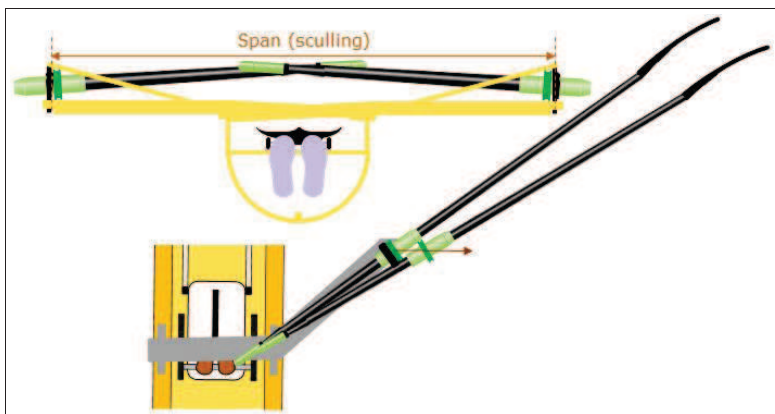
### 4. Verleng de riem en stel de kraag

Wanneer het verzet hetzelfde moet blijven en de riem moet worden verlengd dan moeten zowel riemlengte als binnenhendel worden aangepast. Door de binnenhendel langer te maken, wordt de inpik van de scullhaal iets ingekort.

## Span (scullen)

**Begrip:** De afstand tussen het hart van beide dollen (dolpennen)

**Maten:** Gemeten in centimeters: 156cm – 165cm



Uitgaande van eenzelfde positie van de handen, wordt met een kleiner span een grotere inpikhoek bereikt. Op dezelfde wijze is ook de uitpikhoek groter. Kortom het haalsegment is groter.

Bij vleugelriggers kan deze worden gesteld door de vleugelrigger op een andere positie op de boordrand te monteren. De meeste leveranciers hebben daar een voorziening voor. Dit is een belangrijk hulpmiddel voor het trimmen van een boot.

## Lengte van de roeiplek

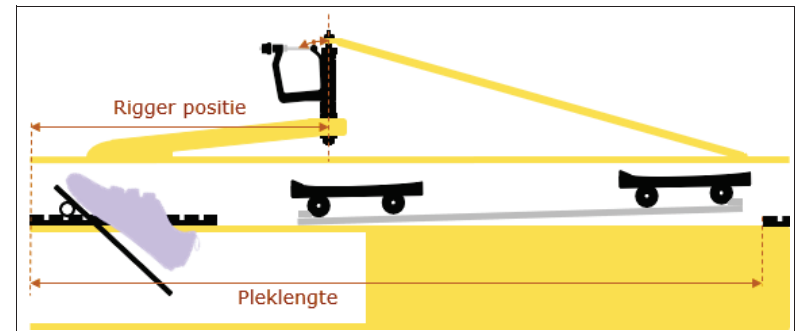
**Begrip:** De afstand tussen de voorkant van de voetenbordstrips van twee roeiplekken

**Maten:** Gemeten in centimeters: 135cm – 150cm

**Effect:** + Hoe langer de roeiplek hoe meer ruimte voor lange roeiers en het stellen van de voetenborden.  
– Hoe korter de roeiplek, hoe korter de boot, des te minder nat oppervlak, des te sneller de boot.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat in centimeters. Meet de afstand tussen beide voorzijden van de voetenbordstrips van twee roeiplekken.

**Stellen:** Kan niet worden afgesteld, wordt bepaald bij de bouw van de boot.



## Trim

**Begrip:** De plek van de roeiers ten opzichte van de boot.

**Maten:** De verschuiving (en niet de absolute positie) van de roeiposities wordt gemeten in centimeters. Door de gewichtsverplaatsing van de bemanning in de boot, maakt de boot een hoekverdraaiing (stampen) tijdens de haal. Deze hoekverdraaiing loopt van ongeveer 1,5° voor skiffs tot 0,75° voor achten. De Vrijdol van boeg- en slagrigger kan ook als maat worden gebruikt.

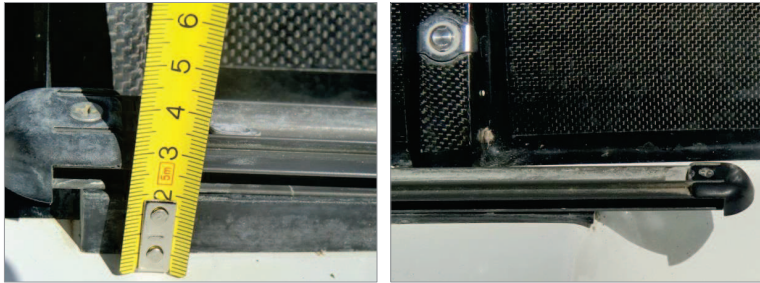
**Effect:** + Een hekwaartse trim (achterpunt), legt de boot bij de uitpik rechter.  
– Een boegwaartse trim (voorpunt), legt de boot bij de inpik rechter.

**Metten:** Bij skiffjes kan de trim tijdens het roeien worden waargenomen, zoals in de volgende tabel is weergegeven.

Algehele trim	Trim bij inpik	Trim bij uitpik
Boegwaarts	Neutraal	Boegwaarts
Neutraal	Hekwaarts	Boegwaarts
Hekwaarts	Hekwaarts	Neutraal

- Effect:** + Hoe hoger de oploophoogte, hoe gemakkelijker het is om bij de uitpik het blad in het water te houden.  
– Hoe lager de oploophoogte, hoe hoger de hendel(s) moet(en) worden aangehaald om het blad in het water te houden.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat wordt aan de achterzijde van de slidings het verschil in centimeters tussen het emplacement en de onderzijde van de sliding gemeten.



