

SPORTSTAF – 12/05/2010

Vermageren en sport

Tools om het energieverbruik te monitoren

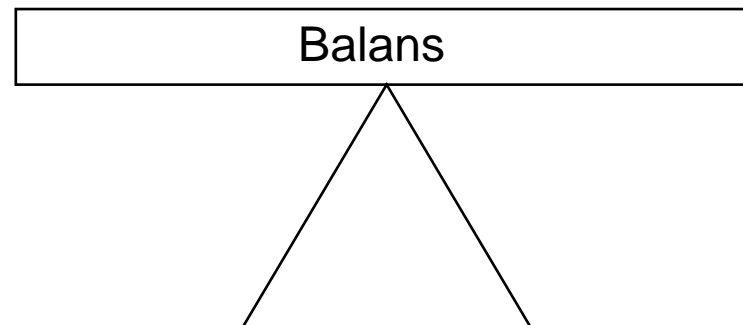
Johan Roeykens – SPORTS

Energie-opname

- Koolhydraten
- Vetten
- Eiwitten
- Alcohol

Energieverbruik

- Rustmetabolisme (65-75%)
- Thermisch effect voeding (10%)
- Lichaamsactiviteit (20 of ... %)



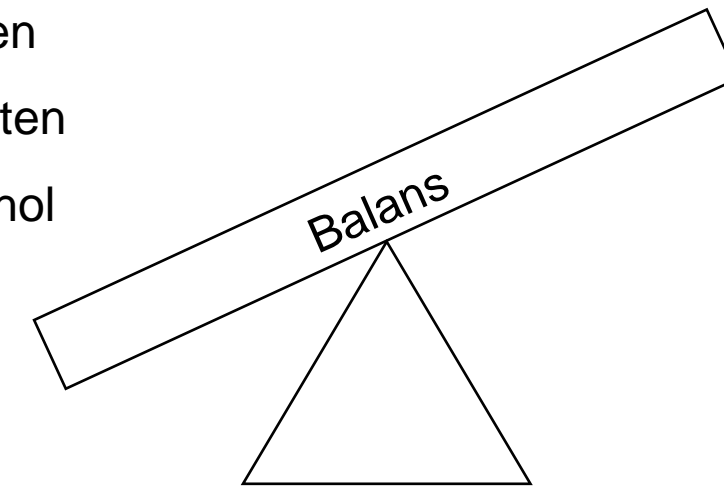
Positieve energiebalans

Energie-opname

- Koolhydraten
- Vetten
- Eiwitten
- Alcohol

Energieverbruik

- Rustmetabolisme
- Thermisch effect voeding
- Lichaamsactiviteit



GEWICHTSTOENAME

Negatieve energiebalans

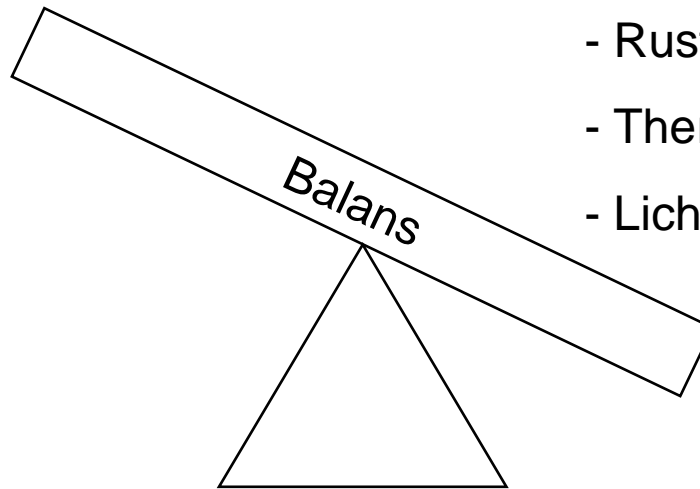
Energie-opname



- Koolhydraten
- Vetten
- Eiwitten
- Alcohol


Energieverbruik

- Rustmetabolisme
- Thermisch effect voeding
- Lichaamsactiviteit



GEWICHTSAFNAME

Aanbevelingen ifv gewichtscontrole

- Energie-opname
 - Energie-inname moet 'matchen' met verbruik.
 - Richtlijnen gezonde voeding voor recreatiesporters
(50-60% KH, 20-30% V, +/- 15% E)
 - Gemiddelde volwassene:
25 – 30 kcal/kg/dag
- Energie-verbruik
 - 2000 kcal / week
EXTRA door sport
 - 30' Fysieke activiteit/dag ,
minstens 5/7, liefst elke dag +
krachttraining (VVM )
 - (ACSM Position Stand + CDC)

