



HoGent

Faculteit Bedrijf en Organisatie

Progressive webapp

Yannick Servranckx

Scriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad van
professionele bachelor in de toegepaste informatica

Promotor:
Lotte Van Steenberghe

Instelling: —

Academiejaar: 2017-2018

Derde examenperiode

Faculteit Bedrijf en Organisatie

Progressive webapp

Yannick Servranckx

Scriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad van
professionele bachelor in de toegepaste informatica

Promotor:
Lotte Van Steenberghe

Instelling: —

Academiejaar: 2017-2018

Derde examenperiode

Samenvatting

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus.

Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Voorwoord

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
1.1	Stand van zaken	10
1.1.1	Wat is een native app	10
1.1.2	Wat is een web app	11
1.1.3	Web vs Native	11
1.1.4	PWA's	12
1.1.5	PWA Componenten	13
1.2	Probleemstelling en Onderzoeksvragen	16
1.3	Opzet van deze bachelorproef	16
2	Methodologie	19
3	Conclusie	21
	Bibliografie	22

1. Inleiding

“The full Safari engine is inside of iPhone. And so, you can write amazing Web 2.0 and Ajax apps that look exactly and behave exactly like apps on the iPhone. And these apps can integrate perfectly with iPhone services. They can make a call, they can send an email, they can look up a location on Google Maps. And guess what there is no SDK that you need. You got everything you need if you know how to write apps using the most modern web standards to write amazing apps for the iPhone today” (**keynote2007**)

Steve Jobs schetste in zijn speech in 2007 al een idee omtrent wat we tegenwoordig progressive web apps ofwel PWA's noemen. Hierbij stelde hij Apple's internetbrowser Safari voor waarop hij een idee gaf wat er allemaal mogelijk mee is. In 2008 introduceerde Apple de App Store waardoor het idee rond progressive web apps meer op de achtergrond raakte.

De voorbije jaren zijn er 3 grote spelers op de mobiele markt geweest, Apple, Windows en Android. Elk van deze hebben hun eigen store waar ze apps aanbieden en waar je als ontwikkelaar je apps op kunt lanceren. Elke store werkt met een eigen programmeertaal.

- Android: Java
- Apple: Recent overgeschakeld van Objective-C naar Swift
- Windows: C#

Je hoeft natuurlijk niet je app op de store te plaatsen. Je kan dit ook aanbieden op je eigen website. Hiervoor moeten gebruikers je APK downloaden en installeren. Een 'Android Package Kit' of APK is de bestandsextensie die gebruikt wordt door het besturingssysteem van Android voor hun mobiele apps. Net zoals Windows .exe bestanden heeft gebruikt Android .apk (**apk**)

Als ontwikkelaar wil je geen 3 verschillende programmeertalen leren. Als bedrijf wil je niet 3 verschillende mensen huren voor hetzelfde werk te doen.

Als antwoord hierop heeft Google op de "Google I/O, the developer conference" PWA's voorgesteld. Progressive web apps. Google beschrijft de progressive web app als - applicaties die gebruik maken van nieuwe technologieën om zo het beste van native apps en mobiele website naar de gebruiker te brengen. Ze zijn betrouwbaar en snel". Met andere woorden, Google wilt webapplicaties die de voordelen van native apps gaan gebruiken zodat de webapp zich gaat gedragen als een native app. Als ontwikkelaar zou je dan eenmaal je webapp moeten maken en kan deze op eender welk platform bekeken en gebruikt worden. Je zou geen verschillende programmeertalen moeten leren om dit voor elk platform apart te maken en toch zal het op elk platform lijken alsof het een native app is, speciaal gemaakt voor Android, Apple, ...

1.1 Stand van zaken

Voordat we kunnen gaan kijken wat nu het beste alternatief is moeten we eerste begrijpen wat nu juist een PWA is en wat een native app is.

1.1.1 Wat is een native app

Een native mobile app is een applicatie voor op de smartphone die gemaakt is voor gebruik op een specifiek platform in een specifieke programmeertaal (**mobileWat**). Doordat een app specifiek voor dat platform gemaakt is kan de app gebruik maken van enkele interne technologieën van de smartphone zoals GPS, bluetooth, camera,... Een goed voorbeeld hierbij is Pokemon Go. Pokemon Go maakt gebruik van vele verschillende functionaliteiten van je smartphone. Het gaat je camera gebruiken voor de pokemons weer te geven in de echte wereld, je GPS gebruiken om te weten waar je bent, meten hoe snel je gaat, ... Doordat Pokemon Go een native app is die speciaal gemaakt is voor het platform waarop het draait, dit kan zowel Apple als Android zijn, krijgt het de mogelijkheid om deze functionaliteiten te gebruiken.

Een ontwikkelaar die een native app maakt gaat afhankelijk van het platform een andere programmeertaal moeten gebruiken. Eenmaal zijn app geschreven is kan hij deze door gebruikers laten downloaden. Hij kan dit aanbieden op zijn eigen site via de apk ofwel via de store. Na installatie worden gegevens op de mobiele telefoon opgeslaan. De gebruiker kan nadien de app gebruiken zonder deze opnieuw te moeten installeren. (zie overzicht 3.1).

