

NUTRITIONAL ASSESSMENT PLATFORM



Standard Operating Procedures
Actometer: Activ8
<b>Concept</b>
<b>12/3/2021</b>
Auteurs: Dr. Heidi Zweers. Radboudumc Heidi.Zweers-vanEssen@radboudumc.nl

<b>Doel:</b>	Betrouwbaarder inschatten energieverbruik uit activiteit
<b>Doelgroep:</b>	Volwassenen en kinderen met onverklaard gewichtsverloop in de thuissituatie
<b>Tijdsduur:</b>	Meting: 1 week door patiënt, voorbereiding en uitwerking door dietist: 30 minuten

## Inhoudsopgave

---

1. Doel van het meetinstrument.....	2
2. Begrippen en bepalingen .....	2
2. Achtergrondinformatie .....	2
3. Doelgroep.....	3
4. Veiligheid en Milieu .....	3
5. Beschrijving van het meetinstrument.....	4
6. Reinigen en Onderhoud .....	4
7. Werkwijze.....	5
7.1. Benodigheden .....	5
Werkwijze versturen activ8® .....	5
Werkwijze uitlezen activ8® .....	5
7.3.2. Interpretatie.....	6
8. Methodologische kwaliteit .....	6
8.1. Validiteit.....	6
Referenties.....	7

## 1. Doel van het meetinstrument

## 2. Begrippen en bepalingen

---

Deelnemer	persoon bij wie de meting wordt uitgevoerd
Testafnemer	persoon die de meting uitvoert
METs	METs is de afkorting voor metabolic equivalent of task, 1 METs staat gelijk aan het rustmetabolisme. Hierdoor is het gemiddelde gemeten METs per 24 uur te interpreteren als de PAL factor
PAL	PAL factor (Physical Activity Level).
REE	Resting Energy Expenditure
TEE	Total Energy Expenditure te berekenen met formule $REE \times PAL$

## 2. Achtergrondinformatie

---

Een actometer is een draagbaar klein apparaatje waarmee lichamelijke activiteiten kunnen worden gemeten. Dit werkt met versnellingsmeters over 3 assen ook wel accelerometrie genoemd. Om de actometer te kunnen gebruiken voor berekenen van de energiebehoefte heb je een actometer nodig die o.a. METs als uitkomstmaat heeft. METs is de afkorting voor metabolic equivalent of task, 1 METs staat gelijk aan het rustmetabolisme. Hierdoor is het gemiddelde gemeten METs per 24 uur te interpreteren als de PAL factor (Physical Activity Level). Door het rustmetabolisme te vermenigvuldigen met de gemeten PAL kan het totale energieverbruik veel nauwkeuriger worden berekend dan wanneer dit wordt geschat[1, 2]. Om betrouwbaar de activiteit te meten wordt de actometer gedurende 1 week dag en nacht door de patiënt gedragen. Hetgeen niet als belastend wordt ervaren door de patiënt. Als je een waterdichte actometer kiest, kan deze ook tijdens douchen of zwemmen worden gedragen. Zo niet dan moet hij tijdens deze activiteiten even af. De plaats waar je de actometer draagt verschilt per merk. Dit kan zijn op het bovenbeen, om de enkel, op de taille of om de arm. De actometer wordt gedragen met een band of bevestigd met een Tegaderm® pleister.

Een actometer aanschaffen is relatief goedkoop ( $\pm$  80-300 euro per stuk), daarbij is deze herbruikbaar wat actometrie ook geschikt maakt voor diëtisten werkzaam in de eerste- of tweedelijnszorg. In de begeleiding van mensen met overgewicht is een actometer een handig hulpmiddel voor het verkrijgen van inzicht in het beweeggedrag en bij het stimuleren tot meer lichaamsbeweging. Vooral als er gekozen wordt voor een actometer waarbij de patiënt via een scherm direct het activiteitsniveau kan volgen. Ook in de zorg voor mensen met een beperking is actometrie behulpzaam bij het inschatten van de activiteitsfactor zoals bij epilepsie, dystonie of rolstoel afhankelijke mensen (zie casus patiënt met rolstoel[3]). Met behulp van actometrie kan je beweging op een goedkope, niet invasieve manier, valide meetbaar maken. De fysiologie beschouwd actometrie als gouden standaard voor het meten van de lichamelijke activiteit en de toepassing binnen onderzoek neemt toe.

