

Coachen en schiethouding/lichaamsverhoudingen

Groeifasen bij de mens

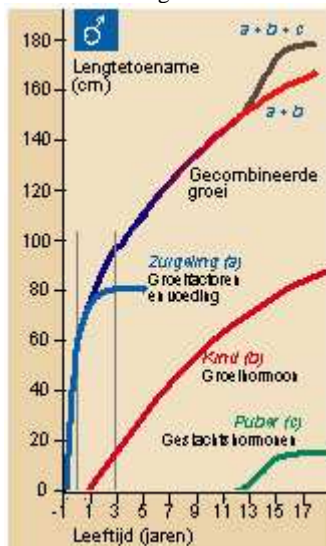
Groeien is niet alleen dat een kind, een mens, groter wordt; hij wordt ook anders. Zo veranderen de lichaamsverhoudingen: de afzonderlijke lichaamsdelen worden niet allemaal evenveel groter. Bij de geboorte is het hoofd groot en zijn de armen en benen naar verhouding kort. De ledematen zullen dus harder groeien dan het hoofd. Maar ook de functies van de onderdelen zullen veranderen en zich aanpassen aan de levensfase. De mogelijkheden van het organisme als geheel worden gaandeweg steeds groter.

Voor de regeling van de groei in engere zin, het bereiken van de eindlengte, zijn vooral het schildklierhormoon (thyroxine), het groeihormoon (somatotropine) en de mannelijke en vrouwelijke geslachtshormonen, respectievelijk testosteron en oestrogenen, van belang. Groeihormoon wordt afgescheiden door de hypofyse, een zeer belangrijk orgaan dat juist onder de hersenen ligt en er in nauw contact mee staat. Deze hormonen zijn een voorwaarde voor normale groei; ontbreken ervan leidt tot groeistoornissen en/of onvoldoende ontwikkeling van de geslachtskenmerken.

In de kinderjaren is vooral het groeihormoon verantwoordelijk voor de lengtegroei. Geslachtshormonen versterken de groei in de puberteit gedurende een korte periode, de zogenaamde groeispuurt. Tegelijk versnellen ze de omvorming van kraakbeencellen in botcellen, zodat aan het einde van de puberteit alle kraakbeencellen zijn verbeend en er geen lengtegroei meer mogelijk is. De eindlengte is bereikt.

De kinderjaren

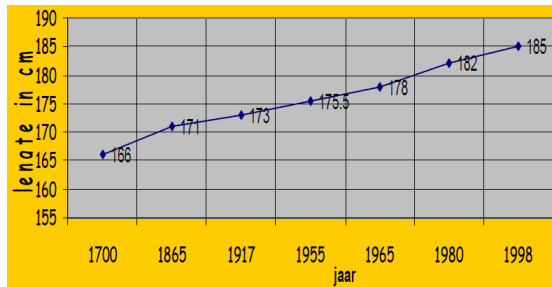
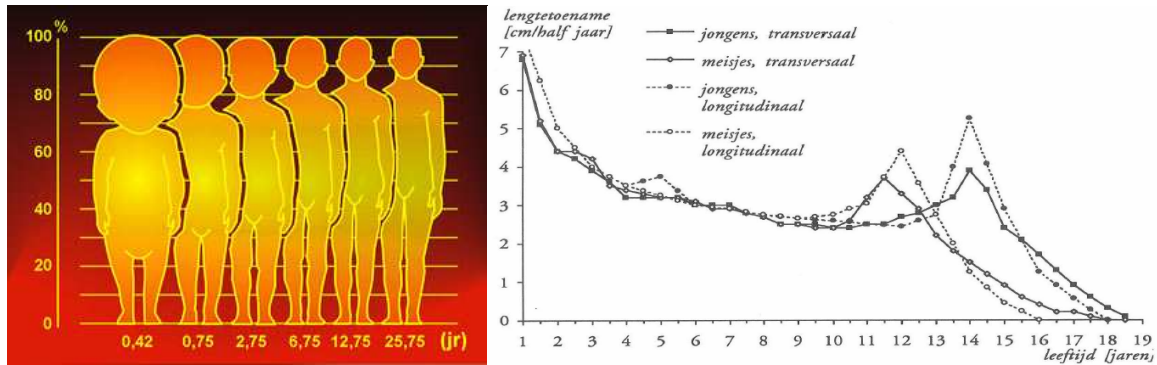
De lengte van een kind is de som van verschillende groeiregulaties. Een baby groeit zoals voor de geboorte. Bovenop de aldus bereikte lengte komt de groei die wordt geregeld door het groeihormoon. Die neemt geleidelijk af. In de puberteit veroorzaken de geslachtshormonen nog een groeiversnelling, waarna de eindlengte wordt bereikt.



