

www.Info Support.com



Onderzoeksdocument

Hoe kan Paaspop door middel van technologische toepassingen bezoekers een zo goed mogelijke belevenis geven?

Merik Westerveld - 2737450

24 april 2019

Concept

**Hoofdkantoor**

Kruisboog 42

3905 TG Veenendaal

Nederland

Tel. +31(0)318 - 55 20 20

Fax +31(0)318 - 55 23 55

**Kenniscentrum**

De Smalle Zijde 39

3903 LM Veenendaal

Tel. +31(0)318 - 50 11 19

Fax +31(0)318 - 51 83 59

info.nl@Info Support.com

www.Info Support.com

K.v.K 3013 5370

BTW NL8062.30.277B01

IBAN NL92 RABO 0305 9528 89

BIC RABONL2U

IBAN NL74 INGB 0004 7385 93

BIC INGBNL2A

Onderzoeksdocument

Hoe kan Paaspop door middel van technologische toepassingen bezoekers een zo goed mogelijke belevenis geven?

|  |  |
| --- | --- |
| Gegevens |  |
|  | Onderzoeksdocument |
|  | Hoe kan Paaspop door middel van technologische toepassingen bezoekers een zo goed mogelijke belevenis geven? |
|  | 1.3 |
|  | Concept |
|  | 24 april 2019 |
|  | Onderzoeksdocument – Merik Westerveld – Info support |
|  | Info Support |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 1.0 | Concept | 15/02/2019 | Merik Westerveld | Onderzoeksplan opzetten en de fundamentele deelvragen beantwoorden |
| 1.1 | Concept | 23/04/2019 | Merik Westerveld | Feedback van Gert Jan Timmerman verwerken |
| 1.2 | Concept | 24/04/2019 | Merik Westerveld | Technische deelvragen beantwoord |
| 1.3 | Concept | 13/05/2019 | Merik Westerveld | Feedback van Hans Geurtsen verwerkt |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 1.0 | Concept | 10/04/2019 | Gert Jan Timmerman |
| 1.2 | Concept | 26/04/2019 | Bartosz Paszkowski |

**© Info Support B.V., Veenendaal 2019**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van **Info Support B.V.**

No part of this publication may be reproduced in any form by print, photo print, microfilm or any other means without written permission by **Info Support B.V.**

Prijsopgaven en leveringen geschieden volgens de Algemene Voorwaarden van **Info Support B.V.** gedeponeerd bij de K.v.K. te Utrecht onder nr. 30135370. Een exemplaar zenden wij u op uw verzoek per omgaande kosteloos toe.

# **Inhoudsopgave**

[Inhoudsopgave 3](#_Toc7160393)

[1. Inleiding 4](#_Toc7160394)

[1.1 Leeswijzer 4](#_Toc7160395)

[2. Begrippenlijst 5](#_Toc7160396)

[3. Tabellen 6](#_Toc7160397)

[4. Figuren 7](#_Toc7160398)

[5. Onderzoeksplan 8](#_Toc7160399)

[5.1 Probleemstelling 8](#_Toc7160400)

[5.2 Onderzoeksvragen 8](#_Toc7160401)

[5.3 Onderzoeksstrategieën en methodes 9](#_Toc7160402)

[5.4 Doelstelling 10](#_Toc7160403)

[6. Resultaten 11](#_Toc7160404)

[6.1 Waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen? 11](#_Toc7160405)

[6.2 Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het fesitval weekend? 16](#_Toc7160406)

[6.3 Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop? 18](#_Toc7160407)

[6.4 Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden? 20](#_Toc7160408)

[6.5 Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data? 23](#_Toc7160409)

[6.6 Hoe kan de locatie van de bezoekers zo nauwkeurig mogelijk verzameld worden zodat de drukte op het festivalterrein zichtbaar is? 24](#_Toc7160410)

[6.7 Hoe maak je een mobiele app schaalbaar? 27](#_Toc7160411)

[7. Conclusie 29](#_Toc7160412)

[8. Bibliografie 30](#_Toc7160413)

[9. Bijlagen 32](#_Toc7160414)

[9.1 Bijlagen A – Enquête 32](#_Toc7160415)

[9.2 Bijlagen B – Enquête reacties 33](#_Toc7160416)

# Inleiding

Het Paaspop festival wat sinds 1985 elk jaar in Schijndel plaats vindt wordt steeds groter. Maar, dit is niet het enige festival in Nederland, en internationaal, dat groter wordt en groot wilt blijven. De concurrentiestrijd in deze branche wordt alsmaar groter en moeilijker waardoor festivals failliet gaan of af moeten schalen naar een kleiner festival [[1]](#footnote-1). Dit willen ze bij Paaspop natuurlijk voorkomen waardoor ze een belevenis willen geven aan bezoekers wat ervoor moet zorgen dat ze elk jaar weer terugkeren. Mogelijk kan een mobiele app hiervoor zorgen. Daarom heeft de organisatie gevraagd om hier onderzoek naar te doen in combinatie met het maken van een PoC (Proof of Concept).

In dit onderzoek zullen een aantal belangrijke vragen beantwoord worden die betrekking hebben tot het project dat luidt: Paaspop Special: De Ultieme Festival App. Dit project wordt als opdracht gegeven door Paaspop en Info Support. Paaspop is de externe opdrachtgever en Info Support de interne opdrachtgever. Aangezien de eisen van het project nog niet vaststaan en er alleen een idee in grote lijnen is, worden er in dit onderzoeksdocument twee verschillende onderzoeken toegelicht. Aan de ene kant is er een deel van het onderzoek dat zich focust op de eisen van de app in kaart brengen en aan de andere kant focust het onderzoek zich op de technische elementen en hoe met bepaalde zaken, zoals privacy en aanbeveling methodes / systemen, om te gaan. Voor deze onderzoeken wordt er gebruik gemaakt van de methodenkaart welke is ontwikkeld op de Informatica en Communicatie Academie (ICA) van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) [[2]](#footnote-2).

Naast dat het onderzoek belangrijke vragen beantwoord, geldt dit onderzoeksdocument ook als advies voor Paaspop. Daarnaast kunnen de enquêtes ook van pas komen bij andere vraagstukken van Paaspop.

## Leeswijzer

In hoofdstuk 5 wordt toegelicht hoe het onderzoek wordt aangepakt, welke vragen er gesteld worden en hoe deze beantwoord gaan worden.

In hoofdstuk 6 zullen alle deelvragen één voor één beantwoord worden en zal er doorverwezen worden naar verschillende bijlages.

In hoofdstuk 7 zal de conclusie met het antwoord op de hoofdvraag worden gegeven.

In hoofdstuk 9 kunnen de bijlages gevonden worden waar in hoofdstuk 6 naar doorverwezen zal worden.

# Begrippenlijst

|  |  |
| --- | --- |
| API | Application Programming Interface, een manier waarop verschillende programma’s met elkaar kunnen communiceren. |
| AVG | Een privacywet die geldt in de hele Europese Unie. |
| BPM | De metronomische eenheid die gebruikt wordt als maat voor het tempo van muziek. |
| Bluetooth | Een draadloze verbinding op korte afstand tussen apparaten. |
| Framework | Een softwarecomponent dat gebruikt kan worden bij het programmeren. |
| Library | Een vooraf geschreven deel code dat gebruikt kan worden door anderen. |
| Proof of Concept | Een product dat niet in productie gaat maar alleen gebruikt wordt om te kijken of een bepaald idee werkt. |
| Pushmelding | Een melding op de telefoon van een gebruiker. |

# Tabellen

[Tabel 1: onderzoeksstrategieën en methodes "waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen?" 9](#_Toc7004966)

[Tabel 2: onderzoeksstrategieën en methodes "Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het festival weekend?" 9](#_Toc7004967)

[Tabel 3: onderzoeksstrategieën en methodes "Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop?" 9](#_Toc7004968)

[Tabel 4: onderzoeksstrategieën en methodes " Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden?” 9](#_Toc7004969)

[Tabel 5: onderzoeksstrategieën en methodes "Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data?" 10](#_Toc7004970)

[Tabel 6: gebruiker-muziek matrix 21](#_Toc7004971)

[Tabel 7: artiest-muziek matrix 21](#_Toc7004972)

[Tabel 8: gebruiker/artiest matrix 22](#_Toc7004973)

[Tabel 9: Voor- en nadelen van verschillende locatiebepaling technieken. 26](#_Toc7004974)

# Figuren

[Figuur 1: resultaten van de enquete vraag "Ga je weel eens naar een festival?" 12](#_Toc7004955)

[Figuur 2: resultaten van de enquete vraag "Waar loop jij tegen aan als je op een festival bent? Selecteer 1 of meer. 12](#_Toc7004956)

[Figuur 3: reacties op de enquete vraag "Denk je dat IT (mobiele app, schermen op het terrein etc.) kan helpen bij de ergenis(sen) waar je tegen aan loopt op een festival?" 13](#_Toc7004957)

[Figuur 4: reacties op de enquete vraag "Wat voor IT toepassing(en) zou(den) een betere ervaring op een festival geven?" 14](#_Toc7004958)

[Figuur 5: reacties op de enquete vraag "Zou je een mobiele app downloaden voor een festival weekend als deze je een betere of makkelijkere ervaring geeft?" 16](#_Toc7004959)

[Figuur 6: reacties op de vraag "Waarom zou je geen mobiele app downloaden?" 17](#_Toc7004960)

[Figuur 7: reacties op de enquete vraag "Wat voor functionaliteiten zou jij graag in een mobiele app voor een festival zien?" 18](#_Toc7004961)

[Figuur 8: illustratie van de gebruikte techniek in het PoC 20](#_Toc7004962)

[Figuur 9: illustratie van een BLE beacon 25](#_Toc7004963)

[Figuur 10: verschil tussen een monolithische architectuur (links) en een microservice architectuur (rechts) 27](#_Toc7004964)

[Figuur 11: illustratie van HPA 28](file:///C:\Users\merikw\afstuderen\documenten\Onderzoeksdocument%20-%20Merik%20Westerveld%20-%20Info%20support.docx#_Toc7004965)

# Onderzoeksplan

## Probleemstelling

Er is gevraagd naar een PoC van de ultieme festival app voor Paaspop. Echter, is nog niet bekend wat bezoekers graag in een app willen zien en of een mobiele app wel een betere belevenis geeft aan het festival. Er zijn al wel een aantal ideeën betreffend de functionaliteiten, maar hoe wordt dit technisch geïmplementeerd? Dit zijn de twee hoofdproblemen waar de focus op ligt tijdens dit onderzoek. Aan de ene kant een probleemstelling die betrekking heeft op de gebruikerservaring en aan de andere kant een probleemstelling over de technische kant van het ontwikkelen van een PoC.

## Onderzoeksvragen

De hoofdvraag van het onderzoek luidt als volgt:

*Hoe kan Paaspop door middel van technologische toepassingen bezoekers een zo goed mogelijke belevenis geven?*

Deze hoofdvraag zal pas beantwoord kunnen worden als de volgende deelvragen zijn beantwoord. De deelvragen zijn onderverdeeld in twee categorieën.

*Gebruikersonderzoek*

* Waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen?
* Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het festival weekend?
* Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop?

