



Geschreven door: Tobias Isakeit



INTRODUCTIE

Het Apple Watch model van dit jaar kan je trainer, dokter voorgd, en nu zelfs je inwonende verpleger zijn! Hoe heeft Apple al deze persoonlijkheden in één horloge weten te krijgen? Laten we uitzoeken waarom iedereen zo hard is "gevallen" voor deze horloge—met een demontage!

Als je geen genoeg kan krijgen van reparatie- en demontage-content, dan hebben we het ideale recept voor je: twee tot drie [Instagrams](#) per dag, [Facebook](#) tijdens de lunch, één keer per week [een nieuwsbrief](#) en een [tweet](#) als de begeerte alsnog te groot wordt.



GEREEDSCHAPPEN:

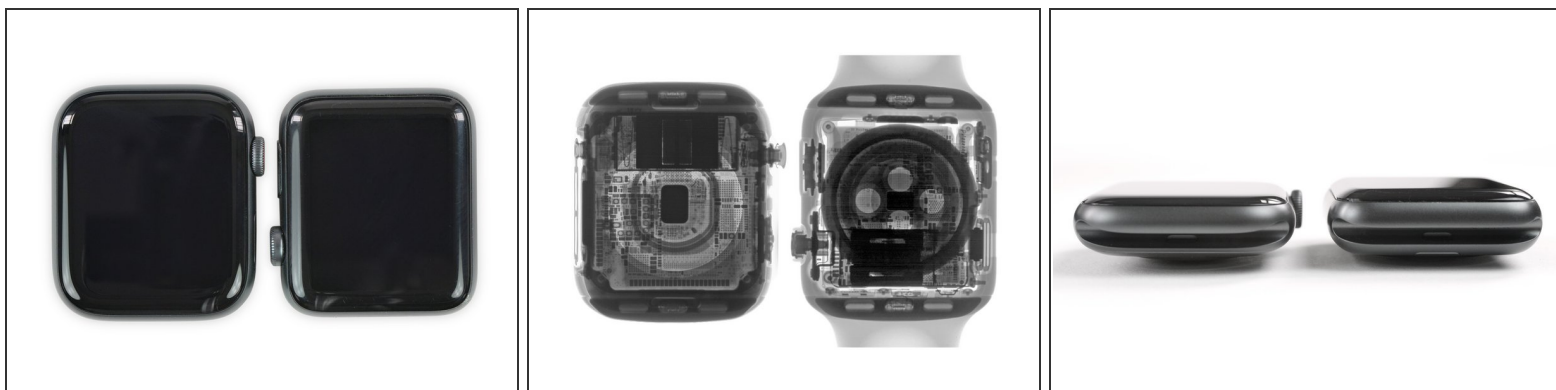
- [iOpener](#) (1)
- [Technician's Razor Set](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
- [Tri-point Y000 Screwdriver](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [Spudger](#) (1)

Stap 1 — Demontage van de Apple Watch Series 4



- Apple Watch patiëntenprofiel:
 - [LTPO OLED](#) Retina-scherm met Force Touch
 - i De Series 4 komt [weer](#) in twee maten: 40 mm (324 x 394 pixels) en 44 mm (368 x 448 pixels).
- Speciaal ontworpen Apple 64-bit dual-core S4 SiP (System in Package)
- Optionele LTE en UMTS, ingebouwde GPS/GLONASS/Galileo/QZSS, NFC, Wi-Fi 802.11b/g/n 2.4 GHz en Bluetooth 5.0
- Verbeterde accelerometer en gyroscoop, optische en elektrische hartsensoren, microfoon, speaker, barometrische altimeter en omgevingslichtsensor
- Waterdichtheidrating (tot wel 50 meter)
- WatchOS 5