Het meten van de oploophoogte

**Stellen:** Kan alleen gesteld worden door de wig onder de sliding te vervangen door een hogere/lagere wig.

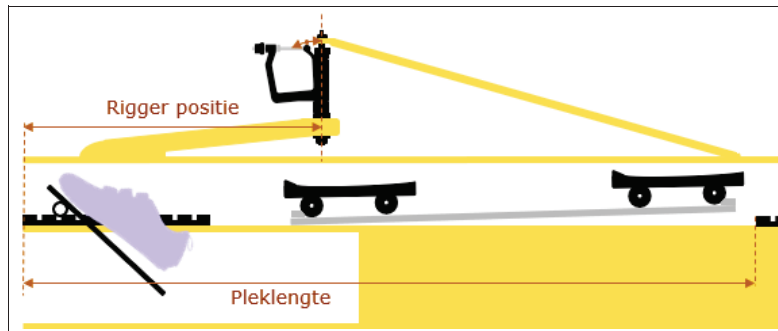
## Riggerpositie

**Begrip:** Positie van de dolpen ten opzichte van de roeiplek oftewel de afstand van het dolpenhart tot aan het verste end van de voetenbordstrip. Vroeger werd hiervoor de afstand tussen het dolpenhart en het hart van het hoofdspant genomen, maar door de spantloze botenbouw kan dat vaak niet meer.

**Maten:** Gemeten in centimeters. één

- Effect:** + Hoe groter de afstand hoe minder de roeier de mogelijkheid heeft om een afstelling door het werk te kiezen.  
– Hoe kleiner de afstand hoe meer de roeier door het werk kan afstellen.

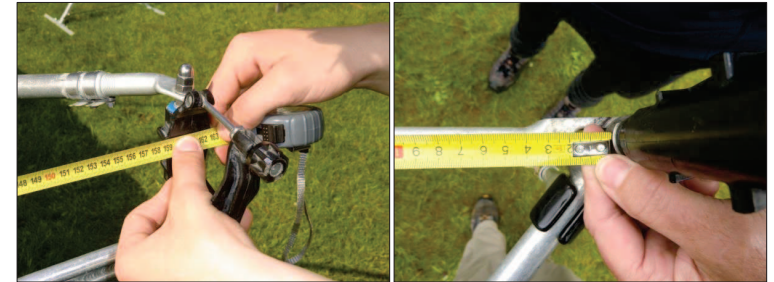
**Metten:** Met behulp van een rolmaat. Meet de afstand tussen de voorzijde van de voetenbordstrip en de in de boot gemarkeerde hartpositie van de dolpen.



**Stellen:** Bij klassieke riggers kan deze niet gesteld worden, want deze wordt bij de bouw van de rigger bepaald.

- Effect:** + Overlap en haallengte worden kleiner, inpik wordt lichter.  
– Overlap en haallengte worden groter, inpik wordt zwaarder.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat/meetlint. Allereerst wordt het totale span gemeten: van middellijn dol tot middellijn dol. Vervolgens wordt nagegaan of beide dollen even ver naar buiten staan. Dit gebeurt door vanaf de onderzijde van de dollen (zodat een eventuele hoogte-afstelling geen effect op de meting heeft) de afstand tot aan de boordrand te meten. Wanneer deze afstand aan beide zijden gelijk is, staan de dollen even ver naar buiten.



Links, het span gemeten van dol tot dol. Rechts het opmeten van de afstand vanaf de onderzijde van de dol tot aan de boordrand.

**Stellen:** Door beide dollen naar buiten of naar binnen te plaatsen. De wijze waarop verschilt per type dol. Bij de meest gangbare dol wordt de dol verschoven door met de sleutel 19 de dol te fixeren en met de bahco de bout los te draaien. Check het span steeds door van dollen tot aan de boordrand te meten. Een afwijking van 1 tot 2 millimeter is acceptabel.

## Overlap (scullen)

**Begrip:** De afstand die de binnenhendels overlappen wanneer de riemen evenwijdig en horizontaal in de dollen liggen.

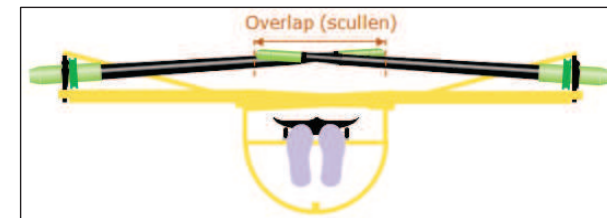
**Maten:** In centimeters, 18cm – 24cm

- Effect:** + De handen komen meer kruislings over elkaar heen te liggen.  
– De handen komen meer boven elkaar te liggen.

**Metten:** Niet, wordt berekend met de formule:

$$\text{Overlap} = (2 \times \text{binnenhendel}) + \text{dolbreedte} - \text{span}$$

Voor de dolbreedte van Concept2 dollen, kan 4cm worden aangehouden.



**Stellen:** Door het afstellen van:

- de riemlengte;
  - de lengte van de binnenhendel;
  - het span.
- wordt ook de overlap gewijzigd.

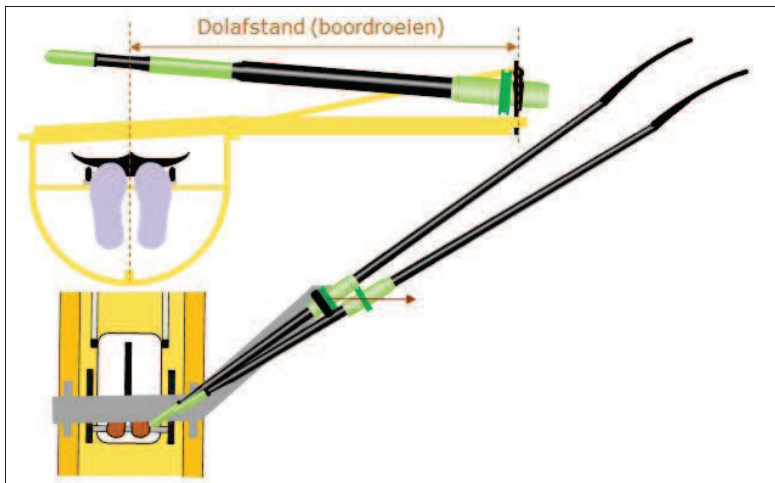
## Dolafstand (boordroeien)

**Begrip:** De afstand van de middenlijn van de boot tot het hart van de dolpen

**Maten:** Gemeten in centimeters: 83cm – 90cm

**Effect:** + Overshoot en haallengte wordt kleiner, inpik wordt moeilijker want lichter.  
– Overshoot en haallengte wordt groter, inpik wordt gemakkelijker want zwaarder.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat/meetlint in centimeters. Deze afstand wordt in twee delen opgemeten. Allereerst wordt op de betreffende roeiplek de breedte van de boot opgemeten. Van buitenrand boord bakboord tot en met buitenrand boord stuurboord. De helft van dit getal is de afstand van de boordrand tot de middenlijn van de boot. Daarna wordt de afstand van de buitenrand tot aan de middenlijn van de dol gemeten. Beide getallen bij elkaar opgeteld geeft de dolafstand. Een snellere manier is om op de centimeter de maat van de halve bootbreedte op te zoeken en deze positie gelijk te leggen met de boordrand. Vervolgens kan in één keer de dolafstand worden opgemeten.