*Technisch / functionaliteitsonderzoek*

* Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden?
* Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data?
* Hoe kan de locatie van bezoekers zo nauwkeurig mogelijk verzameld worden zodat de drukte op het festivalterrein zichtbaar is?
* Hoe maak je een mobiele app schaalbaar?

## Onderzoeksstrategieën en methodes

Alle deelvragen in dit onderzoek zullen onderzocht worden door één of meerdere onderzoeksstrategieën en methoden uit de *methodenkaart praktijkonderzoek* welke is ontwikkeld op de Informatica en Communicatie Academie (ICA) van de Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) [[3]](#footnote-3),[[4]](#footnote-4).

*Waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Enquête | Veld |
| Bestaande producten analyseren | Bieb |

Tabel 1: onderzoeksstrategieën en methodes "waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen?"

*Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het festival weekend?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Enquête | Veld |
| Bestaande producten analyseren | Bieb |

Tabel 2: onderzoeksstrategieën en methodes "Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het festival weekend?"

*Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Enquête | Veld |

Tabel 3: onderzoeksstrategieën en methodes "Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop?"

*Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Community onderzoek | Bieb |
| Prototyping | Showroom |

Tabel 4: onderzoeksstrategieën en methodes " Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden?”

*Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Onderzoeken: Good practices | Bieb |
| Expert interview | Bieb |

Tabel 5: onderzoeksstrategieën en methodes "Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data?"

*Hoe kan de locatie van bezoekers zo nauwkeurig mogelijk verzameld worden zodat de drukte op het festivalterrein zichtbaar is?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Community onderzoek | Bieb |
| Prototyping | Workshop |

Tabel 6: onderzoeksstrategieën en methodes "Hoe kan de locatie van bezoekers zo nauwkeurig mogelijk verzameld worden zodat de drukte op het festivalterrein zichtbaar is?"

*Hoe maak je een mobiele app schaalbaar?*

|  |  |
| --- | --- |
| Omschrijving / strategie | Methode |
| Community onderzoek | Bieb |
| Onderzoek: Good practices | Bieb |

Tabel 7: onderzoekstrategieën en methodes "Hoe maak je een mobiele app schaalbaar?"

## Doelstelling

Nadat deze deelvragen en daarmee de hoofdvraag beantwoord zijn, is er een duidelijk beeld of Paaspop door moet ontwikkelen met een mobiele applicatie of dat uit het PoC is gekomen dat er niet genoeg vraag naar is. Wordt er wel geadviseerd om door te ontwikkelen, dan blijkt uit dit onderzoek ook hoe dat het best gedaan kan worden en wordt er een advies opgesteld wat er wel en niet gedaan moet worden.

# Resultaten

## Waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen?

Op een festival zoals Paaspop komen ongeveer 80.000 bezoekers verspreid over de drie dagen [[5]](#footnote-5). Om al deze mensen een geweldige ervaring te geven, doet de organisatie van een festival enorm zijn best om alles zo soepel mogelijk te laten verlopen. Echter ontkom je als organisatie bijna niet aan bepaalde aspecten van een festival waar festivalbezoekers tegen aanlopen. Een aantal van deze ergernissen zijn bijvoorbeeld: lang wachten in de rij, dure eet- en drinkprijzen en aan het einde erachter komen dat je te veel hebt uitgegeven en je vrienden of tent niet meer kunnen vinden [[6]](#footnote-6).

Welke IT-gerelateerde oplossingen zijn al te vinden die het bezoek aan een festival gemakkelijker maken en / of ergernissen verkleinen of wegnemen? Tegenwoordig zijn er een hoop apps te vinden die één issue aanpakken als het gaat om het verfijnen van de festivalervaring. Zo publiceerde Tele2 in 2018 het volgende lijstje met festival apps [[7]](#footnote-7):

1. Vind mijn vrienden

2. Vind mijn tent (op de camping)

3. Ticketswap

4. Bla Bla Car

5. Buienalarm

6. Appic

Veel festivals hebben tegenwoordig een eigen mobiele applicatie. Vaak staat hier de plattegrond en het tijdschema op. Af en toe staat er nog wat nieuws op of het aanbod voor eten en drinken.[[8]](#footnote-8)

Naast mobiele apps zijn er ook nog ander IT-gerelateerde oplossingen. Zo schreef de muziekpagina van Vice, genaamd Noisey, een blog over technologische innovaties die een festival beter maken. Hierin verschenen de volgende IT-gerelateerde oplossingen [[9]](#footnote-9):

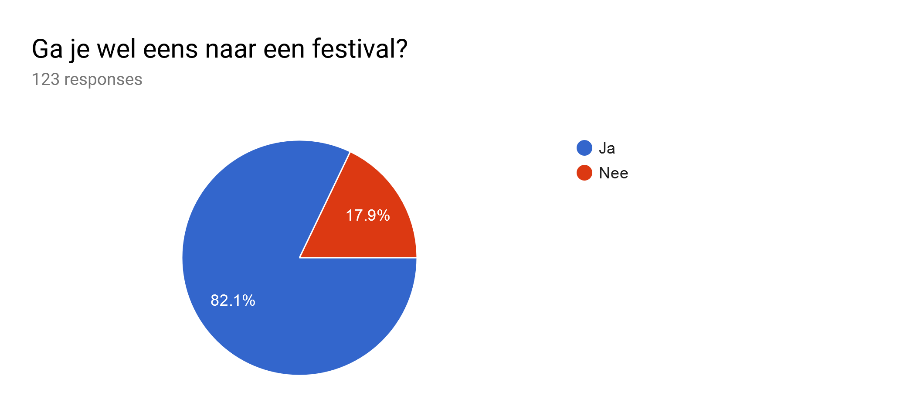
1. RFID-armband: technisch polsbandje waarmee je niet alleen naar binnen kunt bij het festival maar ook kunt betalen bij de bar.

2. VR-technologie: mocht je niet naar het festival kunnen, maar wil je het toch mee kunnen maken, dan komt VR om de hoek kijken. Het festival Coachella is hier al mee bezig.

3. Drone: momenteel moeten festivalbezoekers nog naar een bar of loopt er iemand met een rugzak door het publiek. In de toekomst kunnen drones drinken brengen naar bezoekers. In 2013 experimenteerde een festival in Zuid-Afrika hier al mee.

Paaspop heeft aangegeven dat de hoofddoelgroep van de festivalbezoeker tussen de 20 en 35 jaar valt. Onder deze groep mensen is de enquête ook verspreid. Uit deze enquête zijn 123 respondenten gekomen. Voor het volledige overzicht van vragen en wordt er gerefereerd naar bijlagen A en het overzicht van alle antwoorden staat in bijlagen B. Daarnaast staat in het bestand “Onderzoek afstuderen\_IT & Festivals (Responses).xlsx” alle individuele reacties.

Ten eerste is er gekeken of de respondent naar fesitvals gaat om zo het risico weg te halen dat mensen die nooit naar een festival gaan verdere vragen invullen.



Figuur 1: resultaten van de enquete vraag "Ga je weel eens naar een festival?"

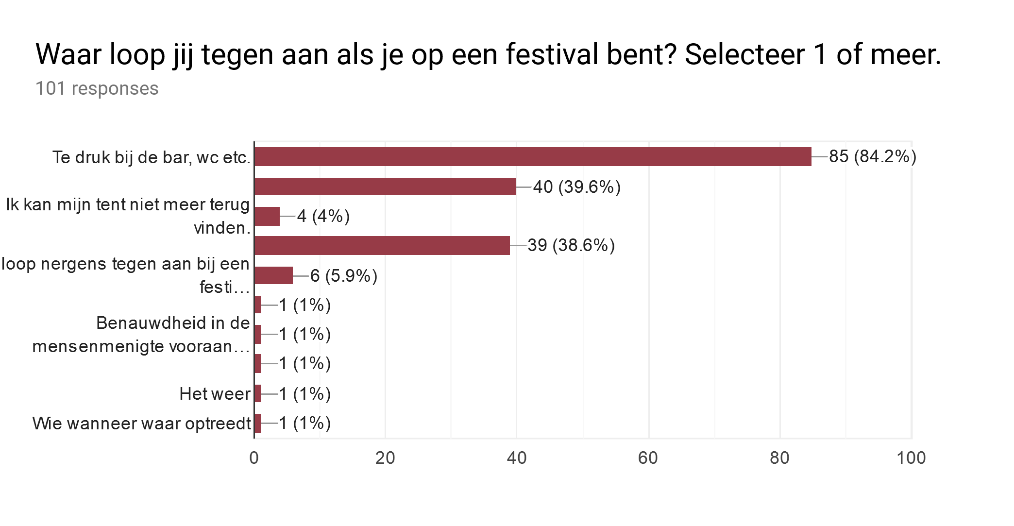
Van de 123 respondenten gaat 82.1% wel eens naar een festival wat betekent dat de verdere vragenlijst ingevuld is door 101 respondenten. Met deze 101 respondenten is de enquête verder gegaan.

Om echt duidelijk de problemen van de festivalbezoekers in kaart te brengen is de volgende vraag opgenomen in de enquête:

*Selecteer de volgende opties waar jij tegen aan loopt als je op een festival bent:*

* *Te druk bij de bar en wc.*
* *Ik ben mijn vrienden kwijt.*
* *Ik kan mijn tent niet terug vinden.*
* *Ik kan niet kiezen naar welk concert ik wil als er overlap is.*
* *Anders, namelijk:*

Dit zijn de resultaten:



Figuur 2: resultaten van de enquete vraag "Waar loop jij tegen aan als je op een festival bent? Selecteer 1 of meer.

Gesorteerd van hoog naar laag zijn het de volgende reacties:

1. Te druk bij de bar, wc etc. – 85 (84.2%)

2a. Ik ben mijn vrienden constant kwijt – 40 (39.6%)

2b. Ik kan niet kiezen naar welk concert ik wil als er overlap is – 39 (38.6%)

3. Ik loop nergens tegen aan bij een festival – 6 (5.9%)

4. Ik kan mijn tent niet meer terug vinden – 4 (4%)

Daarnaast hebben respondenten nog eigen reacties kunnen geven:

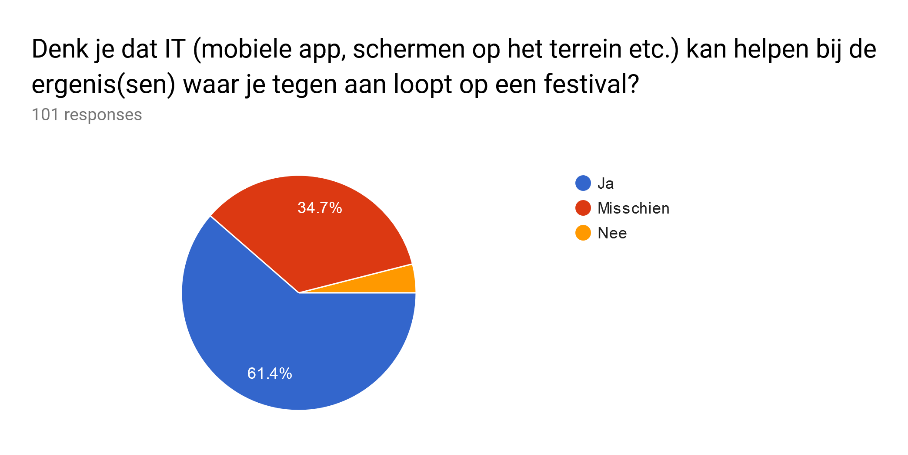
* *“Te lang staan ☹”*
* *“Benauwdheid in de mensenmenigte vooraan het podium”*
* *“Programma overzicht & plattegrond”*
* *“Het weer”*
* *“Wie wanneer optreed”*

Uit deze reacties is te concluderen dat iedereen het eigenlijk wel heel erg druk vindt op bepaalde plekken en dat ze eventueel mede daardoor constant hun vrienden kwijt zijn. Daarnaast vinden festivalbezoekers het lastig om te kiezen naar welk concert ze willen als er overlap is in wat zei leuk vinden. Er zijn ook een aantal mensen die nergens tegen aan lopen bij een festival. Een kleine deel van de respondenten kan zijn of haar tent niet meer terug vinden na een festival dag.