Lengtegroei

De toename van de hoeveelheid groeihormoon - en daarmee van somatomedine - en de produktie van geslachtshormonen als gevolg van de stimulatie van de geslachtsklieren door gonadotrofinen, leiden samen tot een versterkte lengtegroei, de groeispuurt. De geslachtshormonen hebben echter ook een sterk effect op de omvorming van kraakbeen in bot. Daardoor stopt op een gegeven moment de lengtegroei.

Bij het begin van de volwassenheid zien we een duidelijk verschil in de gemiddelde lengte van mannen en vrouwen. In Nederland bedraagt het nu ongeveer veertien centimeter. Het is het resultaat van drie processen. Tot aan de puberteit groeien jongens en meisjes ongeveer gelijk. Dan komt de puberteitsspuurt, die bij jongens gemiddeld twee jaar later begint dan bij meisjes. Zij groeien dus twee jaar langer door met een prepuberale groeisnelheid van circa vijf centimeter per jaar, dit is ongeveer tien centimeter. Vervolgens is de intensiteit van de groeispuurt bij jongens doorgaans groter, dit betekent vijf centimeter extra. Bij jongens tenslotte eindigt de groeispuurt meestal abrupt. Meisjes groeien vaak wat langer door en halen daarmee één tot drie centimeter in.



Toename lengte van volwassenen door de eeuwen.

Steeds langere kinderen

Een opmerkelijk fenomeen is de toename van de lengte van de jongvolwassenen in de afgelopen 150 jaar. In 1955 was de gemiddelde lengte van de Nederlandse jongen van negentien jaar 175,5 centimeter, van het meisje 163,5. In 1980 was de lengte van de gemiddelde jonge man 182 centimeter en van de vrouw 168 centimeter. Die jonge mannen en vrouwen waren dus respectievelijk 6,5 en 4,5 centimeter langer dan hun ouders.

Dit proces van toenemende eindlengte, dat gepaard gaat met een vroeger begin van de puberteit, staat bekend als seculaire trend of eeuwtrend. De trend is begonnen in het midden van de vorige eeuw en lijkt nog niet tot stilstand te zijn gekomen. Men neemt aan dat de verbetering van de voeding - vooral in zuigelingen- en kleuterperiode - en het verdwijnen van frequente min of meer ernstige ziekteperiodes in de kinderjaren, de oorzaak zijn van dit proces. Daarmee is de trend een indicator voor de gezondheidstoestand van de bevolking en mogen we stellen dat algemeen gesproken de gezondheidstoestand van de Nederlandse kinderen heel goed is.

Lengte voorspellen

Er bestaat een formule waarmee je de vermoedelijke uiteindelijke lengte van je zoon of dochter kunt voorspellen. Voor een jongen is dat:

$$((V + M + 13) : 2) + 3.$$

'V' staat voor de lengte van de vader en 'M' voor de lengte van de moeder.

