Demontage van de MacBook Pro 13" Touch Bar

Demontage van de MacBook Pro 13-inch uit eind 2016, met vier Thunderbolt 3-poorten en Touch Bar. Uitgevoerd op 15 november 2016.

Geschreven door: Jeff Suovanen



Dit document is aangemaakt op 2020-11-19 01:35:07 PM (MST).

INTRODUCTIE

Twee weken geleden demonteerden we de nieuwe entry-level 13" MacBook Pro om erachter te komen dat deze dunner, lichter, sneller en (sad face) minder goed repareerbaar was dan de meeste andere pro-level laptops. Vandaag nemen we onze tools weer in de hand om de met Touch Bar gezegende neef te onderzoeken. Zal deze machine ons wel weten te verrassen met een aantal upgrade-vriendelijke features of gaat deze net zo wegwerpbaar zijn als de box waar het in wordt geleverd? Er is maar één manier om daar achter te komen: het is weer tijd voor een demontage!

Volg ons op Facebook, Instagram en Twitter om op de hoogte te blijven van alle nieuwtjes rondom demontages, releases, updates, upgrades en meer!

[video: https://www.youtube.com/watch?v=lBzDGjRge1A]

GEREEDSCHAPPEN:

- 64 Bit Driver Kit (1)
- iOpener (1)
- Nylon Tipped Tweezers (1)
- Plastic Cards (1)
- iFixit Opening Picks set of 6 (1)
- Spudger (1)

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 1 — Demontage van de MacBook Pro 13" Touch Bar





- De miljoen-euro-vraag van vandaag: is dit de opgepompte versie van de 13-inch "Escape Edition," of een versoberde versie van de 15-inch Touch Bar unit? Dit is wat de *tech specs* ons vertellen:
  - 13.3” LED-backlit IPS Retina-scherm met 2560 × 1600 resolution (227 dpi), P3 kleurenspectrum
  - 2.9 GHz Skylake dual-core Intel Core i5 (Turbo Boost tot wel 3.3 GHz) met geïntegreerde Intel Iris Graphics 550
  - 8 GB of 2133 MHz LPDDR3 onboard geheugen (16 GB configuratie is beschikbaar)
  - 256 GB, 512 GB of 1 TB PCIe-based SSD
  - Vier Thunderbolt 3 (USB-C) poorten welke onder andere opladen, DisplayPort, Thunderbolt, USB 3.1 2e generatie ondersteunen
  - Touch Bar met geïntegreerde Touch ID-sensor
  - Force Touch-trackpad

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 2





- Een rudimentaire inspectie van de buitenkant van de laptop onthult de reeds verwachte FCC-certificaties en een nieuw modelnummer: **A1706**.

De Touch Bar is ook erg mooi, maar het lijkt toch iets te... missen.

- Wij zeggen niets tegen Apple mits jullie ook niets zeggen.

- We kunnen niet wachten om onze schroevendraaiers te pakken en aan het werk te gaan—maar laten we eerst wat *ander* vergelijkingsmateriaal erbij pakken: de 13" Retina MacBook Pro uit eind 2016.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 3





- Volgens Apple komen de afmetingen van deze MacBook Pro *precies* overeen met die van de "Escape Edition" machine die we een aantal weken geleden hebben gedemonteerd. Geloven we dit zomaar? Ja, eigenlijk wel.
- Mis je je Function Keys? Druk dan op de Function Key om je ontbrekende Function Keys op roepen. Kameleon-modus, aan!
- Wat ons opvalt bij het bekijken van de buitenkant is uiteraard de poort-situatie aan de rechterkant van de laptop. Deze met Touch Bar uitgeruste machine bevat twee extra Thunderbolt-poorten zodat je twee keer zoveel ruimte hebt om je dongle's aan te sluiten.

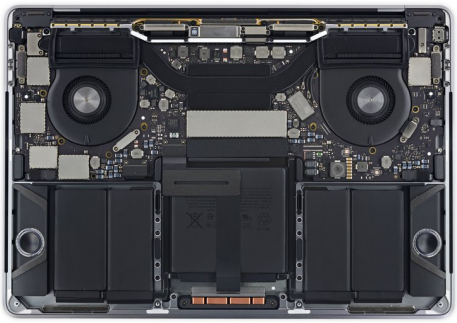
Als we beide toestellen op de weegschaal gooien, komen we erachter dat de Touch Bar-versie ongeveer 20 gram minder weegt dan haar tegenhanger. We dichten dat verschil toe aan de net iets kleinere batterij van de Touch Bar.