CDC : PA_Fact_Sheet_Adults.pdf (1)

Select & Zoom

Aerobic Activities

For **substantial health benefits**, adults need to do at least

- **2 hours and 30 minutes** (150 minutes) each week of **moderate-intensity*** aerobic activity,
- OR
- **1 hour and 15 minutes** (75 minutes) each week of **vigorous-intensity*** aerobic activity,
- OR
- An **equivalent mix of moderate- and vigorous-intensity** aerobic activity.



Aerobic activity should be performed for **at least 10 minutes at a time**, preferably, **spread throughout the week**.

***Intensity** is the level of effort required to do an activity.

A person doing **moderate-intensity** aerobic activity can talk, but not sing, during the activity.

A person doing **vigorous-intensity** activity cannot say more than a few words without pausing for a breath.

Muscle Strengthening Activities

Muscle strengthening should be done **2 or more days a week**.

- All major muscle groups should be worked. These are the legs, hips, back, abdomen, chest, shoulders, and arms.
- Exercises for each muscle group should be **repeated 8 to 12** times per set. As exercises become easier, increase the weight or do another set.



CDC : PA_Fact_Sheet_Adults.pdf (2)

How can adults get additional health benefits?

Aerobic Activities

For **greater health benefits**, adults should do

- **5 hours** (300 minutes) each week of **moderate-intensity** aerobic activity,
- OR
- **2 hours and 30 minutes** (150 minutes) a week of **vigorous-intensity** aerobic activity,
- OR
- An **equivalent mix of moderate- and vigorous-intensity** aerobic activity.

Indeling volgens PAL-waarde

TYPE	PAL – waarde (= totaal dagelijks E-verbruik/RMR)
Inactief (sedentair) persoon	1,1 – 1,2
Matig actief persoon (< 30 min/dag actief)	1,2 – 1,4
Normaal actief persoon (≈ 30 min/dag actief)	1,4 – 1,6
Fysiek actief persoon (> 30 min/dag actief)	> 1,7

Aanbeveling WHO: 1,75 x PAL !

Metingen (indirect)

- Energie-opname
 - Wordt zeer vaak onderschat :
 - **20%** (normaal gewicht)
 - **50%** (overgewicht)
 - Overschat:
 - + ??% (ondergewicht)
 - Energie-verbruik
 - Vaak ruwe schattingen op basis van formules, zéér weinig metingen.
- sociaal wenselijke antwoorden

Johansson L et al. Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. Am J Clin Nutr. 1998 68(2):266-74.

E-verbruik (1)

- RMR (kcal/dag) → 1 kcal/kg/uur ~ 1 MET
of 24 x LG

$$\text{♂ RMR} = 88,362 + (13,397 \times \text{LG}) + (4,799 \times \text{LL}) - (5,677 \times \text{LFT})^*$$

$$\text{♀ RMR} = 447,593 + (9,247 \times \text{LG}) + (3,098 \times \text{LL}) - (4,330 \times \text{LFT})^*$$

LG = lichaamsgewicht in kg, LL = lichaamslengte in cm, LFT = leeftijd in jaren

* Roza AM., Shizgal HM. The Harris Benedict reevaluated: resting energy requirement and body cell mass. American

Journal of Clinical Nutrition, 1984;40: 168-182.

* Harris JA, Benedict FG, A biometric study of basal metabolism in man. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington.

Publication No 279, J.P. Lippincot, Philadelphia, PA.

E-verbruik (2)

- Thermisch effect voeding

10% E-opname

maar:

- eiwitten , koolhydraten > vetten
- niet geraffineerd > geraffineerde subst.

➔ Gezonde voeding heeft hoger thermisch effect

E-verbruik (3)

- Lichaamsbeweging

Hoeveel is nodig: richtlijnen ACSM, CDC, WHO, ...

Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. **Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults** from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med. Sci. Sports Exerc. 2007, 39 (8):1423–34.

→ Hoe meten we het??