Vervolgens is er gekeken of festivalbezoekers denken dat IT überhaupt een rol kan spelen in het (deels) oplossen van deze ergernissen. Hiervoor is de volgende vraag gesteld:

*Denk je dat IT (mobiele app, schermen op het terrein etc.) kan helpen bij de ergernis(sen) waar je tegen aan loopt op een festival?*

Dit zijn de resultaten:



Figuur 3: reacties op de enquete vraag "Denk je dat IT (mobiele app, schermen op het terrein etc.) kan helpen bij de ergenis(sen) waar je tegen aan loopt op een festival?"

1. Ja – 62 (61.4%)

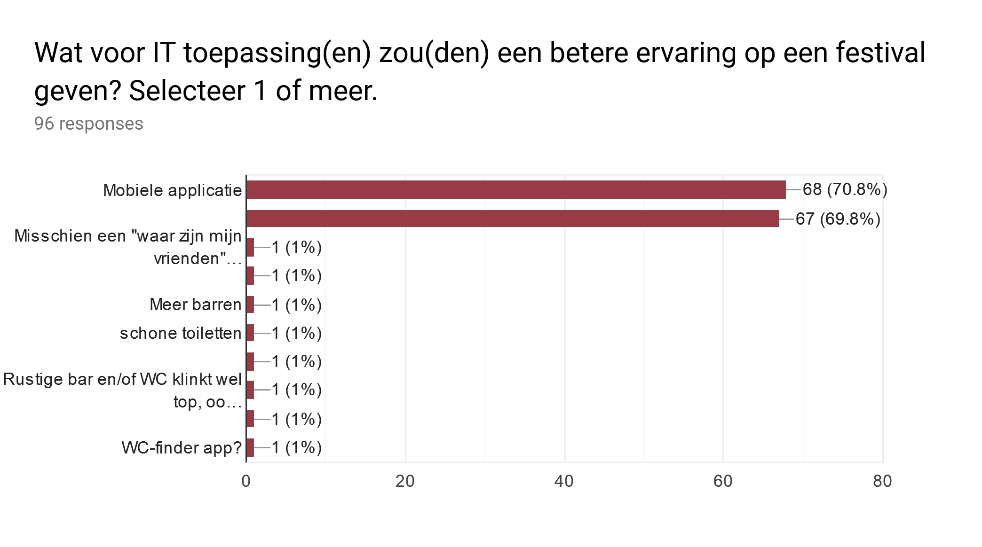
2. Misschien – 35 (34.7%)

3. Nee – 4 (4%)

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de meeste (96.1%) festivalbezoekers denken of verwachten (misschien) dat IT kan helpen bij bepaalde ergernissen. Om wederom de groep respondenten kleiner te maken wordt er bij de volgende vragen verder gegaan met de bezoekers die denken dat IT (misschien) kan helpen bij ergernissen op een festival.

Als de festivalbezoeker bij deze vraag *ja* of *misschien* als antwoord geeft, dan wordt ook gevraagd met wat voor IT toepassing het festival een betere ervaring wordt.

Dit zijn de resultaten:



Figuur 4: reacties op de enquete vraag "Wat voor IT toepassing(en) zou(den) een betere ervaring op een festival geven?"

1. Mobiele applicatie – 68 (70.8%)

2. Borden (digitale schermen) op het festivalterrein die bijvoorbeeld de rustige bar of wc aangeven – 67 (69.8%)

Wederom hebben respondenten hun eigen reacties achter kunnen laten:

* *“Misschien een "waar zijn mijn vrienden" app. Of iets met AI doen. Misschien een vindt het gouden paasei challenge zodat de drukte zich verplaatst naar een andere plek op het festival. Of wellicht een heatmap weergeven aan het personeel van paaspop waarop mensen ongelukken kunnen aangeven en hulpdiensten goed weten waar ze moeten zijn. Wellicht ook handig om dit te integreren met opgehangen borden.”*
* *“Combinatie van beide of een web app zodat je geen app hoeft te downloaden.”*
* *“Meer barren”*
* *“Schone toiletten”*
* *“Bij het festival waar ik kom is dit niet van toepassing”*
* *“Rustige bar en/of WC klinkt wel top, ook in een app. Interessant probleem is wel het extra verkeer wat je dan veroorzaakt tussen de bars enzo”*
* *“Perfecte app met een routebescrhijving die je ook 's nachts naar je tent toe leidt, en je daarbij ook verteld dat je moet oppassen voor al die tent draadjes die voor je voeten liggen”*
* *“WC-finder app?”*

Uit deze resultaten kan geconcludeerd worden dat het merendeel (70.8%) van de festivalbezoekers een mobiele applicatie een geschikte IT toepassing vinden voor een betere ervaring op een festival. Digitale borden / schermen op het festivalterrein die een rustige bar of wc aangeven worden ook zeker gezien als relevant. Daarnaast zijn er nog een aantal eigen reacties waaruit blijkt dat drukte en het vinden van toiletten toch nog wel een probleem blijft wat opgelost moet worden.

Als we alle drie de enquête onderdelen combineren kan er antwoord gegeven worden op de vraag: Waar lopen festivalbezoekers tegen aan als ze een festival bezoeken en hoe zou IT hiermee kunnen helpen? Festival bezoekers lopen voornamelijk aan tegen een te drukke bar of wc, dat ze constant hun vrienden kwijt zijn en dat ze niet kunnen kiezen naar welk concert ze willen als er overlap is. Dit zou volgens de respondenten prima opgelost kunnen worden met IT en voornamelijk de toepassing van een mobiele (of web) applicatie. Andere IT gerelateerde oplossingen zijn ook zeker mogelijkheden waar naar gekeken kan worden.

## Willen festivalbezoekers een mobiele app downloaden voor het fesitval weekend?

Om te kijken of festivalbezoekers een mobiele app zullen downloaden, wordt er gekeken naar bestaande apps van grote festivals in Nederland. Deze nummers zijn wat lastig om te achterhalen, maar de playstore op Android geeft een indicatie hoe vaak een app is gedownload. .

Pinkpop: 50.000+ [[10]](#footnote-10)

Lowlands: 10.000+ [[11]](#footnote-11)

Down The Rabbit Hole: 10.000+ [[12]](#footnote-12)

WOO HAH!: 5.000+ [[13]](#footnote-13)

Bospop: 5.000+ [[14]](#footnote-14)

Dit zegt op zich niet erg veel behalve dat festival apps wel daadwerkelijk wordt gedownload door een deel van de festivalbezoekers. Daarom is deze vraag ook in de enquête opgenomen. Zou je een mobiele app downloaden voor een festival weekend als deze je een betere of makkelijkere ervaring geeft?

Dit zijn de resultaten:



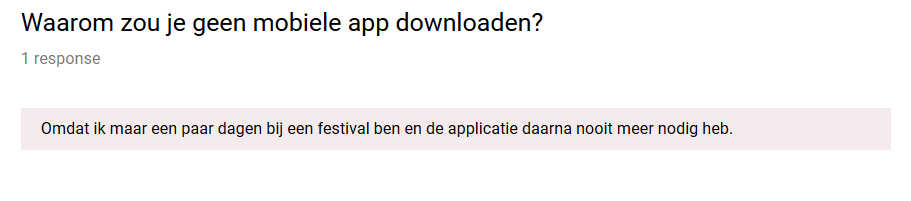
Figuur 5: reacties op de enquete vraag "Zou je een mobiele app downloaden voor een festival weekend als deze je een betere of makkelijkere ervaring geeft?"

1. Ja – 80 (82.5%)

2. Misschien – 16 (16.5%)

3. Nee – 1 (1%)

Festivalbezoekers die geen app zouden downloaden geven het volgende als antwoord:



Figuur 6: reacties op de vraag "Waarom zou je geen mobiele app downloaden?"

We zien duidelijk met deze antwoorden dat festivalbezoekers over het algemeen (bijna 100%) wel of misschien een app zouden downloaden als hun dat meerwaarde geeft.

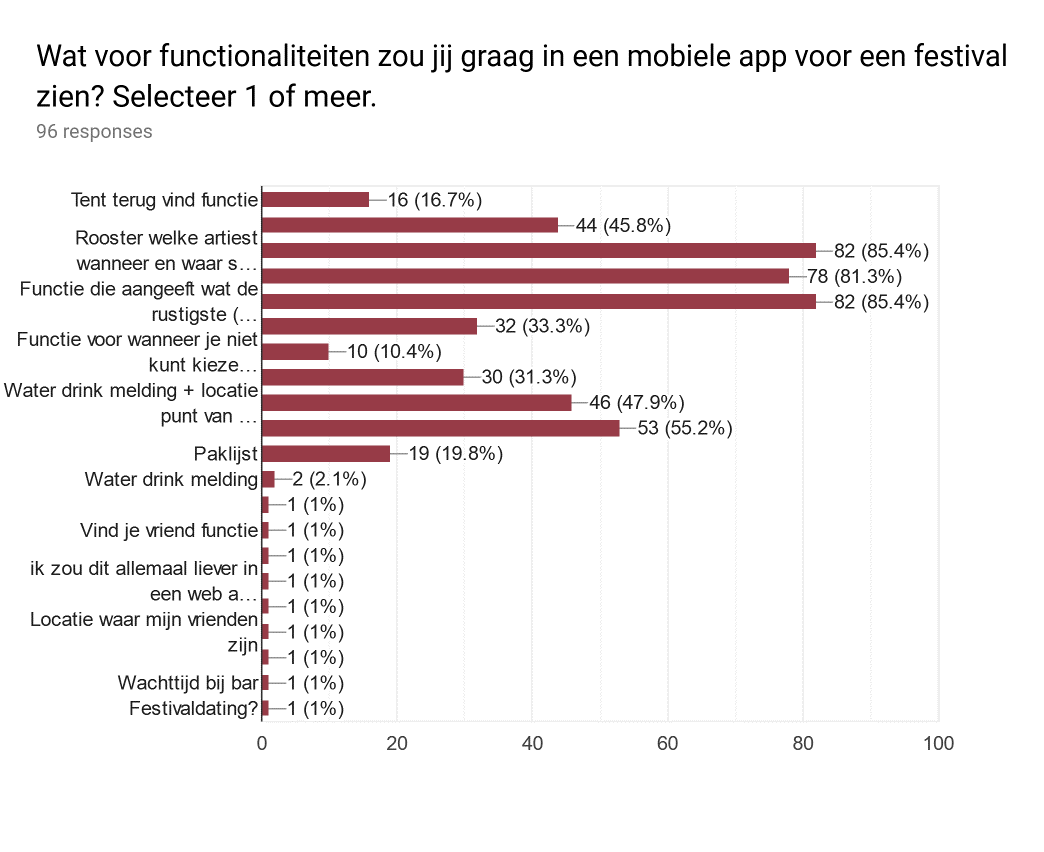
## Welke functionaliteiten van een mobiele app zouden bezoekers een betere ervaring geven op Paaspop?

