



## Het its **SPORT** lab

Door onderzoek te doen aan het eigen bewegen en de bevindingen toe te passen op het eigen bewegen komt belevingswereld in het its sportlab heel dicht bij de abstracte bèta wereld.

Het its sportlab kan uitgevoerd worden in een roulatie systeem waarbij per dagdeel 2 stations worden bezocht. Deze stations zijn de sprinttest en de maximale inspanningstest. Daarnaast kan er nog meer worden gemeten aan bewegen. Ook daartoe biedt het its sportlab mogelijkheden met de 'start van een sprint' en 'het schieten op een doel'.

### **Sprinttest op de fiets (Wingate test)**

Het eigen presteren wordt gekwantificeerd op een zelf gemaakt model van een fietsergometer. De eenvoudigst denkbare vorm van een fietsergometer is een fiets bestaand uit: pedalen, twee tandwielen, ketting, vlieg wiel, een toerenteller en een (sleep)weerstand. In een sprint van 30 seconden wordt bepaald hoeveel direct beschikbare energie in het lichaam opgeslagen is. Voor deze standaard-test zijn normgetallen bekend om aan te geven hoe goed de prestaties zijn en kan een indicatie gegeven worden of je een typische sprinter of duursporter bent.

Leerdoelen:

- Toepassing van Newton-mechanica op een zeer eenvoudige fietsergometer.
- Het eigen bewegen en energieoverdracht kwantificeren met toepassing van Hefbomen, overbrengingsverhouding, rotatie-energie, massa-traagheid.
- Toepassen van Newton-mechanica in een modeleeromgeving.
- De fiets kan (in coach) gemodelleerd worden en sprint-uitslagen kunnen worden omgerekend naar energie en kracht.
- Omgaan met bewegende mensen en de veiligheidseisen die daarbij vereist zijn.
- De consequentie zien (en voelen) van de begrippen uit biologie en LOII: beperkte ATP/CP energie voorraad, verzuring.

Doelgroepen: 4 vwo

Minimaal 2 personen maximaal 6

### Vorbereiding

- Modelleren van de fiets. Leerlingen moeten al nagedacht hebben over de mechanica van een fiets.
- Bespreken van energiesystemen in de biologie.
- Leerlingen moeten sportkleding mee hebben.

### Het its sportlab:

- Onderdelen van de fiets moeten gekwantificeerd worden (overbrengingsverhouding, gewicht van het vlieg wiel enz.).
- Meten en wegen aan de proefpersoon
- De fiets moet ingesteld worden, de proefpersoon moet 5 minuten opwarmen, er moet 35 seconden gesprint worden. Van de sprint wordt 30 seconden gebruikt in de dataverwerking.

### Naverwerking

- Kwantificeren van de eigen prestaties = invullen van meetresultaten in het zelfgemaakte model en spiegelen aan leeftijds/klasgenoten.

## **Maximale inspanningstest, hoeveel O<sub>2</sub> neem ik op, hoe is mijn CO<sub>2</sub> uitstoot?**

In een maximale inspanningstest op de loopband fiets of roeiergometer wordt de menselijke verbrandingsmotor gekwantificeerd. Er wordt bepaald hoe efficiënt gelopen wordt, hoe groot de maximale O<sub>2</sub> opname is en hoeveel CO<sub>2</sub> uitgestoten wordt. Uit de verhouding tussen O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> is op te maken of vetten of koolhydraten verbrand worden. Hoe hoog is de hartslag die daar bij hoort?

De maximale inspanningstest is een standaard inspanningstest: In gezondheidszorg en sport worden deze tests gebruikt om een indruk te krijgen van het uithoudingsvermogen, deze is bijna wetmatig gekoppeld aan de uitslag van de test. Daarnaast geven deze tests de mogelijkheid afwijkingen in de stofwisseling op te sporen. In sport worden soortgelijke tests gebruikt om trainingschema's toe te snijden op het individu.

### Toepassingsmogelijkheden

- De eigen motor kan worden vergeleken met een echte verbrandingsmotor. Hoe zuinig ben jij in vergelijking met de motor?
- Hoe is de CO<sub>2</sub> uitstoot van jouw klas als ze naar school komen en naar huis rijden? Hoeveel bomen moeten daarvoor geplant worden?
- In L.O. lessen kan de uitslag worden gekoppeld aan een (zelf gemaakt) trainingsprogramma m.b.v. hartslagmeters leidend naar een afsluitend evenement.

### Leerdoelen:

- Omgaan met bewegende mensen en de veiligheidseisen die daarbij vereist zijn.
- De consequentie zien (en voelen) van de begrippen uit biologie, scheikunde en L.O.
- Toepassen van gekwantificeerde gegevens uit biologie en scheikunde op het eigen bewegen.
- Energiegebruik in Watt of Joules koppelen aan het eigen bewegen.
- Bij fietsen en roeien zijn mechanische output te koppelen aan de hoeveelheid energie die de leerling zelf gebruikt.
- In beeld brengen van het begrip 'steady state' van het systeem na stapsgewijze aanpassing van de inspanning.