Metingen verbruik

- Gouden standaard:
DUBBEL gemerkte watermethode
($^2\text{H}_2^{18}\text{O}$) \rightarrow 5% meetfout (Kostprijs!)
- Labo: O_2 meting (RQ-bepaling) (Onpraktisch)
- Praktijk: schattingen (1 kcal/kg/km ...)
(Accuraatheid)

Tools E-verbruik



Polar (S410) e.a.

Crouter SE, Albright C, Bassett DR. Jr., Accuracy of Polar S410 Heart Rate Monitor to Estimate Energy Cost of Exercise, Med. Sci. Sports Exerc. 2004, 36(8):1433-1439.



Sensewear, BodyMedia inc.:

Johannsen DL, Calabro MA, Stewart J, Franke W, Rood JC, Welk GJ, Accuracy of Armband Monitors for Measuring Daily Energy Expenditure in Healthy Adults, Med. Sci. Sports Exerc., 2010 Apr 8 [Epub ahead of print]

Sensewear: validatiestudie

- N=30 (15 ♂ , 15 ♀)
- LFT: 24-60 j

1. **Huidtemperatuur** meet de oppervlaktetemperatuur van het lichaam

2. **Galvanische weerstand** meet de impedantie van de huid

3. **Hitte Flux sensoren** meet de snelheid waarmee warmte het lichaam verlaat

4. **2-axiale bewegings-sensor** meet beweging

Deze sensoren, gecombineerd met geavanceerde algoritmes, berekenen en rapporteren:

- Totaal energieverbruik
- Actief energieverbruik
- Energieverbruik in rust
- METs
- Totaal aantal stappen
- Fysieke activiteitsduur (PAD)
- Slaaptijd
- Ligtijd



- 14 dagen meettijd – softwareversie 6.1
- Vs gouden standaard: $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$

Kenmerken:

- 83 gr.
- gedragen aan rechterarm

Methode

- Ppn dienden continu Sensewear te dragen
- Initialisatie (ingeven persoonlijke geg. (LG, LL, roken, links/rechtshandig, ...)) : in labo

Criterion:

Dag 1: 1,5 ml/kg H₂O (10% ²H₂¹⁸O)

Dag 7 én 14: urine-stalen

Resultaten (1)

- TEE (total energy expenditure)

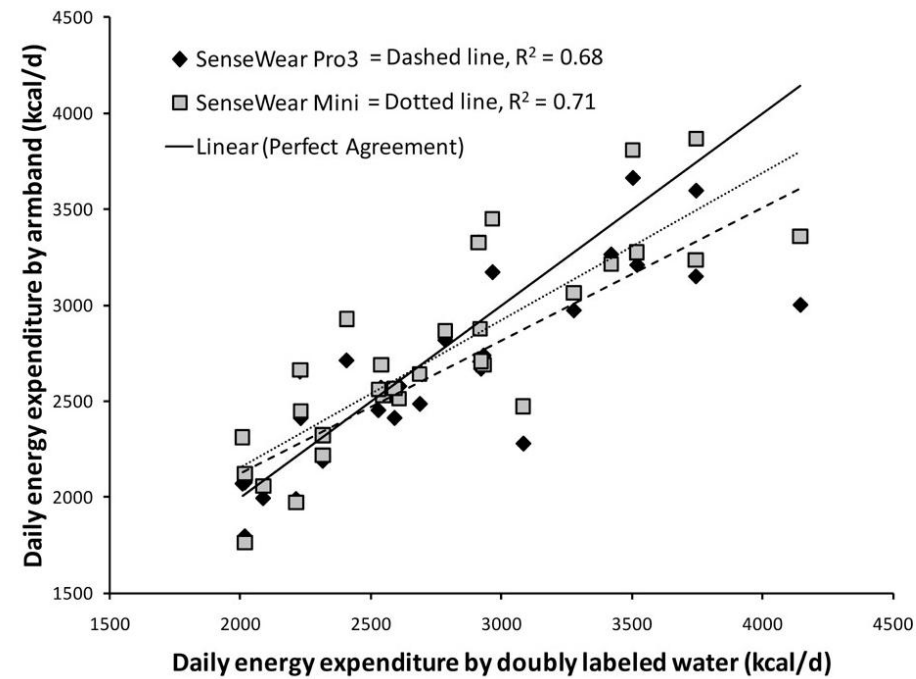
Sensewear: -112 kcal/dag (-4%) tov DLW

- PAEE (physical activity energy expenditure) :