Om te ondervinden welke functionaliteiten festivalbezoekers in een mobiele app zouden willen zien, is dit verwerkt in de enquête. De volgende vraag is gesteld:

*Wat voor functionaliteiten zou jij graag in een mobiele app voor een festival zien?*

* *Tent terug vind functie*
* *Meeting punt functie welke de beste plek laat zien om je vrienden weer te ontmoeten*
* *Rooster welke artiest wanneer en waar speelt*
* *Plattegrond van het festivalterrein*
* *Functie die aangeeft wat de rustigste (en dichtstbijzijndste) bar, wc, eet plek etc. is*
* *Budgetering functie waarin je kan bijhouden wat je budget is en die dan aangeeft hoeveel muntjes / geld je nog kunt uitgeven*
* *Water drink melding*
* *Weersverwachting*
* *Paklijst*
* *Anders, namelijk:*

Dit zijn de resultaten:



Figuur 7: reacties op de enquete vraag "Wat voor functionaliteiten zou jij graag in een mobiele app voor een festival zien?"

Gesorteerd van hoog naar laag:

1a. Rooster welke artiest wanneer en waar speelt – 82 (85.4%)

1b. Functie die aangeeft wat de rustigste (en dichtstbijzijndste) bar, wc, eet plek etc is – 82 (85.4%)

2. Plattegrond van het festivalterrein – 78 (81.3%)

3. Weersverwachting – 53 (55.2%)

4. Water drink melding – 46 (47.9%)

5. Meeting punt functie welke de best plek laat zien om je vrienden weer te ontmoeten – 44 (45.8%)

6. Aanrader functie op basis van je interesses – 32 (33.3%)

7. Budgetering functie – 30 (31.3%)

8. Paklijst – 19 (19.8%)

9. Tent terug vind functie – 16 (16.7%)

10. Functie wanneer je niet kunt kiezen naar welk concert je wilt, dan kiest de app voor je – 10 (10.4%)

Daarnaast hebben respondenten nog hun eigen reacties gegeven:

* *“Water drink melding”* (2 keer)
* *“Recommend functie, met integratie met b.v. spotify om interesses artiesten te bepalen”*
* *“Vind je vriend functie”*
* *“Die rustige bar moet dan wel op basis actuele info zijn”*
* *“Ik zou dit allemaal liever in een web app terug zien, no need to install anything”*
* *“Pushmelding wanneer een bepaald concert begint”*
* *“Locatie waar mijn vrienden zij”*
* *“Wachttijd bij de bar”*
* *“Festivaldating?”*

We kunnen de antwoorden opdelen in vier categorieën om te zien wat bijna elke festivalbezoeker in een app wilt, wat ongeveer de helft terug zou willen zien, waar een deel van de bezoekers in geïnteresseerd zijn en een categorie van functionaliteiten wat een relatief klein deel maar interessant vindt.

Bijna alle festivalbezoekers vinden de volgende drie functionaliteiten erg handig in een mobiele applicatie: een rooster waarin staat welke artiest waar en wanneer staat, een functie die aangeeft wat de rustigste bar / wc is en een plattegrond van het festivalterrein.

De helft van de bezoekers vindt de volgende drie functionaliteiten handig: Weersverwachting, water drink melding en een meeting punt functie welke de beste plek laat zien om je vrienden weer te ontmoeten.

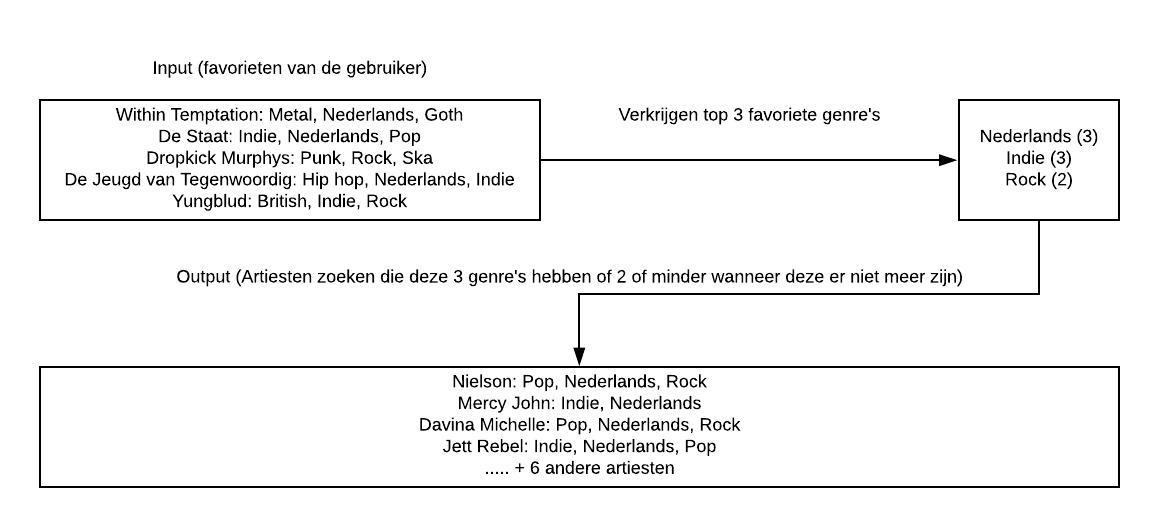
Ongeveer één derde van de bezoekers vind de volgende twee functies relevant: aanrader functie op basis van je interesses en een budgetering functie.

Een relatief klein deel van de festivalbezoekers vindt de volgende drie functies handig: een paklijst, tent terug vind functie en een functie waarbij de app voor je kiest naar welk concert je wilt.

## Hoe kun je mensen het beste muziek aanraden op basis van wat zei leuk vinden?

Eén van de USP’s (Unique Selling Points) van de app is het aanraden van een concert op basis van wat een festivalbezoeker leuk vindt. Hierbij is de input de concerten / artiesten die de gebruiker een like / favoriet heeft gegeven en de output een lijst met een X aantal concerten / artiesten die als aanrader worden gegeven voor de festivalbezoeker.

In het gebouwde PoC wordt de volgende simpele techniek gebruikt:



Figuur : illustratie van de gebruikte techniek in het PoC

Op basis van de volgende code:



Deze techniek werkt vrij goed mits de genre’s specifiek genoeg zijn. Dat is in dit PoC helaas niet het geval aangezien hier gebruik is gemaakt van de genre’s die de Spotify API terug geeft. Rock is bijvoorbeeld een heel breed genre. Zo ook het genre Nederlands is enorm breed, dit kan pop zijn maar ook metal. Hoe kan dit beter en welke methodes worden er oorspronkelijk gebruikt bij aanbevelingssystem (denk hierbij aan Spotify en Netflix)?

Om te beginnen zijn er drie verschillende type algoritmes waar aanbevelingssystemen (recommender systems) (systemen die door middel van algoritmes aanbevelingen geven aan gebruikers) mee werken [[15]](#footnote-15).

1. Collaborative filtering: een methode waarbij wordt gekeken naar wat gebruiker X leuk vindt en dit wordt vergeleken met andere gebruikers om te kijken waar er gelijkenis is om zo te voorspellen wat gebruiker X nog meer leuk kan vinden. Een groot voordeel hiervan is dat het systeem het object waarop aanbevelingen op moet worden gedaan (denk aan films, muziek etc.) niet hoeft te begrijpen. Ter voorbeeld: als gebruiker X Queen, Led Zeppelin, AC/DC en Prince leuk vindt en gebruiker Y vindt Queen, Prince en AC/DC leuk, dan is de kans heel groot dat gebruiker Y Led Zeppelin wellicht ook leuk vindt. Nu is dit een voorbeeld met maar 2 gebruikers, maar met meerdere gebruikers is dit veel accurater.

2. Content-Based filtering: deze methode is als het ware toegepast in het gebouwde PoC. Er wordt door middel van key words (in het proof of concept genre’s) gekeken naar wat de gebruiker in het verleden allemaal leuk vond. Vervolgens wordt er gekeken naar andere muziek om te kijken wat overeen komt met de muzieksmaak (key words) van de gebruiker.

3. Hybrid Recommendation systems: een combinatie van de bovengenoemde filter methodes. Beide methodes worden uitgevoerd en er wordt gekeken naar overlap in de output van de methodes. Deze overlap is het resultaat van hybrid recommendation systems.

Content-based filtering wordt in het PoC gebruikt. Hoe zou dit verbeterd kunnen worden wanneer er nog wel gebruik wordt gemaakt van van Content-based filtering?

Het volgende voorbeeld is gebaseerd op[[16]](#footnote-16)

Momenteel wordt er alleen gebruik gemaakt van genre’s. Om betere resultaten te krijgen moeten er meer elementen gebruikt worden dan alleen genre’s. Zo kan er ook gekeken worden naar het jaar van oprichten van de artiest en het gemiddelde BPM van de nummers van de artiest.

Daarnaast kan er gebruik gemaakt worden van een formule die bepaald hoe goed een artiest bij een gebruiker past. Onder in de tabel staat aangetoond hoe dit berekend kan worden met het inwendig product van twee vectoren. In de horizontale hoofdkolom staat een genre en per gebruiker of artiest staat er een getal in die aangeeft hoe goed dit genre daarbij past.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gebruiker-muziek Matrix | Rock | Pop | Elektronisch |
| X | 0.8 | 0.2 | 0.0 |
| Y | 0.1 | 0,8 | 0.1 |
| Z | 0.0 | 0.4 | 0.6 |

Tabel : gebruiker-muziek matrix

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Artiest-muziek Matrix | Rock | Pop | Elektronisch |
| Queen | 0.7 | 0.3 | 0.0 |
| Drake | 0.0 | 1 | 0.0 |
| Brennan Heart | 0.0 | 0.2 | 0.8 |

Tabel : artiest-muziek matrix

Om de uiteindelijke aanraad score te verkrijgen per gebruiker per artiest kan de volgende functie worden gebruikt:

Inwendig product van twee vectoren =

Ter voorbeeld bij gebruiker X:

X \* Queen = X1B1 + X2B2 + X3B3 = 0.8 \* 0.7 + 0.2 \* 0.3 + 0.0 \* 0.0 = 0,62

X \* Drake = X1B1 + X2B2 + X3B3 = 0.8 \* 0.7 + 0.2 \* 0.3 + 0.0 \* 0.0 = 0,20

X \* Brennan Heart = X1B1 + X2B2 + X3B3 = 0.8 \* 0.7 + 0.2 \* 0.3 + 0.0 \* 0.0 = 0,04

Hierbij is duidelijk te zien dat Queen eventueel wel aangeraden zou moeten worden maar Brennan Heart zeker niet.