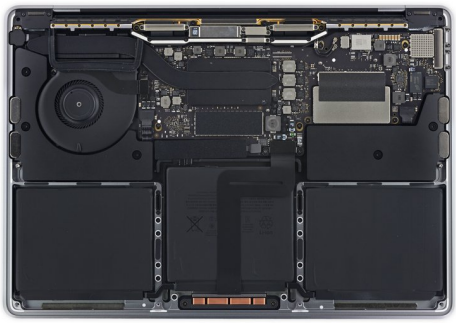
- Tot slot vinden we een aantal zij-ventilatoren aan de onderkant van de Touch Bar-versie, gelijk aan degene die we in de vorige Retina MacBook Pro's vonden—maar die weer niet te vinden was op het Function Keys-model.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 4







- Hoewel het normaal voor de meest iPhone's gereserveerd is, halen we ook bij deze laptop even snel de pentalobe-en-zuignap-procedure uit de kast. Vervolgens kunnen we het onderste deksel eruit schuiven met een bekende manoeuvre.

- Laten we "Herken de verschillen!" spelen: aan de linkerkant hebben we de Touch Bar MBP, aan de rechterkant de Escape Edition MBP.

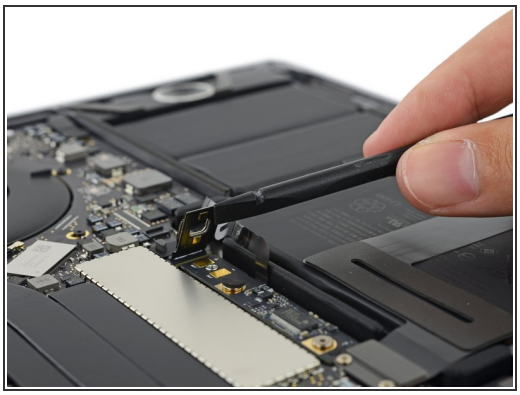
  ⓘ Touch Bar features: een kleinere batterij, twee ventilatoren, dubbelzijdig koellichaam, geen SSD-kaart, speakers aan de onderkant (die niet helemaal mooi uitkomen met de grills).

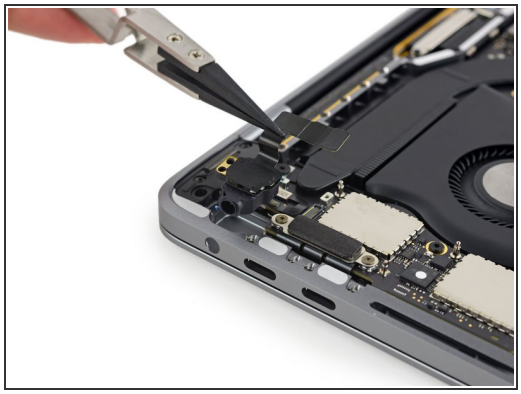
  ⓘ Function Key features: veel meer onderdelen die je vrijwel direct kunt verwijderen—waaronder de SSD, de speakers en de batterij (hoewel... soort van).

- Het lijkt er bij het Touch Bar-model op dat we *enkel* het trackpad en de hoofdtelefoonjack kunnen verwijderen voordat we op het logic board stuiten.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 5





- Het lijkt er ernstig op dat 2016 het jaar van de nieuwe aansluitingen lijkt te zijn, aangezien dit al de tweede keer is dat we een nieuwe configuratie tegenkomen wat betreft de brug van de batterij.
  - Deze koperen blokken zijn voor de plus en de min van de batterij.
- Apple lijkt er ook een aansluiting bij te hebben gevoegd die eigenlijk... *helemaal nergens naartoe gaat?*
  - Zou het kunnen dat dit een diagnostische poort is? Printplaten en firmware moet af en toe getest of gediagnosticeerd worden—hoewel we al een flinke hoeveelheid testpunten hebben gezien die meestal voldoende zijn.
- We vinden ook de modulaire hoofdtelefoonjack, deze keer echter zonder microfoons eraan. We dachten hier al dat dit een ding van vroeger zou zijn..

Dichtbij vinden we ook een sticker die mogelijke waterschade indiceert, rustig en kalm wachtend op de grote dag waarop jij je ice tea over je Touch Bar heen gooit en deze sticker haar essentie kan vervullen door roze te kleuren.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 6