Stap 2



- Hoewel deze zwarte vierkanten op het eerste oog gelijk aan elkaar lijken te zijn, laten de röntgenstralen van onze vrienden bij [Creative Electron](#) zien dat de binnenkanten radicaal anders zijn.
- Nu al zien we bij ons subject (links) [wat verschillen met de Series 3](#) (rechts)—de achterkant bevat een compleet nieuwe optische sensor in het midden welke wordt omringd door een nieuwe electrode.
- ❗ We verheugen ons op een grondige blik op die ECG-hardware.
- Andere directe verschillen met de "oude" 42 mm versie: de hoeken zijn merkbaar ronder voor nog meer van de *squirrle*-look en de zijknop zit nu op dezelfde hoogte als de behuizing.
- Van de zijkant gezien is de Series 4 zichtbaar dunner dan de Series 3 (0.7 mm om precies te zijn —maar wel [dikker dan het origineel](#)).
- Zoals wij het zien, is de Series 4 vooral afgefallen dankzij het nieuwe scherm.

Stap 3



- Een korte samenvatting van de details van de volledige-keramieke-en-saffier-kristallen achterkant:
 - Apple Watch, check.
 - Series 4, check.
 - Een waslijst aan features, inclusief waterdichtheid tot 50 meter diep.
 - Optische sensor, deze keer in het midden.
 - Grote ringvormige elektrische sensor—die is nieuw.
 - In een van de schakels in de polsband vinden we een nieuw modelnummer, A2008—en in de andere vinden we het serienummer plus een klein gat dat lucht doorlaat en zo voor een gelijke druk zorgt.

Stap 4



- We zwaaien onze [iOpener](#)-slinger heen en weer, je ogen en je hoofd worden steeds zwaarder en zwaarder. De banden op je pols zakken in de kussens... Hey Siri, zet DND eens aan.
- Nu kunnen we eindelijk ons mes onder de zijkant van dit blinkende scherm zetten zonder onze patiënt bang te maken.
- Deze goedgekeurde methode is [meerdere keren geprobeerd](#) en [getest](#), maar we moeten nog vaststellen hoeveel van de waterdichtheid erna behouden blijft.
- Nu de ons bekende drie-eenheid van kabels veilig is losgekoppeld, kunnen we eindelijk een grondigere blik op het scherm werpen.

Stap 5



- Nu het scherm geïsoleerd is, kunnen we een betere blik op de contouren van het scherm werpen. De extra pixels en het vergrote scherm-toestel-ratio worden mogelijk gemaakt door de geronde hoeken, a la [iPhone X](#), [XS en XS Max](#).
 - Het scherm van het 44 mm-model beslaat nu 977 vierkante mm, vergeleken met 740 vierkante mm in het geval van de 42 mm Series 3.
 - Ondertussen beslaat het 40 mm-model 759 vierkante mm versus 563 vierkante mm op de 38 mm grote voorganger.
 - Op de achterkant vinden we drie pakketjes aan chips, waarvan er twee dichtgemaakt zijn. De derde bevat geen enkele markering achter het metalen schild.
- i** Als we toch enigszins op resultaten uit het verleden mogen bouwen, vermoeden we dat dit de plek is waar de touch controller en de NFC-chips verstopt zijn. We geven je een update als we hier zeker van zijn.