## **Verschil actometer en sporthorloge**

In uw dagelijkse praktijk zult u wellicht al te maken krijgen met patiënten die varianten van stappentellers gebruiken zoals een sporthorloge van Garmin®, Tomtom®, Fitbit®, Polar® of een app op hun mobiele telefoon. Deze middelen kunnen ook inzicht geven in het beweeggedrag van patiënten, maar ze zijn niet valide genoeg om het energieverbruik mee te meten[4]. Apps op de telefoon onderschatten energieverbruik met 23% ten opzichte van de gevalideerde actometer Sensewear®[5]. De fitbit® overschatte juist het aantal stappen in vergelijking met de actigraph® actometer in gezonde adolescenten[5]. Vragenlijsten zijn ook geen geschikt alternatief daarmee overschatten patiënten hun activiteit blijkt uit recent onderzoek[2]. De bedoeling van sporthorloges is dat ze activiteit stimuleren dit kan ook gebeuren als een patiënt een actometer tijdelijk draagt. Hij of zij kan zich dan actiever voordoen dan normaal. Daarom is er bij de keuze van een actometer voor het berekenen van de energiebehoefte, de voorkeur voor een actometer zonder monitor op de consumenten app.

### **Keuze actometer:**

Welke actometer het best geschikt is, hangt af van het doel waarvoor je hem gaat gebruiken. Om je te helpen bij de keuze voor de aanschaf heeft het Nutritional Assessment Platform een [consumentengids](#) ontwikkeld.

### **Implementatie:**

Deze SOP beschrijft verder de werkwijze als je voor de actometer activ8 hebt gekozen.

## **3. Doelgroep**

---

Actometrie is geschikt voor alle doelgroepen. Het is wel goed om de keuze van je actometer te laten afhangen van je doelgroep en het doel waarmee je wilt meten. Zie [consumentengids](#). Actometers zijn niet gevalideerd bij kinderen onder de 6 jaar en bij jonge kinderen minder betrouwbaar dan bij oudere kinderen. In het radboudumc gebruiken we de activ8 vanaf 6 jaar.

### **Indicaties:**

In het [stroomschema voedselverbruik](#) van de NAP wordt een actometer meting aanbevolen bij poliklinische patiënten met onbegrepen gewichtsverloop. Tijdens een klinische opname heeft actometrie geen meerwaarde, dan is de PAL 1.0-1.2.

## **4. Veiligheid en Milieu**

---

Meting is veilig. Als je actometer met pleister bevestigd en je gebruikt hypoallergeen materiaal zoals tegaderm® dan is de kans op allergische reacties van de huid ook minimaal

maar die zijn natuurlijk bij extreem atopische mensen nooit helemaal uit te sluiten. Soms ontstaat er een rode plek op de plek van de pleister of irritatie van de puntjes van de beschermzakjes op de huid het beschermzakje is evt ook door een vingercondoom te vervangen dan is er minder irritatie bij de hoekjes maar is er weer kans op een latexallergie. Verder zijn er geen risico's verbonden aan de meting voor zowel de deelnemer als de testafnemer.

## 5. Beschrijving van het meetinstrument

---

In de activ8 (zie afbeelding) afmeting 30\*32\*10 mm, zit een usb opening waardoor deze niet waterdicht is van zichzelf. De activ8 is wel waterdicht als je er een klein gripzakje omheen doet of een vingercondoom. Hij weegt 20 gram en de batterijduur is 30 dagen. Draagpositie bovenbeen, maar arm is ook mogelijk. Aanschaf kosten zijn ongeveer 150 euro per stuk inclusief de software. Vragen naar de Nederlandse software voor diëtisten. <https://www.activ8all.com/product/activ8-professional-activity-monitor-versie-dietetiek/> Als je de activ8 met de usb connector in de computer inplukt dan gaan er lampjes branden. Blauwe lampjes die bewegen in een cirkel en een rood lampje als de accu nog niet vol is. De accu opladen duurt als hij helemaal leeg is 3 uur, meestal korter. Zodra het rode lampje uit is betekent dit dat de accu vol is.