Voordelen

- Maximaal gebruik van alle functionaliteiten van het apparaat (camera, GPS, ...)
- Geen internetverbinding nodig
- Integratie mogelijkheden met andere apps
- Hogere snelheid op het apparaat

Nadelen

- Per platform moet apart ontwikkeld worden
- Goedkeuring voor plaatsing in de store
- Updates in software van het platform (bv. na een update van Android) is het mogelijk dat de app moet worden aangepast

1.1.2 Wat is een web app

Steeds meer en meer worden websites mobiel bezocht. In 2017 werden 37% van de websites bezocht via desktop en 63% mobiel. (3.3) Gebaseerd op deze gegevens lijkt het waarschijnlijk dat aan het einde van 2018 66% van alle bezoeken op websites via de mobiele telefoon zal zijn. (**traffic**). Hierdoor is het dus belangrijk dat je je website optimaliseert voor mobiel gebruik. Een website die hiervoor is geoptimaliseerd is een webapp. Webapps moeten altijd bezocht worden via de browser. De gebruiker gaat naar zijn favoriete internetbrowser en kan via de link de webapp opzoeken en bezoeken. Webapps hoeven dus niet geïnstalleerd te worden. Met behulp van een bladwijzer kan een koppeling gemaakt worden op home-scherm van je apparaat. (zie overzicht 3.1).

Voordelen

- Doordat het een webapp is, is het niet platformafhankelijk.
- Makkelijk te delen. Je deelt gewoon een link en de gebruiker moet niets installeren
- Gebruikers zien altijd de laatste versie zonder updates te hoeven downloaden van de app.

Nadelen

- Het kan niet alle functionaliteiten van je apparaat gebruiken
- Een webapp is niet vindbaar in de store

1.1.3 Web vs Native

Uit een onderzoek **comScore** in 2016 is gebleken dat gebruikers 87% van hun tijd op de smartphone of tablet doorbrengen op een mobiele app terwijl ze maar 13% van hun tijd doorbrengen op het web. Als je deze cijfers ziet zou je je kunnen afvragen of het wel slim is je tijd te investeren in een web app. Is het niet beter je tijd te spenderen aan het ontwikkelen van native apps? Je hebt misschien wat meer werk om het op elk platform apart te kunnen krijgen maar als je cijfers ziet van de gebruikers lijkt het erop dat het wel zijn vruchten kan afwerpen. (zie figuur 3.1).

Ondanks dat de gebruiker gemiddeld meer tijd doorbrengt op een native app zien we in hetzelfde onderzoek van **comScore** dat de helft van alle gebruikers maar 1 app per maand download. Dit is een zeer laag nummer als je weet dat er in het eerste kwartaal van 2018 ongeveer 7.133.500 apps beschikbaar waren over de verschillende stores. Als je enkel

kijkt naar degenen die wel apps downloaden merk je dat deze gemiddeld 3,5 apps per maand downloaden. Meer dan de helft van deze apps wordt gedownload door 13% van de smartphone eigenaars. (zie figuur 3.2).

Dit komt doordat, ondanks gebruikers meer tijd spenderen op apps dan op mobiele websites, er maandelijks meer unieke gebruikers zijn die gebruik maken van een website dan van een app. (zie figuur 3.4) Hieruit kunnen we concluderen dat gebruikers weliswaar meer tijd doorbrengen op apps maar dat ze wel online actiever bezig zijn. Gebruikers gaan niet zoveel nieuwe apps downloaden maar wel veel tijd doorbrengen op hun favoriete app. Gemiddeld brengen gebruikers 45% van hun tijd door op hun favoriete app en 75% met hun top 3 apps (zie figuur 3.5).

Als je een native app hebt heb je veel concurrenten. Het is moeilijk om veel gebruikers te krijgen aangezien maar weinigen nieuwe apps downloaden. Toch zijn de gebruikers loyaal aan hun favoriete apps en spenderen ze er veel tijd in.

1.1.4 PWA's

Een progressive web app gaat nog een stap verder. Een progressive web app is een web app die er net als een native app uit ziet en zich net zoals een native app gaat gedragen. Als gebruiker kun je de app installeren op je apparaat waardoor je een snelkoppeling krijgt. De app zal ook offline gebruikt kunnen worden. Omdat het nog steeds een webapp is kan je deze gewoon via je internetbrowser vinden. Maar vanaf wanneer is je webapp een progressive web app?

Progressive web apps worden niet in een bepaalde code geschreven. Je kan elke (bestaande) webapp gaan aanpassen zodat ze progressief is. Dit hoeft je niet in eenmaal te doen. Je gaat de functionaliteiten gaan implementeren die je wil of nodig hebt. Indien je later andere functionaliteiten hebt kan je deze dan gaan toevoegen. Enkele belangrijke kenmerken van een progressive webapp zijn:

- **Progressief:**
Een progressive webapp moet werken voor alle gebruikers, op elke browser, op elk platform en gebruik maken van de functionaliteiten van het apparaat. Hierbij zullen sommige browsers of nieuwere versies meer functionaliteiten aanbieden dan andere. Het is de bedoeling dat, ook al ondersteunt je webapp deze, alles goed werkt ook als de browser een bepaalde functionaliteit niet ondersteunt.
- **Responsief:**
Een progressive webapp moet geschikt zijn voor elk apparaat, welk grootte ook. Of je webapp nu bezocht wordt op een klein scherm van je telefoon of op het scherm van je desktop, overal moet de kwaliteit van je app even goed zijn.
- **Installeerbaar:**
Je kan de een sneltoets opslaan op je home screen. Hierdoor kan de gebruiker met één klik terug naar de app navigeren

