# Inhoud

# Vooraf

## Over dit boek

Dit boek geeft u een vliegende start bij het maken van apps. U bouwt deze apps in Flutter: een systeem van Google dat het mogelijk maakt om echte *native* apps te bouwen voor Android, iOS, macOS, Windows, Linux en het web. Native wil zeggen dat uw apps de hardware direct aansturen, zonder JavaScript of andere tussenliggende lagen. De taal die u daarbij gebruikt heet Dart. Ook de beginselen van die taal komen in dit boek aan bod.

Flutter, Dart, Android Studio en de andere thema's in dit boek zijn omvangrijk genoeg voor afzonderlijke boeken. Dit boek is dan ook niet uitputtend: na het doornemen weet u niet alles van Flutter en Dart. Maar u weet wel genoeg om vanaf niets de programmeer- en testomgeving op te zetten, een app te bouwen, te testen en te publiceren in de stores. De nadruk in dit boek ligt op het begrijpen van het systeem en de taal. Als u doorgrondt hoe alles werkt, is het daarna gemakkelijk om meer informatie te vinden en verder te leren. Dit boek is daarvoor een goede springplank.

## De allerlaatste versie

De ontwikkeling van Flutter stond bepaald niet stil sinds de eerste editie van dit boek in 2020. Er kwamen vooral veel mogelijkheden bij. Soms veranderden er ook zaken, waardoor de oorspronkelijke code niet meer werkte. Gelukkig geeft Flutter zelf dan duidelijk aan hoe u de code kunt aanpassen. Wij houden de ontwikkelingen ook nauwgezet in de gaten en zorgen ervoor dat u wijzigingen in tekst (errata) en de nieuwste broncode altijd gratis kunt downloaden. Dat kan vanaf **boek.flutter.nl** of vanaf de website van de uitgever, **www.vanduurenmedia.nl** (zoek op `Flutter`).

Op 3 maart 2021 lanceerde Google Flutter 2.0. De belangrijkste wijziging is de uitbreiding van het aantal systemen waarop de Flutter-apps werken: de eerste versie van Flutter was alleen gericht op mobiele apparaten met Android en iOS. En eerlijk is eerlijk: tijdens het programmeren zult u merken dat Flutter vooral voor deze systemen goed ontwikkeld is. Op andere systemen werken nog niet alle uitbreidingsbibliotheken, maar toch: u kunt met Flutter nu ook apps maken voor web, macOS, Windows en Linux. En dat allemaal op basis van één broncode.

## De opbouw van dit boek

Dit boek bestaat uit zes hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk beschrijft wat Flutter is en wat u ermee kunt. Als u twijfelt of u zich in Flutter wilt verdiepen, lees dan vooral dit hoofdstuk. In hoofdstuk 2 leest u wat u nodig hebt om op uw systeem Flutter-apps te ontwikkelen en te testen. Al deze software is overigens gratis. Aan het einde van dit hoofdstuk hebt u een demoapp die op meerdere platformen werkt.

Hoofdstuk 3 is een inleiding in de programmeertaal Dart. We illustreren de belangrijkste concepten met korte codevoorbeelden die u los van elkaar kunt gebruiken. Zo kunt u (later) gemakkelijk paragrafen los van elkaar nog eens doornemen. In hoofdstuk 4 behandelen we widgets: de bouwstenen van een Flutter-app. Ook hier: korte voorbeelden, zodat u elke paragraaf los kunt naslaan.

In hoofdstuk 5 passen we alles toe en ontwikkelen we een volledige app. In tegenstelling tot hoofdstuk 3 en 4 is de inhoud van dit hoofdstuk wel één volledige, doorlopende lijn. Hierin passen we concepten uit de vorige hoofdstukken toe en voegen daar nieuwe aan toe. Hoofdstuk 6 ten slotte laat u zien hoe u een app publiceert in de appstores. Daarbij besteden we vooral aandacht aan de publicatie van mobiele apps (dus voor Android en iOS), maar we geven ook handvatten voor andere platformen.