## 6. Reinigen en Onderhoud

---

Na gebruik gooi je het gripzakje en restanten van de Tegaderm® pleister weg. Doordat je deze gebruikt blijft de actometer in principe schoon. Je kan hem wel reinigen met een reinigingsdoekje. Je raakt hem zelf wel aan als je hem in de PC inplukt, dus daar wordt hij wel vies van. Je moet hem tussen 2 metingen opladen. Verder is er weinig onderhoud nodig.

## 7. Werkwijze

### 7.1. Benodigheden

- Activ8® actometer + usb-koppelstukje
- Laptop of PC met de aangepaste Activ8®software<sup>1</sup>. De software kan niet op ziekenhuisnetwerk moet op stand alone systeem.
- Bubbelenvelop met retouradres + antwoordnummer
- Kleine + grote Tegaderm® pleister (zie afbeelding deze koop je op een rol en je knipt er korte stukjes af je hebt dus een smalle ( 5 cm) en brede (10 cm) rol nodig.
- Gripzakje afmeting 40 x 60 mm of een latex vrije vingercondoom om de actometer in te doen zodat hij waterdicht wordt. (laatste heeft beter draagcomfort)
- Instructieformulier met link naar instructievideo zie [Activ8 - Radboudumc](#)



### 7.2. Meetprocedure

#### Werkwijze versturen activ8®

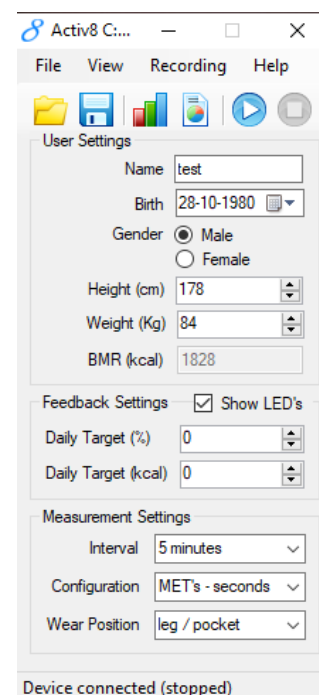
1. Maak de envelop klaar voor versturen: Noteer het retouradres met antwoordnummer op een bubbeltjes envelop. Stop in de envelop 2 kleine en 2 grote Techaderm® pleisters, een gripzakje of vingercondoom, een instructieformulier en een begeleidend schrijven. Je kunt in het begeleidend schrijven eventueel verwijzen naar het instructie filmpje van het Radboudumc over de activ8: [Activ8 - Radboudumc](#)
2. Laat de activ8 op via de usb.
3. Hang de activ8 aan de laptop of pc en start de activ8 op.
4. Stel naam geb. datum geslacht lengte gewicht in zet hem op:
  - Interval: 5 min interval
  - configuration: METS en
  - wear position: LEG.(tenzij je bij bijv. voor arm kiest)

**NB: Als je een hele rare PAL uitslag krijgt dan is het mis gegaan bij deze stap en heb je de activ8 niet op METs ingesteld van te voren.**



5. Druk op start meting (play knopje).
6. Vervolgens stop je de activ8 in de envelop en verstuur het aan de deelnemer.

#### Werkwijze uitlezen activ8®

1. Hang de activ8 via korte usb stickje aan de laptop/PC
2. Gegevens laden kies ja
3. Open de activ8 software via de snelkoppeling
4. Druk op de stop opnemen knop (vierkantje)