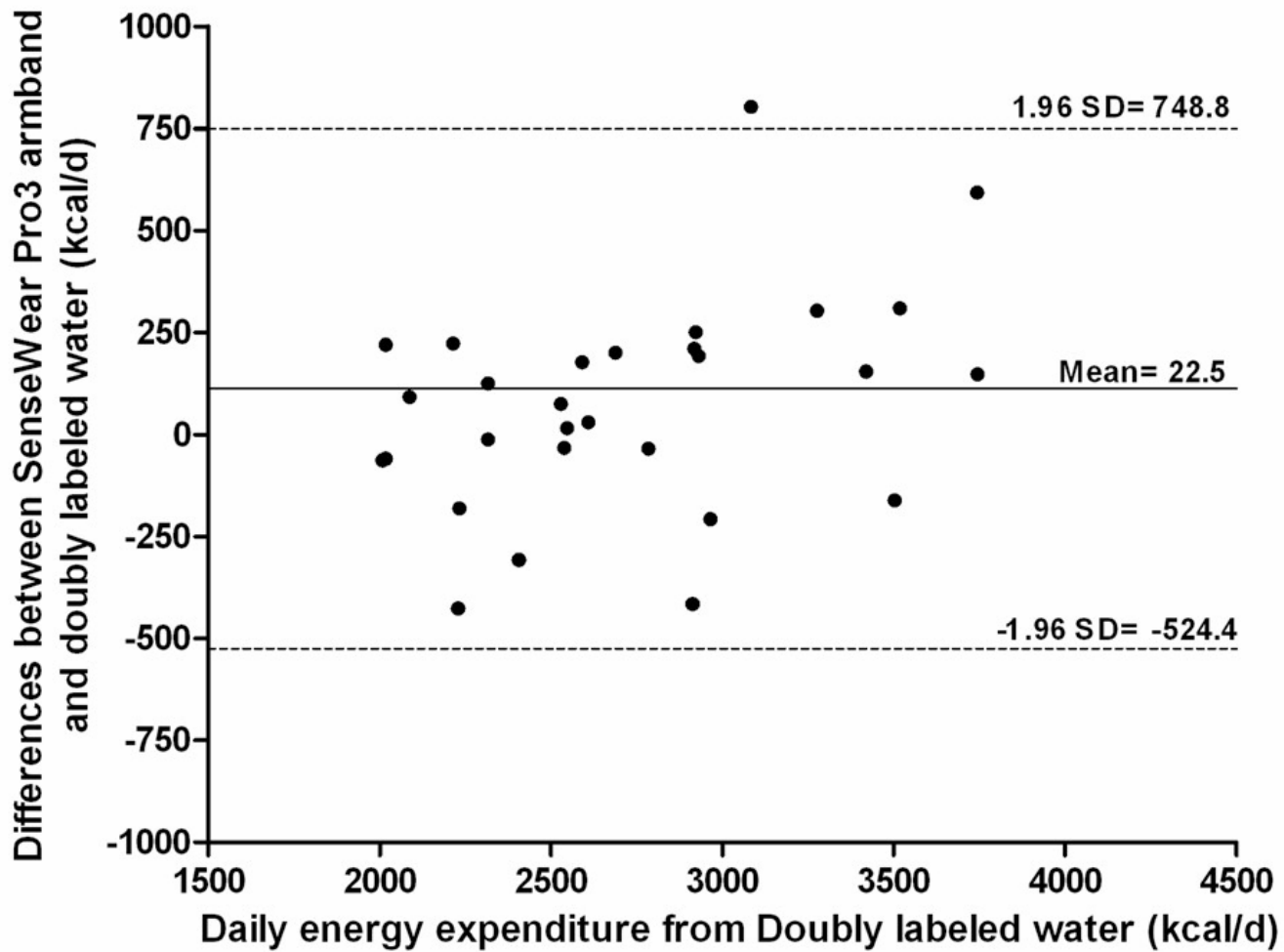
Significante onderschatting van hoge intensiteit tov DLW (-123 kcal/dag)

Resultaten (2)

Figure 1.