**Stellen:** Door alle dollen naar buiten of naar binnen te plaatsen. De wijze waarop verschilt per type dol. Bij de meest gangbare dol wordt de dol verschoven door met de sleutel 19 de dol te fixeren en met de bahco de bout los te draaien. Check het span steeds door van dol tot boordrand te meten. Een afwijking van 1 tot 2 millimeter is acceptabel.

## Overlengte (boordroeien)

**Begrip:** De afstand die de binnenhendel bij boordroeien over het midden van de boot steekt

**Maten:** Gemeten in centimeters: 30cm – 40cm

**Effect:** + Handen gaan iets van de dol af.  
– Handen komen iets naar de dol toe.

**Metten:** Niet, wordt berekend met de formule:

$$\text{Overlengte} = \text{binnenhendel} + \text{halve dolbreedte} - \text{dolafstand}$$

Voor de halve dolbreedte van Concept2 dollen, kan 2cm worden aangehouden (Concept2 dollen zijn 4cm breed).

## 4. Geavanceerde begrippen

### Oprijlengte

**Begrip:** De effectieve lengte van de sliding, oftewel de lengte die het bankje kan rijden.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 50cm – 70cm

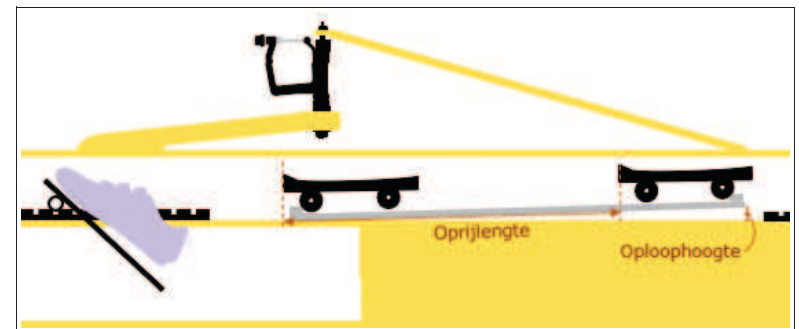
**Effect:** Hoe langer de oprijlengte, hoe langer de haal die potentieel gemaakt kan worden. De daadwerkelijke oprijlengte hangt af van de beenlengte van de roeier.

**Metten:** Met behulp van een rolmaat. Zet het bankje helemaal tegen de voorstops. Markeer (bijvoorbeeld met een stukje tape) de positie van de voorzijde van het bankje. Rij vervolgens het bankje helemaal naar achteren tegen de achterstops. Meet vervolgens de afstand tussen het plakbandje en de voorzijde van het bankje.

**Stellen:** Kan niet worden afgesteld en wordt bepaald bij de bouw van de boot. Wel is het mogelijk om een single action door een double action bankje te vervangen en daarmee de effectieve lengte van de sliding te vergroten. Meestal kunnen er kortere en soms kunnen er langere slidings in een boot worden geplaatst.



Single (l) en double (r) action bankjes



### Oploophoogte

**Begrip:** Het verschil in hoogte tussen het laagste en het hoogste punt van de sliding, gemeten vanaf het emplacement.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 1,5cm – 3cm

## Hieldiepte

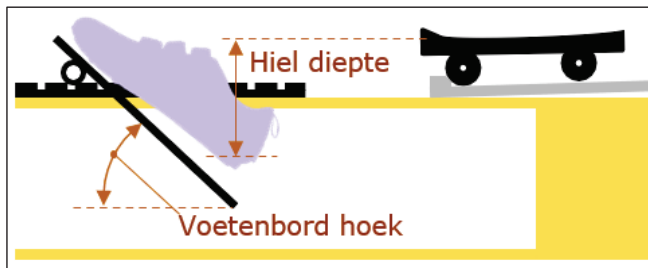
**Begrip:** De afstand tussen diepste punt in de schoen of flexheel tot het diepste punt aan de voorzijde van het bankje.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 15cm – 20cm

**Effect:** + Brengt de knieën gemakkelijker naar beneden, waardoor de haal langer wordt.  
– De trap wordt effectiever aangewend om de boot voort te drijven.

**Metten:** Deze afstand wordt in twee stappen gemeten. Meting 1: leg een lat op beide boordranden en meet vanaf het diepste punt in de schoen tot aan de onderzijde van de lat. Meting 2: meet vervolgens de hoogte tussen de onderzijde van deze lat en het laagste punt aan de voorzijde van het bankje, wanneer het bankje zo ver mogelijk naar het voetenbord toe staat. Trek de tweede meting van de eerste af en krijg de hieldiepte.

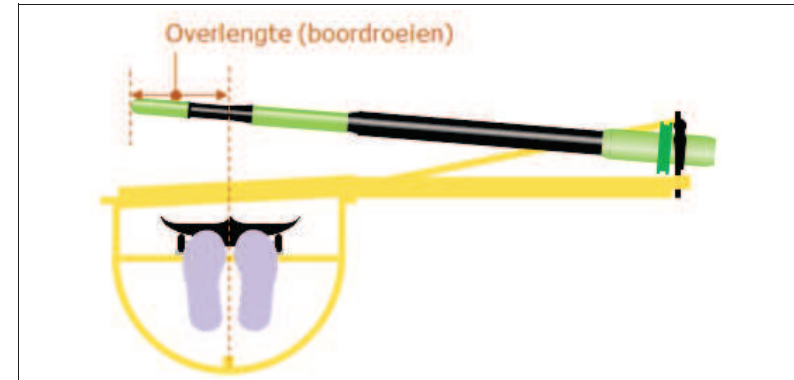
**Stellen:** Draai de moeren los waarmee de stelplaat op het voetenbord vast zit en plaats de stelplaat hoger of lager. Draai de moeren weer vast.