## Voor wie is dit boek?

Met Flutter bouwt u apps met de programmeertaal Dart. We duiken dan ook de code in. Het helpt daarbij als u wat ervaring hebt met programmeren of webontwikkeling, maar ook als u die niet hebt, lukt het u om met dit boek uw eigen apps te maken. Dit boek is dus bedoeld voor nieuwe appmakers en voor mensen die andere systemen gewend zijn en snel op stoom willen komen met Flutter.

## De code in dit boek

De code in dit boek is in het algemeen kort en bondig. We raden u aan om deze zo veel mogelijk zelf over te typen en te experimenteren met wijzigingen. Dat is de beste manier om de taal en het systeem te leren kennen. Als u dat niet wilt, of als u een fout niet kunt ontdekken, dan is de code voor de hoofdstukken 4 en 5 beschikbaar als download op **www.vanduurenmedia.nl** (zoek op `Flutter`) en op **boek.flutter.nl**. U opent de voorbeeldcode als volgt:

1. Download het zip-bestand en pak het uit.
2. Klik in Android Studio op **File**, **Open** en blader naar de locatie waar u de het bestand hebt uitgepakt.
3. Kies een van de hoofdmappen, h4_widgets of h5_quiz, en klik op **Open**.
4. Open het bestand pubspec.yaml en klik op de knop **Pub get**.

Het bestand h4_widgets bevat de code van de losse widgets die u maakt in paragraaf 4.3 tot en met 4.19. Deze widgets zijn dus verzameld in één app. De app is voorzien van een overzichtspagina, waarmee u naar alle widgets kunt navigeren. Dit werkt binnen de app, maar u kunt de meeste widgets ook kopiëren en uitvoeren in een Flutter-DartPad (zie paragraaf 3.1). Uitzonderingen zijn de

widgets die gebruikmaken van aanvullende bestanden, zoals afbeeldingen, geluid of clips.

Het bestand h5_quiz bevat de volledige code van de app die u in hoofdstuk 5 maakt. In de app zijn ook bronbestanden per paragraaf opgenomen. Deze geven de situatie aan het eind van een paragraaf weer. Als u dus bij paragraaf 5.5 zou willen beginnen, dan gebruikt u de code die onder 5.4 staat.


**Afbeelding 0.1** *De overzichtspagina van de app met voorbeeldwidgets van hoofdstuk 4.*

1 Hoofdstuk

# Wat is Flutter?

*Er zijn verschillende systemen om apps te bouwen. Is Flutter voor u de beste keuze of is het beter om tijd te investeren in een ander systeem? Het antwoord op die vraag hangt af van het soort apps dat u wilt maken en de besturingssystemen en apparaten waarvoor u dat wilt doen. Dit hoofdstuk laat zien wat Flutter is en hoe het zich verhoudt tot andere systemen. Op basis daarvan kunt u inschatten wat het u oplevert als u verder gaat met Flutter.*

**U leert in dit hoofdstuk:**

*Wat Flutter doet.*

*Verschillen en overeenkomsten met andere systemen om apps te ontwikkelen.*

*De toekomst van Flutter.*

## 1.1 Wat kunt u met Flutter?

In één zin: Flutter is een softwareontwikkelplatform om *native* apps te bouwen voor iOS, Android en andere besturingssystemen. Maar wat betekent dat nu eigenlijk?

Flutter is dus een softwareontwikkelplatform (*software development kit* of SDK). Dat is een verzameling hulpmiddelen om software te maken. Daarbij horen een programmeertaal, een programmeeromgeving (de *integrated development environment* of IDE), documentatie en middelen om apps te distribueren. Flutter werkt met de programmeertaal Dart. Om Dart te programmeren kunt u verschillende IDE's gebruiken, bijvoorbeeld Visual Studio, IntelliJ Idea en Android Studio. In dit boek gebruiken we de laatste.

Een *native* app is een app die direct de hardware van een systeem aanstuurt. Zowel iOS als Android hebben eigen, native programmeertalen, respectievelijk Swift en Kotlin (de opvolgers van Objective-C en Java). Ook Flutter zet Dart-programma's om naar code die direct met de hardware communiceert.

Flutter-apps zijn geschikt voor iOS en Android: de besturingssystemen van het overgrote deel van tablets en smartphones. U kunt apps ook exporteren als webapp (PWA: *progressive web app*) of desktopapp.