De formule voor de lengte van een meisje is: $((V + M \cdot 13) : 2) + 3.$

Bij de lengte van de ouders wordt dertien centimeter op- of afgetrokken omdat jongens gemiddeld dertien centimeter langer worden dan meisjes. De drie centimeter die bij het uiteindelijke getal wordt opgeteld, staat voor het verschil tussen de generaties: elke generatie is gemiddeld drie centimeter langer dan de vorige. Bedenk wel dat het hier gaat om een schatting. Je kind kan ook heel goed net iets langer worden of kleiner blijven dan het berekende getal. Anders zouden broertjes of zusjes immers altijd even lang zijn.

Lichaamsverhoudingen

Een aantal veel voorkomende verhoudingen van een volwassen mens:

Lichaam:

Een gemiddeld lichaam is ongeveer 7 à 7½ hoofden groot.

Het ideale lichaam is ongeveer 8 hoofden groot.

Het ideale lichaam is op te delen in 8 even lange stukken:

Hoofd

Van de onderkant van het hoofd tot het midden van de borst (ter hoogte van waar de vrouwentepel zou moeten zitten)

Van de vorige positie tot de navel

Van de navel tot de bovenkant van het geslachtsdeel

Van de vorige positie tot het midden van de dij

Van het midden van de dij tot het midden van de kuit

Van het midden van de kuit tot de enkels

Van de enkel tot de tenen

De bovenkant van het geslachtsdeel is het midden van het lichaam

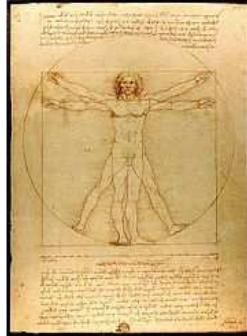
Hoofd:

De ogen zitten op het midden van de verticale as van het gezicht.

Het hoofd kan in 3 delen worden gedeeld. Van de bovenkant tot de wenkbrauwen, van de wenkbrauwen tot het puntje van de neus en van het puntje van de neus tot de kin.

Het gezicht is ongeveer even groot als een hand.
De afstand tussen de ogen is gelijk aan de breedte van één oog.
De afstand tussen de hoek van de mond en de hoek van het oog is gelijk aan de lengte van het oor.
De breedte van de neus is gelijk aan de breedte van het oog.
De breedte van de mond is gelijk aan de afstand tussen de pupillen.

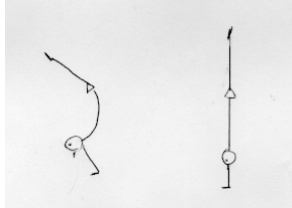
Op grond van deze verhoudingen werden in de Oudheid en de Renaissance beelden gemaakt. De verhoudingen werden daarbij precies aangehouden. De zo ontstane beelden geven de ideale mens weer. In werkelijkheid zijn de deze bij geen enkel levend mens aanwezig.



Gezond bewegen

Rechtoplopen is niet alleen mooi om te zien, het is ook nog gezonder voor ons skelet en spieren. Echter het kan zo zijn dat iemand zijn hele leven krom loopt en nooit ergens last van krijgt. Het kan ook zo zijn, meestal pas op latere leeftijd, dat door het kromlopen slijtage aan botten en gewrichten is ontstaan. Hierdoor kunnen pijn klachten ontstaan, die niet zijn te herstellen omdat de botten zijn gesleten. De biomechanica rekent krachten uit op botten, pezen, banden en spieren om zo bewegingen en houdingen te vinden waarbij de minste slijtage aan het bewegingsapparaat (botten, gewrichten, kapsels, banden, spieren) ontstaat. Om gezond te bewegen zullen principes van de biomechanica worden gebruikt om de optimale bewegingstechniek te analyseren.

Deze wetenschap heeft de sport veranderd. Vroeger was een handstand een handstand. Als je bleef staan dan was het goed.



Fout Goed

Links staan gewrichten en wervels niet recht op elkaar, waardoor onnodige slijtage aan botten, pezen, banden, kapsels en spieren kan ontstaan.

Volgens de principes van de biomechanica, is de handstand gezonder als deze met een rechte, verticale rug te wordt uitgevoerd, zoals dat bij de meest rechter figuur te zien is.