<sup>1</sup> deze software is in Nederlands vertaald en de PAL is toegevoegd speciaal voor toepassing diëtisten

5. Sla het excel file op.
6. Open het bestand in kladblok (rechter muisknop openen in kladblok)
7. Verwijder de rijen dat hij niet gedragen is aan de hand van het op de instructieformulier ingevulde draagtijden. (Als dit niet goed is ingevuld kan je ook voor uitlezen kiezen van gehele bestand dan kan je precies zien wanneer hij gedragen is en vervolgens de rijen verwijderen.)
8. Sla het ingekorte bestand op via opslaan als, niet als tekst maar als CSV bestand op (door te kiezen voor alle bestandstypen en dan achter de naam typ je .csv) onder een aangepaste naam (zodat je altijd nog terug kan naar het bronbestand).
9. Open de ingekorte CSV file in de activ8 software via het bestanden icoontje  en genereer het rapport via het rapport icoontje .
10. Print het rapport in kleur voor de deelnemer en sla het via de print optie op als pdf.
11. Noteer de PAL waarde in je elektronisch dossier.
12. Importeer de pdf in je dossier en verstrek een kleuren uitdraai aan de deelnemer.

### **7.3.2. Interpretatie**

Gebruik de gemeten PAL bij het bepalen van de energiebehoefte in combinatie met gemeten REE of geschatte REE via de WHO of HB formule. Om tot de TEE (totale energiebehoefte) te komen vermenigvuldig je de REE met de PAL. DE REE formule in de Activ8 software is de WHO met lengte en gewicht.

Tevens geeft de actometer inzicht in verloop van activiteiten over de dag en de week zie uitdraai voorbeeld bijlage 1.

## **8. Methodologische kwaliteit**

---

### **8.1. Validiteit**

Voor houding zijn er diverse validatiestudies met video opname gedaan en die vinden een 90% overeenstemming dat hij de juiste houding aangeeft. Onze eigen ervaring is dat als je ligt met je benen opgetrokken dat de activ8 dan vaak aangeeft dat je zit. Dus liggen in de nacht wordt daardoor onderschat en het energieverbruik heel mild overschat.

In de pilotstudies van het Radboudumc komt de Activ8 er als beste uit qua validiteit de ICC score bij het beweegprotocol bij gezonde volwassenen versus METS uit en tabel gebaseerd op dubbel gelabeld water is 0.87. Bij de thuismeting gedurende 1 week was het gemiddelde verschil tussen de PAL Activ8® PAL Fitbit® and PAL Sensewear (gouden standaard) niet significant verschillend van nul. (zie bijlage resultaten adult studie)

Bij de kinderen was de ICC in het beweegprotocol versus de METS tabel gebaseerd op dubbel gelabeld water goed bij kinderen >9 years (0.84-0.88) maar matig bij jongere kinderen (<9 years)(0.65-0.7). Bij de thuismeting vergeleken met de METS scores uit het beweegdagboek scoorde de Activ8® ook goed ICC 0.85[6].

Daarnaast scoorde de activ8 ook het beste op gebruiksgemak (9) en of software (7). Bij kinderen scoort met name gebruiksgemak wat lager (6,3) omdat de kinderen het

verwijderen van de pleister naar kunnen vinden om dit ongemak te verminderen is een speciale instructievideo voor kinderen gemaakt zie [Activ8 - Radboudumc](#).

## Referenties

---

1. Maxime St-Onge, D.M., David B Allison, and Rémi Rabasa-Lhoret, *Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults*. Am J Clin Nutr, 2007. **85**: p. 742.
  2. Zweers, H.E.E., M.C.H. Janssen, and G.J.A. Wanten, *Optimal Estimate for Energy Requirements in Adult Patients With the m.3243A>G Mutation in Mitochondrial DNA*. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2021. **45**(1): p. 158-164.
  3. Heidi Zweers, S.H.e.S.A., *Beweging gemeten*. NED TIJDSCHR VOOR VOEDING & DIËTETIEK, 2020. **75**(4).
  4. Nelson, M.B., et al., *Validity of Consumer-Based Physical Activity Monitors for Specific Activity Types*. Med Sci Sports Exerc, 2016. **48**(8): p. 1619-28.
  5. Bort-Roig, J., et al., *Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review*. Sports Med, 2014. **44**(5): p. 671-86.
  6. H. Zweers, A.v.W., H. Wierda, T. Pelle, E. Vasseer, *Accelerometry for measuring energy expenditure from physical activity in healthy children*. Clinical Nutrition 2022: p. LB-07.
-