Stap 6



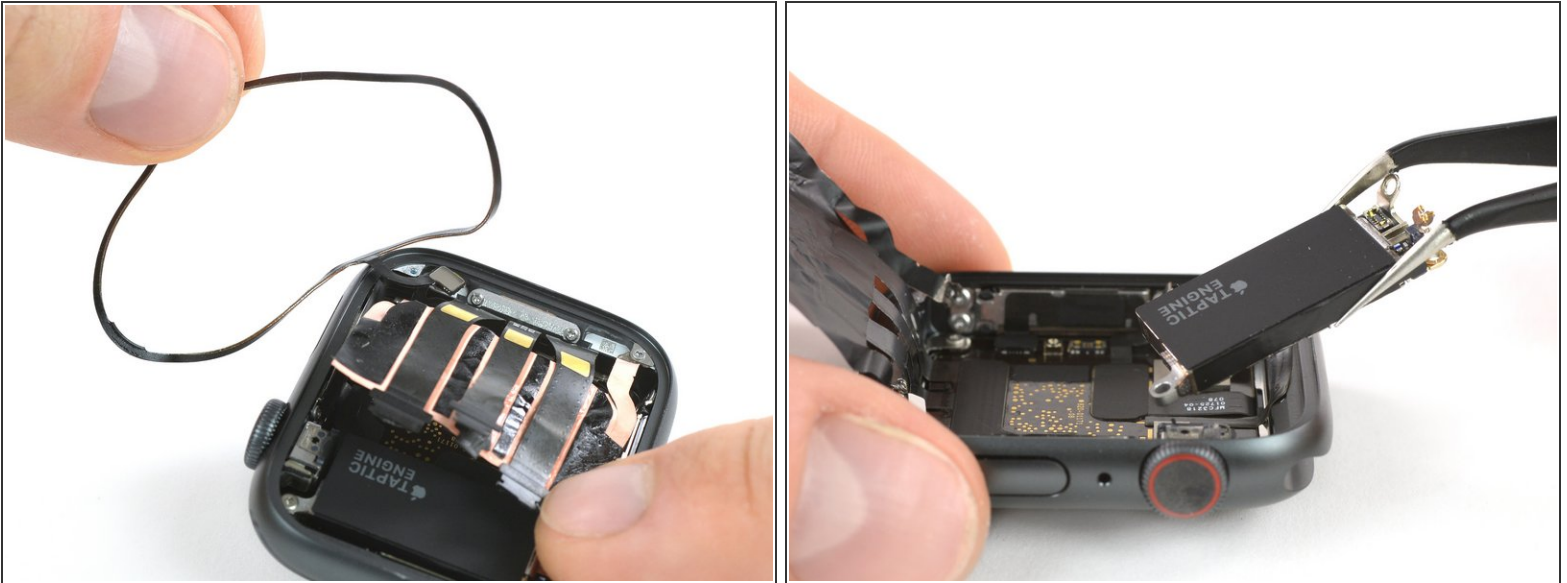
- Op weg naar de batterij komen we de nu-standaard tri-point tegen. Sorry, pentalobe, maar Apple lijkt nu een nieuwe favoriet te hebben.
- Bij het ontkoppelen van wat we *denken* dat de batterij is, blijven we even verward achter als blijkt dat de batterij nog steeds verbonden is met een flexkabel. Dus, wat hebben we zojuist ontkoppeld?
 - Dat was waarschijnlijk niet belangrijk... Toch?
- De *eigenlijke* flexkabel van de batterij is, vergeleken met de Series 3, verlegd en ligt nu gesandwiched onder de batterij en bovenop het main board. Nu die los is, kunnen we de batterij loshalen!

Stap 7



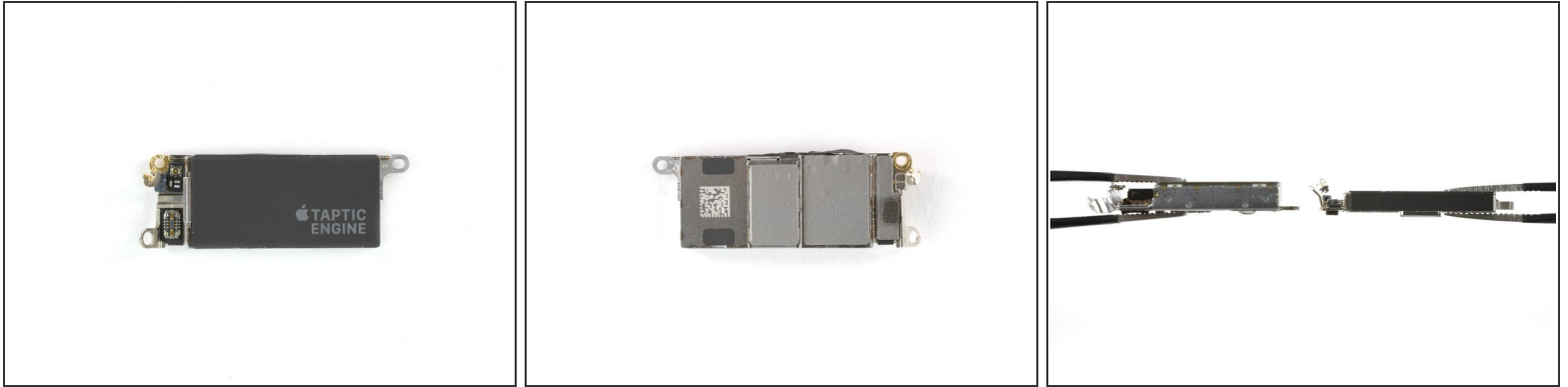
- Hier is de ingebouwde batterij die de horloge aanstuurt—geen zelfopwinding nodig hier!
- ❗ Dit is een 1.113 Wh (291.8 mAh bij 3.81 V) powerpack, gelabeld met A2059.
 - ... Het kan ook zijn dat het 1.12 Wh is, afhankelijk van welke kant van de batterij je gelooft.
 - Ongeacht het verschil in informatie spreken we hier over een afname van 17% in capaciteit vergeleken met de 1.34 Wh van de 42 mm grote Series 3 (maar nog steeds van een toename vergeleken met de 38 mm grote 1.07 Wh batterij van onze meest recente demontage).
- Wie wil het rekenwerk voor het volume doen? 0.7 mm dunner maar 2 mm langer resulteert in...
- ...precies genoeg voor de batterij om dagelijks 18 uur lang te presteren, blijkbaar!