De principes van de biomechanica zijn universeel en objectief. Vanuit de biomechanica bekeken zit een Fransman net zo in elkaar als een Duitser. Dit betekent dat zowel de Fransen als de Duitsers een handstand met een verticale, rechte rug dienen uit te voeren als ze de meest gezonde manier willen gebruiken om een handstand te maken. De meest gezonde manier, volgens de principes van de biomechanica, wordt tegenwoordig vaak met het woord "techniek" aangeduid.

In het verleden was mooi en elegant vaak het criterium. Dit criterium is niet objectief, over smaak valt niet te twisten. Indien echter niet het criterium mooi, maar gezond wordt gehanteerd bij het beoordelen van bewegingen, dan is de optimale bewegingstechniek een kwestie van analyse en wetenschappelijk onderzoek.

Het zal duidelijk zijn dat het maken van bewegingsanalyses met behulp van biomechanica veel kennis, tijd en geld vergt.

Dhr. Pinel uit Frankrijk, werkzaam bij het instituut INSEP (een soort Papendal) is in 1991 gestart met het maken van bewegingsanalyses voor de verplichte oefeningen bij het voltigeren. Veel werk is dus al gedaan. Echter voor het begrip bij het beoordelen, en dat doen we als trainers continue, en het ontwerpen van een kur kan het nuttig zijn iets van deze biomechanica te begrijpen.

Belangrijke begrippen

Vanuit het oogpunt van gezondheid is het belangrijk dat er geen beschadigingen ontstaan aan gewrichten, banden en spieren tijdens het bewegen. Als bewegingen kunnen worden uitgevoerd op een wijze dat de belasting van gewrichten, banden en spieren is geminimaliseerd is de kans op blessures kleiner. Deze krachten zijn te berekenen met behulp van mechanica. Omdat het om mechanica van het menselijke lichaam gaat wordt dit biomechanica genoemd. Regels voor bewegingsanalyses met behulp van mechanica zijn:

Steunvlak

Bepalen/beschrijven van het lichaamszwaartepunt

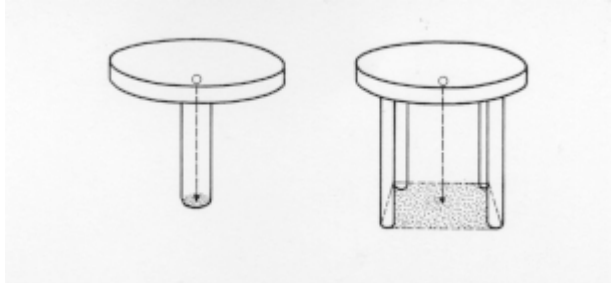
Steunvlak

Het steunvlak is de plaats waar de reactiekracht aangrijpt. Het is echter ook een belangrijk begrip om evenwicht te definiëren. Er is evenwicht als de projectie van het massamiddelpunt binnen het steunvlak valt. De grootte van het evenwicht wordt bepaald door:

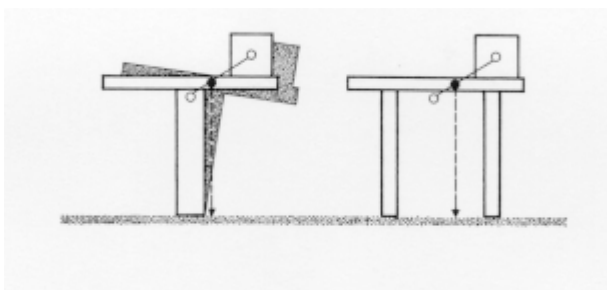
De grootte van het steunvlak

De hoogte waarop het zwaartepunt zich bevindt

De afstand van de projectie van het zwaartepunt tot de kantelribbe



De ronde tafel met een poot heeft een klein steunvlak, namelijk de breedte van die ene poot. De ronde tafel met vier poten heeft een veel groter steunvlak, namelijk de gehele ruimte tussen die vier poten.