- Gedraagt zich als native app:
Wanneer je de app opent via de sneltoets gaat de progressive web app eruitzien als een native app ondanks dat dit nog steeds een webapp is.
- Onafhankelijk van internet:
Een progressive web app kan met een slecht netwerk of volledig offline werken. Door het opslaan van bestanden op het apparaat zelf ook wel cachen genoemd kan de app offline blijven werken. Bij een slechte internetverbinding kan hij deze bestanden ook gebruiken zodat de gebruiker geen wachttijden heeft. Het verliezen van connectiviteit is geen probleem maar een mogelijkheid en moet daarom zeer zorgvuldig worden opgevangen. De ontwikkelaar moet daarom zien dat zodra er internetconnectie is bestanden steeds up-to-date zijn zodat een gebruiker nooit oude data ziet.
- Ontdekbaar:
Dankzij het W3C manifest is het identificeerbaar als app en kan het gevonden worden door zoekmachines
- Deelbaar:
Je kan makkelijk een link delen zodat anderen je applicatie kunnen bekijken. Installatie is niet nodig.
- Veilig:
Enkel via HTTPS
- Push notificaties
Je kan push notificaties sturen naar de gebruikers. Dit verhoogt de kans dat gebruikers terug keren naar je app. De push notificaties voelen aan als notificaties van echte apps.

1.1.5 PWA Componenten

In een progressive web app zijn er enkele belangrijke componenten

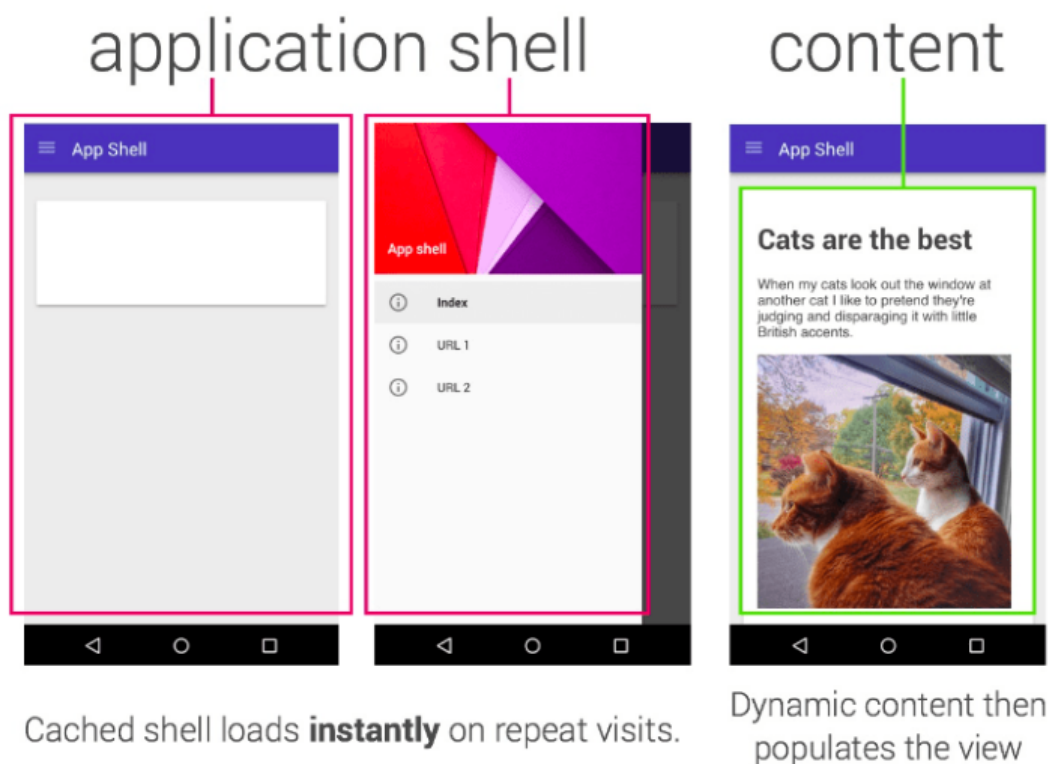
- Application shell
- Web App Manifest
- Service Worker

Web App Manifest

Service Worker

Application shell

De application of app shell is het minimum aan HTML, CSS en Javascript dat je nodig hebt voor je applicatie te kunnen tonen. Dit minimum wordt gecached zodat dit zelfs zonder internetverbinding altijd snel getoond kan worden aan de gebruiker. Hierdoor hoeft enkel de dynamische inhoud zoals een artikel geladen worden via het netwerk. De app shell is is heel handig om al iets te kunnen tonen aan de gebruiker terwijl andere delen nog tijd nodig hebben om te laden. Zoals je ziet op de afbeelding heb je in de application shell