Resultaten (3)



Besluit

- SWA is 'beloftevol' om E-verbruik in kaart te brengen,
- Voordeel 1: gebruiksgemak en controlemogelijkheid van draagtijd (zie vb verder)
- Voordeel 2: onmiddellijke feedback E-verbruik
- Nog te verbeteren: E-verbruik van intensievere bewegingsvormen (> 3 MET)

Kostprijs

Bron: www.sensewear.be

Gamma

Naam	Beschrijving	Afbeelding	Prijs (excl. BTW)/stuk
Sensewear Pro@3	Een basispakket bestaande uit: <ul style="list-style-type: none">• Een multisensor registratiesysteem (armband)• Een velcro draagriem (Medium + Large)• 2x AAA 1,5 V batterij• Innerview Basic software• USB interface kabel• Nederlandstalige gebruiksaanwijzing		800 €
Sensewear Display	Draadloze display voor realtime visualisatie van de opgeslagen gegevens. Kan als horloge of clip-on gedragen worden.		260 €
Innerview Pro	Professionele softwareversie met grafische presentatiemogelijkheden, alsook export naar Excel voor verdere statistische verwerking. Beschikbaar op USB dongle.		Op aanvraag

Praktijkvoorbeeld (1)

- 35 j man, 95 kg, 1m90, sedentair, geschatte (te hoge) voedingsinname van 2800 kcal/dag
- Stap 1: Bepaal (of meet) het energieverbruik
 - a) RMR = 2071 kcal
 - b) Thermisch effect voeding = 280 kcal
 - c) PAL (ingeschat): 1,2

→ dus TEE = $1,2 \times 2071 + 280 = 2766$ kcal/dag
- Stap 2: Bepaal het energiedeficit/dag
500 kcal/dag

- Stap 3: Bepaal dieet (energie)/dag **2266** kcal/dag
- Stap 4: Bepaal fysieke activiteit/dag **300** kcal/dag
- Stap 5: Dieetvoorstel = 2566 kcal/dag
of 234 kcal minder dan nu.

Deze persoon zal dus iets minder moeten eten (234 kcal) en bijkomend matig intensieve lichamelijke activiteit inschakelen om tot een dagelijks energiedeficit te komen van 500 kcal/dag (= 3500 kcal/week \approx 400 gram LG vermindering/week) te komen. Dit wordt bereikt door enerzijds voedingsaanpassingen (kleinere porties, minder vet, géén alcohol enz.) en anderzijds meer te bewegen (300 kcal/dag komt overeen met +/- 3,5 km wandelen of 30-35 min goed doorstappen).