**Stellen:** Door het afstellen van:

- de riemlengte;
- de lengte van de binnenhendel;
- de dolafstand.

wordt ook de overlengte gewijzigd.

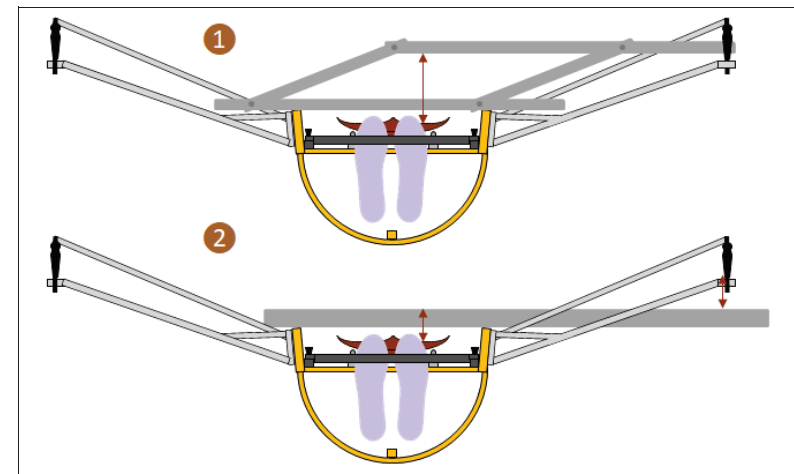


## Dolhoogte

**Begrip:** Het verschil in hoogte tussen het steunvlak van de dol (het horizontale gedeelte waar de riem op ligt), gemeten op 0,5 cm van het aanlegvlak van de dol (het verticale gedeelte waar de riem tegen rust), en het diepste punt aan de voorzijde van het bankje wanneer dit de voorstops raakt.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 13cm – 18cm.

Bij het scullen wordt de stuurboord dol tot 2 cm hoger geplaatst dan de bakboorddol om het over elkaar heen halen van de handen te vergemakkelijken. Bij boordroeien staan de stuur- en bakboorddollen altijd op gelijke hoogte.



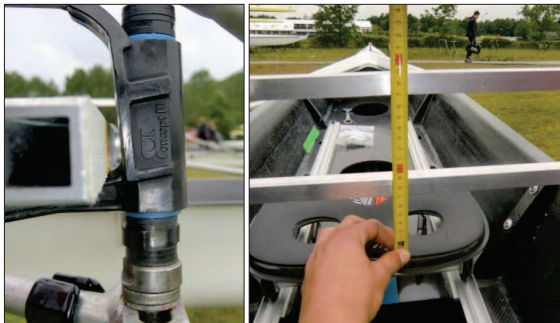
Gebruik van een dolhoogtemeter of rechte lat voor het meten van de dolhoogte



- Effect:** + De riem haalt lastiger aan, het roeien met golven wordt gemakkelijker.  
– De riem haalt gemakkelijker aan, het roeien met golven wordt lastiger.

**Metten:** Met behulp van een rechte lat of dolhoogtemeter, zoals in de tekening aangegeven.

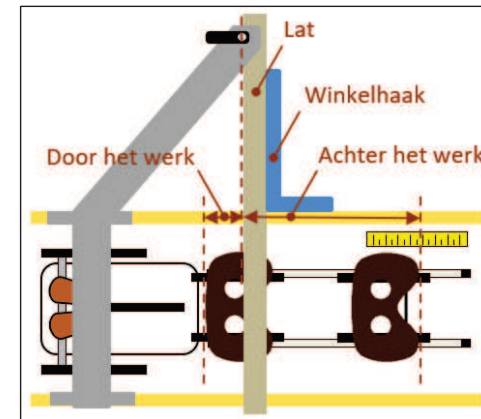
**LET OP:** Bij oudere of slecht gebouwde boten kan het zijn dat het dek niet evenwijdig loopt aan de boordrand. In dit geval moet met behulp van een ophooglatje de boordrand aan een zijde worden opgehoogd. Deze evenwijdigheid kan worden bepaald door een lat op beide boordranden te leggen en met behulp van een rolmaat de afstand tot de slidings te meten. Op deze wijze kan de evenwijdigheid van de slidings en boordranden worden vastgesteld en ook de hoogte van het eventueel noodzakelijke ophooglatje worden bepaald.



De juiste plek voor de lat op de dol en het meten van de dolhoogte

**Stellen:** Er zijn een aantal manieren om de dolhoogte te stellen:

1. Door de (zwarte) kunststof stelringetjes aan weerszijde van de dol van onder naar boven of vice-versa te verplaatsen.
2. Door de aluminum stelringen aan weerszijde van de dolpenhouder op de rigger van onder naar boven de rigger of vice versa te verplaatsen.
3. Vleugeliggers hebben de mogelijkheid om stelringen of stelplaatjes onder de vleugeligger te monteren.
4. Veel klassieke riggers hebben stelgaten waarmee de rigger hoger of lager op de romp van de boot kan worden gemonteerd.
5. Door een hoger of lager bankje, dan wel een in hoogte verstelbaar bankje te plaatsen.
6. Ten slotte is er bij klassieke riggers de mogelijkheid om met rigger wig de hoogte van de rigger te veranderen. Door wiggen met verschillende hoeken te gebruiken, wordt de dolhoogte navenant gewijzigd. Door de wig met de dikke zijde onder te plaatsen gaat de rigger naar boven, een andersom geplaatste wig brengt de rigger naar beneden. Het nadeel van deze methode is dat de buitenhoek van de dolpen (en daarmee die van de dol) dan ook veranderd.



De afstanden door het werk en achter het werk

**Stellen:** Via vleugelmoeren onder de slidings, in samenhang met het voetenbord. De stand wordt gesteld door het voetenbord naar voren of achteren te stellen, dan wel – wanneer de boot dat toelaat – de dol naar voren of achteren te zetten.