Figuur 1.1: Application shell

het minimum dat je wil tonen aan de gebruiker. Je hebt een basis. Wanneer je de app ook bezoekt, dit zal altijd hetzelfde zijn. Aangezien hier geen (of weinig) verandering is kan je dit lokaal opslaan (cachen). Het dynamisch gedeelte, het artikel, wordt wel via het netwerk geladen. Dit gedeelte, de inhoud, is niet altijd hetzelfde en zal vaak veranderen. Het is dus niet nodig dit lokaal op te slaan. Als er toch updates gedaan worden aan bestanden van de app shell zal de progressive web app dit zien. De volgende keer dat de gebruiker online is zal de app de oude bestanden vervangen door de nieuwe. Als ontwikkelaar is het belangrijk op voorhand te kijken welke bestanden je gaat cachen en welke niet. Belangrijke voorwaarden voor de app shell

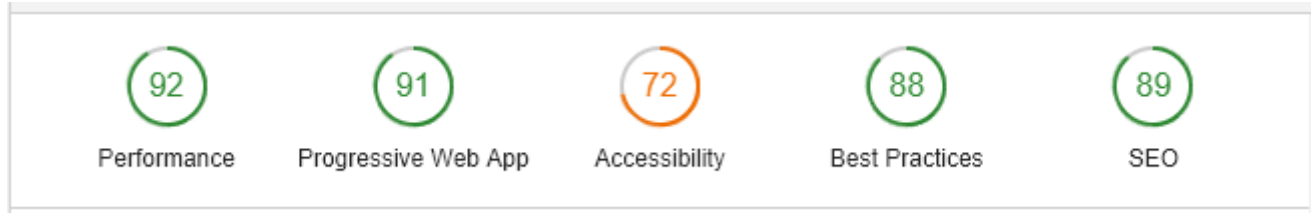
- Snel laden

- Zo weinig mogelijk data gebruiken
- Statische bestanden gebruiken van de lokale cache
- Inhoud en navigatie scheiden

Dit is een voorbeeld van een app shell waarbij het sw.js bestand wordt gecached.