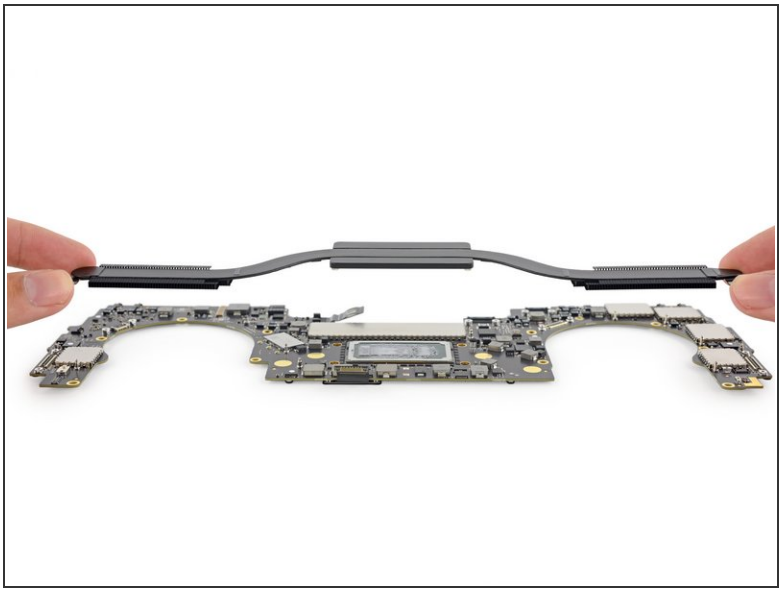


- Net als in het Function Keys-model komt het trackpad er in de Touch Bar versie ook makkelijk uitgeschoven na het verwijderen van tien T5 Torx-schroeven.
- We zijn ook blij mede te kunnen delen dat de trackpads van deze respectievelijke modellen identiek zijn aan elkaar, en waarschijnlijk dus ook cross-compatibel zijn (wat betekent dat je de een in het andere toestel kan plaatsen en andersom).
  - De kabelligging is echter wat anders om het gemodificeerde logic board te kunnen huisvesten. Dus als je van plan bent om een kapot trackpad te vervangen, zorg dat je de originele flexkabels behoudt.
- Voor het geval dat je het gemist hebt, dit zijn de IC's die we de eerste keer al hebben geïdentificeerd:
  - STMicroelectronics STM32F103VB ARM Cortex-M3 MCU
  - Broadcom BCM5976C1KUFBG Touch Controller
  - Maxim Integrated MAX11291ENX 24-Bit, 6-Channel Delta-Sigma ADC

