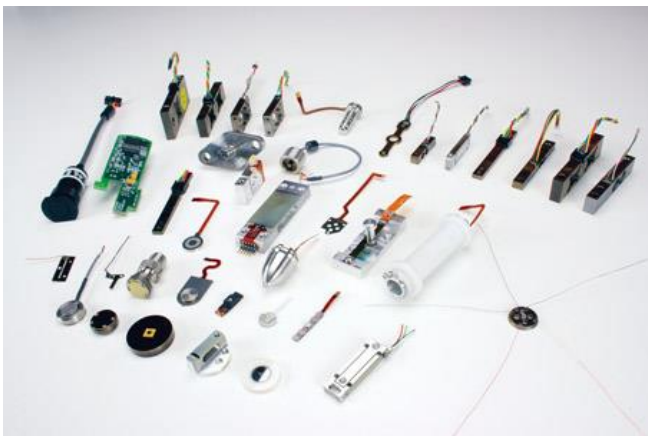


# FutureBites Whitepaper sensortechnologie

## Wat zijn sensoren?

Wij kunnen de wereld om ons heen waarnemen met onze zintuigen: smaak, gehoor, zicht, gevoel en reuk. Moderne apparaten kunnen ook steeds meer waarnemen; apparaten hebben alleen geen zintuigen, maar sensoren. Sensoren zijn als het ware kunstmatige uitvoeringen van menselijke zintuigen.

Sensoren zijn overal: de thermostaat in huis is een temperatuursensor, een fotocamera heeft een lichtsensor, een automatische deur heeft een bewegingssensor, enzovoorts. Dit zijn bekende en alledaagse voorbeelden. Maar sensoren worden steeds talrijker, voornamelijk omdat ze steeds kleiner worden door betere technologie. Je mobiele telefoon zit al barstensvol sensoren, en de toepassingen zijn eindeloos.

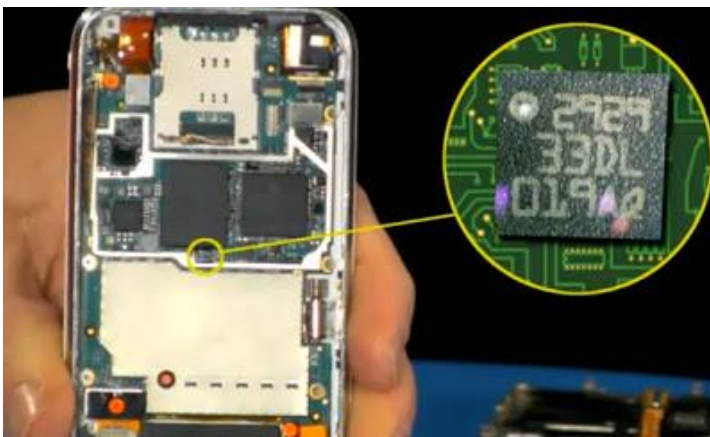


*In deze Whitepaper gaat het voornamelijk over sensoren in je smartphone, en applicaties voor de smartphone die gebruik maken van kleine, draagbare sensoren*

Afbeelding 1: allerlei sensoren (Bron: <http://rcaplatform17.files.wordpress.com/2012/02/sensors1.jpg>)

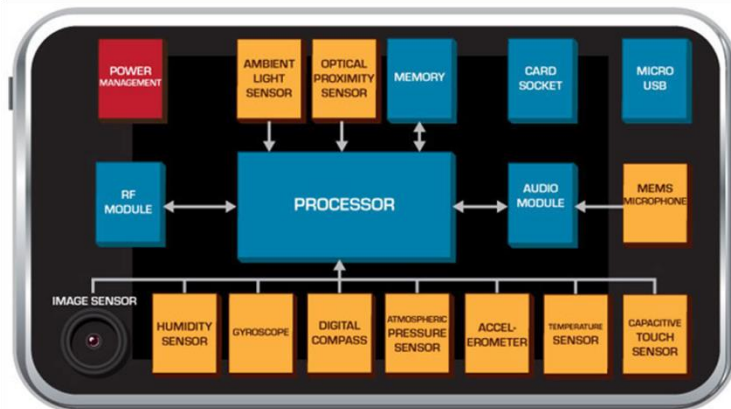
## Sensoren in smartphones:

In een gemiddelde smartphone zitten wel meer dan 10-15 sensoren. De belangrijkste zijn een versnellingsmeter, waardoor je telefoon weet wat boven en onder is (deze werkt zo: <http://youtu.be/KZVgKu6v808>); de gyroscoop, die ook de oriëntatie van je telefoon bijhoudt, een kompas, een lichtsensor, een nabijheidsmeter en een GPS.



