

Beperkingen van slaapregistratie met een wearable

Vergelijking met een borstband hartslagmeter

Willem L. Middelkoop

16 juli 2019



Slaapmonitoring is een populaire functie van veel smartwatches en wearables. Apparaten zoals Fitbit, Withings, Apple Watch en Biostrap analyseren biometrische gegevens tijdens je slaap. Deze wearables worden om de pols gedragen en gebruiken optische sensoren om je hartslag te meten. Ik vroeg me af hoe de optische sensoren zich zouden verhouden tot een hoge resolutie borstband hartslagmeter.

Optische hartslagmeting vereist stroom

De meeste smartwatches en wearables gebruiken optische hartslagsensoren om je hartslag te meten. Deze hebben een lichtbron nodig (meestal groene of (infra)rode LED's) en

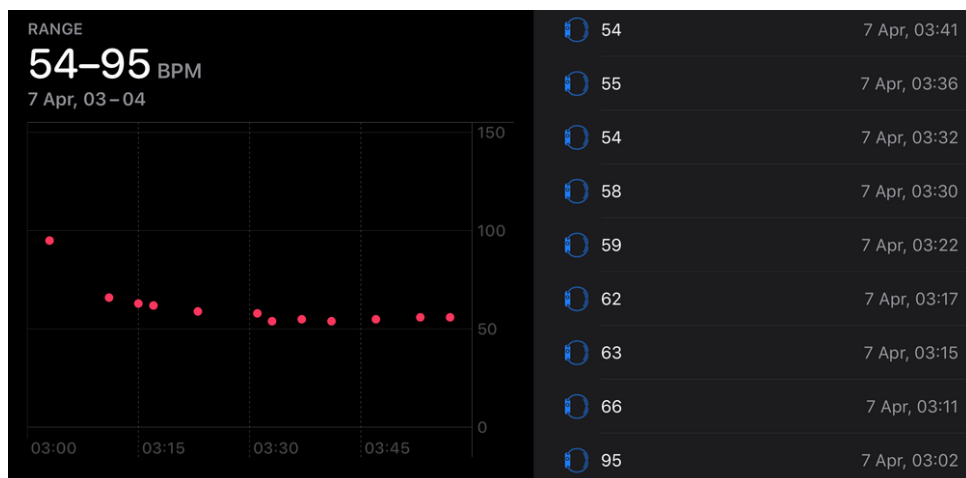
een fotosensor om het licht te analyseren dat weerkaatst wordt door je stromende bloed. Deze data wordt geanalyseerd en verwerkt tot metrics zoals hartslag. Omdat dit type sensor verwerking en meerdere componenten vereist, gebruikt het doorgaans meer stroom. Bekijk mijn gedetailleerde blogpost over verschillende soorten [hartslagmeters](#)



Apple Watch gebruikt een optische sensor voor de automatische hartslagmeting

Beperkt door batterijvermogen

Omdat batterijen in wearables meestal beperkt zijn vanwege hun fysieke grootte, kan hartslagmeting niet continu plaatsvinden tijdens de slaap. Het is gebruikelijk om hartslagmetingen te doen met intervallen van slechts één keer per 5 of zelfs 10 minuten!



Hartslagmetingen door Apple Watch laten zien dat er maar eens in de 5 minuten gemeten wordt

Dat betekent dat je slechts 6 of 12 metingen per uur krijgt. Dat is zeer beperkt als je bedenkt dat je hart 3600 keer per uur klopt bij een gebruikelijke 60BPM.

Hartslagmeter met hoge resolutie: borstband

In tegenstelling tot de optische sensor die in de meeste wearables wordt gebruikt, kan een borstband hartslagmeter je hartslag gemakkelijk in realtime vastleggen: meerdere (accurate) metingen per seconde! Daarom is dit type sensor populair bij professionele atleten tijdens hun trainingen. Zoals ik eerder heb uitgelegd, [kan dit vanwege zijn geleidende verbinding met je lichaam waardoor het de elektrische activiteit van je hart direct kan vastleggen.](#)