Als op die tafel met die ene poot een doos wordt gezet, waardoor de projectie van het massamiddelpunt van tafel en doos samen buiten het steunvlak van die ene poot valt, dan valt de tafel met doos om.

Dezelfde doos op dezelfde plaats op een tafel met vierpoten levert geen evenwichtsverlies op omdat de projectie van het massamiddelpunt van doos en tafel samen binnen het steunvlak valt.

Bij mensen, die staan, is het steunvlak de voeten, bij ruiters is het steunvlak de zitbeenknobbels en de bovenbenen.

Statisch evenwicht



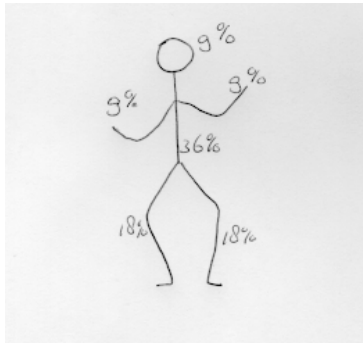
Steunvlak bij staan



De statische spiervezel zorgen ervoor dat de projectie van het massamiddelpunt bij het 'stil staan' binnen het steunvlak van de voeten blijft vallen. We spreken wel van statisch evenwicht, maar eigenlijk staan we continu te bewegen om in evenwicht te blijven.

Bepalen lichaamsswaartepunt (massamiddelpunt)

Het bepalen van de plaats van het lichaamsswaartepunt is niet alleen belangrijk om het statisch evenwicht te bepalen, maar ook om de baan, die het massamiddelpunt beschrijft tijdens bewegen te analyseren. Om dit te doen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde 'deelswaartepunten'. Lichaamsdelen kunnen een standaard percentage van het totale lichaamsgewicht worden toebedeeld. Hiervoor wordt de regel van negen gebruikt.



Hoofd =	9 %
Arm =	9 % * 2 = 18%
Been =	18 % * 2 = 36%
Romp =	36 %
Totale lichaam =	99%

De plaats van massamiddelpunt is dan te bepalen door gebruik te maken van het relatieve gewicht van de bovenbeschreven lichaamsdelen.

Massamiddelpunt in midden steunvlakken schutter ("eigen evenwicht")

Het massamiddelpunt bevindt zich ongeveer boven de heupen en iets onder de navel. Dit is heel grof, want het is natuurlijk afhankelijk van de positie van de armen en de benen. Voor het ontwerpen van een kantoor, een auto, schepen, cabines in de lucht- en ruimtevaart worden de lichaamsverhoudingen minitueus gehanteerd. Er zijn tal van boeken verschenen over dit onderwerp, m.b.t. de afmetingen van de anatomie van de mens in relatie tot zijn omgeving.

Er is een verschil tussen mannen en vrouwen. Het bovenlichaam van een man is groter dan het bovenlichaam van een vrouw van dezelfde lengte. Omgekeerd, de benen van een vrouw zijn bij dezelfde lichaamslengte langer als van een man. (uitgaande van een volwassene).

Uit Bioastronautics Data Book NASA, Washington D.C. komt de volgende informatie:

Referentie vlak: vloer, percentage tov totale lichaamslengte, hoogte tov de vloer.

Enkel: 4,0%
 Knie: 28,5%
 Pols: 46,2%
 Zitbeen: 48,0%
 Heup: 52,1%
 Elleboog: 62,2%
 Schoudergewricht: 81,2%
 Schedelbasis: 91,2%
 Bovenkant hoofd: 100,0%

Uit het bovenstaande volgt: vloer-heup: $52,1\% = 0,521L$
 Schoudergewricht-Pols: $81,2 - 46,2 = 35,0\% = 0,35L$
 Pols-Vingertop: omstr. $11\% = 0,11L$
 Schouder-Vingertop zou dan zijn $(0,35 + 0,11)L = 0,46L$