### Voetenbordhoek

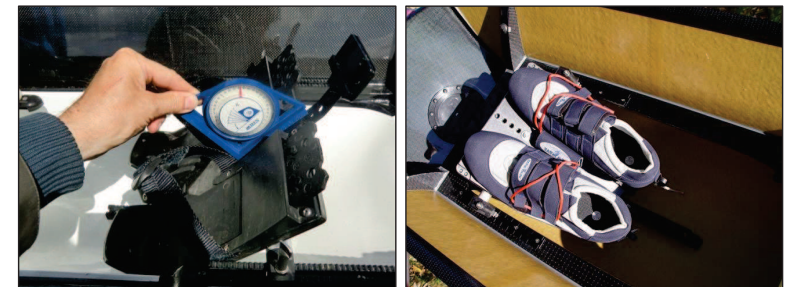
**Begrip:** Hoek van het voetenbord ten opzichte van de horizontaal, in de lengterichting van de boot.

**Maten:** Gemeten in graden: 40° – 45° vanaf de horizontaal

**Effect:** De voetenbordhoek heeft een minimaal effect op de bootsnelheid, alleen op het comfort van de roeier.

**Metten:** Met behulp van een hoekmeter. Hoekmeters met een gewicht er in, meten ten opzichte van de verticaal (zie onderstaand plaatje). In dat geval is de voetenbordhoek: 90° – de gemeten hoek.

**Stellen:** Veel voetenborden hebben een voorziening met een vleugelmoer waarbij het onderste bevestigingspunt van de roeier af (het voetenbord komt steiler) en naar de roeier toe (het voetenbord wordt vlakker) gesteld kan worden. Het exacte mechanisme verschilt per voetenbord.



Het meten van de voetenbordhoek.

Het voetenbord kan in hoogte worden versteld.





Het meten en markeren van het dolpenhart op de boordrand en het double action bankje

**Stellen:** Er zijn drie manieren om de roeier meer door het werk te laten rijden:

1. De slidings kunnen verder naar de achterpunt worden geschoven. Dit kan worden gedaan via twee vleugelmoeren onder de slidings die bereikbaar zijn via het ontluichtingsluik.
2. De vleugelrigger kan verder naar de voorpunt worden gezet.
3. Er kan in plaats van een single action een double action bankje worden gebruikt (zie plaatje rechtsboven).

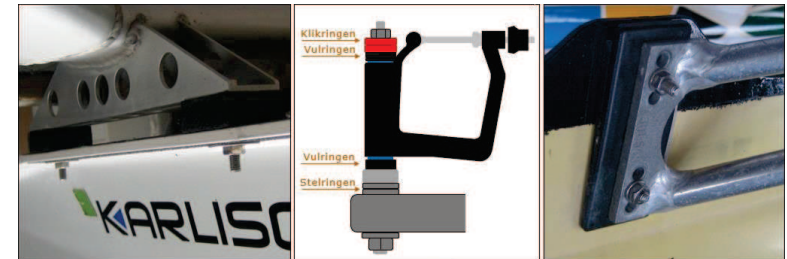
### Achter het werk

**Begrip:** De afstand gemeten in de lengterichting van de boot tussen het hart van de dolpen en de achterzijde van het bankje wanneer de roeier met gestrekte benen zit. De afstand achter het werk wordt bepaald door de beenlengte van de roeier, de afstelling van het voetenbord en de dolpositie in de lengterichting van de boot.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 60 cm – 67 cm

**Effect:** + Meer achter het werk geeft een lichtere inpik en een zwaardere uitpik.  
– Minder achter het werk geeft een zwaardere inpik en een lichtere uitpik.

**Maten:** In centimeters met een rolmaat of strook plakband. Op een strook plakband wordt met merkstift een centimeterschaal gemaakt, (bijvoorbeeld van 60cm tot 70cm). Deze strook plakband wordt vervolgens met behulp van een rolmaat op de juiste positie geplakt. Wanneer de roeier met uitgetrapte benen zit, kan hij vervolgens zelf kijken hoe veel hij achter het werk zit. Bij het begrip Door het werk is aangegeven hoe de hartpositie van de dol op de boot kan worden gemarkeerd.



Verschillende manieren om de dolhoogte te verstellen op een rij.

### Minimale dolhoogte

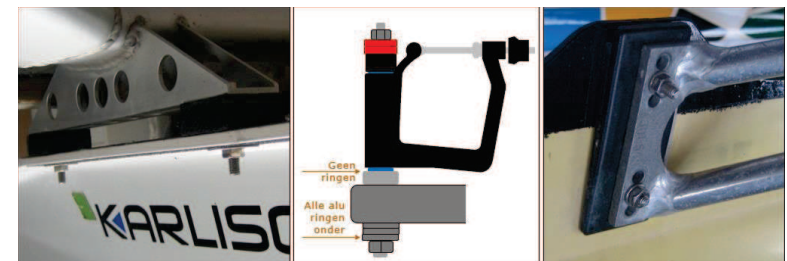
**Begrip:** De laagst mogelijke hoogte waarop de dolen gesteld kunnen worden, op dezelfde wijze gedefinieerd als de actuele dolhoogte.

**Maten:** Gemeten in centimeters: 13cm – 15cm.

**Maten:** Wordt niet gemeten maar berekend door de actuele dolhoogte te verminderen met het aantal zwarte ringen onder de dol (reken 2,25mm per ring), het aantal klikringen onder de dol (reken 7mm per ring) en het aantal aluminium ringen boven de rigger (reken 3mm per ring). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de mogelijkheden om de rigger als geheel lager te stellen. Ook dit effect moet van de actuele dolhoogte worden afgetrokken.

**Stellen:** Er zijn een aantal manieren om de dolhoogte te stellen:

1. Door de aluminum stelringen aan weerszijde van de dolpenhouder op de rigger van onder naar boven de rigger of vice versa te verplaatsen.
2. Vleugelriggers hebben de mogelijkheid om stelringen of stelplaatjes onder de vleugelrigger te monteren.
3. Veel klassieke riggers hebben stelgaten waarmee de rigger hoger of lager op de romp van de boot kan worden gemonteerd.