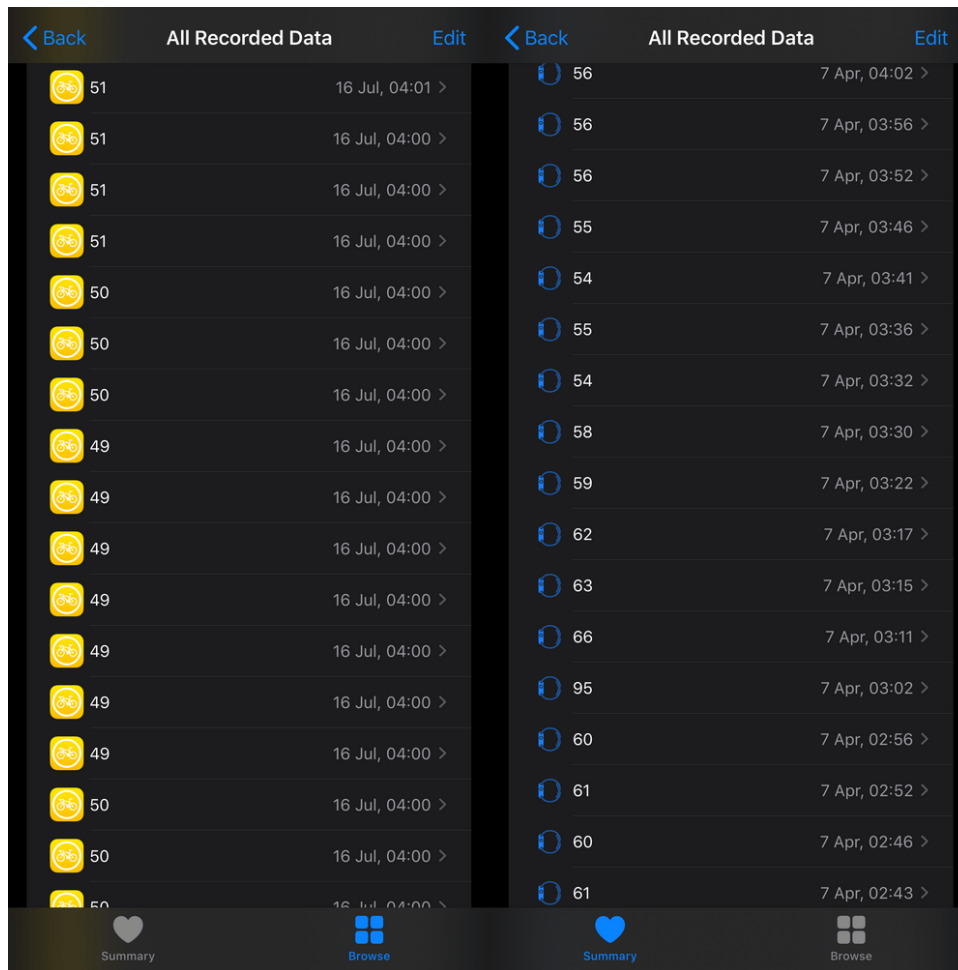


Wahoo TICKR gebruikt geleidende elektroden in de band om de elektrische activiteit van je hart direct te meten

Hoewel de borstband energiezuinig en betrouwbaar is, is het niet erg comfortabel om te dragen voor iets anders dan sporten. Daarom wordt alle slaapregistratie meestal gedaan met behulp van optische sensoren in wearables die om de pols worden gedragen.

Experiment: 's nachts een borstband dragen

Wat zou het verschil maken als slaapanalyses zouden worden uitgevoerd met meerdere datapunten per seconde in plaats van slechts een paar metingen per uur? Ik besloot om een borstband hartslagmeter te dragen tijdens mijn slaap om daar achter te komen.