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>App Shell</title>
6 <link rel="manifest" href="/manifest.json">
7 <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
8 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
  scale=1.0">
9 <link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles/inline.css
  ">
10 </head>
11
12 <body>
13 <header class="header">
14 <h1 class="header__title">App Shell</h1>
15 </header>
16
17 <nav class="nav"></nav>
18
19 <main class="main"></main>
20
21 <div class="dialog-container"></div>
22
23 <div class="loader">
24 <!-- Show a spinner or placeholders for content -->
25 </div>
26
27 <script src="app.js" async></script>
28 <script>
29 if ('serviceWorker' in navigator) {
30 navigator.serviceWorker.register('/sw.js').then(function(
  registration) {
31 // Registration was successful
32 console.log('ServiceWorker registration successful with scope:
  ', registration.scope);
33 }).catch(function(err) {
34 // registration failed :(
35 console.log('ServiceWorker registration failed: ', err);
36 });
37 }
38 </script>
39 </body>
40 </html>
```

Na het creëren van je progressive web app kan je deze laten auditeren door lighthouse. Je progressive web app krijgt een rapport speciaal voor jou opgemaakt. Je krijgt hier een score (op 100) op verschillende punten). Het rapport toont ook waar je nog dingen kunt verbeteren.



Figuur 1.2: Audit progressive webapp

- Performance: Dit toont hoe goed je huidige app presteert. bv: hoe snel laad de pagina
- Progressive web app: In welke mate voldoet de app aan de checklist waaraan een progressive web app moet voldoen. bv: is er een pictogram voor het homescreen
- Accessibility: Hoe toegankelijk is je app. bv: kleurencontrast op pagina
- Best practices: Hou je je aan de best practices omtrent het schrijven van een web app. bv: geen error logs in de console