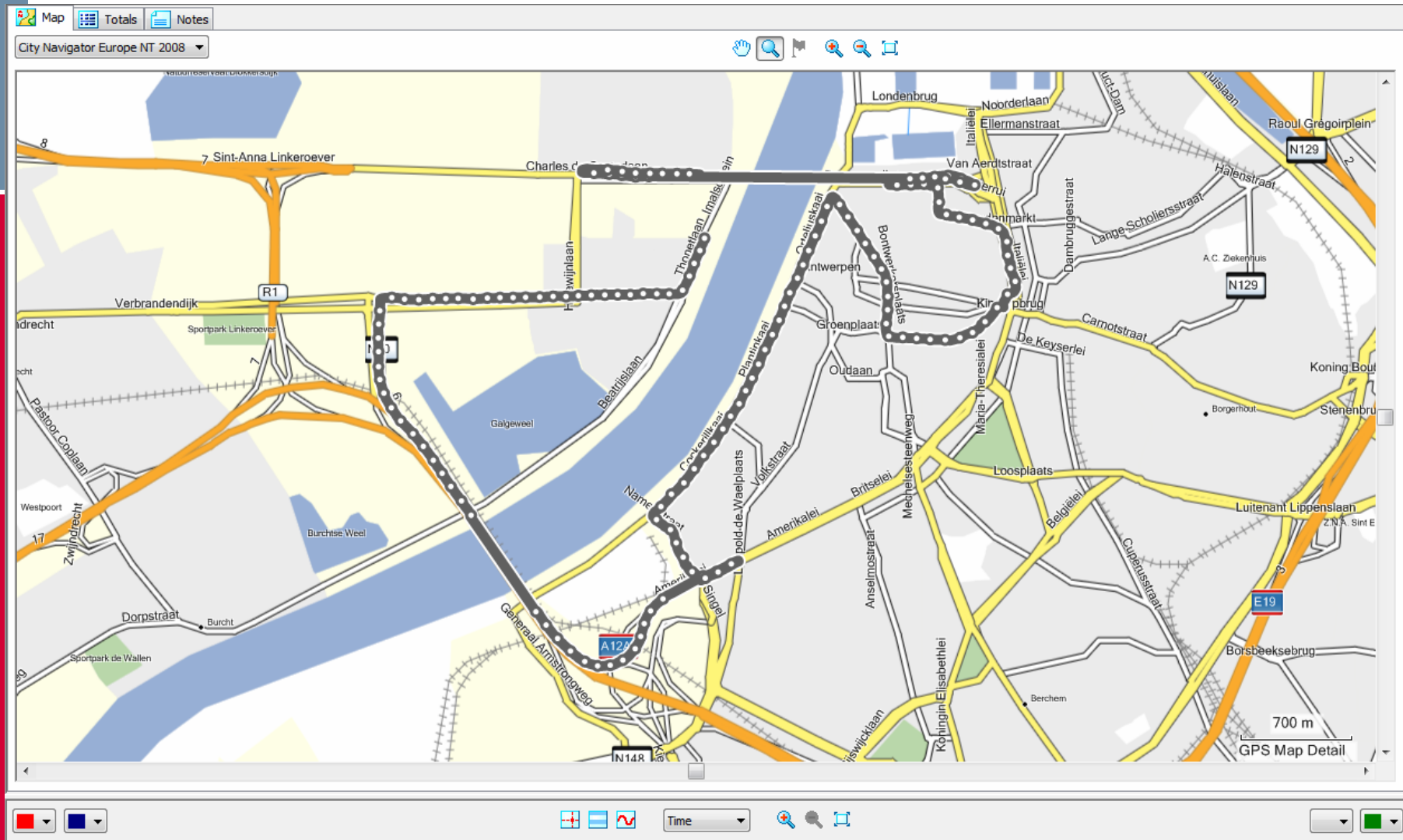
Praktijkvoorbeeld (2) – 10 Miles A'pen

Vgl

Sensewear
Garmin Edge 705

10 Miles		Uitslag + Video					
Pos Nr	Naam	Leef.	IOC	Club	Uitslag Tkm	Gem.	Categorie Plaats Naam
5864. 11951		43	BEL	UZA	01:30:40 5:38	10.65	712 M40

ChronoRace - Electronic Timing - www.chronorace.be



SenseWear Professional
 File View Settings Recent Data Files Armband Maintenance Help

Retrieve Armband Data View & Annotate Armband Data Configure Armband & Display Help

Subject: JR (JR_2010_04_26.swd)

Show sessions and timestamps

Monday - 19 April 2010
 Tuesday - 20 April
 Wednesday - 21 April
 Thursday - 22 April
 Friday - 23 April
 Saturday - 24 April
 Sunday - 25 April
 15:38
 17:10
 Monday - 26 April

MON 19 APR, 22:11
 TUE 20 APR WED 21 APR THU 22 APR FRI 23 APR SAT 24 APR SUN 25 APR MON 26 APR, 06:31

Start 15:38
 End 17:10

Selected Time: 00 day | 01 hr | 32 min
 On-body Time: 00 day | 01 hr | 32 min
 Armband was worn 100.0% of the time.