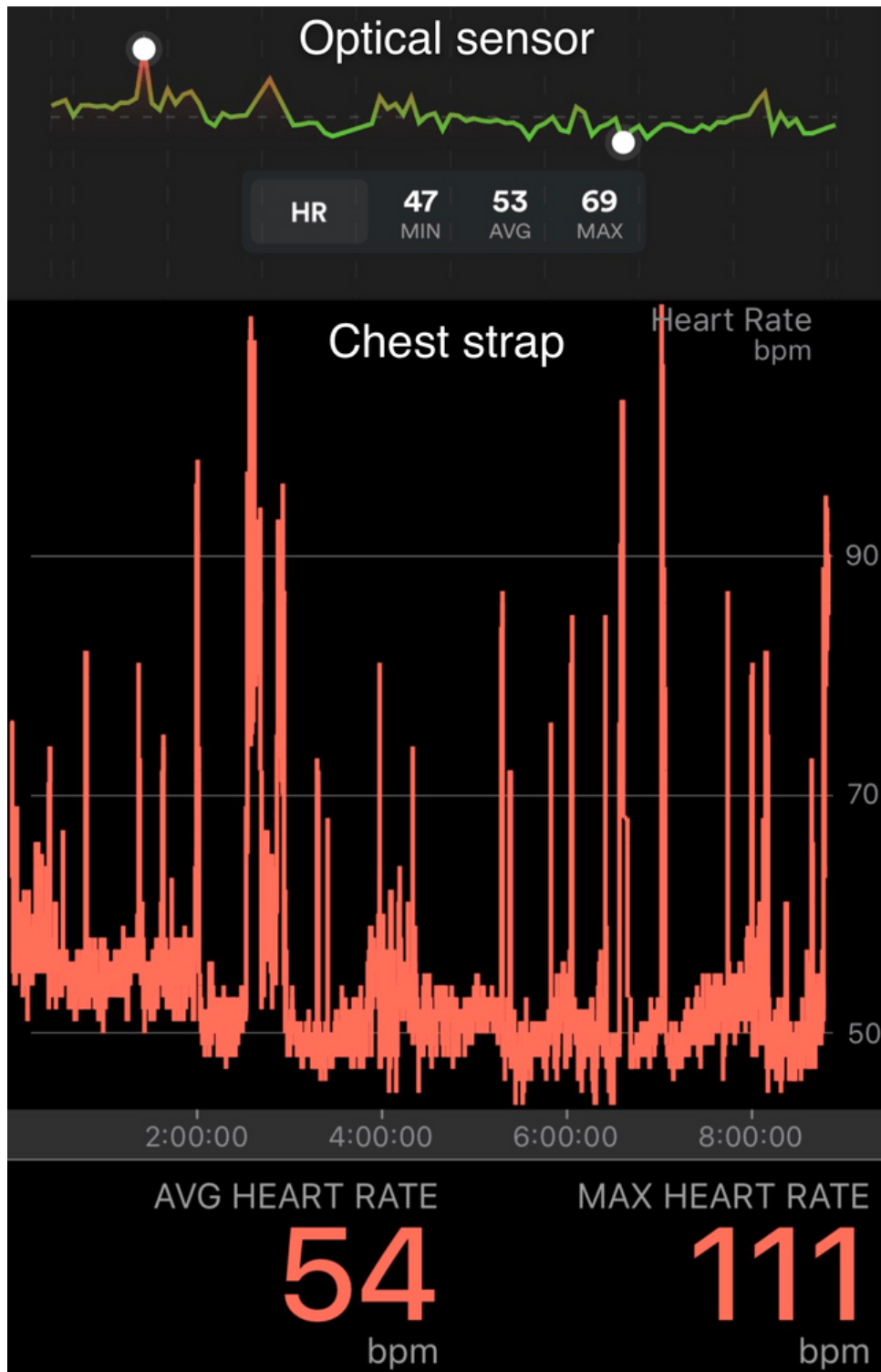


Wahoo TICKR (links) meet meer data per minuut dan Apple Watch (rechts) per uur!

Om gegevens van de borstband te vergelijken, besloot ik een andere (optische) hartslagmeter om mijn pols te dragen: [Biostrap](#). Net als de meeste smartwatches gebruikt deze een optische sensor om gegevens vast te leggen. Ik heb hem geconfigureerd om elke 5 minuten gegevens vast te leggen (een gebruikelijk interval, net als de Apple Watch).