Als we als armlengte aannemen: Schouder-Vingertop afstand: $0,46L$
 en voor de Heup-Vloer: Lengte been: $0,52L$
 Dan is de verhouding: $0,46/0,52 \times 100\% = 0,88 \times 100\% = 88\%$

De Heup zit hoger dan het zitbeen, als we als beenlengte aannemen de binnenbeen lengte, dan is dat de vloer-zitbeen afstand. Dit is dan de beenlengte.
 De binnenbeenlengte bedraagt ongeveer $0,48L$

Door de verschillende maten als aangegeven te delen krijg je verhoudingsgetallen. Is de Lichaamslengte L is, de armlengte: L_a en de Binnenbeenlengte L_b
 dan kom je bij benadering op de volgende verhoudingen.

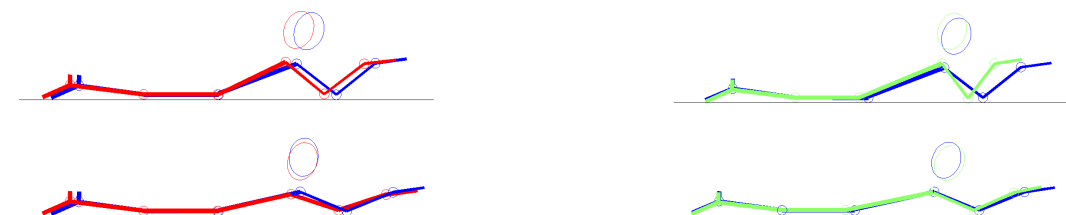
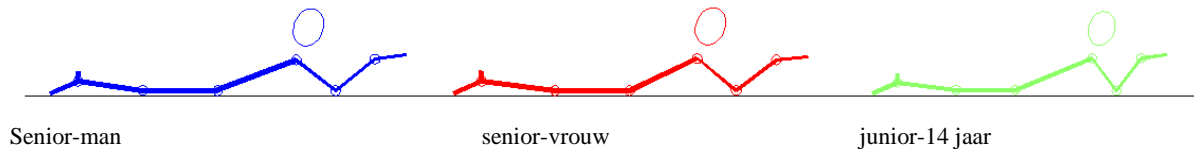
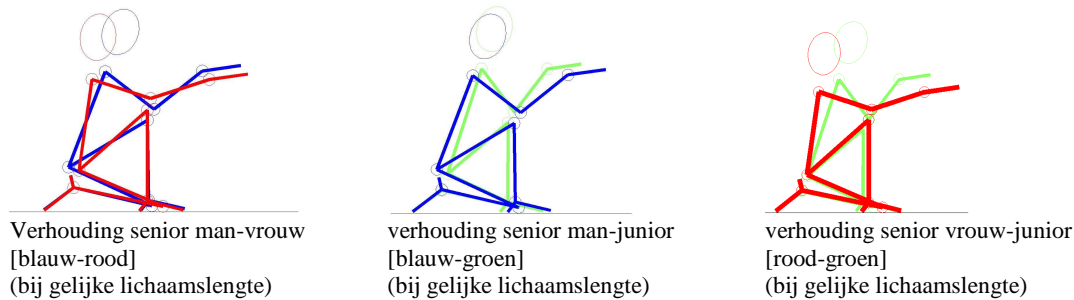
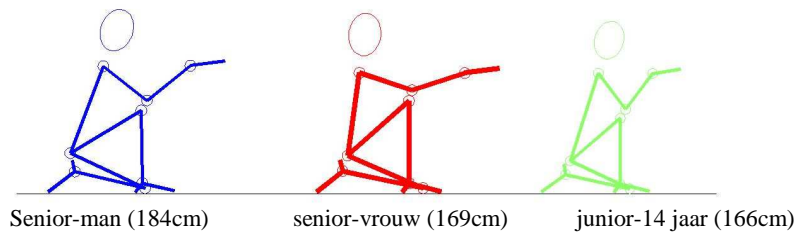
$L_a = 0,46L$
 $L_b = 0,48L$

De verhouding tussen de armlengte en de binnenbeenlengte is dan: $L_a/L_b \times 100\% = 0,46/0,48 \times 100\% = 0,95 \times 100\% = 95\%$
 Bovenbeen/onderbeen 1,11 (man) en 1.14(vrouw).