Mogelijkerwijs kan in plaats van het nu gebruikte content-based filtering gebruik gemaakt worden van collaborative filtering. Hierbij kan gekozen worden voor een user-based aanpak of een item-based aanpak. Bij een user-based aanpak worden er een N aantal gebruikers gekozen die lijken op gebruiker X en bij een item-based aanpak wordt er gekeken naar een N aantal Items waarna gekeken wordt welke gebruiker(s) het dicht bij gebruiker X zitten. Nu wordt er voor een user-based aanpak gekozen om het voorbeeld uit te werken wat daadwerkelijk gebruikt zou kunnen worden in de mobiele applicatie.

In de onderstaande matrix staat aangegeven welke gebruiker welke artiest wel (1) of niet (0) leuk vindt.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gebruiker/Artiest | Within Temptation | De Staat | Yungblud | De jeugd |
| U | 1 | ? | 1 | 0 |
| V | 0 | 0 | 1 | 1 |
| W | 1 | 0 | 1 | 0 |
| X | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Y | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Z | 1 | 0 | 0 | 1 |

Tabel : gebruiker/artiest matrix

Zoals te zien in de matrix wil men nu weten of gebruiker U de artiest De Staat wel of niet leuk gaat vinden. Hiervoor wordt een N aantal gebruikers uitgekozen (in dit geval 3) die het meest gelijk zijn aan gebruiker U. Hier wordt het gemiddelde uitgehaald en dat is het eind resultaat van de kans die er bestaat dat gebruiker U de artiest De Staat leuk vindt.

Ter voorbeeld:

Gebruikers W, X en Y (N = 3) vinden van 2 artiesten hetzelfde als gebruiker U. Hierdoor zijn deze gebruikers meer gelijk dan gebruikers V en Z die maar 1 artiest gelijk hebben met gebruiker U. Met deze informatie kan er berekend worden hoe groot de kans is dat gebruiker U de artiest De Staat wel of niet leuk vindt. W vindt De Staat niet leuk, X vindt De Staat wel leuk en Y vindt De Staat niet leuk. Dit betekent dat de kans dat gebruiker U De Staat wel leuk vindt 0.33 is (1/3). Deze kans is klein waardoor deze artiest niet mee genomen zou worden in de aanbevolen artiesten.

Beide concepten, zowel content als collaborative filters, zijn in het scenario van artiesten aanraden handig. Echter zal sneller gekozen worden voor een collaborative filter aangezien meta data van artiesten en wat mensen precies leuk vinden nogal arbitrair is terwijl het vaak zo is dat mensen die van dezelfde muziek houden ook van artiesten houden die mensen uit die groep leuk vinden.

## Hoe moet worden omgegaan met de privacy van de festivalbezoekers bij het verzamelen van data?

Vorig jaar in 2018 heeft Info Support een app ontwikkeld voor Paaspop in een heel erg korte periode. Op het moment dat de app klaar was, kwam ook de nieuwe AVG (Algemene Verordening Gegevensbescherming) om de hoek kijken. Dit in combinatie met de privacy waarborging van de app is er binnen Info Support en bij Paaspop er voor gekozen om niet het risico te nemen en voor dat jaar (2018) de app af te blazen. Voor dit project is het erg belangrijk dat de privacy van de gebruiker goed gewaarborgd blijft. Wat moet hiervoor gebeuren en waar moet men op letten bij het verzamelen van data?

Als eerste wordt er onderzocht welke geplande functionaliteiten van de app problemen zouden kunnen veroorzaken als het gaat om privacy. Dit zijn de volgende functionaliteiten:

* Aanmelden bij de app door middel van gender en leeftijd.
* De locatie van de gebruiker wordt bijgehouden om te bepalen hoe druk het is op het festivalterrein.
* Favorieten van een gebruiker bijhouden naar welke artiest hij of zij wilt.
* Budgetering waarbij de gebruiker bij kan houden hoeveel die al gespendeerd heeft en nog kan spenderen op het festival. (deze functionaliteit is uiteindelijk niet in de app opgenomen).

Hiervoor is een interview gedaan met Rachel Reinhard. Zij werkt als Juridisch adviseur en Functionaris voor de Gegevensbescherming (FG) bij Info support. Tijdens dit interview zijn de volgende punten langs gekomen:

* Tijdens het ontwikkelen van een mobiele app moet er gelet worden op het bewaartermijn van gegevens. Gegevens van gebruikers mogen niet langer bewaard worden dan ze aantoonbaar nodig zijn.
* Gegevens die een gebruiker invoert bij bijvoorbeeld het aanmelden moeten zo algemeen mogelijk zijn en er moet op een zo’n duidelijk mogelijke manier geïnformeerd worden naar de gebruiker waarvoor de app welke data nodig heeft.
* Door middel van de gegevens van de gebruiker moet er niet achterhaald kunnen worden wie die persoon is. Als dit wel zo is moet dit in een privacy policy komen te staan waar bij staat waarom deze gegevens worden opgeslagen.
* Gebruikers moeten hun gegevens kunnen wissen. Dit kan door de gebruikers zelf contact op te laten nemen met het desbetreffende bedrijf of deze mogelijkheid bieden in de app.

Tijdens het bouwen van het PoC worden deze punten meegenomen en is het vooral erg belangrijk om ervoor te zorgen dat met de data die in de database staat, niet de daadwerkelijke persoon achterhaald kan worden.

Naast het in acht nemen van deze privacy punten is er ook samen met Rachel Reinhard onderzocht hoe het beste een Privacy Policy te schrijven voor een afstudeer project / PoC. Dit is het uiteindelijke resultaat:

Paaspop festival app Privacy Policy

De app is als afstudeer project ontwikkeld in opdracht van Info Support en Paaspop. Hierbij gaat het om een Proof Of Concept / Pilot. Dit betekent dat het product ter test openbaar staat en het niet om een definitieve versie van het product gaat.

Er worden geen persoonsgegevens bijgehouden bij gebruik van de app. Een gebruiker kan een account aanmaken door middel van zijn of haar geslacht en leeftijd (geen geboortedatum). Deze gegevens zouden eventueel gebruikt kunnen worden voor marketing en of onderzoeksdoeleinde binnen Paaspop maar zullen niet naar derden verspreid worden. Daarnaast wordt er tijdens het gebruik van de app de locatie van het mobiele apparaat naar de server verzonden om op basis hiervan de gebruiker inzicht te geven op de afstand van de gebruiker tot een bepaalde plek. Deze opgeslagen gegevens kunnen er in geen enkele mogelijkheid tot leiden dat een persoon herleid kan worden.

Mochten er nog vragen zijn kan er gemaild worden naar: [info@infosupport.nl](mailto:info@infosupport.nl)

## Hoe kan de locatie van de bezoekers zo nauwkeurig mogelijk verzameld worden zodat de drukte op het festivalterrein zichtbaar is?

Bij het PoC wordt momenteel gebruik gemaakt van de *Geolocation* library die binnen het react native framework beschikbaar is. Hier van wordt om de vijf seconden de *currentLocation* van het apparaat opgehaald. Er kan gekozen worden voor twee verschillende soorten locatie tracking: GPS positie en WIFI locatie. Hiervoor is tijdens het testen van het PoC op Paaspop gekozen voor de GPS positie aangezien het data bereik voor de meeste providers erg slecht is waardoor het gebruik van WIFI locatie geen optie is. Daarnaast is een GPS provider veel accurater dan een netwerk provider. Echter verschilt het wel per apparaat hoe nauwkeurig het GPS signaal is. Dit is voor het PoC de makkelijkste manier om de locatie van gebruikers te volgen, maar er zijn ook andere mogelijkheden.

Dit is in het PoC op de volgende manier geïmplementeerd:

const UpdateLocationTask = (updateUserFunc, navigator) => {

BackgroundTimer.runBackgroundTimer(async () => {

const response = await getUser();

if (response) {

let newLocationUser = response;

navigator.geolocation.getCurrentPosition(

position => {

if (position) {

newLocationUser = {

...newLocationUser,

currentLocation: {

latitude: JSON.stringify(position.coords.latitude),

longitude: JSON.stringify(position.coords.longitude),

},

userUpdateType: 0,

};

updateUserFunc(newLocationUser);

}

},

err => {},

{ enableHighAccuracy: true, maximumAge: 0 }

);

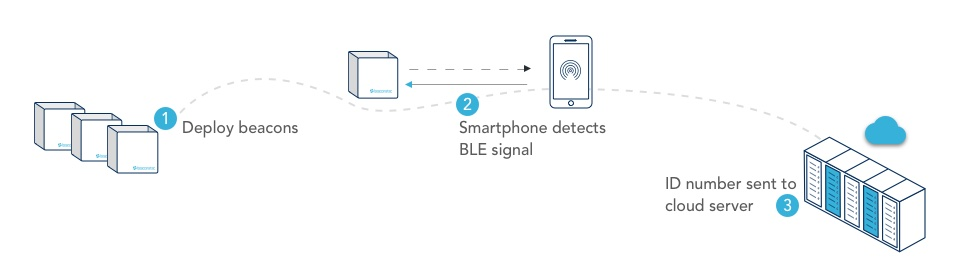
}

}, 5000);

};

De usecase voor het bijhouden van de locatie van de gebruikers is echter alleen om te kijken hoe druk het op verschillende punten is. Het is namelijk niet nodig om de locatie van de gebruiker overal bij te houden, maar we hebben de fysieke locatie van de gebruiker op het terrein nodig om te weten of de gebruiker op een bepaalde plek (toilet, bar etc.) is. Zou dit op een andere manier opgelost kunnen worden? Hiervoor wordt er gekeken naar BLE (Bluetooth Low Energy) beacons en sensoren.

Een BLE beacon is een kleine sensor die door middel van bluetooth signalen kan uitsturen naar apparaten die bluetooth ingeschakeld hebben. Ter illustratie, zie figuur 8.



Figuur : illustratie van een BLE beacon[[17]](#footnote-17)

Met deze sensoren kan zonder locatie van de gebruiker de drukte op bepaalde plekken gemeten worden. Als er op elke plek waar de drukte gemeten moet worden een BLE beacon wordt gehangen kan de app luisteren naar het signaal hiervan. Op het moment dat de app het signaal van de beacon ontvangt, kan het ID van die beacon verzonden worden naar de API (Application Programming Interface). In de API wordt er gekeken aan welke plek (bar, toilet etc.) deze beacon gekoppeld zit om op deze manier bij te houden hoeveel procent van de gebruikers aanwezig is op die bepaalde plek.

Naast beacons zijn er ook nog andere soorten sensoren die gebruikt kunnen worden voor dit soort toepassingen. Oplossingen zoals optische- of warmtesensoren kunnen hiervoor gebruikt worden. Zo is er ook op de markt een sensor genaamd Density[[18]](#footnote-18) waarmee anoniem en door middel van machine learning en computer vision geteld kan worden hoeveel mensen er op één plek zijn. Een Density sensor kun je aan het netwerk koppelen waardoor gebruikers geen bereik nodig hebben om zo toch de drukte op bepaalde plekken te kunnen meten. Naast dat een sensor gebruikt kan worden voor de toepassing om de drukte op plekken te meten, is het ook geschikt voor beveiliging van deze plekken.