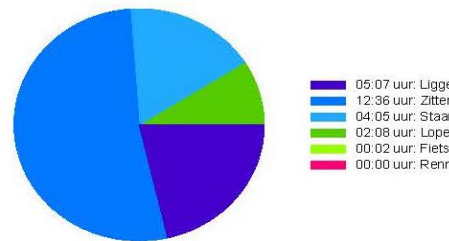
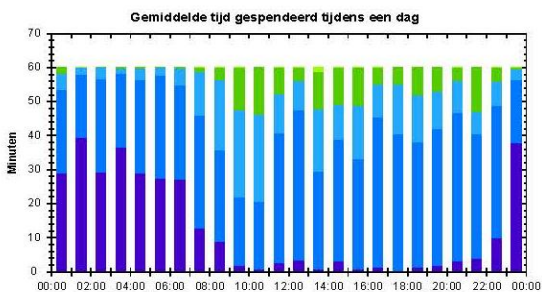
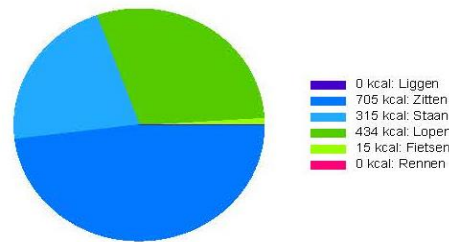
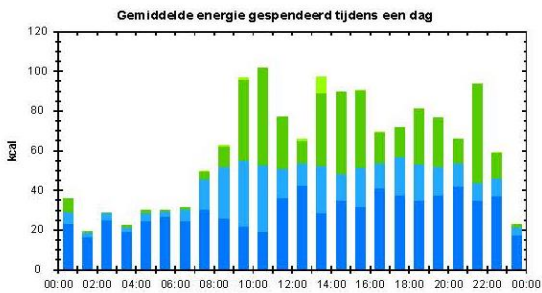
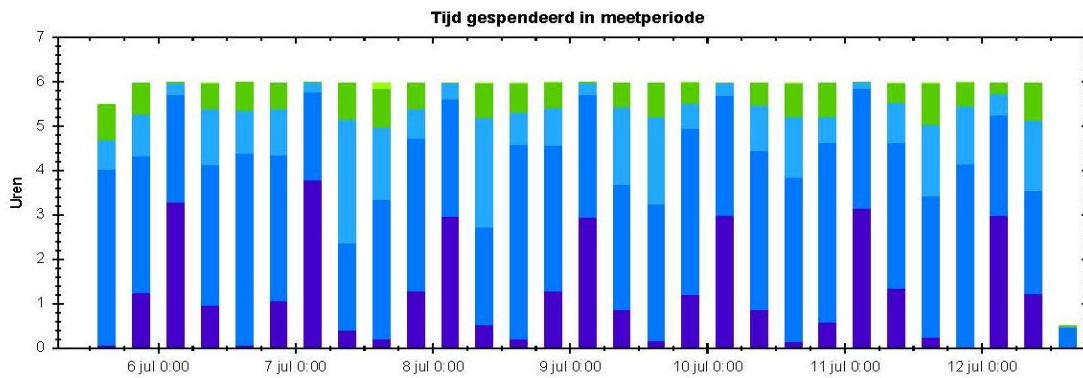
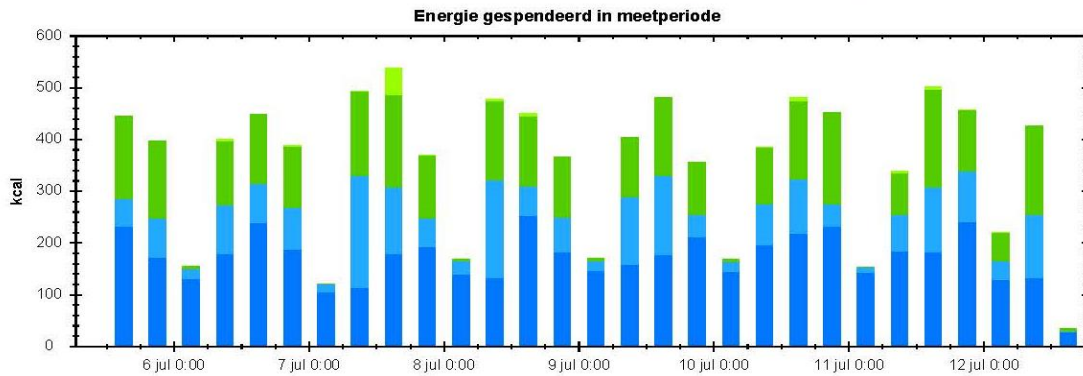
Bijlage 1