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 7

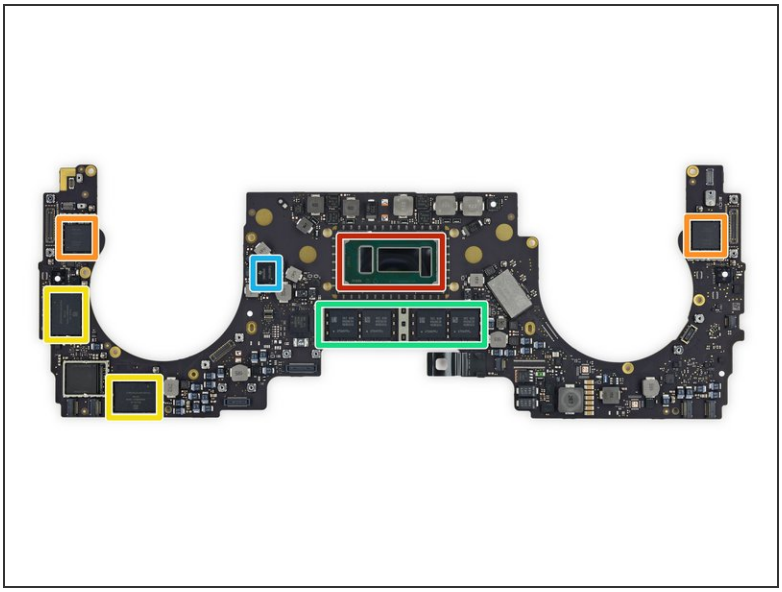


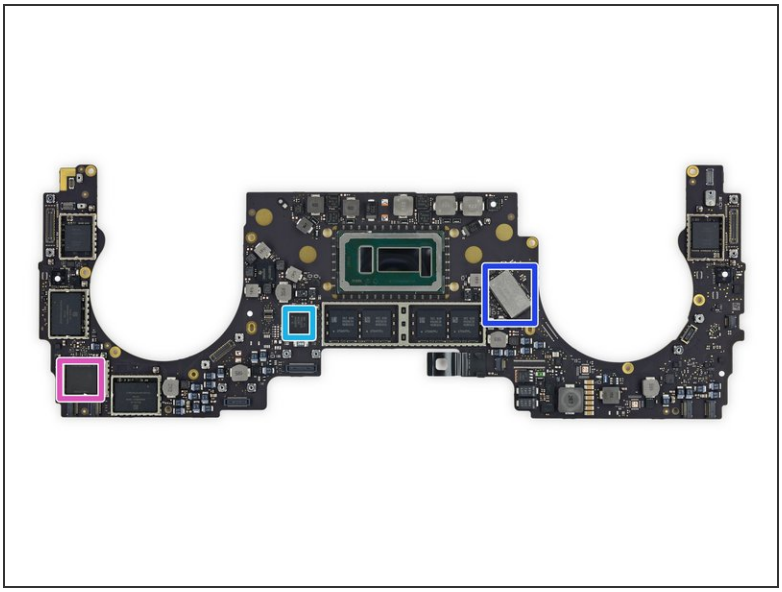


- We zijn klaar om de rest van de buitenkant te verwijderen. Het zou tof zijn als we een kijkje konden krijgen in de batterij, de ventilatoren, het koellichaam en de speakers. Tenzij we dat niet kunnen.
- Het symmetrische logic board houdt de wacht bij de rest van de onderdelen, dus we halen de aansluiting los en bevrijden het uit de behuizing.
- Het koellichaam is aan de onderkant aan het logic board vastgeschroefd. Nu we het logic board uit de behuizing hebben gehaald, zijn we ook in staat om het koellichaam te verwijderen voor een integere inspectie—met een afvoerpijp in beide richtingen heeft het twee keer zoveel pijp als het entry-level model.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 8

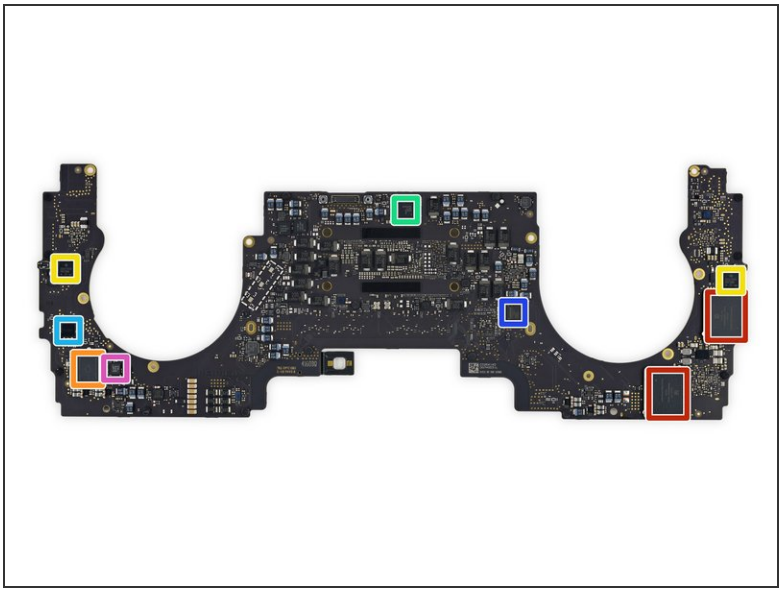


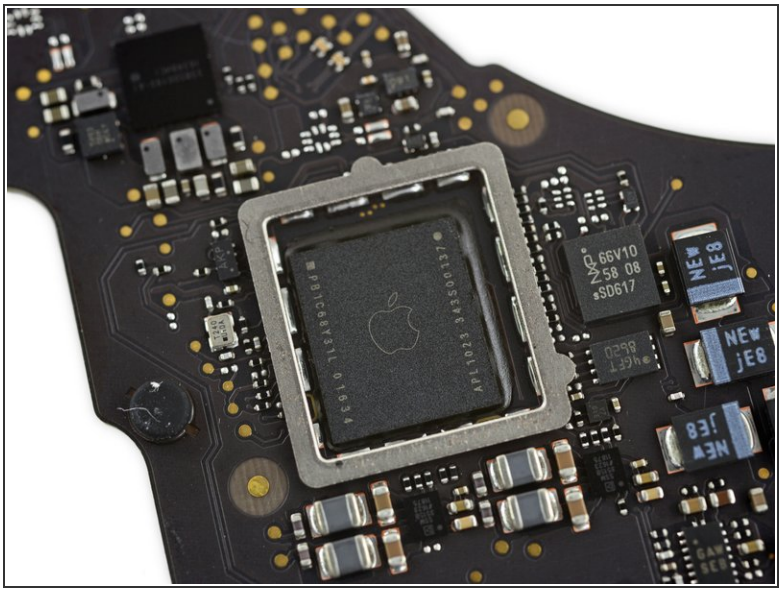


- Tijd om naar het ~~snorren~~ logic board te kijken om te zien welke chips deze MacBook daadwerkelijk een Pro maken:
  - Intel Core i5-6267U processor met Intel Iris Graphics 550
  - Intel JHL6540 Thunderbolt 3-controller
  - SanDisk SDRQKBDC4 064G 64 GB NAND flashgeheugen (x2 voor een totaal van 128 GB)
  - Samsung K4E6E304EB-EGCE DDR3 DRAM (4 x 2 GB voor 8 GB in totaal)
  - Texas Instruments SN650839 66AL7XWGI en TI/Stellaris LM4FS1EH SMC Controller (Vervangende codenaam voor TM4EA231)
  - Murata/Apple 339S00056 Wi-Fi-module
  - R4432ACPE-GD-F