Wat zijn de voor en nadelen van deze technologieën?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Techniek | Voordelen | Nadelen |
| GPS locatie | * (Bijna) elke telefoon heeft GPS. * Het wordt steeds nauwkeuriger (10 meter nauwkeurig). * Geen extra kosten. | * Niet nauwkeurig genoeg voor het meten van drukte op een festival. * GPS / netwerk verbinding vaak slecht op een festival. * Netwerk nodig om het signaal vanuit de app door te sturen naar de API. * (Bijna) alle bezoekers moeten de app hebben om een nauwkeurig beeld te krijgen hoe druk het is op een plek. * Kost relatief veel batterij van een mobiele telefoon. |
| BLE beacon | * Erg nauwkeurig, je kunt afbakenen tot waar een beacon zijn signiaal af moet geven. * Geen netwerk nodig om het signaal te ontvangen. | * Dure oplossing als er op veel plekken gekeken moet worden naar drukte. * Andere apparaten kunnen het signaal belemmeren, zeker wanneer veel mensen zich in één kleine ruimte bevinden zoals in een festival tent. * Netwerk nodig om het signaal vanuit de app door te sturen naar de API. * (Bijna) alle bezoekers moeten de app hebben om een nauwkeurig beeld te krijgen hoe druk het is op een plek. * Kost relatief veel batterij van een mobiele telefoon. |
| Sensoren (zoals Density) | * Heel erg nauwkeurig. * Gebruikers van de app hebben geen netwerk of GPS signaal nodig om de hoeveelheid mensen op een plek door te sturen naar de API. * Volledig anoniem. * Niet alle bezoekers hoeven een app te gebruiken om nog steeds een nauwkeurig beeld te krijgen hoe druk het op een plek is. * Kost geen batterij van een mobiele telefoon. | * Waarschijnlijk relatief duur als de drukte op (veel) verschillende plekken gemeten moet worden. * Eventueel AVG gevoelig. |

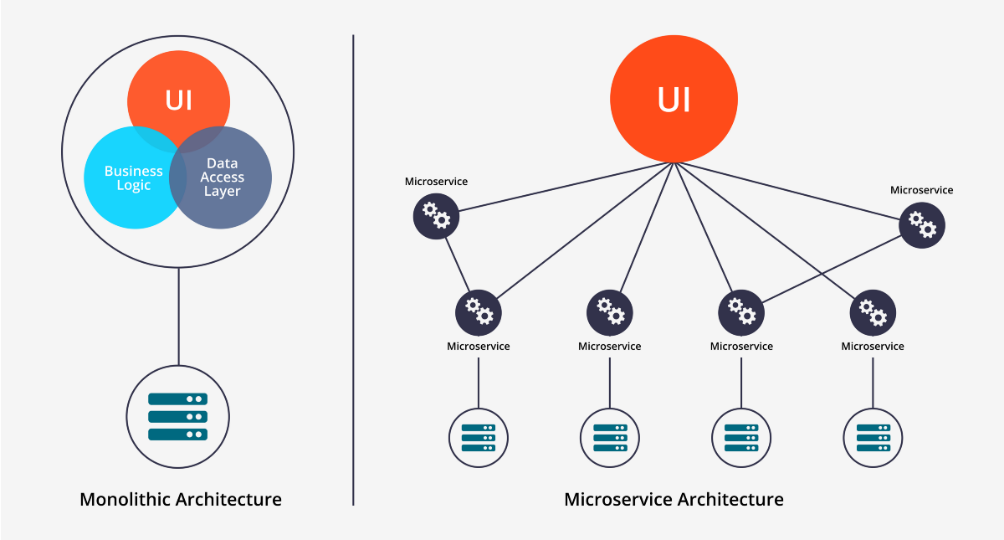
Tabel : Voor- en nadelen van verschillende locatiebepaling technieken.

## Hoe maak je een mobiele app schaalbaar?

Om duidelijkheid te scheppen over dit onderwerp, moet de vraag net iets geherformuleerd worden. Het is namelijk zo dat de mobiele app niet schaalbaar hoeft te zijn, maar dat de API waarvan de mobiele app gebruikt maakt schaalbaar moet zijn. De mobiele app draait namelijk in een geïsoleerde omgeving die los staat van alle andere versies van de app waardoor het niet uitmaakt als er 1 of 1000 gebruikers zijn, de load blijft het zelfde.

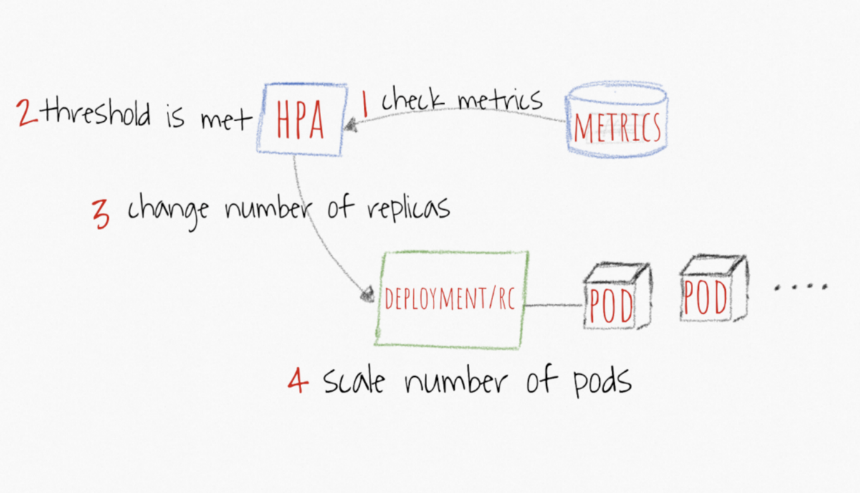
Hoe maak je de API van een mobiele app schaalbaar?

Een belangrijke begin stap voor het maken van een schaalbare API is de keuze tussen een monolithische architectuur of een microservice architectuur. Voor het PoC is gekozen voor een monolithische architectuur aangezien een microservice architectuur voor een PoC wat teveel overhead is aangezien het wat meer tijd kost om te bouwen dan een monolithische architectuur. Het voordeel als het gaat om schaalbaarheid bij een microservice architectuur is echter dat je niet de gehele service in één keer hoeft op te schalen als een bepaalde functionaliteit meer load krijgt, maar de functionaliteiten / services één voor één kunt schalen op basis van de load.



Figuur : verschil tussen een monolithische architectuur (links) en een microservice architectuur (rechts) [[19]](#footnote-19)

*M*omenteel staat de API van het PoC in een docker container op een VM in Azure. Maar om dit echt schaalbaar te maken zouden de microservices in een orchestrator zoals Kubernetes beheerd moeten worden. Naast dat Kubernetes gebruikt kan worden om microservices te beheren, kan het ook gebruikt worden om automatisch op te schalen door middel van de HPA (Horizontal Pod Autoscaler). In figuur 11 staat geïllustreerd hoe deze HPA te werk gaat.

Er wordt om de X aantal seconden gekeken naar de vooraf gedefinieerde metrieke per pod en in de HPA wordt gekeken hoeveel pods er bij of af moeten worden geschaald afhankelijk van de gemiddelde uitkomst van de metrieke van de pods. Hierna worden er pods (nieuwe container of containergroepen) bij gezet of weg gehaald. Omdat er gebruik is gemaakt van de microservices architectuur, kan dit op- en afgeschaald worden per functionaliteit / service. Als dit in een cloud omgeving zoals Azure wordt gedraaid kan dit automatisch schalen waardoor het niet uitmaakt hoeveel mensen gebruik maken van de app en dus de API. [[20]](#footnote-20)

Figuur : illustratie van HPA

Echter zitten er ook nadelen aan microservices en moet er gekeken worden naar wanneer dit echt noodzakelijk is en of er geen andere, in dat geval, betere oplossing is voor het schalen van een API. Bij het opzetten van een microservice architectuur kan overhead zijn. Dit wil zeggen dat er werkzaamheden verricht worden of moeten gaan worden wat ten koste gaan van de doeltreffendheid van het werk. Een microservice systeem is namelijk complexer dan een monolitische applicatie in de zin dat er meer fout kan gaan in een microservice applicatie omdat het allemaal losstaande delen zijn die met elkaar moeten kunnen samen werken. Daarnaast duurt het opzetten van een goede microservice architectuur langer waardoor een MVP of PoC meer tijd kost. [[21]](#footnote-21) Als er toch wordt gekozen voor een monolitische architectuur moet er toch gekeken worden naar een manier om de applicatie schaalbaar te maken. Hiervoor kan er gebruik gemaakt worden van load balancing. Een load balancer zorgt ervoor dat een server horizontaal geschaald kan worden en de requests verdeeld worden over de verschillende instanties. Hierdoor wordt er bewaakt dat enkel requests worden verstuurd naar instanties die online zijn, er meerdere servers op- of afgeschaald kunnen worden en de ‘load’ gedistribueerd wordt over alle instanties. [[22]](#footnote-22)

# Conclusie

De hoofdvraag van het onderzoek: *Hoe kan Paaspop door middel van technologische toepassingen bezoekers een zo goed mogelijke belevenis geven?* Kan door middel van de antwoorden gegeven in hoofdstuk 6 beantwoord worden.

Festivalbezoekers hebben een hoop ergernissen waarbij de drukte, het kwijt zijn van je vrienden en het niet kunnen kiezen tussen concerten waar overlap in zit de grootste problemen zijn. De bezoekers die tijdens dit onderzoek door middel van een enquête zijn geïnterviewd hebben aangegeven dat technische oplossingen hierbij wellicht kunnen helpen. Veel van hen denkt ook dat een mobiele applicatie kan helpen. Echter is het wel belangrijk, en eerste prioriteit, dat het festival goed gestructureerd is en er genoeg faciliteiten zijn. Techniek kan bijvoorbeeld wel de bezoekers verspreiden maar niet zorgen voor meer faciliteiten.

Als er gekeken wordt naar een mobiele app als technologische toepassing bij het geven van een zo goed mogelijk belevenis op een festival willen de bezoekers over het algemeen de basis functionaliteiten terug zien. Denk hierbij aan een rooster en plattegrond maar ze zijn ook erg geïnteresseerd in een functie die aangeeft wat de rustigste en dichtstbijzijndste plek (bar, toilet etc.) is.

Uit het gebruikersonderzoek is dus gebleken dat festivalbezoekers zeker open staan voor technologische toepassingen op het festival om hen een zo goed mogelijke belevenis te geven en een mobiele applicatie behoort tot de mogelijkheden daarvan.

Als er gekeken wordt naar het technische gedeelde van het onderzoek waar gefocust is op een mobiele applicatie, zien we dat er over veel aspecten nagedacht moet worden om bezoekers een zo goed mogelijke belevenis te geven die niet alleen binnen de scope van een mobiele app passen.

Zo kan er voor het aanraden van artiesten gebruik gemaakt worden van een aanbevelingssysteem die gebruik maakt van hybride aanbevelingen (content-based filtering en collaborative filtering). Daarnaast wordt de AVG steeds ingewikkelder en belangrijker waardoor bij het ontwikkelen van een mobiele applicatie goed nagedacht wordt over het behouden van de privacy van de festival bezoeker. Misschien wel het belangrijkste punt als er wordt gekeken naar techniek, is de locatie / drukte bepaling. Bezoekers hebben aangegeven dat de drukte een erg grote rol speelt bij hun ergernissen en dit kan daarbij goed helpen. Echter is de dekking van het netwerk op een festival vaak slecht waardoor het gebruik van de locatie van de mobiele telefoon slecht werkt. Hierdoor zijn sensoren zoals Density een goed toegevoegde waarde voor een festival zoals Paaspop om de drukte op bepaalde plekken te meten. Dit is volledig anoniem waardoor ook gelijk rekening wordt gehouden met de strenge AVG. Als laatste is het schalen van de API natuurlijk erg belangrijk aangezien er vele mensen rondlopen op het festival die gebruik willen maken van de festival app. Microservices die gedraaid worden in een container orchestrator zoals Kubernetes zou hiervoor een ideale oplossing zijn.

