

Metten bij verticale springonderdelen

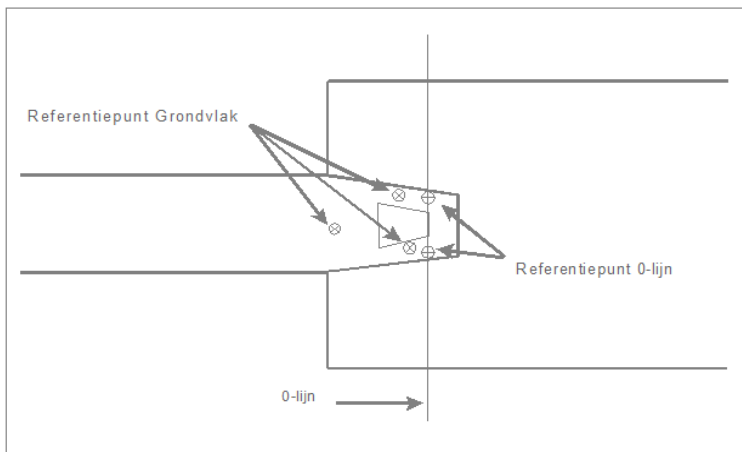
In deze tekst wordt uitleg gegeven over het meten bij de verticale springonderdelen en dan met name polsstokhoogspringen

Polstokhoogspringen

Polstokhoogspringen met behulp van EDM werkt anders dan de overige disciplines. Er wordt bij polsstokhoogspringen geen afstand gemeten maar met de tachymeter wordt gecontroleerd (1) of de aangebrachte hoogte correct is, en (2) of de lat horizontaal ligt.

Installeren van de EDM

Bij het gebruik van standaard atletieksoftware voor polsstokhoogspringen wordt de tachymeter achter het midden van de insteekbak, en dus achter het midden van de aanloop, geplaatst. De tachymeter staat gewoonlijk 10 tot 15 m achter de mat. Er is dan er goed zicht op de lat, en gemakkelijke communicatie met de juryleden bij de staanders. Met een meetprogramma dat standaard op de meeste tachymeters aanwezig is kan worden gecontroleerd of de tachymeter midden achter de aanloop staat. Het midden wordt opgemeten en ingevoerd in de tachymeter (vastgelegd als $H_z=0$); de weerszijden van de aanloop hebben dan dezelfde horizontale hoek ten opzichte van het midden. De tachymeter kan in principe ook op het begin van de aanloop, dus voor de mat worden geplaatst. In de praktijk is dat echter hinderlijk voor de atleten, en de afstand tot de juryleden bij de staanders wordt erg groot.



Figuur 1 Referentiepunten



Figuur 2 0-lijn polsstokhoogspringen

Om de metingen te kunnen uitvoeren worden de prismahoogte, en de referentiepunten van het grondvlak en de 0-lijn in de tachymeter ingevoerd. Omdat de tachymeter achter de mat staat is het verstandig om een prismahoogte van 1 m aan te houden. Het prisma is dan namelijk hoog genoeg om boven de mat zichtbaar te zijn door de kijker van de tachymeter. De prismastok is dan nog hanteerbaar, en kan loodrecht worden gehouden voor het bepalen van de referentiepunten. De prismahoogte wordt in mm bepaald en in de tachymeter ingevoerd.

Het grondvlak wordt bepaald door een driepuntmeting rondom de insteekbak (zie figuur 1). Deze 3 punten worden in de tachymeter opgeslagen. Vervolgens wordt de referentielijn ingevoerd. Daartoe wordt het prisma op de 0-lijn geplaatst en worden 2 metingen gedaan aan weerszijde van de insteekbak op gelijke afstanden van het midden.

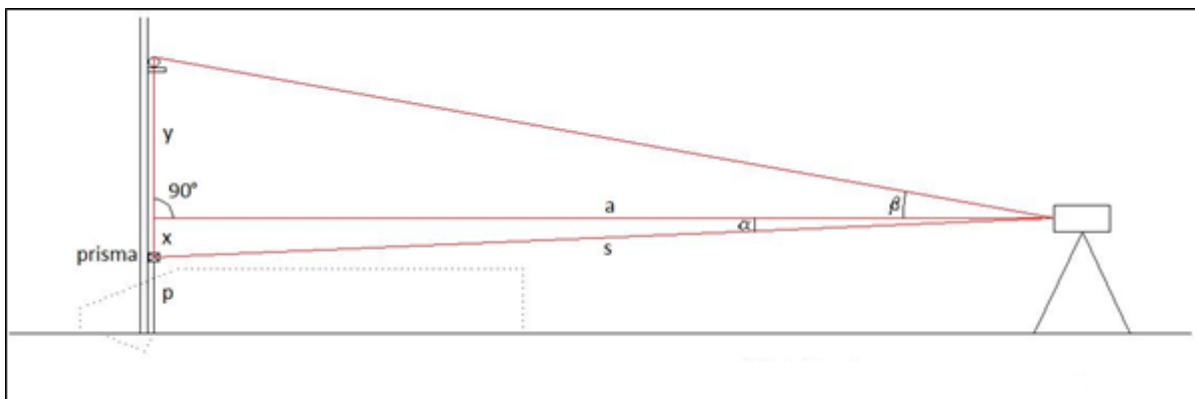
Hoogte bepaling bovenkant lat

De standaard atletieksoftware bepaalt de hoogte van de lat aan de hand van de gemeten hoek van de lat ten opzichte van de ingevoerde 0-lijn (de referentielijn). De lat ligt bij de metingen altijd boven de 0-lijn, zoals ook bij de hoogtemetingen met de meetstok. De metingen worden in mm uitgevoerd.