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 9

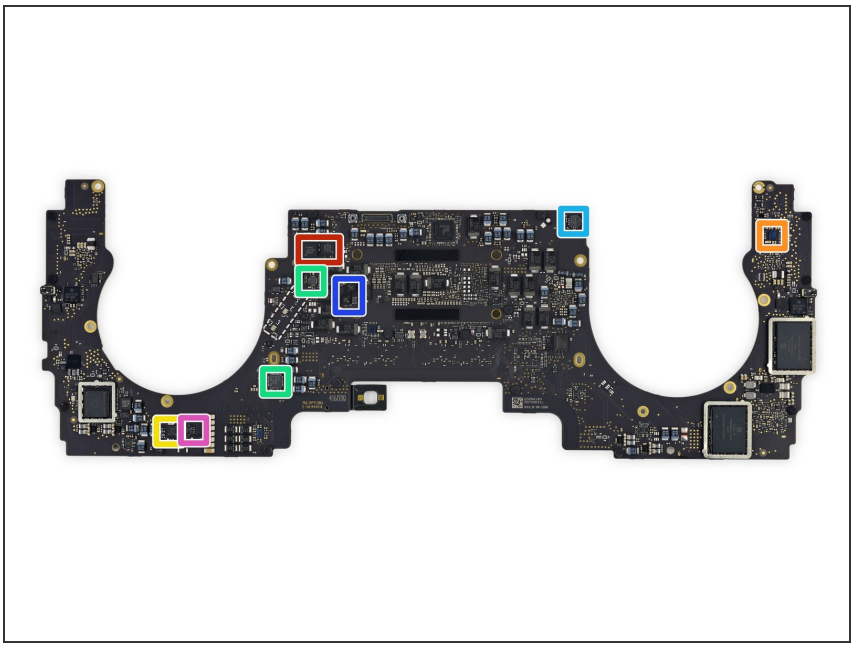




- Bij het omdraaien van het logic board vinden we nog een hele verzameling aan chips, waaronder:
  - SanDisk SDRQKBDC4 64 GB NAND flashgeheugen (die we ook zagen in de Escape Edition's verwijderbare SSD)—wat het totaal op 256 GB brengt
  - APL1023 343S00137 (waarschijnlijk de op maat gemaakte Apple T1-chip die gecombineerd is met de Touch Bar)
  - 2x Texas Instruments TI CD3215C00 68C7QKW G1
  - Intersil 95828 HRTZ X630MRD
  - (Apple?) 338S00193-A1 16348HCI
  - WinBond SpiFlash W25Q64FVZPIQ 64 Mb serial flashgeheugen
  - NXP 66V10 NFC-controller, bevat Secure Element 008 en NXP PN549 (zoals we ook in de iPhone 6s zagen)

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 10



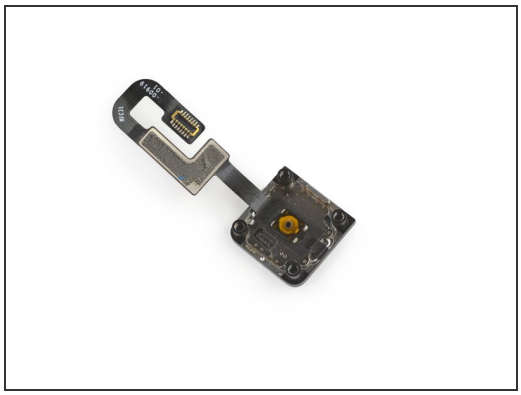
- En nóg meer:
  - 2x Pericom PI3WVR12612 HDMI 2.0, DisplayPort 1.2 Video Switch
  - Cirrus Logic CS42L83A Audio Codec
  - National Semiconductor 66A82NU 48B1-004
  - Texas Instruments TPS51916 memory power synchrone buck controller en TPS51980A synchrone buck controller
  - Texas Instruments TMP513A PMIC
  - 2x Fairchild Semiconductor FDMC7570S PMIC
  - Fairchild Semiconductor FDMC86106LZ PMIC

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 11







- Nog een nieuwe feature op de MacBook Pro met Touch Bar is de toevoeging van Touch ID.

  Hoewel dit de eerst *Mac*-computer is die een vingerafdruklezer bevat, gaat deze techniek al sinds 2004 mee.

  Welkom bij de familie.