Lifestyle Indicators Health Indicators

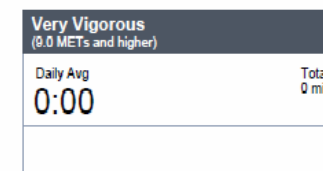
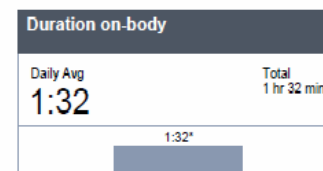
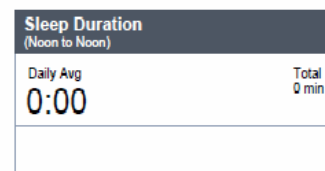
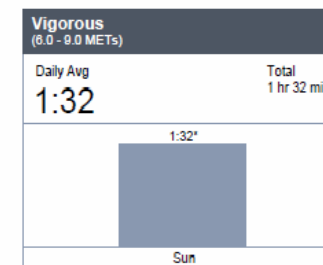
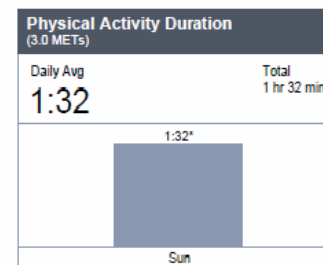
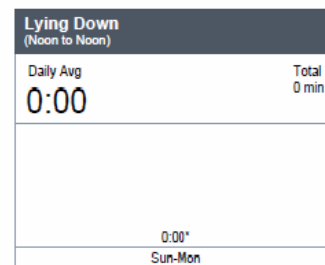
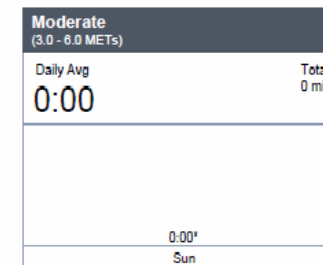
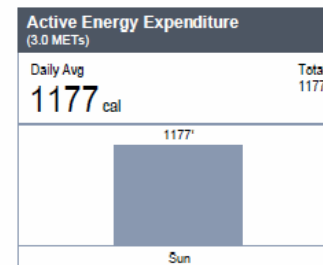
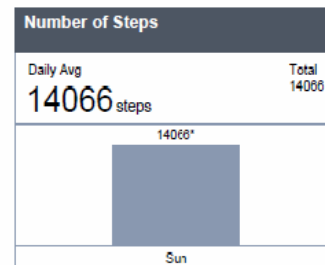
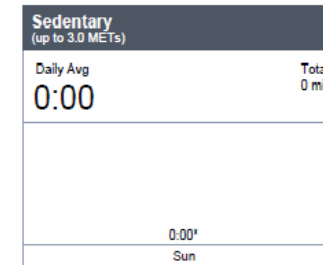
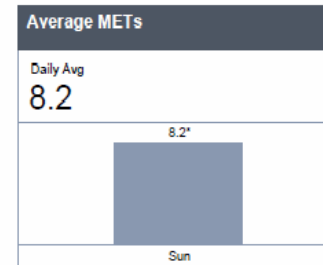
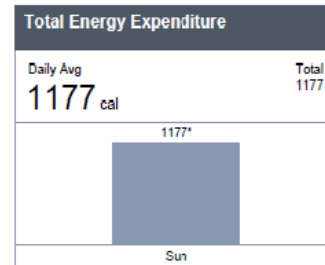
Total Energy Expenditure 1177 calories <small>includes off-body estimate of 0 cal</small>	Average METs 8.2	Sedentary (up to 3.0 METs) Not detected
Number of Steps 14066 steps	Active Energy Expenditure (3.0 METs)* 1177 calories	Moderate (3.0 - 6.0 METs) Not detected
Lying Down Not detected	Physical Activity Duration (3.0 METs)* 1 hr 32 min	Vigorous (6.0 - 9.0 METs) 1 hr 32 min
Sleep Not detected	<small>*Active Energy Expenditure and Physical Activity Duration require at least two consecutive minutes at 3.0 METs or higher.</small>	Very Vigorous (9.0 METs and higher) Not detected

My Data Properties Graph Generate Report Export Close Data File

Windows taskbar: SenseWear Professi... Graph 19/04/2010 - ... jroeyken - Garmin T... SenseWearReport41... NL 10:07

Subject JR	Age 43	Gender Male	Weight 93.9 kg	Height 188 cm	Handed Right	Smoker No	BMI 26.57
----------------------	------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	---------------------

Start Time Sun 25 Apr 2010 15:38	End Time Sun 25 Apr 2010 17:10	Duration of View 1 hr 32 min	Duration on-body 1 hr 32 min (100.0%)
--------------------------------------------	------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------------



Name	Total Distance	Total Time	Avg Pace	Avg Speed	Max Speed	Total Calories	Total Fat Calories	Avg Heart Rate	Max Heart Rate	Avg Cadence	Total Ascent	Total Descent	Avg Power	Max Power
Lap 2 - 15:38:48	16.14 km	1:30:38.97	5:37 /km	10.7 km/h	17.3 km/h	1349 cal		180 bpm	192 bpm		193 m	188 m		