### Dolpenhoek (voorwaarts en buitenwaarts)

**Begrip:** *Voorwaartse dolpenhoek:* Hoek van de dolpen ten opzichte van de verticaal, evenwijdig met de vaarrichting. Overslaan (de top van de dolpen kantelt naar de achtersteven) wordt aangegeven met een positieve hoek, diepen (de top van de dolpen kantelt naar de voorsteven) met een negatieve hoek.

*Buitenwaartse dolpenhoek:* Hoek van de dolpen ten opzichte van de verticaal, dwars op de vaarrichting. Het kantelen van de top van de dolpen van de boot af wordt aangegeven met een positieve hoek, het kantelen van de top naar de boot toe met een negatieve hoek.

**Maten:** Gemeten in graden.

Voorwaartse dolpenhoek: 0°

Buitenwaartse dolpenhoek: 0°–3°

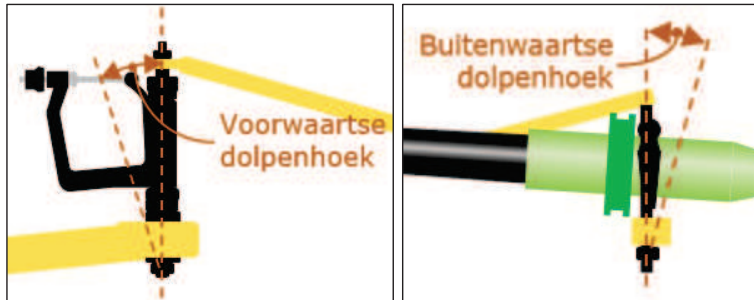
**Effect:** Het effect van de beide hoeken kan niet los van elkaar worden gezien. Dit valt te begrijpen door naar de extreme waarden te kijken. Wanneer bij de inpik de riem evenwijdig aan de boot wordt geplaatst, is de hoek van de riem gelijk aan de buitenhoek. Staat de riem haaks op de boot dan is hij gelijk aan de voorwaartse hoek (hierbij is aangenomen dat de dol- en riemhoek beide nul graden zijn). De beide hoeken beïnvloeden elkaar in het tussenliggend gebied.

Voorwaartse dolpenhoek:

- + Voorover, het blad heeft de neiging over te slaan.
- Achterover, het blad heeft de neiging te diepen.

Buitenwaartse dolpenhoek:

- + Voorover, het blad staat bij de inpik meer op overslaan en bij de uitpik meer op diepen. Hierdoor diept het blad minder bij de inpik en loopt het minder uit bij de uitpik, hetgeen gunstig is.
- Achterover, het blad staat bij de inpik meer op diepen en bij de uitpik meer op overslaan. Hierdoor diept het blad meer bij de inpik en loopt het meer uit bij de uitpik, hetgeen ongunstig is.



**Metten:** Met behulp van de dolhoekmeter in graden. Fixeer de boot met de fixeerstangen of gebruik een lat en lijmklemmen. Belangrijk is dat de boot niet kan rollen en dat de riggers niet meer op en neer kunnen gaan. IJk de dolhoekmeter en doe dit altijd in de meetrichting.

*IJken buitenwaartse dolhoek*

In dit geval door de hoekmeter op het emplacement te zetten in de richting van de dol die gemeten moet worden. Voor beide dollen moet dus opnieuw geijkt worden. Draai de waterpas van de dolhoekmeter zodat luchtbel in de libel precies tussen de twee lijnen staat of zet de digitale dolhoekmeter op nul.

*IJken voorwaartse dolhoek*

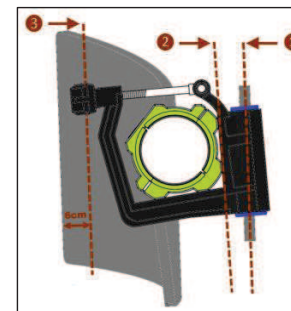
Soms loopt het emplacement op en geeft dit niet de bootligging in de lengterichting evenwijdig aan het wateroppervlak weer. Neem dan de bovenkant van het boord of de voetenbordkielstrip. Draai de waterpas van de dolhoekmeter zodat luchtbel in de libel precies tussen de twee lijnen staat of zet de digitale dolhoekmeter op nul.

De dolhoekmeter is nu geijkt. Meet de hoek op – door de meetplaat te kantelen totdat de waterpas weer tussen de lijnen staat – en lees het aantal graden af.

- Effect:** + Voorover: het blad heeft de neiging over te slaan en roeit gemakkelijker.  
– Achterover: het blad heeft de neiging te diepen, roeit lastiger maar stuwt effectiever.

**Metten:** Leg de boot waterpas op twee singels. Het is belangrijk dat de boot in zowel de dwars- als lengterichting exact waterpas ligt. Gebruik de fixeerstangen om de boot ook in zijdelingse richting waterpas te leggen. IJk de hoekmeter in zowel de lengterichting als breedterichting van de boot. Wanneer de boot goed ligt, staat de hoekmeter in beide richtingen op nul graden. Leg een riem in de dol. Vraag een tweede persoon om de riem goed tegen het aanlegvlak van de dol te drukken. Meet de bladhoek door de hoekmeter zes centimeter van de rand van het blad op het blad te zetten. Meet de hoek op drie punten door de riem te roteren:

Punt	Scullen	Boordroeien
1. Inpik	70°	60°
2. Haaks	90°	90°
3. Uitpik	40°	30°



De bladhoek is de som van: de resultante van beide dolpenhoeken (1), de hoek van de gebruikte blauwe stelbusjes (2) en de riemhoek (3).

**Stellen:** De bladhoek kan alleen worden gesteld door het stellen van de dolpenhoek, dolhoek of riemhoek (waaruit de bladhoek is samengesteld).

## Door het werk afstand

**Begrip:** De afstand gemeten in de lengterichting van de boot tussen het hart van de dolpen en de voorzijde van het bankje wanneer dit tegen de voorstops staat. Dit is de maximale afstand die door de roeier door het werk kan worden gereden. De werkelijke door het werk afstand, wordt bepaald door hoe ver de roeier op de sliding op rijdt.