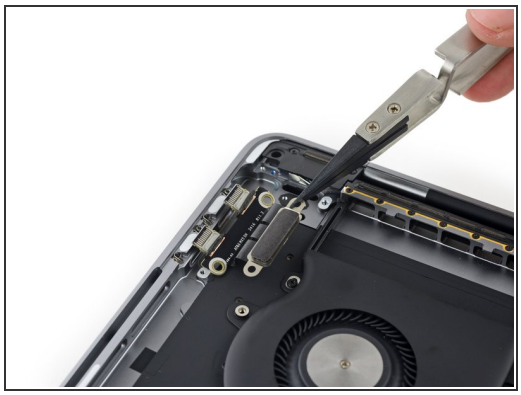
- De hardware die deze handige feature aanstuurt bevat een knop die met capacitieve sensoren, die vingers kunnen onderscheiden, is gekoppeld.

  Die knop werkt ook als aan-/uitknop, dus het repareren van een aan-/uitknop kan ineens een intensievere reparatie worden dan het altijd is geweest.

- De Touch ID-knop is afgewerkt met saffierkristal, wat de vingerafdrukscanner van krassen zou moeten beschermen.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 12





- Aan beide eindes van het logic board vinden we een klein, modulair USB-C bord.

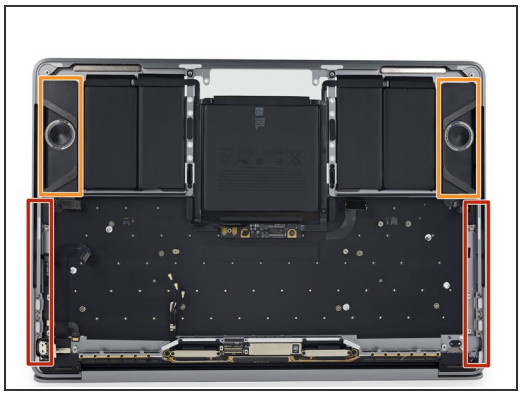
  ⚠ Nu de door ons zo geliefde MagSafe-aansluiting met pensioen is gestuurd, betekent dat een verkeerde stap op de kabel van je oplader meer kans op schade aan je poorten inhoudt—daarom is het bemoedigend te zien dat de USB-C hardware apart kan worden vervangen (alhoewel je het logic board moet verwijderen om die hardware te bereiken).

ⓘ Hoewel beide USB-C modules identiek lijken, meent Apple dat enkel de poorten aan de linkerzijde volle bandbreedte Thunderbolt 3 performance kunnen leveren.

- Met dat eruit kunnen we eindelijk de ventilatoren uit de laptop halen. Deze hoog aangeprezen blazers meten een diameter van 43 mm—iets minder dan de 45 mm ventilator die we in de entry-level MacBook Pro vonden (maar hey, je krijgt er nu wel twee).

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 13


- Precies passend tussen de zijkant van de MacBook en het toetsenbord vinden we twee speaker grills—vakkundig gemaakte openingen die geluidsgolven uit de MacBook Pro duwen naar... Wacht even..
  - De speakers zijn *niet* onder de speaker grills te vinden.
  - Deze speakers blazen hun indrukwekkende geluiden waarschijnlijk door de luchtopeningen aan de zijkant.

Het lijkt erop dat de grills er vooral voor de sier zitten, misschien om het design op één lijn te brengen. Interessant genoeg bevat de Function Key-editie ook wat "nepgaten", alhoewel dat wel verschillende zijn.

Demontage-update: Oké, dus de meeste van deze gaten zijn puur cosmetisch, maar na het eruit halen van de tweeters in de volgende stap kwamen we erachter dat de gaten wel degelijk geluid uit de binnenkant van de Mac naar buiten dragen.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 14

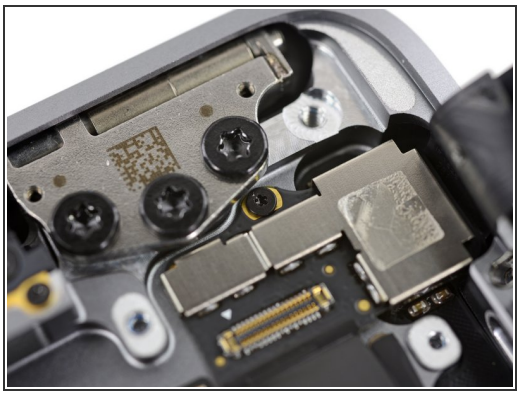
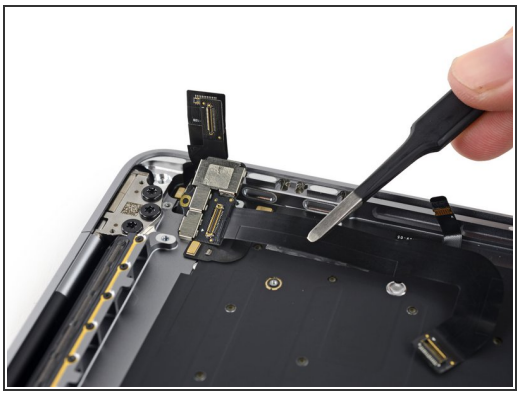
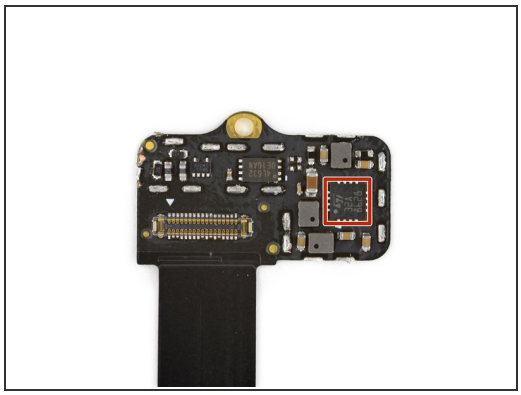