De atletieksoftware van de tachymeter berekent de hoogte vanaf het prisma bij het installeren naar de bovenkant van de lat, en telt daar de ingevoerde prismahoogte bij op. Door de kijker van de tachymeter naar boven of beneden te draaien verandert de hoogte die op het display wordt weergegeven. Dit is de hoogte ten opzichte van het grondvlak, op de 0-lijn in het midden van de insteekbak. Als de lat boven de 0-lijn ligt, kan de vizierlijn die te zien is in de kijker van de tachymeter naar de bovenkant van het midden van de lat worden gedraaid. De hoogte die het display van de tachymeter weergeeft is de hoogte van het midden van de lat t.o.v. het grondvlak. Nu is bekend hoeveel de lat omhoog of omlaag gebracht moet worden om op de gewenste hoogte te komen. Nadat de juryleden de lat omhoog of omlaag hebben gebracht wordt de hoogte worden gecontroleerd.

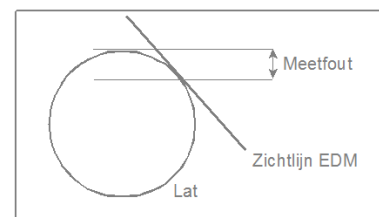
De hoogte van de lat wordt als volgt berekend. De lijn a van het instrument naar de referentielijn staat loodrecht op het verticale vlak boven de 0-lijn. Daardoor maakt a een haakse hoek met de lijn x , de afstand naar de prismahoogte op de 0-lijn, en met de lijn y , de afstand naar de bovenkant van de lat. De afstand s van het instrument naar de referentielijn op prismahoogte, en de hoeken α en β kunnen worden gemeten (figuur 3). De hoogte van de bovenkant van de lat is dan $p + x + y$, waarbij:

- p = prismahoogte
- s = gemeten afstand van instrument tot prisma op de referentielijn.
- α = gemeten hoek horizontaal vlak t.o.v. prisma.
- β = gemeten hoek horizontaal vlak t.o.v. bovenkant lat.
- $x = s \cdot \sin \alpha$
- $a = s \cdot \cos \alpha$
- $y = a \cdot \tan \beta$



Figuur 3 Situatie tijdens meting polsstokhoogtespringen

Omdat schuin naar de lat wordt gekeken kan er een fout optreden bij het bepalen van de hoogte van de lat. De raaklijn met 'de bovenkant' raakt namelijk niet de werkelijke bovenkant maar een punt daaronder. Naarmate er schuiner naar de lat wordt gekeken, bijvoorbeeld wanneer de lat hoger komt te liggen, neemt de waarnemingsfout toe. Als de tachymeter ver van de polsstokhoog installatie staat opgesteld (minimaal 45 m), is die fout verwaarloosbaar. Dat is in het algemeen echter niet mogelijk. Bovendien is het dan vanwege de afstand moeilijk om nog nauwkeurig de bovenkant van de lat te bepalen.



Figuur 4 Meetfout bij zichtlijn EDM

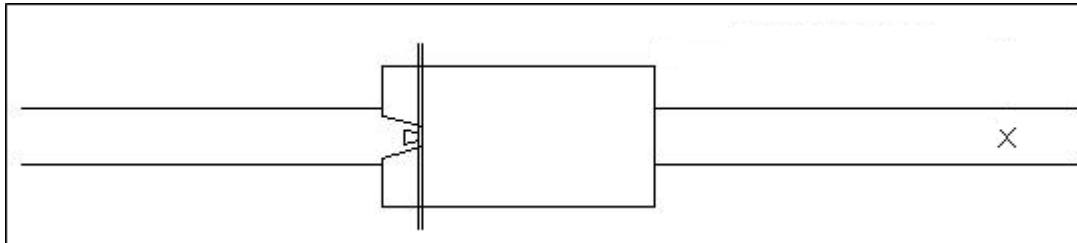
Om deze fout te voorkomen kan in het midden van de lat het verticale raakvlak worden voorzien van prismafolie met kruisdraden. De kruisdraden zijn altijd zichtbaar, en het kruispunt bevindt zich 15 mm onder de bovenkant van de lat. De prismahoogte moet dan 15 mm (de helft van de diameter van de lat) hoger worden ingesteld omdat anders een te lage hoogte van de lat wordt gemeten. Als de tachymeter zich achter de mat bevindt wordt de referentielijn in deze situatie bepaald door het verticale vlak van de achterkant van de lat, dus ca. 30 mm (de diameter van de lat) achter de 0-lijn, waarbij een prisma met prismaconstante 0 wordt gebruikt.