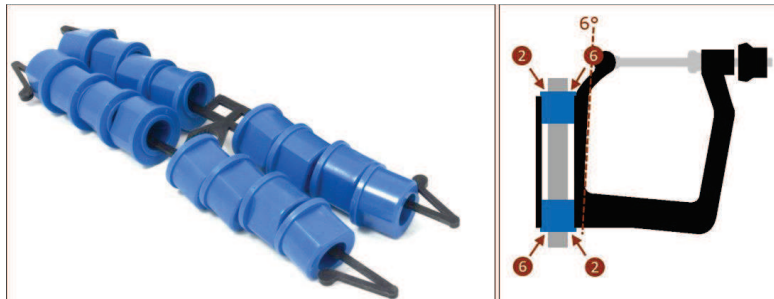
**Maten:** Gemeten in centimeters: 5cm – 30cm

- Effect:** + Meer door het werk geeft een zwaardere inpik en een lichtere uitpik.  
– Minder door het werk geeft een lichtere inpik en een zwaardere uitpik.

**Metten:** Met behulp van een lat, een haakse hoek en een rolmaat. Omdat deze maat lastig te meten is, is het handig de hartpositie van de dolpen met een stift, een kraspen of plakband te markeren op de boordrand of in de kuip.

De lat wordt over de boordrand gelegd en haaks gesteld met de haakse hoek. Vervolgens wordt het geheel verschoven zodat één van de zijden van de lat precies onder het hart van de dolpen ligt. Deze hartpositie wordt overgenomen op de boot. Vanaf dat punt kan met gebruik making van de lat en haakse hoek de afstand tot aan de voorstops precies worden opgemeten. De afstand die het bankje voor de voorstops uitsteekt, moet hier nog bij worden opgeteld. Alternatief is om gelijk tot aan de voorzijde van het bankje te meten.

worden ingesteld, vervang dan een van de busjes door een opvolgend busje. Bijvoorbeeld busje 2/6 boven, gecombineerd met 5/3 onder geeft 5,5 graden op de dol.



Links blauwe de stelbusjes, rechts de toepassing daarvan.

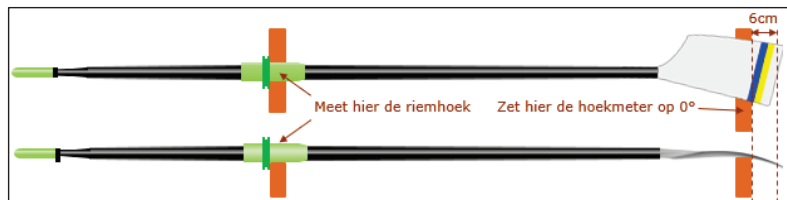
## Riemhoek

**Begrip:** Het verschil in graden tussen het aanlegvlak van de riem en het blad.

**Maten:** Gemeten in graden. De standaard riemhoek wordt door de leverancier opgegeven. Vaak is dit 0°. Bij sommige Concept 2 riemen moet deze hoek op -3° worden gesteld om goed uitwisselbaar te zijn met andere riemen.

**Effect:** + Voorover, het blad heeft de neiging over te slaan.  
– Achterover, het blad heeft de neiging te diepen.

**Metten:** Met behulp van een meetopstelling en dolhoekmeter of waterpas. De riem wordt op twee blokken hout geplaatst. Eentje onder het blad – op 6cm vanaf de rand – en eentje onder het manchet. Het blok hout onder het blad moet precies waterpas en loodrecht op de steel van de riem liggen. Een alternatief voor de waterpas is om de dolhoekmeter te gebruiken, waarbij de libel waterpas kan worden gesteld. Het is noodzakelijk om de dolhoekmeter in dezelfde richting te iken als de meting plaats vindt. De riemhoek kan vervolgens worden afgemeten op het aanlegvlak van de riem. Schrijf vervolgens de riemhoek met merktstift op het manchet.



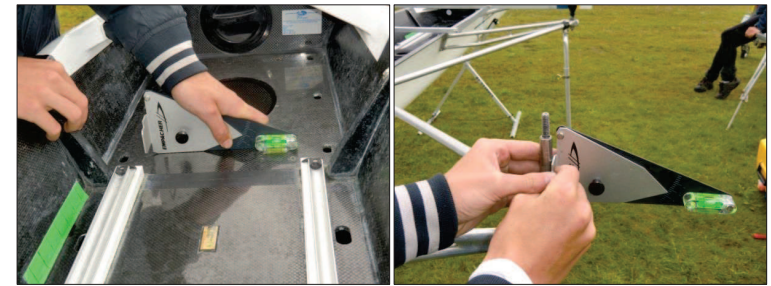
Het meten van de riemhoek

**Stellen:** De riemhoek kan alleen worden gesteld bij het verlijmen van het manchet op de riem.

## Bladhoek

**Begrip:** Het verschil in graden tussen het blad en de verticaal.

**Maten:** Gemeten in graden: 3-7°



Links het iken van de dolhoekmeter, rechts het opmeten van de buitenwaartse dolpenhoek

**Stellen:** Het stellen van de voorwaartse hoek zowel als buitenwaartse hoek van de dolpen kan op verschillende manieren. Ze worden hieronder toegelicht. Van elke manier wordt aangegeven voor welke hoek en welk type rigger deze geschikt is.

### Buigen

Er zijn verschillende gereedschappen op de markt om de riggers te verbuigen. Hiermee kan de dolhoek exact verticaal worden gezet. Dit gebeurt door de rigger te buigen (en niet de dolpen!). Oudere riggers kunnen bros zijn, waardoor ze scheuren in plaats van verbuigen. Eenmaal op deze wijze gezette riggers hoeven – bij normaal gebruik – niet meer te worden aangepast.

	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	Nee	Nee
Klassieke rigger	Ja	Ja



### Riggerwigen

Riggerwigen worden bij klassieke riggers tussen de rigger en de boot geplaatst. Door wigen met verschillende hoeken te gebruiken, wordt de buitenhoek navenant gewijzigd. Een wig van 1,5° zal ook de dolhoogte met 1,5° veranderen. Het grote nadeel van deze wigen is dat ook de dolhoogte gelijktijdig wordt aangepast. Wanneer een wig is geplaatst verdient het aanbeveling om – wanneer de dollen voorzien zijn van aluminium ringen – deze aluminium ringen te gebruiken om alle dollen weer op de gewenste hoogte te zetten.