- Ondanks de weerstand die de zware lijm eronder biedt, gebruiken we een combinatie van een openingsplectrum en een spudger om de rechterspeaker uit de bovenste behuizing te wrikken.
- We ontdekken vervolgens wat lijkt op een ienie-mienie speaker, net boven de "echte" speaker geplaatst.
  - Op basis van de gaten onder de kleinere speaker nemen we aan dat dit een tweeter is die is geplaatst om de hogere frequenties van geluid te produceren.
- We hielden stiekem wel van de schattige rubber-bumper geluidsisolerende schroeven die de speakers in de Function Keys MBP bevestigden. Het lijkt er echter op dat ze er in de Touch Bar voor hebben gekozen om extra kleverige lijm te gebruiken.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 15

- We zijn inmiddels zo dicht bij de Touch Bar dat we haar bijna kunnen.. aanraken..
- Het lijkt erop dat Apple haar stempel extra hard op de coole tech wil drukken door een P2 pentalobe-schroef over de ingang van de Touch Bar te knallen.

  Gelukkig zijn wij altijd voorbereid op alles..
- We koppelen een interconnectkabel uit de onderste behuizing—deze verbindt het logic board aan het Touch Bar-scherm en stuurt waarschijnlijk wat silicoon op het scherm aan. We vinden:
  - STMicroelectronics 32A 8628

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 16



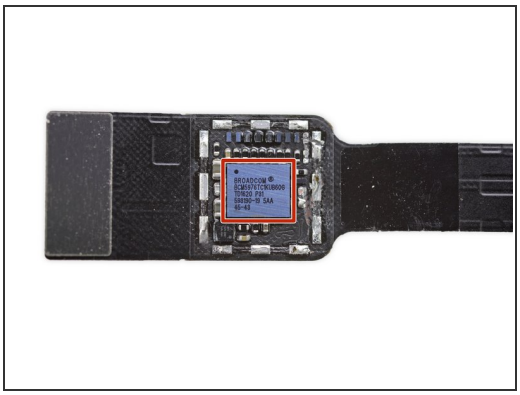


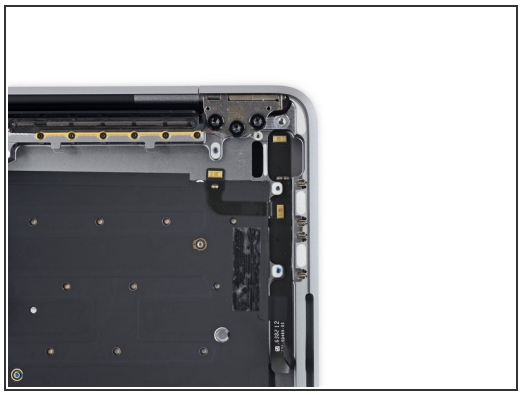


- Het begint heet te worden hier! We beroepen ons op onze vriend, de iOpener, om ons bij te staan in het verwijderen van de Touch Bar.
- Kids, gather 'round! Vandaag leren we hoe je per ongeluk de Touch Bar sloopt! Onze poging om het OLED-paneel van de bovenste behuizing te scheiden resulteerde in het scheiden van de digitizer en het scherm. Door schade en schande wordt men wijs!
- Om het allemaal nog erger te maken, is de flexkabel van de Touch Bar onder de bovenste behuizing gelegd, wat ervoor zorgt dat het verwijderen van de Touch Bar net iets vervelender is dan we hadden verwacht.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 17