Afbeelding 2: de versnellingsmeter in de iPhone (Bron: <http://www.bluebugle.org/2013/01/smartphone-sensors.html#axzz2JGOxad9x>)

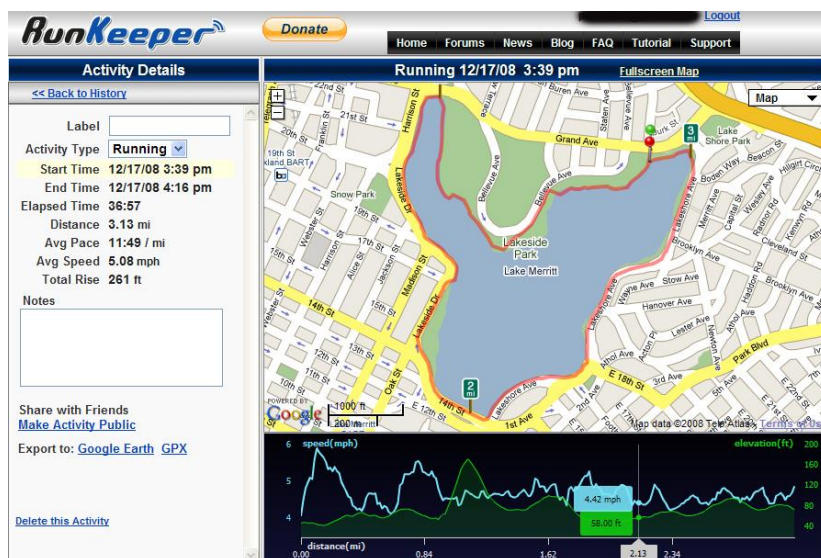
Daarnaast zitten er in een smartphone ook een geluidssensor (de microfoon), een beeldsensor (de camera), en een gevoelsensor (voor het touchscreen). Het enige wat je telefoon nog niet kan, is ruiken en proeven, maar de eerste sensoren die ook geur kunnen detecteren bestaan al, en zullen binnenkort in je smartphone verschijnen.



Afbeelding 3: Sensoren in de iPhone (Bron: <http://uk.farnell.com/smartphone-technology-applications>)

### Praktische toepassingen van de sensoren in je smartphone:

Door al deze sensoren vervangt de smartphone langzamerhand allerlei dure apparaten, zoals bijvoorbeeld het bij hardlopers populaire GPS-horloge, dat je eerst nodig had om bij te houden hoe veel kilometer je loopt bij je wekelijkse hardlooptochtje. Nu kun je met gratis apps bijhouden hoe snel en hoe lang je loopt, en hoeveel calorieën je verbrandt, en hoeft je alleen de hartslagmeter nog maar aan te schaffen (zie hier voor voorbeelden: <http://lifelhacker.com/5929709/five-best-smartphone-running-apps>).



Afbeelding 4: Voorbeeld van de RunKeeper app die je hardlooptochtje bijhoudt (bron: RunKeeper)

Binnenkort zullen geursensoren ook in je smartphone zitten, maar daarvoor moet je nu nog een aparte sleutelhanger kopen. De sensoren in de sleutelhanger ruiken zelfs meer dan je eigen neus, en kunnen bijvoorbeeld de giftige stof koolmonoxide ruiken, en je op tijd waarschuwen door de signalen door te sturen naar een app op je telefoon: (<http://www.techspot.com/news/48959-sensordrone-lets-your-smartphone-measure-temps-gases-tons-more.html>).

Nu al kun je je smartphone gebruiken om mee te betalen, via een applicatie genaamd Google Wallet. En er zijn nog veel meer toepassingen te bedenken.

### **Quantified Self en medische sensoren**

De sensoren in de smartphone zijn ook een grote doorbraak gebleken voor de medische wereld en de zorg. Er bestaan verschillende apps op de smartphone die mensen in staat stellen om allerlei gegevens over zichzelf te verzamelen: hoeveel je beweegt op een dag, hoe rustig (of onrustig) je slaapt, om bij te houden wat je precies eet (heel handig als je wilt afvallen), hoe je humeur is, enzovoorts. Deze beweging, om alles over jezelf vast te leggen, heet "Quantified Self". In deze TED-talk legt Gary Wolf uit wat daarmee bedoeld wordt:

[http://www.ted.com/talks/gary\\_wolf\\_the\\_quantified\\_self.html](http://www.ted.com/talks/gary_wolf_the_quantified_self.html)

Maar niet alleen mensen die het gewoon leuk vinden om hun eigen gewoontes te kunnen meten gebruiken dit soort apps, ook steeds meer artsen zien de voordelen van het meten van medische gegevens via smartphones en draadloze verbindingen. Medische sensoren zijn de afgelopen jaren vele malen kleiner geworden. In plaats van een slaaptest in het ziekenhuis met grote electrodes op je lijf geplakt, kan de dokter je nu een hoofdband mee naar huis geven, waarbij een app op je smartphone tijdens je slaap bijhoudt en de dokter de gegevens automatisch op zijn computer ziet verschijnen. Ook diabetespatiënten kunnen thuis hun suikerniveau's bijhouden, doordat de sensor de gegevens automatisch naar de smartphone doorstuurt en een waarschuwing geeft wanneer er een te grote afwijking ontstaat.