Als je een relatief lang lijf hebt en korte benen, kun je romp/binnenbeen-lengteverhouding hebben van 0.83, maar als je benen relatief lang zijn in vergelijking met je romp, dan kan de verhouding wel en tot 0,69 zakken. Hetzelfde geldt voor alle andere verhoudingen en dat helpt je voor het bepalen van positie in relatie tot kolf en trekker en knielrol. Uit honderden in Engeland verzamelde metingen blijkt dat vrouwen gemiddeld langere benen en een kortere romp hebben dan mannen.

De verhoudingen zijn nog duidelijker als we man, vrouw en junior grafisch met elkaar gaan vergelijken. Onderstaande draadfiguren zijn door middel van AutoCAD samengesteld uit meetgegevens* van de 'gemiddelde' Nederlandse man, vrouw en junior, onderzoek uitgevoerd door de TU-Delft (voor gedetailleerde informatie: www.dined.nl).

* met dank aan Jeroen Hoogema.



Verhouding senior man-vrouw [blauw-rood] (bij gelijke lichaamshoogte) verhouding senior man-junior [blauw-groen] (bij gelijke lichaamshoogte)
 Hoge schiethouding (boven), lage schiethouding (onder)

Uit bovenstaande figuren blijkt dat we niet zomaar iedereen – man, vrouw, junior – in dezelfde schiethouding kunnen plaatsen. We moeten rekening houden met hun lichaamsverhoudingen.

Afgaande op de gemiddelde lichaamsverhoudingen zal:

* in de knielende houding zal een vrouw (kortere romp, langere armen) veel meer rechtop zitten als een man (langere romp, kortere armen) en de onderarm van de steunarm vlakker houden.

Een junior (lange romp, korte armen) zal iets meer rechtop zitten als een senior man, daarentegen minder rechtop zal zitten t.o.v. een senior vrouw, maar de onderarm van de steunarm in beide gevallen steiler houden.

* In de liggende houding zullen er slechts kleine verschillen zijn zolang een lage houding ingenomen wordt.

Wordt geschoten in een hoge houding dan zullen tussen een man en vrouw slechts kleine verschillen optreden.

Een junior zal daar en tegen een veel steilere stand van de armen moeten toepassen.



Je kunt de schiethouding voor bijvoorbeeld een 12 of 14-jarige helemaal uitgewerkt hebben, en je kan denken dat je een enorme vooruitgang hebt geboekt (scores worden beter, ze krijgen meer zelfvertrouwen etc.)... en dan... kunnen ze de volgende week nauwelijks de 5-ring raken!

Plak maar eens een meetlint op de muur van de schietbaan, waarop je aanstreept hoe de junioren groeien. Het eerste wat je doet als er een probleem optreedt, is ze bij het meetlint laten staan. Je zult merken dat sommige kinderen wel 2 tot 3.5cm per maand kunnen groeien! Vraag dan aan hun ouders of hun eetgedrag veranderd is en de ouders zullen antwoorden dat al het eten sneller verdwijnt als dat ze het kunnen kopen.



Je kunt junioren (en vaak ook senioren) tegenkomen met extra korte scheenbenen en extra lange onderarmen en alle andere mogelijke combinaties. Soms zul je naar het best mogelijke alternatief moeten zoeken en dat gebruiken terwijl je

wacht tot dat de andere ledematen de achterstand inhalen. In deze situaties komt een traploos verstelbare schietriem goed van pas. Omdat ze continu aan het groeien zijn moet de lengte herhaaldelijk en vaak veranderd worden.



Copyright © juni 2009 Thijssen Schietsport Advies.
Alle rechten voorbehouden