- SEO: Is je pagina optimaal voor zoekmachines

1.2 Probleemstelling en Onderzoeksvragen

Als bedrijf wil je gemakkelijke gevonden worden door iedereen. Wat voor bedrijf je ook hebt, of je nu spelletjes maakt online, of je nu een bakkerij hebt of een groentenwinkel, een groot bedrijf met honderden werknemers of een eenmanszaak. Als potentiële klanten iets zoeken wat jij aanbiedt, dan wil je dat ze u zo snel en makkelijk mogelijk kunnen vinden. Maar hoe kan je dit het best doen?

Hulpvragen:

- Investeer je als bedrijf het beste in native of in progressive web apps

1.3 Opzet van deze bachelorproef

De rest van deze bachelorproef is als volgt opgebouwd:

In Hoofdstuk 2 wordt de methodologie toegelicht en worden de gebruikte onderzoekstechnieken besproken om een antwoord te kunnen formuleren op de onderzoeksvragen.

In Hoofdstuk 3, tenslotte, wordt de conclusie gegeven en een antwoord geformuleerd op de onderzoeksvragen. Daarbij wordt ook een aanzet gegeven voor toekomstig onderzoek

binnen dit domein.

2. Methodologie

Etiam pede massa, dapibus vitae, rhoncus in, placerat posuere, odio. Vestibulum luctus commodo lacus. Morbi lacus dui, tempor sed, euismod eget, condimentum at, tortor. Phasellus aliquet odio ac lacus tempor faucibus. Praesent sed sem. Praesent iaculis. Cras rhoncus tellus sed justo ullamcorper sagittis. Donec quis orci. Sed ut tortor quis tellus euismod tincidunt. Suspendisse congue nisl eu elit. Aliquam tortor diam, tempus id, tristique eget, sodales vel, nulla. Praesent tellus mi, condimentum sed, viverra at, consectetur quis, lectus. In auctor vehicula orci. Sed pede sapien, euismod in, suscipit in, pharetra placerat, metus. Vivamus commodo dui non odio. Donec et felis.