Flutter is een volwassen en stabiel ontwikkelplatform voor Android en iOS. Bedrijven als Philips, Sonos, Alibaba, Google, Albert Heijn en Toyota maken er bijvoorbeeld gebruik van. De basis van Flutter werkt ook prima in web- en desktopapps, al kunt u hierin nog niet alle uitbreidingsbibliotheken (packages) gebruiken. Maar niets weerhoudt u ervan om uw apps ook hiervoor te exporteren en te testen. Vooral op dit gebied zal Flutter zich de komende periode ontwikkelen.

## 1.2 Wat is Dart?

Een computertaal, zoals Dart, is een verzameling gestandaardiseerde instructies die een computer vertellen wat deze moet doen. Computertalen zijn voor mensen nog redelijk te begrijpen, maar toch goed om te zetten naar de vrijwel onbegrijpelijke machinetaal waar een computer mee werkt. Dat omzetten, of compileren, kan op twee manieren:

- JIT (Just In Time)-talen compileren de code terwijl het programma uitgevoerd wordt. Het bekendste voorbeeld van een JIT-taal is JavaScript. Een JIT-taal is flexibel en het is gemakkelijker om fouten op te sporen: een programmeur ziet direct het resultaat van wijzigingen en kan de broncode van een programma dat in gebruik is, gewoon bekijken.
- AOT (Ahead of Time)-talen compileren de code vooraf. Als de programmeur klaar is, zet de IDE de code om naar machinetaal. Dat duurt soms minutenlang. Daar staat tegenover dat AOT-programma's sneller werken. De broncode van een eenmaal gecompileerd programma is in principe niet meer te lezen of te veranderen.

De meeste talen zijn of JIT of AOT, maar Dart kan het allebei. Tijdens het programmeren werkt u met de JIT-versie. Een simulator of een echt apparaat kan daardoor verandering razendsnel, vaak binnen een seconde, weergegeven. De app werkt dan wel langzamer. Als de app af is duurt het compileren enkele minuten, met een snelle AOT-versie als resultaat.

De taalregels (*syntax*) en structuur van Dart lijken sterk op AOT-talen zoals Swift en Kotlin. Zo zijn er strenge regels voor het gebruik van functies en gegevenstypen. Bij veel JIT-talen zijn die regels wat losser. In hoofdstuk 3 komen we uitgebreid terug op de programmeertaal Dart.

## 1.3 Flutter en andere systemen

Swift, Kotlin en hun voorlopers Objective-C en Java zijn prachtige talen waarin u snelle, compacte apps kunt bouwen. Ze benutten de mogelijkheden van de smartphone en tablet optimaal, maar ze hebben één groot nadeel: ze werken maar op één besturingssysteem. Als u hiermee een app voor iOS en Android wilt maken, moet u twee complete apps in twee verschillende talen en omgevingen programmeren, testen en onderhouden.

Er bestaan wel alternatieven om in één keer een app voor iOS en Android te bouwen. Zo zijn er verschillende systemen die HTML, CSS en JavaScript, de bouwstenen van het web, in een app omzetten. Met deze 'webhybriden' kunt u dus dezelfde code voor een website én een app gebruiken. Cordova is daarbij het meest gebruikte platform.

Daarnaast bestaan er zogeheten *native hybriden*. Deze maken gebruik van onderdelen van de gebruikersinterface van het systeem zelf. Op een iOS-apparaat gebruikt de app de schuifjes, knoppen, tekstvakken en andere elementen van iOS. Op een Android-toestel benut de app Android-elementen. Dat maakt de apps sneller dan de webhybriden. Het bekendste voorbeeld van zo'n systeem is React Native van Facebook. JavaScript verbindt in dit systeem de onderdelen en zorgt voor de verwerking van gegevens.