	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	Nee	Nee
Klassieke rigger	Nee	Ja



### Ringen

Door ringen te plaatsen tussen boot en vleugelrigger kan de voorwaartse hoek worden gesteld. De hoeken van beide dollen kunnen moeilijk onafhankelijk worden gesteld. Dit is daarom geen elegante methode.

	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	<b>Beperkt</b>	<b>Nee</b>
Klassieke rigger	<b>Nee</b>	<b>Nee</b>



### Aluminium stelringen

Twee soorten aluminium stelringen bestaan, geschikt voor het stellen van de voorwaartse en geschikt voor het stellen van de buitenwaartse hoek. De ringen beginnen bij 0,5 graad en lopen per halve graad op tot 3 graden. Omdat deze ringen zowel boven als onder (in tegengestelde richting van de bovenste ring!) moeten worden geplaatst, zijn er per dol vier (twee voor de voorwaartse en twee voor de buitenwaartse hoek) en dus per scullplek acht nodig. Een uitstekende, duurzame maar kostbare oplossing, want deze ringen zijn niet goedkoop.

Wanneer de dolpen niet voldoende voorwaarts kan worden gesteld, komt dat doordat de dikte van de vleugelrigger onvoldoende kantelruimte voor de schroefdraad van de dolpen overlaat. Wanneer een dolpen met M12 draad geplaatst is, kan deze worden vervangen door een dolpen met M10 draad. Daarmee wordt 2mm extra kantelruimte gecreëerd. Vandaar dat in de tabel deze instelmogelijkheid "Beperkt" wordt genoemd.

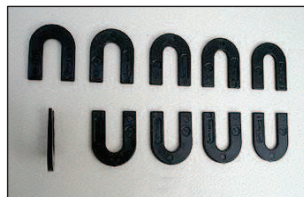
	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>
Klassieke rigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>



### Plastic stelwiggen

Niet duurzaam maar wel goedkoop (25cent per stuk) zijn de plastic stelwiggen. Dit is daarom een aantrekkelijke optie, het is wel belangrijk dat de stelwiggen die worden gebruikt voor de buitenhoek worden gemerkt. Anders is bij het losdraaien van de dol niet vanzelfsprekend duidelijk welke stelwig bij welke hoek (voorwaarts of buiten) hoort. Ook is het belangrijk deze stelwiggen zowel boven als onder (in tegengestelde richting) te monteren en in te klemmen tussen gewone metalen (aluminium) ringen, zodat ze bij het aandraaien van de dolpenmoer niet beschadigen.

	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>
Klassieke rigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>

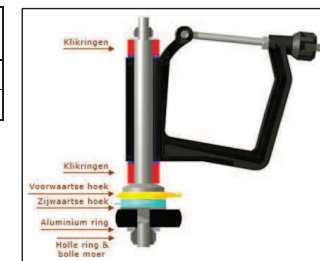


### Axior dol

Ten slotte biedt de Axior dol een fraaie oplossing. Zijn dure aanschafprijs (ruim 50 euro per stuk) rechtvaardigt alleen gebruik, wanneer de hoeken significant moeten worden bijgesteld. Door het instellen van de gele en blauwe stelringen kan de dolpen op iedere gewenste positie worden geplaatst. Neem voor de (dikkere) vleugelriggers altijd een

rigger met M12 gat en een Axior dol met M10 schroefdraad om voldoende stelruimte voor de voorwaartse hoek over te hebben.

	Voor- waarts	Buiten- waarts
Vleugelrigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>
Klassieke rigger	<b>Beperkt</b>	<b>Ja</b>



### Dolhoek

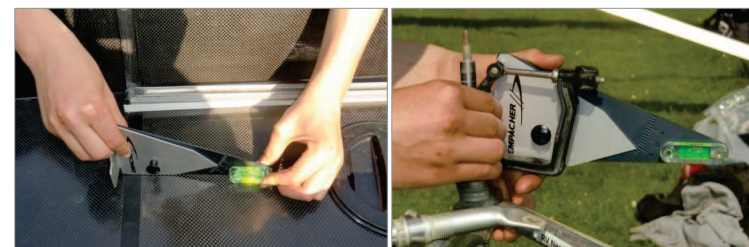
**Begrip:** Hoek van het aanlegvlak van de dol ten opzichte van de verticaal, gemeten in de lengterichting van de boot. Let op: de dolhoek is dus altijd de som van de dolpenhoek en de op de dol afgestelde hoek. De dolhoek wordt zo afgesteld dat het blad de oppervlakte zoekt (dus niet diept).

**Maten:** Gemeten in graden.

Voorwaartse dolhoek: 3°– 7° (uitgaande van een riemhoek van 0°)

- Effect:**
- + Voorover, het blad heeft de neiging over te slaan.
  - Achterover, het blad heeft de neiging te diepen.

**Metten:** Met behulp van een analoge of digitale dolhoekmeter in graden. Ijk de dolhoekmeter door deze op de boordrand of anders op het emplacement (let op: jken op het emplacement kan alleen wanneer dit parallel loopt aan de boordrand) te zetten en ijk altijd in de richting waarin gemeten zal gaan worden. Zet de digitale dolhoekmeter op nul. Draai de waterpas van de analoge dolhoekmeter zodat deze precies tussen de twee lijnen staat. De dolhoekmeter is nu geijkt. Zet de dolhoekmeter tegen de dol en meet de hoek op. Bij de analoge dolhoekmeter door de meetplaat te kantelen totdat de luchtbel weer tussen de lijnen staat en lees het aantal graden af.



Links het jken van de dolhoekmeter, rechts het meten van de dolhoek.

**Stellen:** Gebruik de blauwe stelbusjes om de dolhoek in te stellen. Let op: voor elke dolpendikte zijn er andere stelbusjes in gebruik. De stelbusjes voor boorddollen zijn dus (vaak) andere dan die voor sculldollen. Elk stelbusje (met uitzondering van de 4/4) kan op twee manieren worden gebruikt: bijvoorbeeld het stelbusje 2/6 kan zowel voor zes als voor twee graden worden gebruikt. Het aantal graden staat op het stelbusje. Plaats twee dezelfde stelbusjes in tegenovergestelde richting onder en boven de dol. Wanneer een halve graad moet