Stap 8



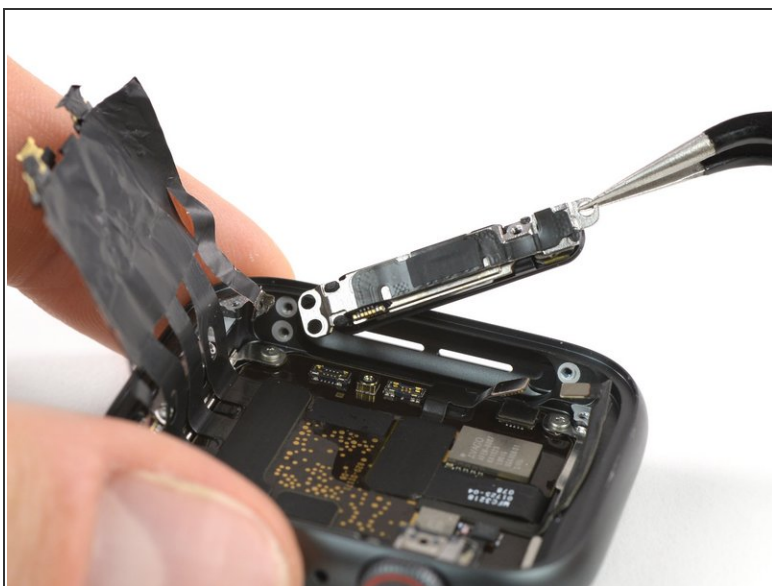
- Na het verstoppertje spelen met de batterijaansluiting, zijn we nog beter voorbereid voor het omwisselen van de Force Touch pakking.
- De flexaansluiting ligt nu in [de tegenovergestelde hoek](#), met twinkabels die op elkaar, in plaats van naast elkaar, zijn gestapeld. Erg gestroomlijnd.
- Die trilmotor, daarentegen, ziet er vrijwel hetzelfde uit als hoe we 'm herinneren, hoewel 'ie er ietwat geplet uitziet. Laten we 'm van dichterbij bekijken.