Het gebruik van JavaScript is het belangrijkste voordeel én nadeel van dergelijke systemen. Veel mensen zijn thuis in deze taal, dus het maakt de ontwikkeling van de apps gemakkelijker. Maar de prestaties van de JIT-taal blijven achter bij native apps. Bij apps die veel standaardelementen uit de gebruikersinterface gebruiken, zoals communicatieapps, to-dolijstjes en dergelijke is het verschil niet of nauwelijks merkbaar. Bij grafische apps, spelletjes en

andere apps die weinig standaardelementen gebruiken is het verschil groter.

Flutter stuurt de hardware wel direct aan. Alle interactieve elementen liggen in de app zelf vast en zijn niet afhankelijk van het besturingssysteem. U kunt de app wel bij verschillende systemen aan laten sluiten door deze meerdere thema's mee te geven, bijvoorbeeld één voor Android en één voor iOS. Flutter-apps zijn compact en werken, mits goed geprogrammeerd, razendsnel. De belangrijkste drempel is dat u er een aparte taal en SDK voor moet leren. Daar kan dit boek bij helpen!

## 1.4 De toekomst van Flutter

Programmeertalen en -omgevingen gaan niet eeuwig mee. Na verloop van tijd verdwijnen ze om plaats te maken voor systemen die meer mogelijkheden bieden of gemakkelijker te programmeren zijn. De vraag is daarom niet of Flutter ooit verdwijnt (dat doet het ongetwijfeld), maar hoe lang het meegaat. Sterft Flutter na een paar jaar weer een stille dood of blijft het decennia een populair platform?

Dat is nooit helemaal met zekerheid te zeggen, maar de voortekenen zijn goed. Flutter is het enige systeem waarmee u native apps voor zo veel verschillende platformen kunt maken. Het aantal programmeurs en bedrijven dat met Flutter werkt groeit dan ook snel. Voorbeelden van Flutter-apps van bekende bedrijven vindt u op **www.flutter.dev/showcase**. Ook het aantal vacatures neemt toe. Toen ik in 2019 begon met de eerste versie van dit boek, kwam ik nooit iemand tegen die Flutter kende. Nu (april 2021) is het wereldwijd het meest gebruikte systeem voor multiplatformapps. Waarschijnlijk heeft dat ook met de kosten te maken: Google geeft de code van Flutter en alle onderdelen vrij. Flutter is dus gratis en open source.

### Bijna helemaal gratis

Flutter en alle ontwikkelsoftware die u daarbij nodig hebt, is gratis. Publiceren in de webshops van Google en Apple kost wel geld. Voor Google is dat eenmalig ongeveer 25 euro, bij Apple ongeveer 100 euro per jaar.

2 Hoofdstuk

# Uw eerste Flutter-app

*Flutter is zo gedownload en geïnstalleerd. Maar om Flutter-apps te maken hebt u ook software nodig om te programmeren en te testen. Dit hoofdstuk laat u stap voor stap zien hoe u deze downloadt, installeert en gebruikt. Aan het einde van het hoofdstuk hebt u een werkende demoapp in Flutter.*

**U leert in dit hoofdstuk:**

*Een systeem klaarmaken om Flutter-apps te ontwikkelen.*

*Een demoapp maken.*

*De belangrijkste Flutter-functies in Android Studio.*

*Een app testen in een simulator en op een tablet of telefoon.*

## 2.1 Wat hebt u nodig?

In dit hoofdstuk gaat u de ontwikkelomgeving opzetten en een eerste demoapp maken. Om Flutter-apps te bouwen hebt u in elk geval deze zaken nodig:

- Een computer met flink wat opslagruimte. Reken voor alle software en simulators op zo'n 25 GB. Voor de broncode van elke app hebt u zeker 1 GB nodig (terwijl de apps die u exporteert juist heel klein zijn). Als de vrije opslagruimte van uw computer te klein is, dan is een extern station een goede en betaalbare oplossing. Deze hebben doorgaans een lagere snelheid dan een ingebouwd station, maar bij het ontwikkelen van Flutter-apps is dat zelden een probleem.
- De Flutter SDK. Daarover gaat de volgende paragraaf.
- Een programmeeromgeving (IDE). In dit boek gebruiken we Android Studio, omdat het verschillende handige tools heeft voor het werken met Flutter. Als u al in een andere omgeving programmeert die ook Dart ondersteunt (bijvoorbeeld Visual Studio Code, IntelliJ Idea), dan kunt u ook daarmee werken.

