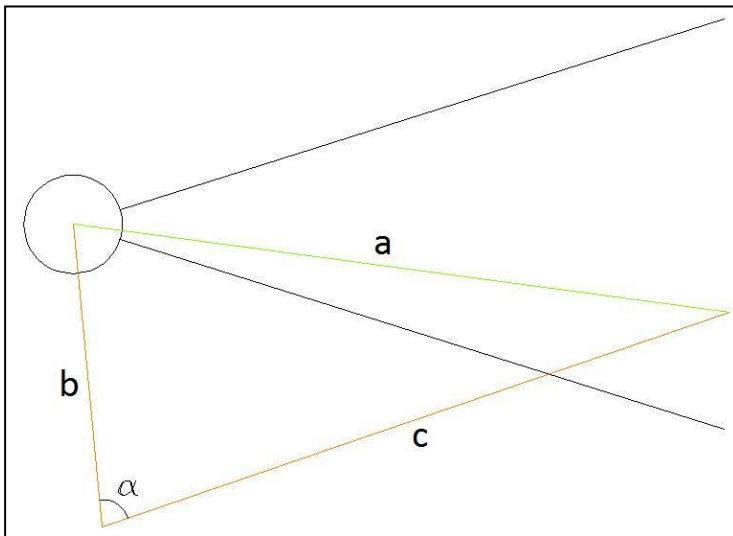


Metten bij werponderdelen

In deze tekst wordt uitleg gegeven over het meten bij de verschillende werponderdelen.

Wiskundige uitleg

Alle werponderdelen hebben voor het bepalen van de afstand hetzelfde meetkundige principe. Voor het bepalen van de afstand zijn vier bekende gegevens nodig om met behulp van onder andere de cosinusregel de berekening uit te voeren.



Figuur 1: Meetkundig model werponderdelen

Positie van de tachymeter is bij hoek α .

Er is sprake van 3 hoeken: de verticale hoek van de tachymeter naar het middelpunt van de sector, de verticale hoek van de tachymeter naar het prisma in het veld, en de genoemde horizontale hoek. Er is sprake van 2 gemeten afstanden: de afstand van de tachymeter naar het middelpunt waaruit met de verticale hoek de genoemde afstand b kan worden berekend, en de afstand van de tachymeter naar het prisma in het veld waaruit met de betreffende verticale hoek de afstand c berekend kan worden.

Horizontale afstand

Bij een horizontale afstand wordt de afstand berekend die evenwijdig staat op het zwaartekrachtveld. Als het terrein evenwijdig is t.o.v. van het zwaartekrachtveld dan is dit de afstand die we nodig hebben. Volgens het wedstrijdreglement mag de helling van de sector niet meer zijn dan 1:1000. Dat wil zeggen dat op een afstand van 50 meter de sector niet meer dan 5 centimeter hoger of lager mag liggen. Tussentijds veranderen van de prismastokhoogte heeft dan geen invloed op het resultaat.

Instellen instrument

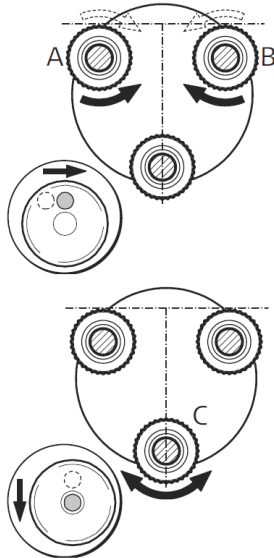
A. Waterpas stellen

Eerst moet een tachymeter waterpas worden gesteld. Bij de meeste moderne tachymeters wordt het waterpas stellen in twee fasen uitgevoerd:

Grof waterpas stellen

Allereerst moeten de poten stevig en evenwijdig neergezet worden. Hiervoor zijn diverse hulpmiddelen zoals kettingen die de poten verbinden of stellatjes op de grond die tussen de poten worden gelegd of waar de poten opgezet worden.

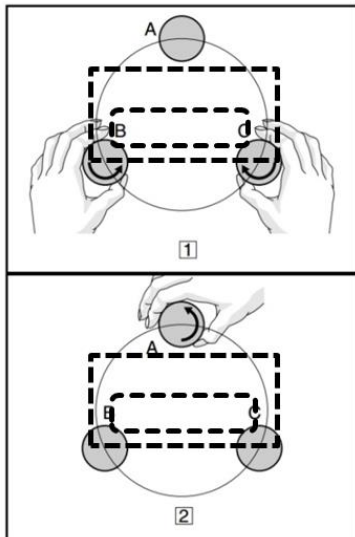
Op de stelschroevenblok is een dooswaterpas bevestigd. Deze ziet er identiek uit zoals een waterpasje op een prisma (foto's in tekst *wedstrijdvoorbereiding*). Met behulp van de schroeven van de stelschroevenblok kan het waterpasje worden ingespeeld.