Etiam suscipit aliquam arcu. Aliquam sit amet est ac purus bibendum congue. Sed in eros. Morbi non orci. Pellentesque mattis lacinia elit. Fusce molestie velit in ligula. Nullam et orci vitae nibh vulputate auctor. Aliquam eget purus. Nulla auctor wisi sed ipsum. Morbi porttitor tellus ac enim. Fusce ornare. Proin ipsum enim, tincidunt in, ornare venenatis, molestie a, augue. Donec vel pede in lacus sagittis porta. Sed hendrerit ipsum quis nisl. Suspendisse quis massa ac nibh pretium cursus. Sed sodales. Nam eu neque quis pede dignissim ornare. Maecenas eu purus ac urna tincidunt congue.

Donec et nisl id sapien blandit mattis. Aenean dictum odio sit amet risus. Morbi purus. Nulla a est sit amet purus venenatis iaculis. Vivamus viverra purus vel magna. Donec in justo sed odio malesuada dapibus. Nunc ultrices aliquam nunc. Vivamus facilisis pellentesque velit. Nulla nunc velit, vulputate dapibus, vulputate id, mattis ac, justo. Nam mattis elit dapibus purus. Quisque enim risus, congue non, elementum ut, mattis quis, sem. Quisque elit.

Maecenas non massa. Vestibulum pharetra nulla at lorem. Duis quis quam id lacus dapibus interdum. Nulla lorem. Donec ut ante quis dolor bibendum condimentum. Etiam egestas

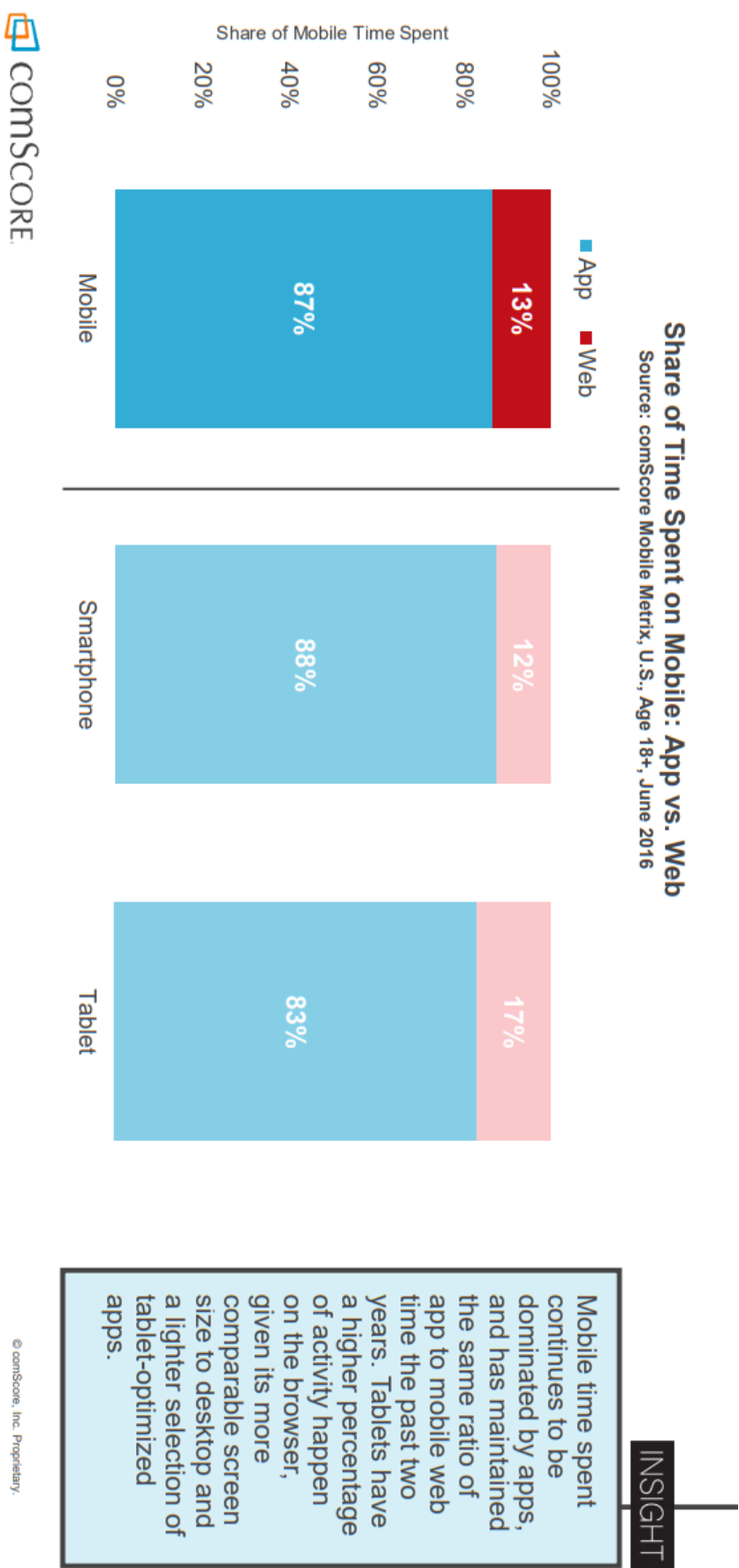
tortor vitae lacus. Praesent cursus. Mauris bibendum pede at elit. Morbi et felis a lectus interdum facilisis. Sed suscipit gravida turpis. Nulla at lectus. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Praesent nonummy luctus nibh. Proin turpis nunc, congue eu, egestas ut, fringilla at, tellus. In hac habitasse platea dictumst.