Stap 9



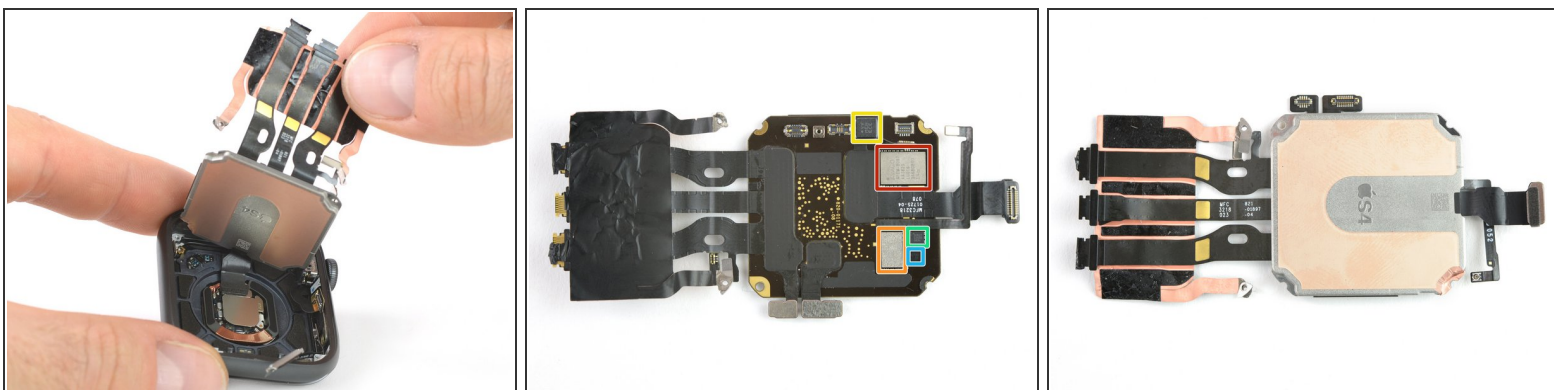
- Dit is het onderdeel verantwoordelijk voor alle opschudding van deze telefoon—de taptische motor (ofwel trilmotor) die ook bekend staat als een electromagnetische oscillerende lineaire actuator.
- Vergeleken met de trilmotor van weleer, is dit een veel dunner, maar ook langer ontwerp.
- ⓘ Zelfs deze kleinere motor neemt veel ruimte in in zo een klein toestel—ruimte die had kunnen worden opgevuld door een grotere batterij, maar Apple lijkt *aan te voelen* dat fysieke feedback erg belangrijk is.
- Voelen de makers van Android-toestellen zich er ook zo over? [Niet bepaald](#).

Stap 10



- Vervolgens verwijderen we, op chirurgische wijze, de nieuwe geluidsmaker—waarvan wordt aangenomen dat deze 50% luider is, en misschien ook [harder, beter, sneller](#)?
- Nu de microfoon gemigreerd is richting de digitale kroon, kan de speaker gebruik maken van de daarbij vrijgekomen ruimte om zo meer *volume* te produceren.
- Een siliconen pakking isoleert de speaker en sluit deze af om deze zo waterdicht te maken, hetzelfde als bij [het model van vorig jaar](#).
- ⓘ Het kleine zwarte "oog" dat aan de speaker grenst kan een barometrische sensor zijn, welke op slimme wijze de grill van de speaker gebruikt om zo toegang te krijgen tot de buitenlucht. Aangezien het niet langer een eigen gat in het chassis nodig heeft, [zoals het in de Series 3 wel nodig had](#), kan dit een overwinning voor Jony Ives worden genoemd.
- *Update:* er blijkt een kleine tunnel van de luchtdoorlaat, welke we zagen in stap 3, door het chassis naar deze kleine sensor te lopen. Dus waarschijnlijk heeft het de grill van de speaker niet eens nodig. Toch denken we nog steeds dat het waarschijnlijk de barometer is.