Ter conclussie: het PoC kan doorontwikkeld worden, technologische toepassingen op een festival worden door de bezoeker zeker toegejuicht en een mobiele applicatie wordt gezien als een goede toevoeging. Belangrijk hierbij blijft dat het festival goed ingedeeld moet zijn, er genoeg faciliteiten beschikbaar zijn en de data dekking bruikbaar is voor bezoekers.

# Bibliografie

Abbink, G. (2018, Januari 15). *Top 10 festival ergernissen?* Opgehaald van hardfestival: https://hardfestival.nl/top-tien-festival-ergernissen/

Ahmed, M. (2018, July 10). *Kubernetes Autoscaling 101: Cluster Autoscaler, Horizontal Pod Autoscaler, and Vertical Pod Autoscaler*. Opgehaald van MAGALIX: https://medium.com/magalix/kubernetes-autoscaling-101-cluster-autoscaler-horizontal-pod-autoscaler-and-vertical-pod-2a441d9ad231

Density. (sd). *Density*. Opgehaald van Density: https://www.density.io/

*How do Recommendation Engines work? And What are the Benefits?* (sd). Opgehaald van Maruti Techlabs: https://www.marutitech.com/recommendation-engine-benefits/

JEFTA. (2018, Mei 30). *Festival apps: deze zes apps moet je hebben!* Opgehaald van Tele2: https://www.tele2.nl/blog/beste-festival-apps/

Kubernetes. (2019, April 10). *Horizontal Pod Autoscaler*. Opgehaald van Kubernetes : https://kubernetes.io/docs/tasks/run-application/horizontal-pod-autoscale/

Le, E. (2017, April 24). *How to build a simple song recommender system*. Opgehaald van Towards Data Science (Medium): https://towardsdatascience.com/how-to-build-a-simple-song-recommender-296fcbc8c85

*Methodenkaart*. (2016, Maart 14). Opgehaald van onderzoek.hbo-i: https://onderzoek.hbo-i.nl/index.php/Methodenkaart

*Methods*. (2018, Februari 9). Opgehaald van ictresearchmethods: http://ictresearchmethods.nl/Methods

*Microservices vs Monolithic architecture*. (2017, December 16). Opgehaald van Hash#Include: https://medium.com/startlovingyourself/microservices-vs-monolithic-architecture-c8df91f16bb4

MOJO NL. (2018, Jnui 29). *Bospop*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=fm.golive.bospopc0d85efd

MOJO NL. (2018, Juni 14). *De officiële Pinkpop 2018 app*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=be.appstrakt.pinkpop

MOJO NL. (2018, Juni 14). *Down The Rabbit Hole 2018*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.downtherabbithole.festival2015

Mojo NL. (2018, Augustus 17). *Lowlands Festival 2018*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.greencopper.lowlands

MOJO NL. (2018, Augustus 17). *Lowlands Festival 2018*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.greencopper.lowlands

MOJO NL. (2018, Juni 29). *Official WOO HAH! 2018*. Opgehaald van Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=fm.golive.woohah94decae8

Noisey. (2017, Augustus 24). *Technologische innovaties die een festivak écht beter maken*. Opgehaald van Noisey: https://noisey.vice.com/nl/article/xww4y4/technologische-innovaties-die-een-festival-echt-beter-maken

Ploeg, P. v. (2018, Mei 16). *Festivals zijn een wankele groeimarkt*. Opgehaald van NRC: https://www.nrc.nl/nieuws/2018/05/16/festivals-zijn-een-wankele-groeimarkt-a1603174

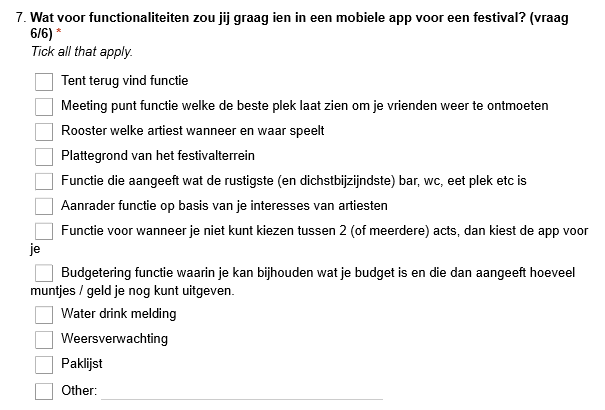
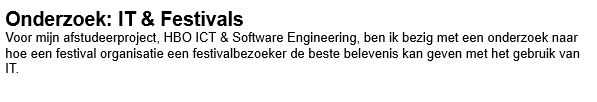
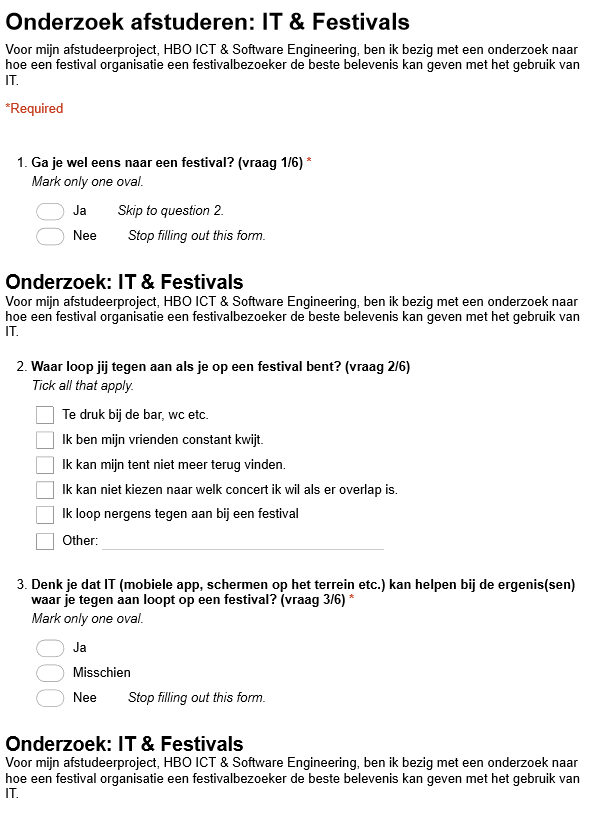
Saluja, C. (2018, Februari 12). *Recommendation Systems made simple!* Opgehaald van Medium.com: https://medium.com/@chhavi.saluja1401/recommendation-systems-made-simple-b5a79cac8862

Vogel, P. (2018, April 1). *Paaspop ontvangt recordaantal van 81.000 bezoekers*. Opgehaald van bd: https://www.bd.nl/schijndel/paaspop-ontvangt-recordaantal-van-81-000-bezoekers~a96429a6/

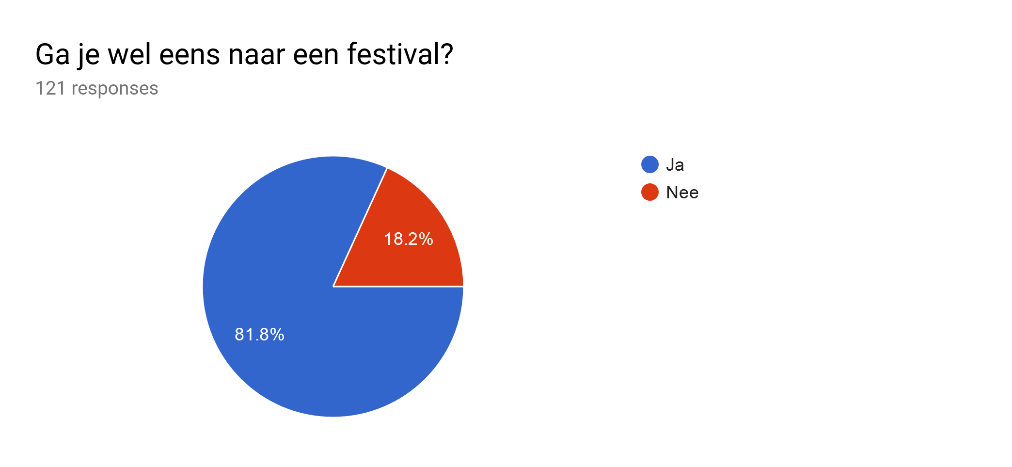
*What is a Bluetooth beacon?* (sd). Opgehaald van Beaconstac: https://www.beaconstac.com/what-is-a-bluetooth-beacon