Vivamus eu tellus sed tellus consequat suscipit. Nam orci orci, malesuada id, gravida nec, ultricies vitae, erat. Donec risus turpis, luctus sit amet, interdum quis, porta sed, ipsum. Suspendisse condimentum, tortor at egestas posuere, neque metus tempor orci, et tincidunt urna nunc a purus. Sed facilisis blandit tellus. Nunc risus sem, suscipit nec, eleifend quis, cursus quis, libero. Curabitur et dolor. Sed vitae sem. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Maecenas ante. Duis ullamcorper enim. Donec tristique enim eu leo. Nullam molestie elit eu dolor. Nullam bibendum, turpis vitae tristique gravida, quam sapien tempor lectus, quis pretium tellus purus ac quam. Nulla facilisi.

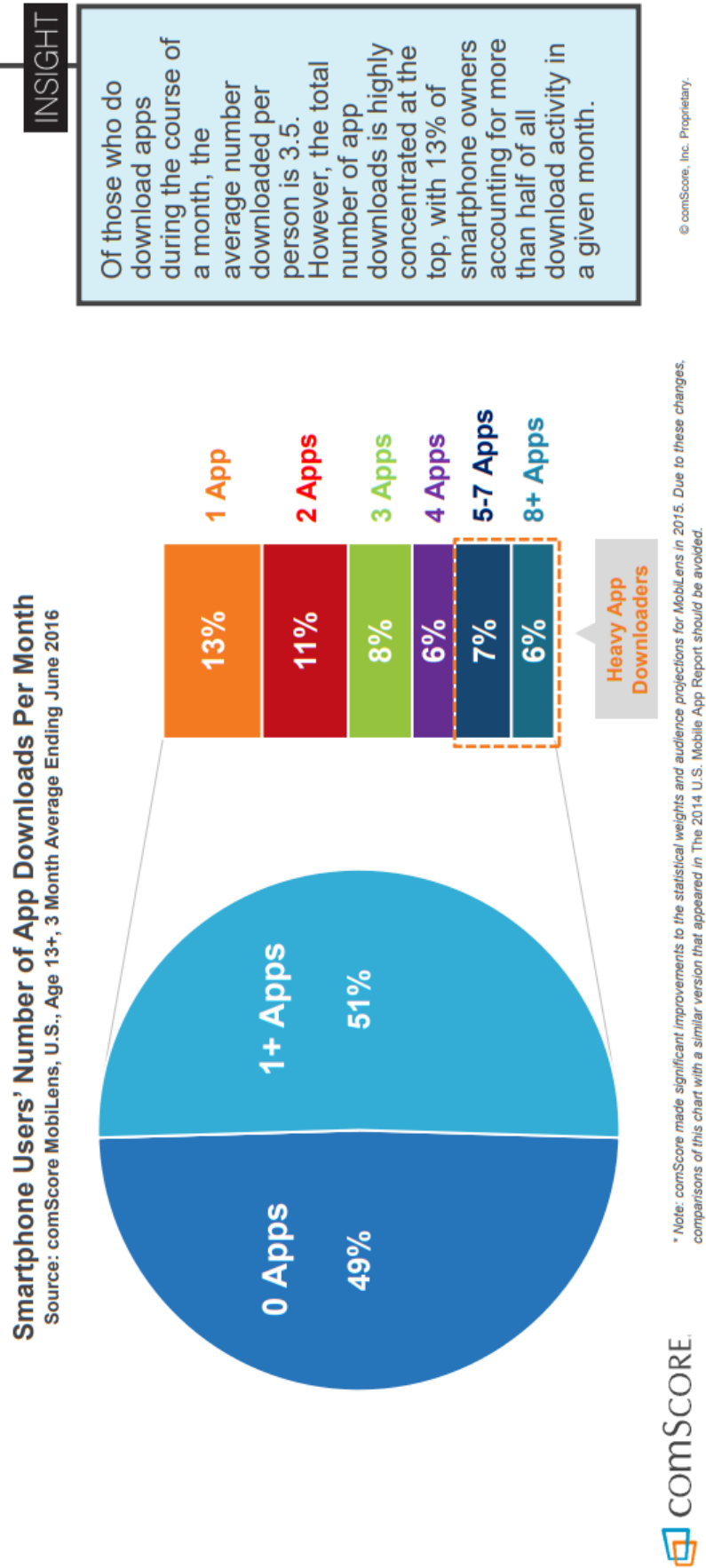
3. Conclusie

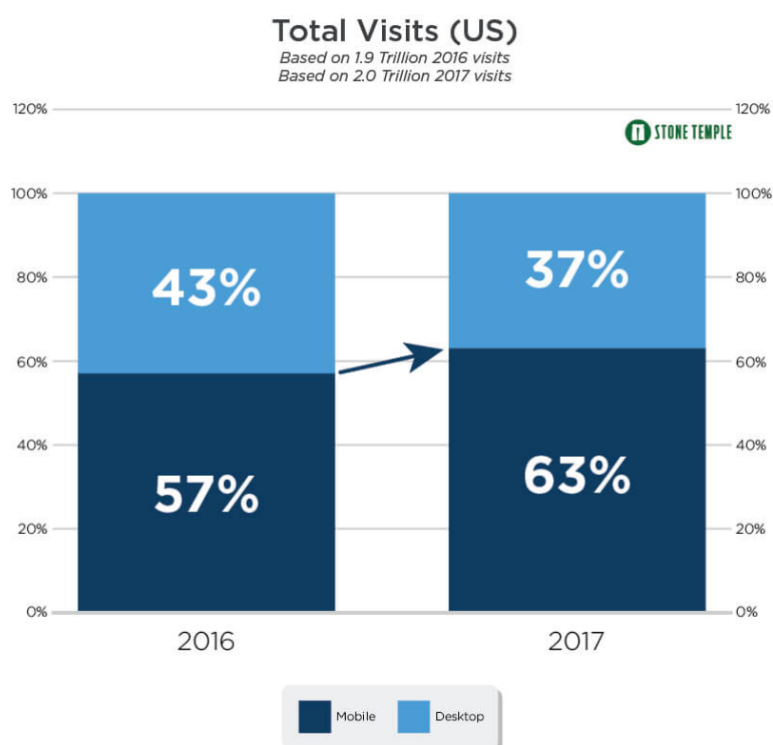
Lijst van figuren

1.1	Application shell	14
1.2	Audit progressive webapp	16
3.1	Tijd gespendeerd op mobile: App vs Web	24
3.2	Smartphone gebruikers, gedownload apps per maand	25
3.3	Totaal bezoeken web Mobile vs Desktop	26
3.4	Average mont	27
3.5	Tijd gespendeerd door gebruikers per app	28

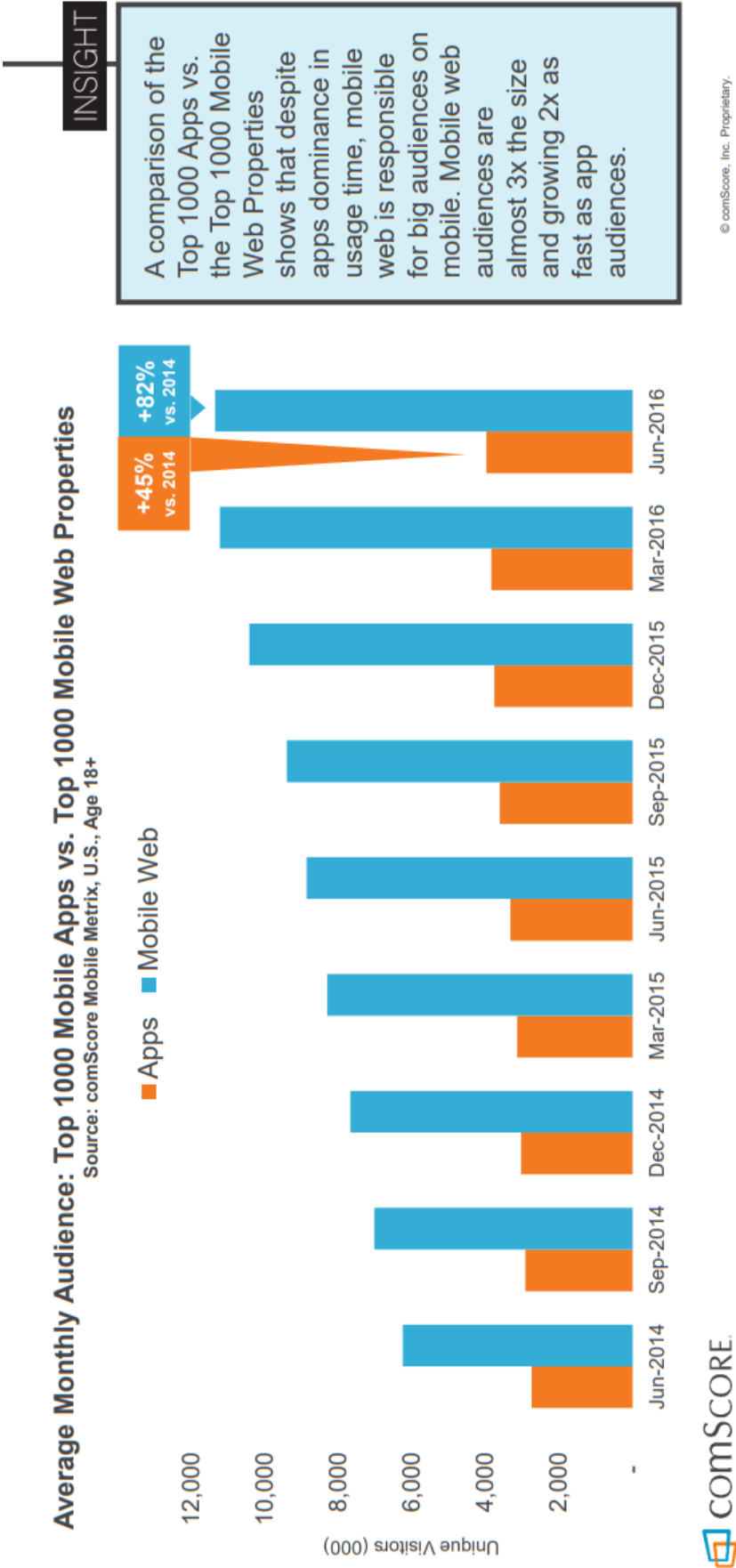


Figuur 3.1: Tijd gespendeerd op mobile: App vs Web

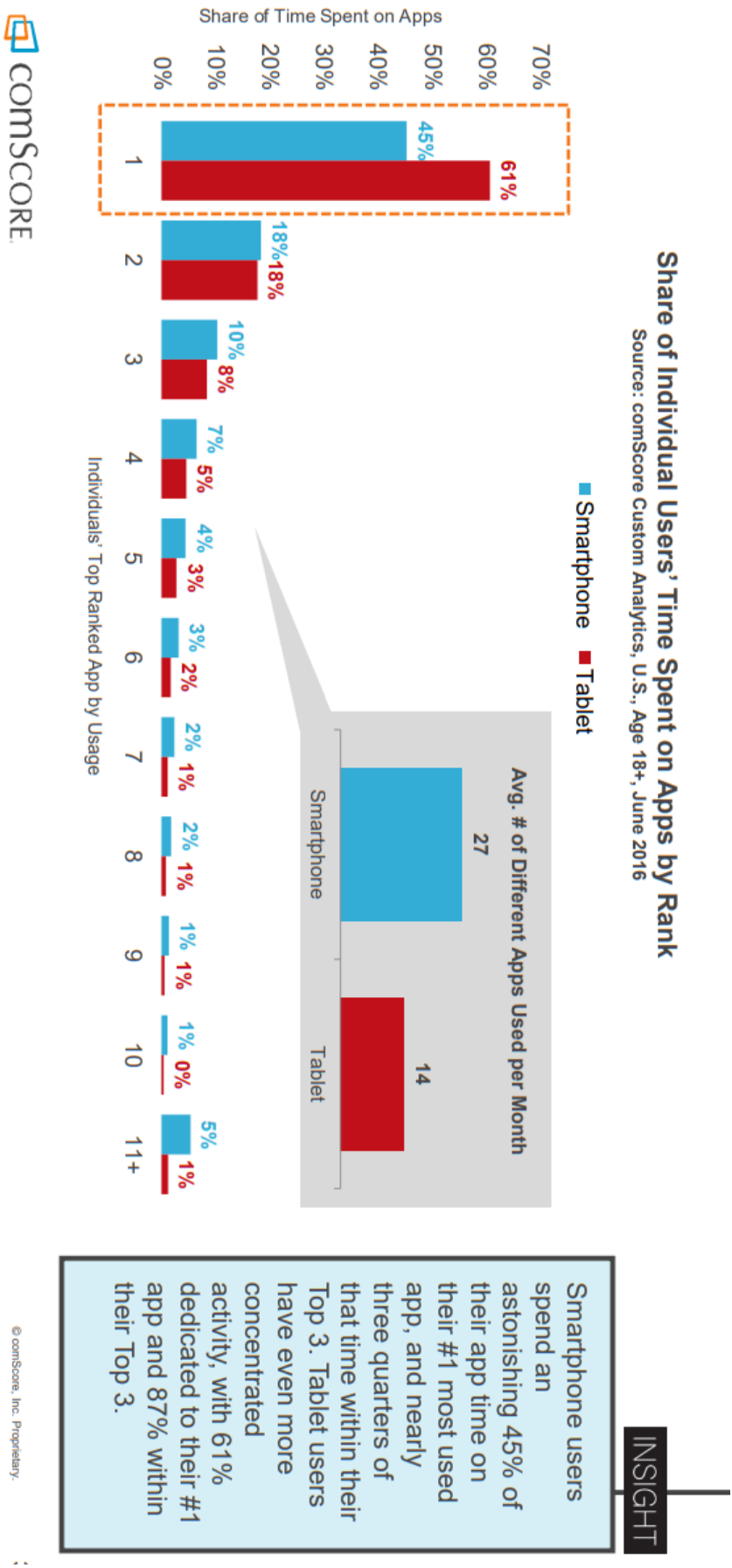




Figuur 3.3: Totaal bezoeken web Mobile vs Desktop



Figuur 3.4: Gemiddeld aantal bezoekers per maand native vs web



Figuur 3.5: Tijd gespendeerd door gebruikers per app

Lijst van tabellen

3.1	Overzicht native app vs webapp	30
-----	--------------------------------------	----

	Native app	Webapp
Platform	Afhankelijk	Onafhankelijk
Opslag gegevens	Apparaat gebruiker	Doorgaans op webserver
Gebruik functionaliteit apparaat	Alle functionaliteiten	Geen. Sommige webapps kunnen gebruik maken van beperkte
Installatie	Downloaden in app store en installeren	Naar de website gaan, zonder installatie
Updates	Updates moeten worden gedownload en geïnstalleerd	Updates worden meteen gezien door alle gebruikers zonder
Internetverbinding	Meestal niet noodzakelijk	Meestal noodzakelijk

Tabel 3.1: Overzicht native app vs webapp