Afbeelding 5: ook je ECG bijhouden met de smartphone is mogelijk (bron: [www.gizmag.com](http://www.gizmag.com))

Ook weegschalen en bloeddrukmeters die automatisch de gegevens doorsturen naar de smartphone (en de arts) en er een overzichtelijk grafiekje van maken bevorderen maken het makkelijker voor patiënt én arts om de gezondheid in de gaten te houden. Als je onder begeleiding van een diëtist wilt afvallen, is het veel makkelijker om in een app bij te houden wat je eet, dan het allemaal in een schriftje op te schrijven. De diëtist heeft dan ook onmiddellijk toegang tot al je gegevens. Ook hierin zijn de mogelijkheden eindeloos. Artsen voorspellen al dat deze technologie de geneeskunde zal veranderen: mensen zullen veel meer thuis hun gegevens kunnen verzamelen, en artsen kunnen op een afstand beoordelen of er ingegrepen moet worden of niet.

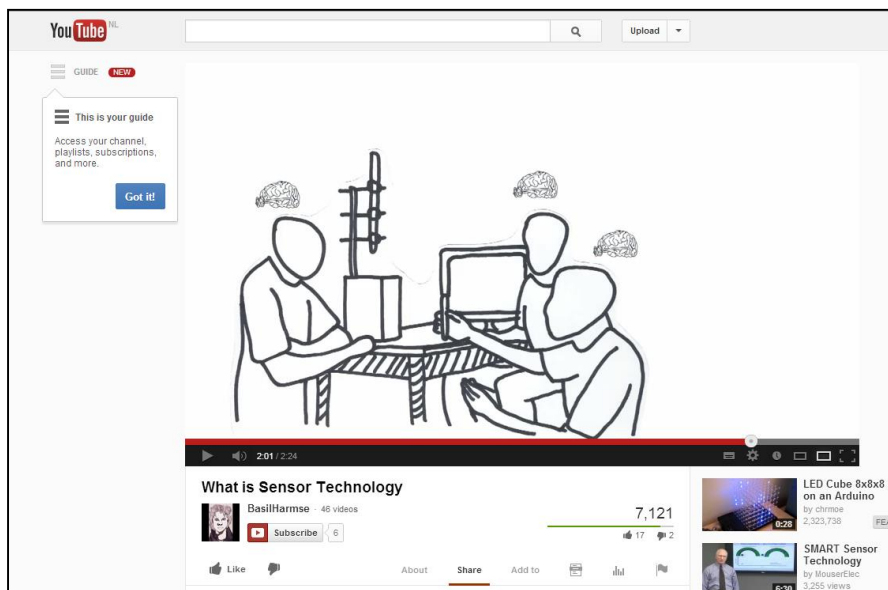
Zie voor nog veel meer voorbeelden deze TED-talk over de draadloze toekomst van de geneeskunde: [http://www.ted.com/talks/eric\\_topol\\_the\\_wireless\\_future\\_of\\_medicine.html](http://www.ted.com/talks/eric_topol_the_wireless_future_of_medicine.html)

Een duidelijke presentatie over de toepassingen van medische sensoren is hier te zien: <http://www.slideshare.net/RockHealth/rock-report-sensors-9962927>

### **Sensortechnologie in het onderwijs:**

Zo divers als de toepassingen van sensortechnologie zijn in het dagelijkse leven, zo divers zijn ook de manieren waarop docenten en studenten met deze techniek te maken zullen krijgen. Doordat het zo makkelijk is allerlei dingen te meten met apparaten die ruim beschikbaar zijn, kunnen klassikale projecten gedaan worden om bijvoorbeeld fijnstof te meten met de smartphone ([www.ispex.nl](http://www.ispex.nl)), of kunnen leerlingen begrijpen hoe bloeddruk werkt en hoe hartfilmpjes werken.

In het hoger onderwijs zal zeker in de technische opleidingen aandacht besteed worden aan het ontwikkelen van sensoren en het programmeren van apps. Studenten van (para)medische opleidingen zullen steeds meer te maken krijgen met de toepassingen van allerlei medische sensoren. De Hanzehogeschool heeft zelfs een hele bacheloropleiding gericht op het ontwikkelen en de toepassingen van sensortechnologie: [Advanced Sensor Applications](#).



Afbeelding 6: Duidelijk filmpje over sensortechnologie, en een introductie van de opleiding Advanced Sensor Applications: [http://www.youtube.com/watch?v=v25PCV\\_IJCw](http://www.youtube.com/watch?v=v25PCV_IJCw)