Hiermee kunt u apps bouwen, testen en publiceren voor Android en voor het web. Als u op Android mikt, is het daarnaast handig als u in elk geval één echte Android-telefoon of -tablet hebt om op te testen. Dat mag best een wat ouder, afgedankt toestel zijn, maar het is ook geen probleem als u het nog in gebruik hebt.

#### Extra benodigdheden voor iOS:

Publiceren en testen voor iOS lukt alleen vanaf een Apple-computer. Daarvoor hebt u nodig:

- Een MacBook of iMac.
- Xcode: de gratis programmeeromgeving van Apple. We gebruiken Xcode niet om te programmeren (dat doen we in

Android Studio) maar wel om apps te configureren, instellingen op te geven, te testen en te exporteren naar de App Store van Apple.
- Een iOS-apparaat of simulator om te testen. Met Xcode wordt standaard de iOS-simulator geïnstalleerd, maar ook hier is het fijn als u daarnaast een echte iPad of iPhone hebt.

In de volgende paragrafen leest u hoe u alle onderdelen downloadt en installeert.

### Extra benodigdheden voor desktopapps

U kunt een app alleen exporteren voor en testen op het systeem dat u zelf gebruikt. U kunt dus alleen een Windows-app exporteren vanaf een Windows-computer, een macOS-app vanaf een Apple-computer en Linux-apps vanaf een Linux-computer. Daarvoor kunt u uiteraard wel dezelfde code gebruiken. U kunt dus een eenmaal gemaakte app van een Windows-computer naar een Apple-computer kopiëren en hem daar opnieuw testen en exporteren. Verder geldt voor desktopapps:

- Voor macOS hebt u dezelfde zaken nodig als voor iOS-apps. Zie hierboven.
- Voor Windows hebt u de gratis communityversie van Visual Studio (dus *niet* Visual Studio Code) nodig om de app te exporteren. Dit heeft dezelfde rol als Xcode op de Mac. Zoek dit programma op internet en installeer het vanaf de website of vanuit de Microsoft-store.
- Installeer Flutter voor Linux niet vanaf **flutter.dev** (zoals in de volgende stap wordt beschreven), maar vanuit de Snap Store. U installeert dan direct de meeste extra programma's. Om apps te exporteren en te distribueren moet u daarnaast snapcraft en multipass installeren, met de opdrachten `sudo snap install snapcraft --classic` en `sudo snap install multipass --classic`

## 2.2 De Flutter SDK installeren

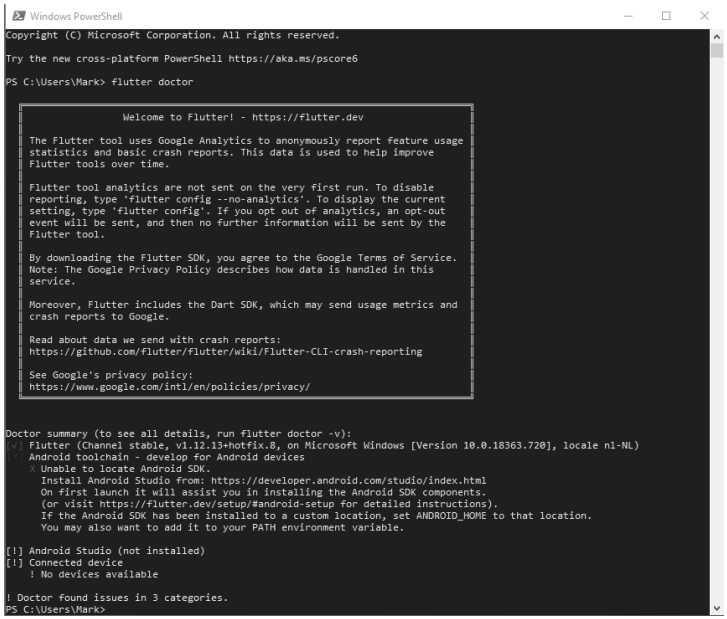
De Flutter SDK installeert u zo:

1. Surf naar de website **flutter.dev** en klik rechtsboven op **Get started** of typ `install flutter` in uw zoekmachine. U komt nu op de Flutter-webpagina Install terecht.
2. Klik op uw besturingssysteem (Windows, Mac, Linux of Chrome OS).
3. Download het installatiebestand. Klik daarvoor op de blauwe knop onder *Get the Flutter SDK*.
4. Unzip het gedownloade pakket. Verplaats de uitgepakte map naar een locatie van waaruit u deze wilt gebruiken (bijvoorbeeld `/users/<uw naam>/flutter/` op een Mac of `C:\flutter` in Windows).
5. Elke computer heeft een `PATH`-instelling. Die geeft aan in welke mappen het systeem zoekt als u een opdracht geeft. U moet de Flutter-map aan het `PATH` toevoegen.
   Op een Mac kan dat onder meer als volgt:
   - Open het programma Terminal.
   - Typ de opdracht `sudo nano /etc/paths`, druk op Return en geef uw wachtwoord op. Hiermee opent u een eenvoudige tekstverwerker (Nano) waarin u de `PATH`-instelling kunt bewerken.
   - Ga met de cursor naar de onderste regel en voeg de map uit stap 4 toe met daarachter `/bin`. Bijvoorbeeld `/users/<uw naam>/flutter/bin`.
   - Druk op Ctrl-X om Nano af te sluiten. Druk daarna op Y om op te slaan.
   - Meld u af en weer aan of herstart de computer.
   - U kunt de instelling controleren met de opdracht `echo $PATH`. (U ziet dat er veel meer paden bestaan dan die in het bestandje zijn opgenomen).

Zo past u `PATH` in Windows aan:

- Typ het woord `systeeminstellingen` in het zoekvak van het menu Start (cq. de Taakbalk) en kies **Geavanceerde systeeminstellingen weergeven**.
- Open het tabblad **Geavanceerd**. Klik hier in het onderste deel van het venster op **Omgevingsvariabelen**.
- In het bovenste deel van het venster staan instellingen voor de huidige gebruiker. Het onderste deel is voor alle gebruikers. Dubbelklik op de variabele **Path** in een van beide secties.
- Klik op **Nieuw** en voeg het pad naar de Flutter-map toe, met daarachter `bin\`. (Bijvoorbeeld: `C:\flutter\bin`). Bij oudere Windows-versies ontbreekt de knop **Nieuw** en ziet u het hele pad in een klein dialoogvenster. U kunt hier aan het eind, na een puntkomma, het pad toevoegen.
- Klik daarna op **OK** in elk venster.
- Meld u af en weer aan of herstart de computer.
- Open PowerShell (typ `shell` in het zoekvak van de Taakbalk). Geef de opdracht `$Env:Path` om te controleren of de Flutter-map goed aan het eind van de variabele is toegevoegd. (Gebruik `echo %Path%` bij oudere Windows-versies.)

Typ nu de opdracht `flutter doctor` in Terminal (Mac) of Windows PowerShell. Hiermee controleert u de installatie. Als het goed is krijgt u een vinkje bij de eerste test (Flutter). Daaronder volgen foutmeldingen over het ontbreken van Android Studio en andere onderdelen. Daar werken we in de volgende paragraaf aan.




**Afbeelding 2.1** *Flutter doctor in Windows PowerShell: Flutter is goed geïnstalleerd, maar andere onderdelen ontbreken nog.*

### Problemen bij het installeren van de SDK

Krijgt u bij de opdracht `flutter doctor` een melding als 'Command not found' of 'The term 'flutter' is not recognized'? Ga dan naar de Flutter-map en probeer het daar nog een keer. Werkt het nu wel? Dan is het pad niet goed ingesteld. Zie stap 5 hierboven. Werkt het nog niet? Dan kan het zijn dat Flutter geïnstalleerd is op een plaats waarvoor u onvoldoende rechten hebt. Verplaats de Flutter-map, pas het pad aan en probeer het nog een keer. Krijgt u andere foutmeldingen? Lees deze goed. Soms ontbreken systeemonderdelen die nodig zijn voor een goede werking van Flutter. De melding geeft aan waar u die kunt downloaden.