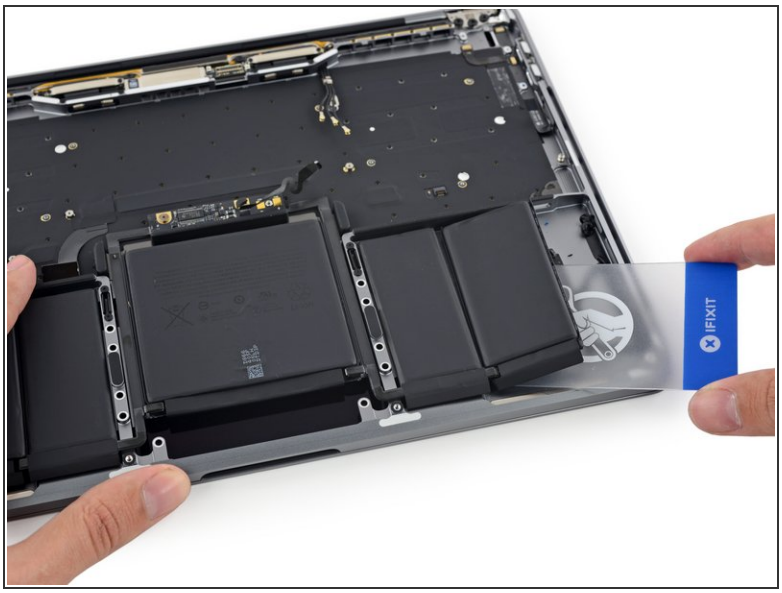




- Menselijke aanraking moet worden verwerkt door een brein. Touch Bar-aanraking moet worden verwerkt door een chip. Met wat gepriegel vinden we dan toch het brein van de Touch Bar:
  - Broadcom BCM5976TC1KUB60G touch controller
- Het verwijderen van de OLED-strip is al moeilijk genoeg, maar onze inspanningen waren niet voor niets! Misschien een beetje dan. Okay, onze inspanning was voor niets (en onze hoop en dromen zijn vervlogen). De Touch Bar is erg kwetsbaar.
- Om daar nog een schepje bovenop te doen, stuiten we op een ongemarkeerde chip. Gezien de locatie is het waarschijnlijk een driver van een scherm.
- Na het eruit schrapen van al deze zaken ontdekken we een module met drie microfoons. Waar is de meest linkse microfoon naar aan het luisteren? Naar de ventilator? Het toetsenbord? Wie weet!

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 18





- Tot slot weten we de (intens hard vastgelijmde) 5-cellige batterij.

  Hoewel, vijf-achtige cellen. Met een nominaal voltage van 11.41 V zijn de twee buitenste paren parallel geschakeld en hebben ze zo dezelfde laadcapaciteit als de middelste, om zo drie ~3.8 V cellen in serie te creëren.

  - We hopen dat je "Pro"-carriere aan de korte kant is; het vervangen van deze batterij is op z'n zachtst gezegd uitzonderlijk.

- Het batterijbord bevat een TI BQ20Z451 (een mogelijke variant van de BQ20Z45-R1 lijn, die we sinds altijd in MacBook Pro's zijn tegengekomen).

- Met een vermogen van 49.2 Wh lijkt deze batterij wat aan de kleine kant vergeleken met de Function Key-batterij met een vermogen van 54.5 Wh—helemaal gezien het een heleboel meer functies moet ondersteunen.

- We zetten nog even de puntjes op de i door de batterijen op een weegschaal te leggen: de Function Key MBP batterij weegt 235 gram, waar de batterij van deze laptop slechts 197 gram weegt.

  Het verschil in gewicht verklaart in ieder geval gedeeltelijk waarom de Touch Bar-editie lichter is, maar desondanks overlegt de batterij met Wh dan de afname in gewicht zou doen verwachten.

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 19



- Hier issie dan in z'n geheel: de MacBook Pro 13" uit eind 2016 met alle Touch Bar glorie!

Ben je teleurgesteld dat we niet aan het scherm zijn toegekomen? Het is dezelfde procedure als in de demontage van de 13" Function Key—antenne bar, verige linten, en wat al niet..

© iFixit — CC BY-NC-SA

Stap 20 — Laatste gedachten



- De MacBook Pro 13" met Touch Bar verdient **1 van de 10 punten** op onze repareerbaarheidsschaal (10 is het gemakkelijkst te repareren):
  - Het trackpad kan worden verwijderd zonder eerst de batterij te hoeven verwijderen.
  - Propriëtaire pentalobe-schroeven blijven het werken aan en repareren van het toestel onnodig bemoeilijken.
  - De batterijmodule is volledig, en erg stevig, in de behuizing vastgelijmd, wat vervanging bemoeilijkt.
  - De processor, RAM *en* het flashgeheugen zijn aan het logic board vastgesoldeerd.
  - De Touch Bar voegt een tweede, moeilijk te vervangen scherm toe dat makkelijk beschadigd raakt.
  - De Touch ID-sensor functioneert ook als aan-/uitknop en is met de T1 chip op het logic board gecombineerd. Het repareren van een kapotte aan-/uitknop kan dus noodzakelijke hulp van Apple vereisen, of een nieuw logic board.

© iFixit — CC BY-NC-SA