Figuur 2: Waterpas stellen stelschroevenblok

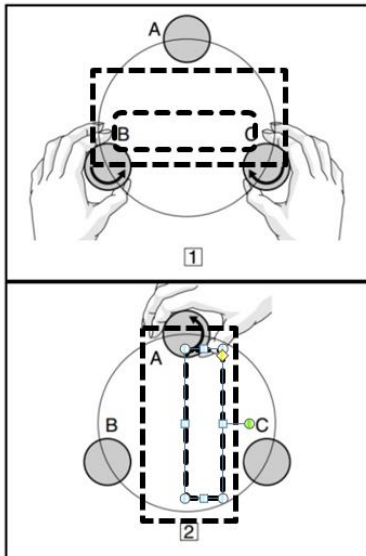
Fijn waterpas stellen

Als de tachymeter wordt aangezet is er een mogelijkheid om het instrument nauwkeurig waterpas te stellen met de elektronische waterpas of een buisniveau. Het instellen wordt weer uitgevoerd met de stelschroeven.



Figuur 3: Waterpas stellen van een elektronische waterpas

Bij een buisniveau wordt het buisniveau in stap 1 eerst evenwijdig aan 2 stelschroeven (B en C) gezet en vervolgens waterpas gesteld. In stap 2 wordt het instrument 90 ° gedraaid en met schroef A waterpas gesteld.



Figuur 4: Waterpas stellen van een buisniveau

B. Straal instellen

De straal van de ring moet volgens het wedstrijdreglement een voorgeschreven straal hebben. Dit zijn:

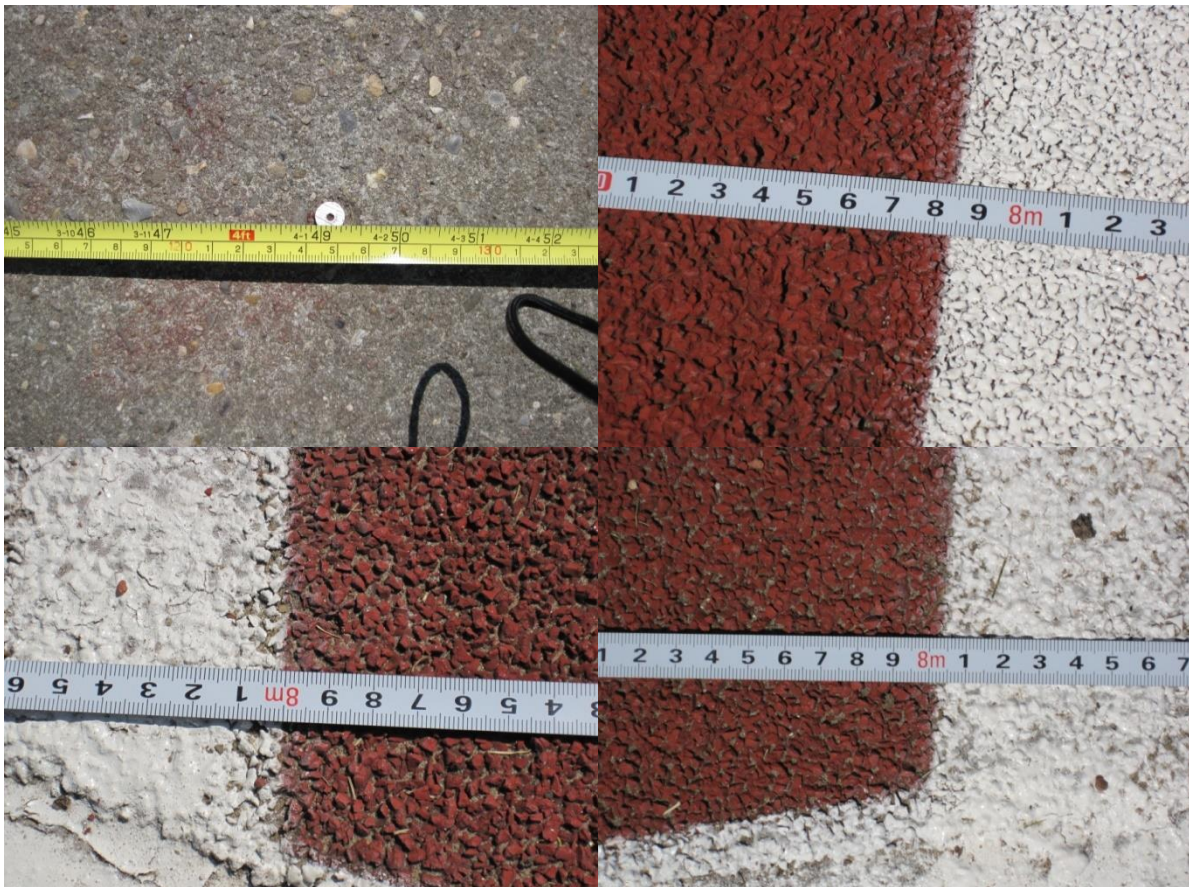
Onderdeel	Straal (in meters)
Discuswerpen	1,250
Kogelstoten	1,0675
Kogelslingeren	1,0675
Gewichtwerpen	1,0675
Speerwerpen	8,000