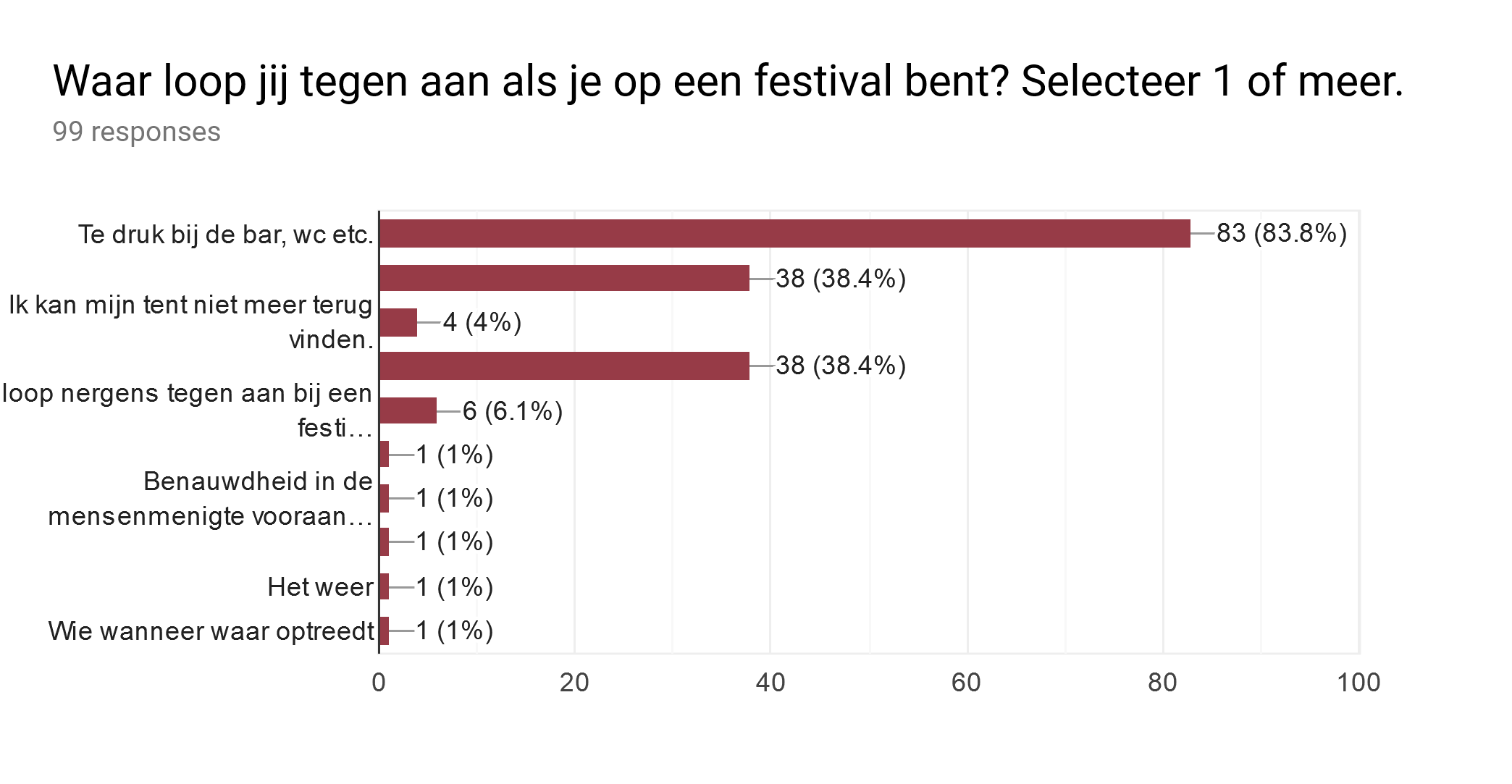
# Bijlagen

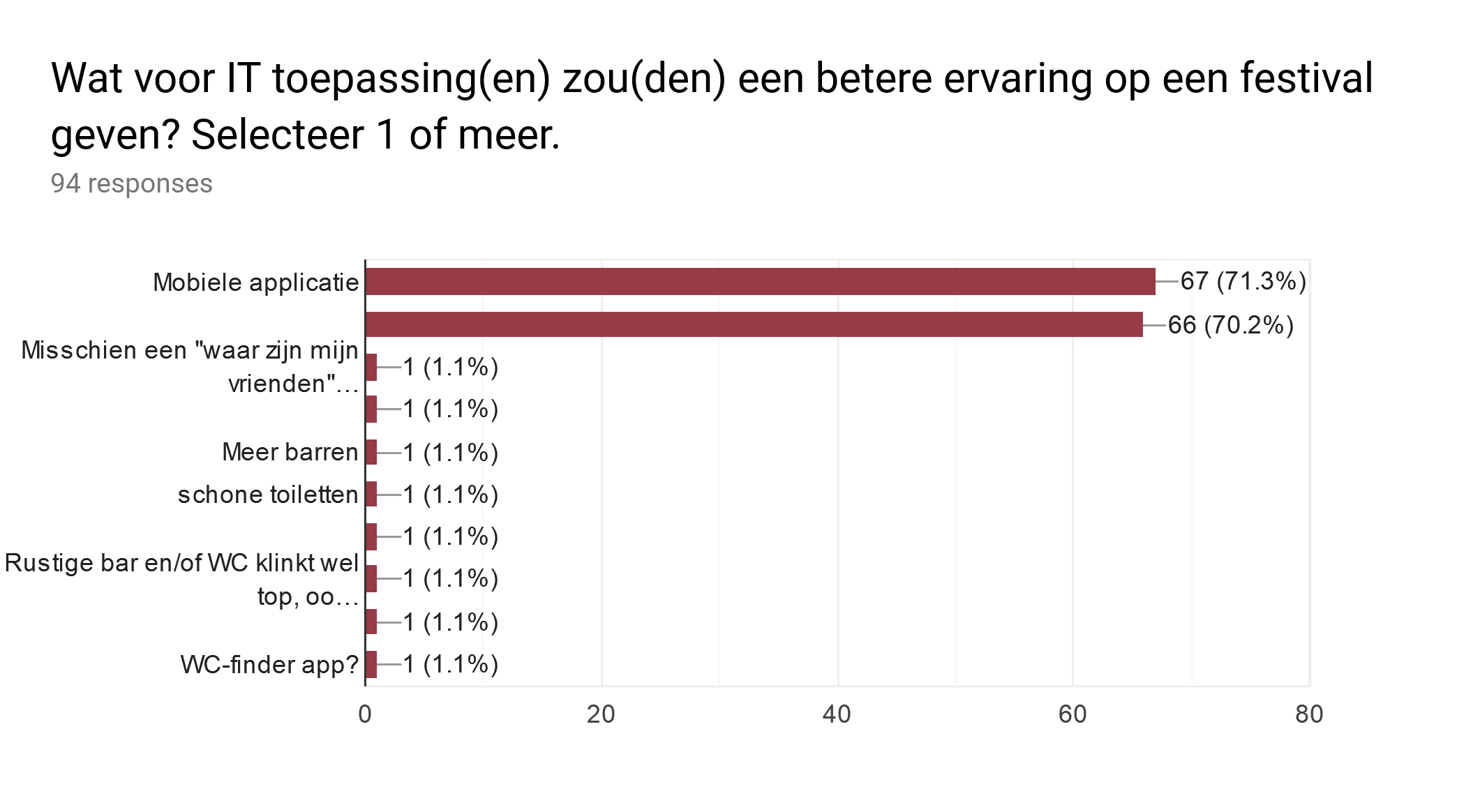
## Bijlagen A – Enquête



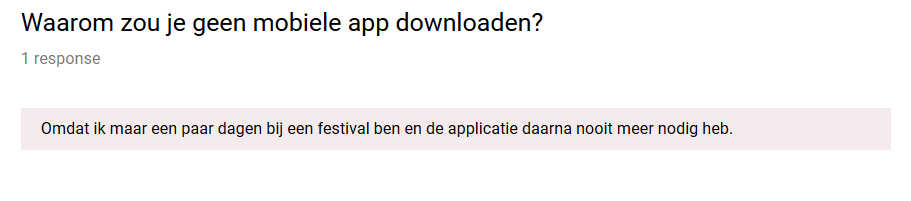
## Bijlagen B – Enquête reacties

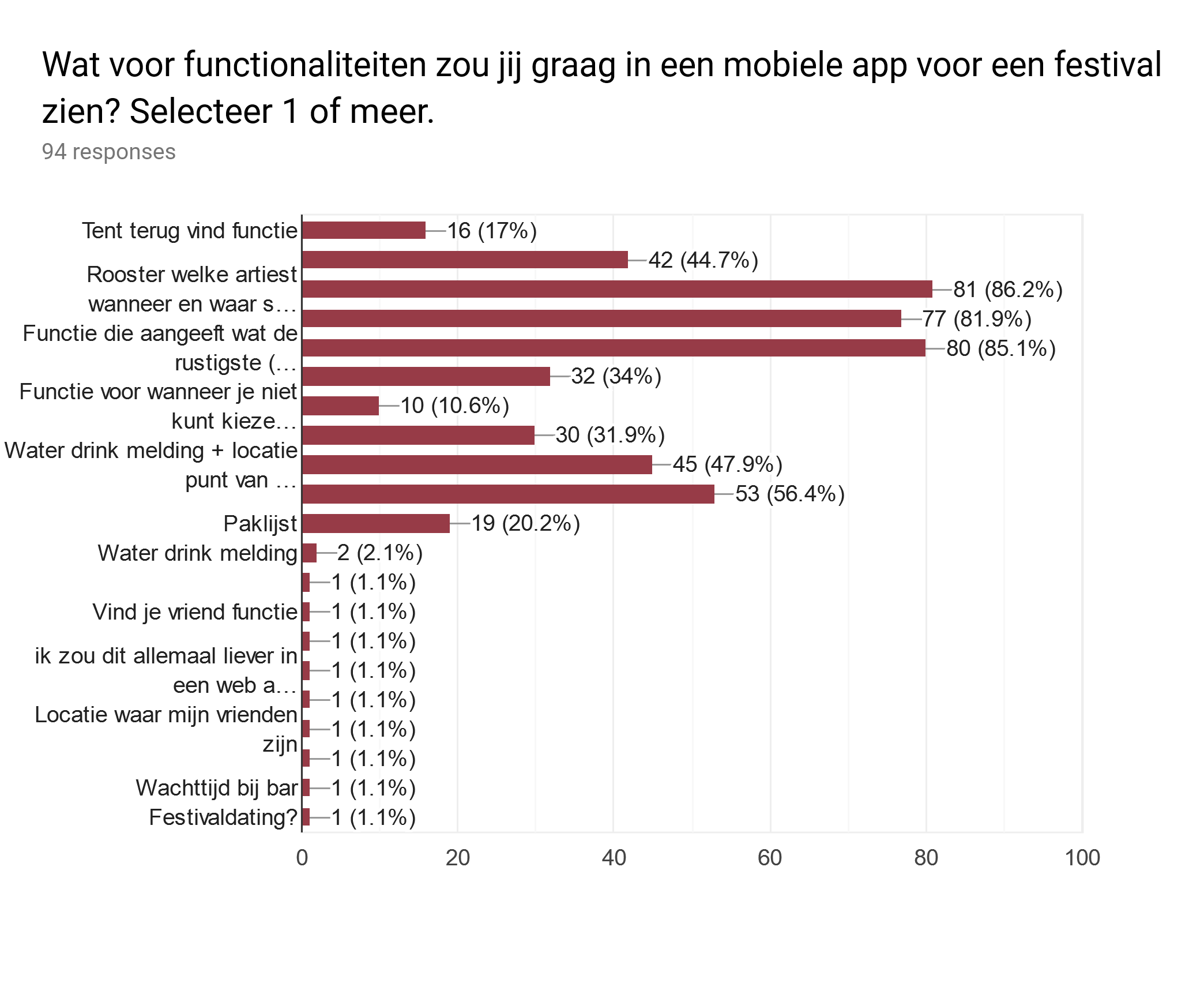












1. (Ploeg, 2018) [↑](#footnote-ref-1)
2. (Methodenkaart, 2016) [↑](#footnote-ref-2)
3. (Methodenkaart, 2016) [↑](#footnote-ref-3)
4. (Methods, 2018) [↑](#footnote-ref-4)
5. (Vogel, 2018) [↑](#footnote-ref-5)
6. (Abbink, 2018) [↑](#footnote-ref-6)
7. (JEFTA, 2018) [↑](#footnote-ref-7)
8. (Mojo NL, 2018) [↑](#footnote-ref-8)
9. (Noisey, 2017) [↑](#footnote-ref-9)
10. (MOJO NL, 2018) [↑](#footnote-ref-10)
11. (MOJO NL, 2018) [↑](#footnote-ref-11)
12. (MOJO NL, 2018) [↑](#footnote-ref-12)
13. (MOJO NL, 2018) [↑](#footnote-ref-13)
14. (MOJO NL, 2018) [↑](#footnote-ref-14)
15. (How do Recommendation Engines work? And What are the Benefits?, n.d.). [↑](#footnote-ref-15)
16. (Saluja, 2018) [↑](#footnote-ref-16)
17. (What is a Bluetooth beacon?, n.d.) [↑](#footnote-ref-17)
18. (Density, sd) [↑](#footnote-ref-18)
19. (Microservices vs Monolithic architecture, 2017) [↑](#footnote-ref-19)
20. (Kubernetes, 2019) [↑](#footnote-ref-20)
21. (Paans, 2017) [↑](#footnote-ref-21)
22. (NGINX, n.d.) [↑](#footnote-ref-22)