Figuur 5 Prismafolie

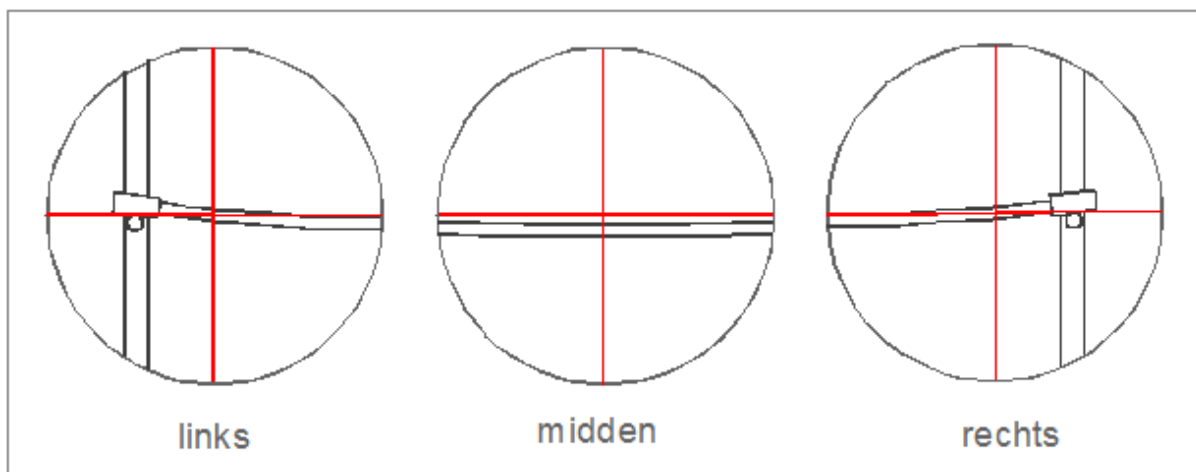
Horizontaal leggen van de lat

Als gevolg van gezichtsbedrog kan een lat schijnbaar horizontaal liggen terwijl deze scheef ligt (of schijnbaar scheef terwijl deze wel horizontaal ligt). Dat kan o.a. komen door een bomerrij, bebouwing of tribunes achter de polshoog installatie. De EDM bediener controleert of de lat horizontaal ligt: bij beide pennen waarop de lat ligt moet de lat dezelfde hoogte hebben.



Figuur 6 Opstelling tachymeter polsstokhoogspringen midden achter de aanloop

Als de positie van de tachymeter is opgesteld zoals in figuur 6, dan is de afstand naar de linkerkant van de lat hetzelfde als naar de rechterkant. De afwijking van de horizontale kruisdraad ten opzichte van het midden van de lat moet dan zowel links als recht even groot zijn. Omdat de kijker van de tachymeter het beeld sterk vergroot is goed te zien of de afwijkingen links en rechts gelijk zijn. Doordat de lat doorbuigt zal de horizontale kruisdraad links en rechts bij de pennen lager zichtbaar zijn dan in het midden (figuur 7). Het hoogteverschil kan van het display worden afgelezen, door eerst links en daarna rechts met de stelschroeven van de verticale rand de vizierlijn op de lat te draaien. – De verticale rand is de gradenverdeling van de tachymeter loodrecht op het zwaartekrachtveld. – Als de lat horizontaal ligt moet de hoogte die op het display staat voor de linker- en de rechterkant gelijk zijn.



Figuur 7 Kruisdraden t.o.v. de lat links, midden en rechts

Aanvang van de wedstrijd

Voordat de wedstrijd begint moet de EDM bediener ervoor zorgen dat de lat horizontaal ligt en samen met de scheidsrechter de EDM-controlemetingen van de lathoogte uitvoeren. Op de standers staat een schaalverdeling in millimeters. Hiermee kan de lat ongeveer naar de gewenste hoogte gebracht worden. In praktijk komt de hoogte op de standers niet overeen met de gemeten hoogte. Nadat de lat met behulp van EDM op bijvoorbeeld 1,800 meter is gebracht, en horizontaal ligt, kunnen de juryleden bij de standers aflezen welke hoogte op de schaalverdelingen wordt weergegeven. Als het jurylid bij de linker staander bijvoorbeeld 1,782 meter afleest, en het jurylid bij de rechter staander 1,843 meter, dan is de afwijking van de schaalverdeling van de standers bekend. Als vervolgens de lat naar bijvoorbeeld 2,000 meter gebracht moet worden, dan draait het linker jurylid volgens de schaalverdeling de lat naar 1,982 meter en het rechter jurylid naar 2,043 meter. Juryleden die goed op elkaar zijn ingespeeld zullen met de controle door EDM de lat snel op de goede hoogte en ook horizontaal leggen.