Figuur 5: Straal ring werponderdelen

In de praktijk wijkt de straal hier nogal eens (licht) vanaf. Vooral bij speerwerpen zie je tot meerdere centimeters verschil. Om toch tot een goede meting te komen zijn er twee oplossingen mogelijk:

- 1 De werkelijke straal van de ring meten
 - Het meten van de straal kan in een ring het beste uitgevoerd worden met een rolmaat. Bij speerwerpen kan dit met een stalen meetlint of met de tachymeter.





Figuur 6: Metingen van de straal

Door op meerdere (minimaal 3) punten van de ring/afwerplijn de straal tot het middelpunt te meten, kan de werkelijke straal bepaald worden. Erg belangrijk is dat de straal constant is. Wanneer de metingen van de straal ten opzichte van elkaar afwijken is het middelpunt van de ring niet goed aangebracht. Het middelpunt van de ring moet dan opnieuw uitgezet worden. Bij het opnieuw uitzetten van een middelpunt moet er uiteindelijk voor gezorgd worden dat de straal constant blijft. Deze hoeft niet hetzelfde te zijn als de voorgeschreven straal. Als er een afwijkende straal is geconstateerd moet deze straal ingevoerd kunnen worden in de software van de tachymeter/computer.

De straal is op minimaal 3 verschillende punten van de ring/afwerplijn gemeten. Bij een goed aangebrachte ring of afwerplijn kunnen de verschillende waarnemingen binnen een bandbreedte liggen van:

Onderdeel	Bandbreedte
Discuswerpen	< = 3 mm
Kogelstoten	< = 3 mm
Kogelslingeren	< = 3 mm
Gewichtwerpen	< = 3 mm
Speerwerpen	< = 10 mm

Figuur 7: Bandbreedte controlemetingen straal

Speerwerpen heeft een hogere bandbreedte omdat de nauwkeurigheid van de aangebrachte afwerplijn over het algemeen lager is dan een ring. Bovenstaande bandbreedtes zijn in praktijk vastgesteld.

2 De voorgeschreven straal uitzetten

- Ook kan er gekozen worden om zelf de voorgeschreven straal uit te zetten (figuur 7) en een “correct” middelpunt te bepalen. De straal moet ook nu constant blijven. Er moeten controlemetingen uitgevoerd worden om meerdere (minimaal 3) punten van de ring/afwerplijn.

Bij de werponderdelen is het midden van de ring meestal gemarkeerd door een spijker of een gaatje in het beton. Bij speerwerpen zijn er in Nederland vier verschillende vormen van markeringen te vinden voor het middelpunt:



Figuur 8: middelpunt sector speer

C. Nulmeting

Als de straal is ingevoerd in de software van de tachymeter, of de straal is goed uitgezet, kan de nulmeting worden uitgevoerd. Plaatsing van het prisma ten behoeve van de nulmeting bij:

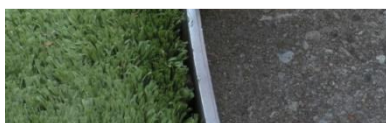
Discuswerpen

Op de rand (binnenkant) van de ring. De punt van het prisma zal moeten worden tegengehouden, zodat deze niet van de rand afglijdt.

Figuur 10: 0-meting discuswerpen



Figuur 6: 0-meting discuswerpen



Speerwerpen

Op de rand en in het midden van de afwerplijn aan de zijde van de speeraanloop.



Figuur 11: 0-meting speerwerpen

Kogelstoten

Bij kogelstoten is de binnenkant van de ijzeren rand bepalend voor de 0-meting. Echter is er bij kogelstoten een houten stootblok op de ring gemonteerd waardoor het erg lastig kan zijn om een nulmeting op de ijzeren rand uit te voeren. Soms is de rand van het houten stootblok niet gelijk aan de rand van de ijzeren ring.



Figuur 12: IJzeren rand met houten stootblok kogelstoten

Kogelslingeren en gewichtwerpen

Bij deze werponderdelen is een binnenring geplaatst in de discusring. Hiermee wordt de straal van de ring verkleind tot 1,0675 meter. De nulmeting moet daarom uitgevoerd worden bovenop de rand aan de binnenkant van de binnenring.