Stap 11



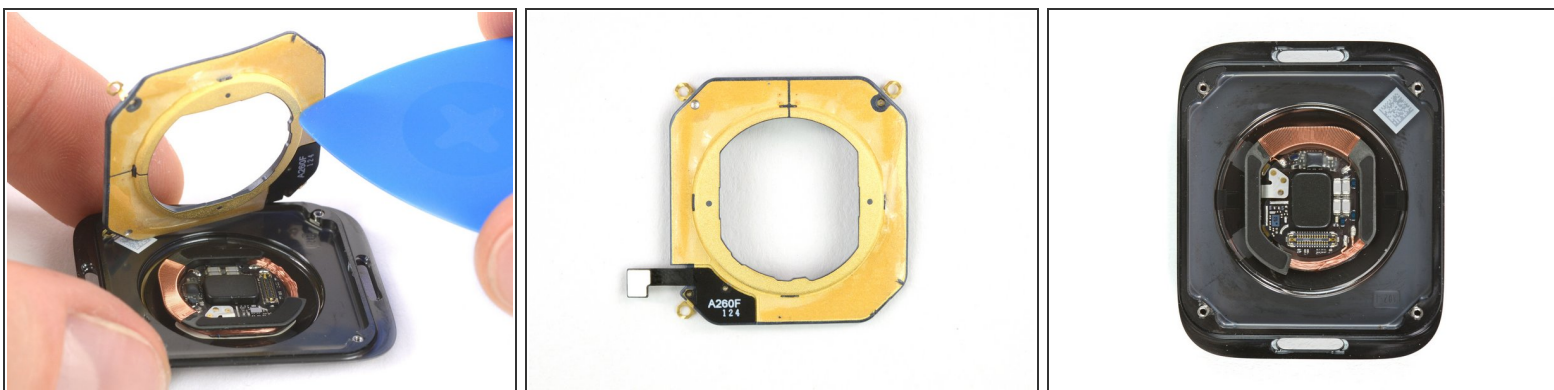
- Eindelijk bereiken de kern van dit alles: de door Apple ontworpen S4 system-in-package.
- Goed nieuws, iedereen! De S4 is bevestigd met alleen maar schroeven en schiet er zo uit—een welkome aanpassing vergeleken met de stevig-vastgelijmde SiP's van vorige jaren.
- Zoals altijd is het systeem zelf verpakt in een stevig blok van hars, wat betekent dat de meeste van haar geheimen lastig zullen worden ontdekt. Gelukkig liggen de RF-onderdelen wat meer open en bloot:
 - Avago AFEM-8087 (waarschijnlijk een front-end module)
 - OU JQ
 - YY MEH ECE (dit ziet eruit als een Bosch-onderdeel, waarschijnlijk de nieuwe accel + gyro)
 - AE827 I2033 0836
 - ST Microelectronics [ST33G1M2](#) 32-bit MCU met ARM [SecurCore SC300](#)—dezelfde [eSIM](#) die we in [de Apple Watch van vorig jaar](#) en in de [iPhone XS en de iPhone XS Max](#) vonden.

Stap 12



- In onze pogingen om de module aan hartsensoren eruit te duwen, duwen we de volledige onderkant eruit. Blijkt dat ze geen grappen maakten toen ze meenden dat er een betere toegang via de onderste behuizing zou komen.
- We vinden een magneet die in het midden is geplaatst om de Watch aan de oplader te houden, de oplaadspoel zelf en wat nieuw silicoon:
 - A88 AY10
 - 18206 00D5
- Dat is een erg nette reeks aan zwarte pads die daar onder de S4 package ligt—waarschijnlijk om warmte af te voeren? Wellicht zijn het slechts wat comfortabele kussentjes om de stressniveau's van de horloge laag te houden.

Stap 13



- Deze gouden donut is *waarschijnlijk* een erg gestroomlijnde antenne, aangezien we de schattige plaatjes en gouden pakkingen van vorig jaar nog niet hebben kunnen ontdekken.
- Ondertussen zijn we bij de hoofdfeature beland: de nieuwe elektronische hartsensoren (ECG) die de reeds bestaand optische sensoren completeren.
- ❗ De Apple Watch is een [Lead I](#) ECG, wat betekent dat het enkel het voltage tussen de linker en de rechterarm meet. De eerste electrode bevindt zich aan de achterkant van de Watch en wordt tegen je pols aangedrukt. De tweede is de kroon, welke door de vingers van je andere hand wordt vastgehouden.
- Deze elektroden detecteren kleine veranderingen in de elektrische polarisatie door je huid heen terwijl je hart klopt. De S4 interpreteert deze data vervolgens om je hartritme te berekenen en te analyseren.