Bevindingen

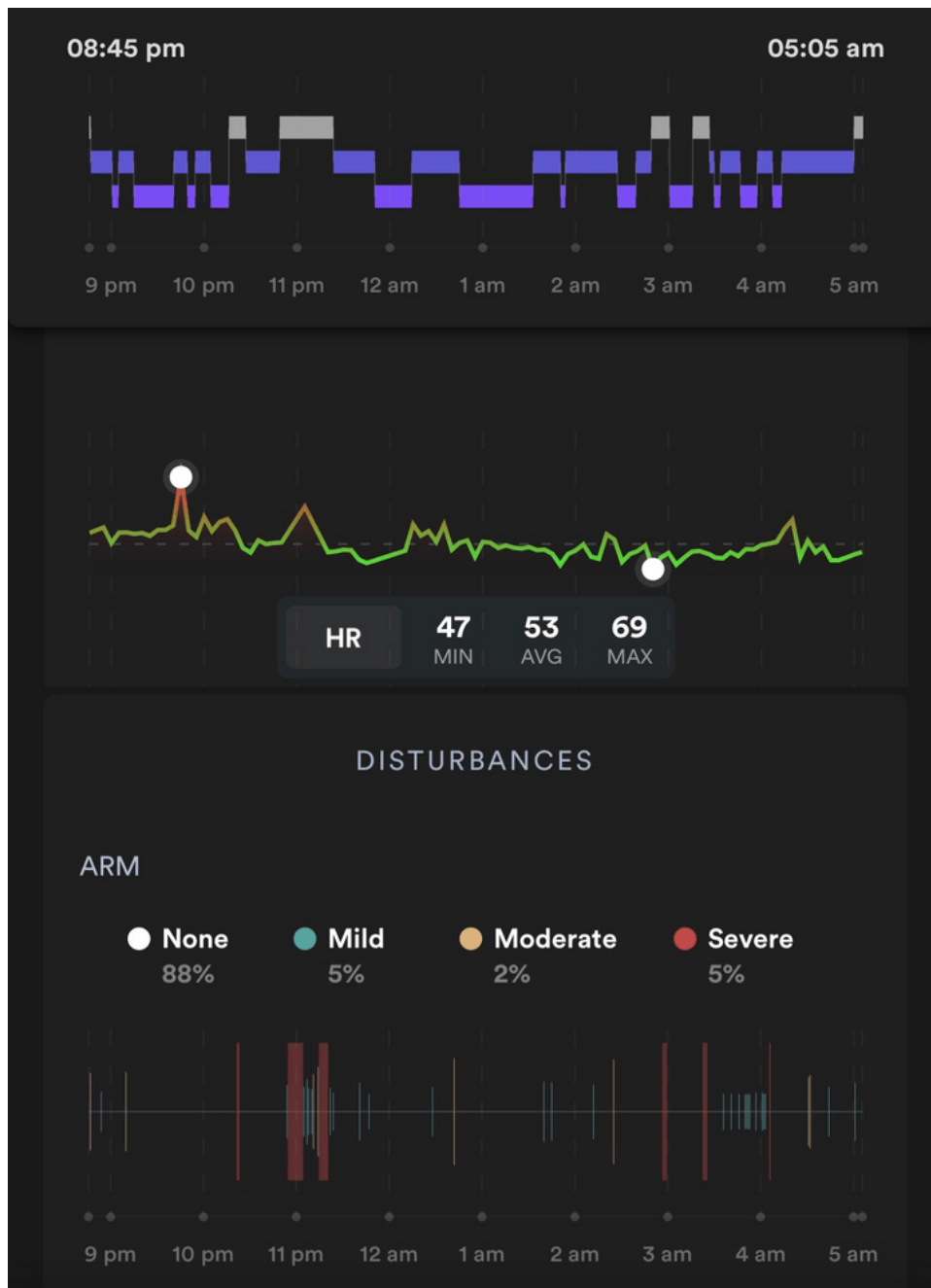
Mijn experiment verliep goed, een nacht zonder onderbrekingen, behalve mijn gebruikelijke nachtelijke "daddy duties". De volgende ochtend bekeek ik de gegevens die door beide sensoren waren vastgelegd.



Hartslag gedurende mijn experimentnacht gemeten met de optische hartslagsensor (boven) en borstband (onder)

Je kunt duidelijk het verschil zien in de gegevens die door beide sensoren zijn verzameld. Ze komen min of meer overeen wat betreft de gemiddelde en minimale hartslag. Maar de gegevens van de borstband laten duidelijk meer en hogere pieken zien. De borstband detecteerde een maximum van 111 BPM versus de 69 BPM maximum gemeten door de optische sensor.

Ik vraag me af waar deze pieken vandaan komen, ik denk dat ze het gevolg kunnen zijn van dromen, omdraaien of (licht) wakker worden als reactie op een extern geluid. Vanwege hun korte duur worden deze pieken gemist door de optische sensor, die slechts elke 5 minuten een hartslagmeting uitvoert.



Combineren van hartslagmetingen met bewegingsdata van een gyroscoposensor

Daarom gebruiken de meeste wearables naast de hartslagsensor een gyroscoposensor. Sommige smartwatches gebruiken ook de microfoon om externe geluiden te detecteren.

Conclusie

Het dragen van een borstband hartslagmeter tijdens de slaap onthulde dat gegevens die worden vastgelegd door de vaak gebruikte optische hartslagsensor onvolledig zijn. Korte verstoringen (die pieken in de hartslag veroorzaken) worden gemakkelijk gemist.

In zekere zin voelt de optische hartslagsensor aan als een snelheidsmeter die slechts een paar keer per uur werkt. Aanvullende gegevens van gyroscoop en microfoon kunnen de ontbrekende gegevens niet volledig compenseren. Je zou je snelheidsmeter kapot vinden!

Daarom moet je je afvragen of slaapregistratie met een sensor om de pols de moeite waard is. Je kunt je tijd en energie misschien beter besteden aan iets anders, zoals slapen! Slaap lekker!