# Activiteiten Analyse:

Persoon: |

(1229 kcal BMR), PAL 1,4

■ Liggen   
 ■ Zitten   
 ■ Staan   
 ■ Lopen   
 ■ Fietsen   
 ■ Rennen



## **Accelerometry for measuring Energy Expenditure from Physical Activity in healthy participants.**

dr. H. Zweers<sup>1</sup>, Elitsa Noom Bsc<sup>1</sup> dr. T. Pelle<sup>1</sup> dr. E. Vasse<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Radboudumc, <sup>2</sup>Ziekenhuis Gelderse Valei

**Rationale:** To evaluate which accelerometer is most suitable for healthcare professionals to estimate energy expenditure (EE) in adults.

**Methods:** Healthy participants completed a movement protocol (with lying, sitting, standing, walking (2, 4, 6 km/h), running (8, 10 km/h) and cycling) wearing 4 accelerometers simultaneously. Included actometers were Activ8<sup>®</sup>, Actigraph<sup>®</sup>, ActivPal<sup>®</sup>, MOX<sup>®</sup>, MoveMonitor<sup>®</sup> and Sensewear<sup>®</sup>. Reference value's for METS based on double label water studies were used as gold standard. Participants wore the FitbitVersa3<sup>®</sup>, Activ8<sup>®</sup>, PAM400 and Sensewear<sup>®</sup> one week at home. Sensewear<sup>®</sup> was used as the gold standard. Physical Activity Level (PAL) was the primary outcome variable. Participants had to estimate their own PAL and score the accelerometers on user-friendliness. Intraclass correlatiecoëfficiënt (ICC) were calculated to score validity in the movement protocol and one simple t test and blant altman plots were used to analyse the free living data.

**Results:** 4 adults were included in the movement protocol and 20 in the free living protocol (20-61 years). 40% of the participants estimated their own PAL correct. For the MOX<sup>®</sup> it was not possible to calculate ICC because METS were not a outcome variable. The Sensewear (0.91) and Activ8 (0.87) had the highest ICC and the ActivPal (0,72) and Actigraph<sup>®</sup>(0,7) the lowest. Mean difference between PAL Activ8<sup>®</sup>, PAL Fitbit<sup>®</sup> and PAL Sensewear were not significantly different from zero. The PAM<sup>®</sup> underestimates the PAL by 0.18 (p=0.01). Fitbit<sup>®</sup> and PAM<sup>®</sup> had a high missing data score of 20-25% because the account that participants had to make was an obstacle. All accelerometers scored adequate to good on user-friendliness.

**Conclusions:** Fitbit<sup>®</sup> and Activ8<sup>®</sup> are valid for measuring energy expenditure from activity in adults. Accelerometry is a noninvasive way to measure EE form activity.

Non conflicts of interest