Stap 14



- Tijd om in de tweede electrode te graven—de volledig nieuwe digitale kroon. Na het wegtrekken van een aantal onderdelen, stuiten we al snel op dat wat we zoeken.
- Pak je [vergrootglas](#) alvast maar—we betreden nu de micro-wereld.
 - De interne gouden cylinder bevat micro-krasjes, waardoor het mogelijk wordt voor de optische encoder (de kleine zwarte box aan de linkkabel) om de rotaties waar te nemen.
 - Het verende plaatje achter de cylinder geleidt het elektrische signaal waarschijnlijk van je vinger door de horloge, waardoor het ECG-circuit voltooid wordt.
 - De kleine schakelaar achter die veer functioneert als de mechanische knop van de kroon. Plus, er zit een mooie pakking op de buitenste kroonas om de inkeping te dichten.

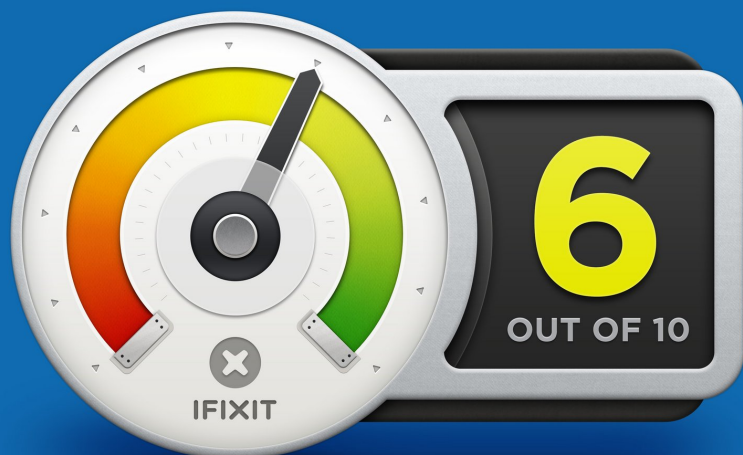
Stap 15



- De release van de originele Apple Watch was revolutionair, maar de jaarlijkse updates hebben eigenlijk enkel kleine veranderingen laten zien—tot nu.
- Waar de eerste Watch nogal ongemakkelijk op elkaar gelaagd was en te veel lijm gebruikte, lijkt de Series 4 veel beter uitgedacht en ontworpen te zijn.
- Apple pundit [John Gruber](#) heeft deze sprong in design vergeleken met de sprong die door de iPhone 4 werd gemaakt, en we kunnen zelfs iets verder gaan door het een iPhone 5 te noemen: een toestel dat haar prioriteiten kent en er van binnen even mooi uit wil zien als van buiten.
- Als deze Watch je hartslag niet heeft weten te verhogen, dan is het wellicht tijd voor een [dubbele iPhone-demontage?](#)
- Onze grootse dank gaat uit naar [Creative Electron](#) voor alle hulp die ze geboden hebben! Nu blijft er nog één ding over. Drumroll please...

Stap 16 — Laatste gedachten

REPAIRABILITY SCORE:



- De Apple Watch Series 4 verdient **6 van de 10 punten** op onze repareerbaarheidsschaal (10 is het gemakkelijkst om te repareren):
 - Het vervangen van de horlogeband blijft snel en simpel en is zelfs mogelijk met onderdelen van oudere modellen.
 - Schermvervangingen zijn moeilijk maar haalbaar—het is het eerste wat eraf komt en loskoppelen gaat makkelijk door ZIF-aansluitingen.
 - Batterijvervangingen zijn vrij vanzelfsprekend, als je eenmaal binnen bent.
 - Hoewel ze niet vastgelijmd zijn, vormen de ongelooflijk kleine tri-pointschroeven een obstakel tijdens reparaties. En ze zitten werkelijk overal.
- De flexkabels van een aantal onderdelen zijn direct bevestigd op de S4 package, wat betekent dat je microsolder-skills nodig hebt om deze onderdelen te vervangen.
- Het met hars behuisde S4-systeem maakt de meeste reparaties die op het board-niveau plaatsvinden, onmogelijk.