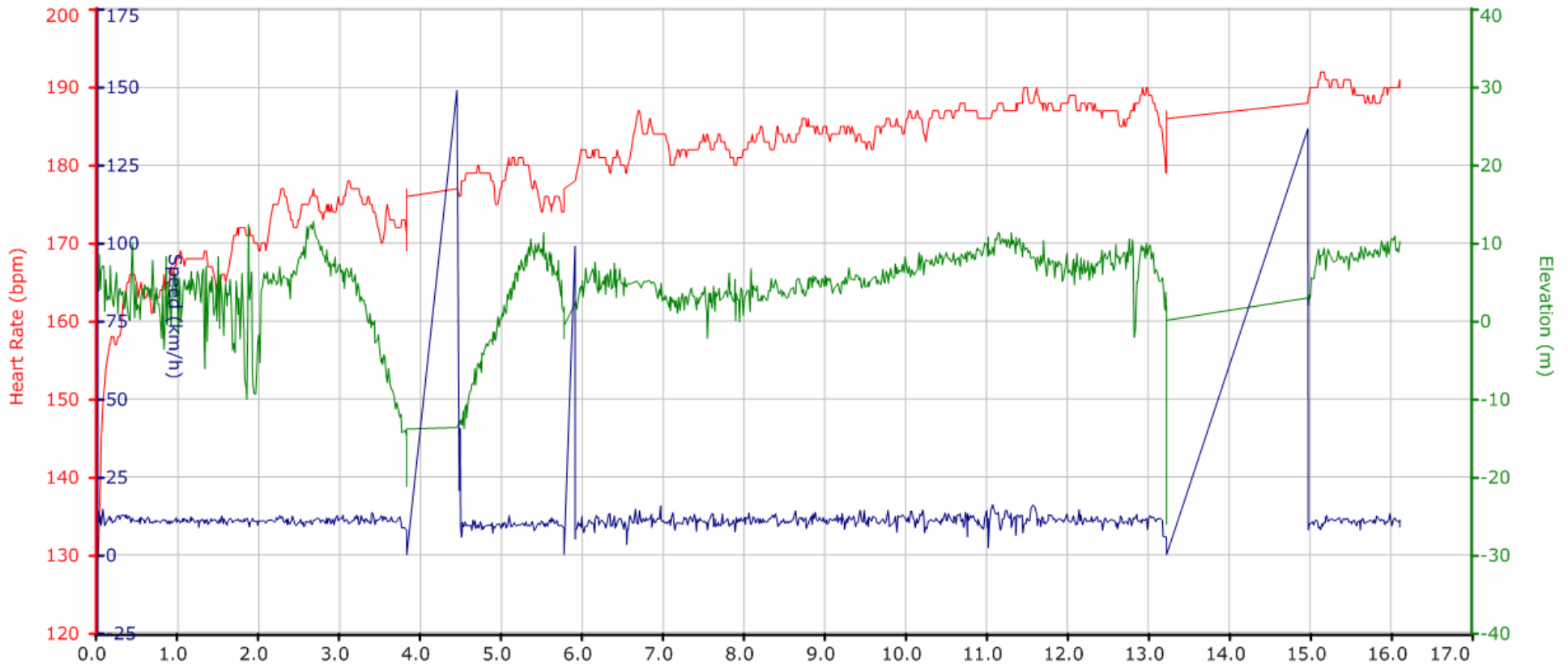
Item	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10
Heart Rate (Time)	0:00	0:02	0:17	6:20	51:26					
Heart Rate (Distance)	0 m	8 m	56 m	1.2 km	8.7 km					
Speed (Time)	0:06	0:33	0:41	3:37	33:22	55:10	39:47	1:05	0:03	0:05

■ ■

Distance ▾

▾
■

Lap 2 - 15:38:48



Vergelijking metingen

- Sensewear: 1177 kcal
 - Garmin: 1349 kcal
 - Schatting: 1 kcal/kg/km → 1499 kcal
- Verschil SWA – Garmin: 172 kcal

Besluit

- Verdere validatie van hoog intensieve inspanningen met SWA is nodig omwille van onderschatting
- SWA-metingen zijn comfortabel en laten dagelijkse activiteiten perfect toe.
- Verder onderzoek naar nut van het in kaart brengen van activiteiten patroon (slapen, liggen, actief zijn) ifv overgewicht lijkt zeer zinvol.