### Doelgroepen: vwo 4

### Vorbereiding:

- Zuurstof opname en CO<sub>2</sub> uitstoot moeten bekende begrippen zijn.
- De relatie van O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> met koolhydraat vetverbranding moet bekend zijn.
- Het doel van de test moet vooraf bekend zijn.
- Bij lopen of roeien: leerlingen moeten bekend zijn met lopen op een loopband of roeien op een ergometer.
- Leerlingen moeten sportkleding mee hebben.

### Het its sportlab

- Voor een groepje duurt het klaarmaken 15-20 minuten.
- De test van 1 persoon duurt 15-20 min.
- Per opstelling kunnen 2-5 leerlingen aan het werk, er is een mogelijkheid om meerdere stations op te stellen.

### Na verwerking.

- Koppelen van de test-uitslag aan een trainingsprogramma naar een eind evenement
- In verband brengen van het eigen energiegebruik met dat van een brommer of auto.
- Hoeveel bomen moeten er geplant worden om jouw dagelijkse CO<sub>2</sub> uitstoot te compenseren als je naar school fietst/bromt?

## Meten aan bewegen

Videometing is een onderdeel van een informatieve en interactieve dag voor exact-georiënteerde 4vwo leerlingen (NG/NT profiel) die in het teken staat van “meten aan bewegen”. Doel is dat leerlingen kennismaken met het zelfstandig verzamelen en verwerken van meetgegevens.

## Schieten op doel

Met behulp van een hogesnelheidscamera wordt de beenzwaai, het wegschoppen van een bal en het eerste gedeelte van de vluchtfase van de bal gefilmd. Later op school of thuis kunnen gegevens verkregen worden door videometing in Coach 6 en kunnen data verwerkt worden, zowel wat betreft de beweging van het zwaaibeen als de beweging van de bal. Natuurkundige begrippen en technieken uit het domein kinematica komen hierbij vooral aan bod. Ook kunnen in het kader van een praktische opdracht bijvoorbeeld onderzocht worden welke overeenkomsten en verschillen er zijn tussen schieten met een dominant been en het andere been en welke invloed de grootte van de schotkracht heeft op de bewegingen.

*Leerdoelen:*

- Ervaring krijgen met zelf video's maken met als doel er metingen op te kunnen verrichten.
- Videometing m.b.v. Coach 6.
- Analyseren van een sportbeweging m.b.v. elementaire natuurkunde op basis van een zelf geformuleerde onderzoeksvraag

Doelgroepen: 4vwo (NG/NT of exact profiel)

*Vorbereiding:*

- Kinematische begrippen als positie, snelheid en kinetische energie zijn bij voorkeur bekende begrippen met het oog op een zinvolle verwerking van gegevens.
- Het doel van de meting moet vooraf bekend zijn.
- Leerlingen moeten sportkleding mee hebben.

*Het its sport lab:*

- Voor een groepje duurt het klaarmaken 15min (omkleden, spullen klaarzetten).
- De test van 1 persoon duurt 5-15 min (vnl. camera instellen, een aantal malen een schot opnemen, afhankelijk van de onderzoeksvragen)
- Per opstelling kunnen 2-3 leerlingen aan het werk, er is een mogelijkheid om meerdere stations op te stellen.

Verwerking:

- Videometing.
- Toepassing van kinematische begrippen en technieken bij verwerking van meetgegevens.
- Verslaglegging

## Start van een sprint

Leerlingen sprinten over een afstand van 30 meter (met uitloop). Met behulp van een hogesnelheidscamera wordt de start van een sprint (eerste 6 meters) gefilmd en tegelijkertijd wordt met een webcam de hele sprint vanaf een afstand gefilmd. Later op school of thuis kunnen gegevens verkregen worden door videometing in Coach 6 en kunnen data verwerkt worden. Voor de hele sprint kunnen de experimentele gegevens vergeleken worden met resultaten verkregen met eenvoudige modellen uit sportwetenschap (bijvoorbeeld het Keller model). In het kader van een praktische opdracht kunnen ook verschillende starttechnieken bestudeerd worden (staande start of een andere starthouding)

*Leerdoelen:*

- Ervaring krijgen met zelf video's maken met als doel er metingen op te kunnen verrichten.
- Videometing m.b.v. Coach 6 (o.a. point-tracking, perspectiefcorrectie).
- Analyseren van een sportbeweging.
- Vergelijken van meting met eenvoudige modellen.
- Grafisch modelleren in Coach 6

*Doelgroepen:* 4vwo (NG/NT of exact profiel)

Vorbereiding:

- Kinematische begrippen als positie, snelheid en versnelling zijn bij voorkeur bekende begrippen met het oog op een zinvolle verwerking van gegevens.
- Het doel van de meting moet vooraf bekend zijn.
- Leerlingen moeten sportkleding mee hebben.

Het its sport lab:

- Voor een groepje duurt het klaarmaken 15min (omkleden, ijkpunten plaatsen).
- De test van 1 persoon duurt 15 min (opwarming, camera instellen, tweemaal een sprint opnemen, afhankelijk van de onderzoeksvragen)
- Per opstelling kunnen 3-4 leerlingen aan het werk.



Verwerking:

- Videometing.
- Grafisch modelleren.
- Vergelijking experiment en model.
- Verslaglegging.

## **Locatie**

Het its sportlab vindt plaats op het Universitair Sport Centrum (USC)

Adres:

De Boelelaan 46  
1082 LR Amsterdam

[www.usc.uva.nl](http://www.usc.uva.nl)