



# Recreatief fietsverkeer Flevoland

Hille Drenth  
5 November 2019

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Auteur                | Hille Drenth              |
| Studentnummer         | S1719041                  |
|                       |                           |
| Versie                | Conceptverslag            |
| Opleiding             | Bachelor Civiele Techniek |
| Universiteit          | Universiteit Twente       |
|                       |                           |
| Datum                 | 1 oktober 2019            |
| Begeleider UT         | Tom Thomas                |
| Begeleider W+B        | Sander Veenstra           |
| Tweede Beoordelaar UT | Bas Borsje                |

|       |                                                                                                                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adres | Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.<br>Leeuwenbrug 8<br>Postbus 233<br>7400 AE Deventer<br>+31 (0)570 69 79 11<br>www.witteveenbos.com<br>KvK 38020751 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.  
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| SAMENVATTING                                                                                                                                                                                              | 5  |
| 1 INLEIDING                                                                                                                                                                                               | 6  |
| 1.1 Aanleiding                                                                                                                                                                                            | 6  |
| 1.2 Doel                                                                                                                                                                                                  | 6  |
| 1.3 Onderzoeksvragen                                                                                                                                                                                      | 6  |
| 2 VOORONDERZOEK                                                                                                                                                                                           | 7  |
| 2.1 Mobiliteitsvisie                                                                                                                                                                                      | 7  |
| 2.2 Recreatief en utilitair fietsverkeer                                                                                                                                                                  | 7  |
| 2.3 Beschikbare databronnen.                                                                                                                                                                              | 8  |
| 3 METHODOLOGIE                                                                                                                                                                                            | 10 |
| 3.1 Overzicht                                                                                                                                                                                             | 10 |
| 3.2 Wat is de onderverdeling tussen recreatieve en utilitaire fietsintensiteiten op verschillende dagdelen op basis van OViN data in Nederland?                                                           | 10 |
| 3.3 Wat is het verschil in fietsintensiteiten tussen Nederland en Flevoland op basis van OViN data?                                                                                                       | 13 |
| 3.4 Wat is het aandeel recreatief fietsverkeer op verschillende wegvakken in Flevoland, gebaseerd op fietstellingen, weersomstandigheden en dagelijkse patronen van recreatief en utilitair fietsverkeer? | 13 |
| 3.4.1 Groeperen dagpatronen                                                                                                                                                                               | 14 |
| 3.4.2 Bepaling aandeel recreatief fietsverkeer                                                                                                                                                            | 15 |
| 3.4.3 Correctie voor het weer                                                                                                                                                                             | 16 |
| 3.4.4 Interactieve weergave op dashboard                                                                                                                                                                  | 17 |
| 4 RESULTATEN                                                                                                                                                                                              | 18 |
| 4.1 Fietstrends en dagpatronen in Nederland                                                                                                                                                               | 18 |
| 4.1.1 Fietstrends                                                                                                                                                                                         | 18 |
| 4.1.2 Dagprofielen                                                                                                                                                                                        | 19 |
| 4.1.3 Conclusie                                                                                                                                                                                           | 20 |
| 4.2 Vergelijking Nederland en Flevoland                                                                                                                                                                   | 21 |

|                                                                    |                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1                                                              | Fietstrends Flevoland                                | 21 |
| 4.2.2                                                              | Dagprofielen Flevoland                               | 22 |
| 4.2.3                                                              | Conclusie                                            | 23 |
| 4.3                                                                | Bepaling aandeel recreatief fietsverkeer per telpunt | 23 |
| 4.3.1                                                              | Fitten dagpatronen                                   | 23 |
| 4.3.2                                                              | Correctie voor het weer                              | 24 |
| 4.3.3                                                              | Visualisatie in interactief dashboard                | 24 |
| 4.3.4                                                              | Conclusie                                            | 25 |
| 5                                                                  | DISCUSSIE                                            | 26 |
| 6                                                                  | CONCLUSIE                                            | 27 |
| 7                                                                  | AANBEVELINGEN                                        | 28 |
| 8                                                                  | LITERATUURLIJST                                      | 29 |
| BIJLAGE A: VOORBEELD BEPALING AANDEEL RECREATIEF FIETSVERKEER      |                                                      | 30 |
| BIJLAGE B: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD ALGEMEEN                    |                                                      | 32 |
| BIJLAGE C: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD MET AANTALLEN               |                                                      | 33 |
| BIJLAGE D: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD AMET ANDEEL<br>FIETSVERKEER |                                                      | 34 |
| Laatste pagina                                                     |                                                      | 34 |

## SAMENVATTING

Dit onderzoek is uitgevoerd met als doel te analyseren in hoeverre recreatief fietsverkeer in de provincie Flevoland inzichtelijk kan worden gemaakt aan de hand van bestaande databronnen. Dit onderzoek is onderdeel van een groter project: “De Fietsmonitor”. Binnen dit project wordt een monitoringstool ontwikkelend welke het fietsgebruik in de provincie Flevoland inzichtelijk maakt.

De beschikbare en geschikte databronnen zijn resultaten van een groot enquête onderzoek: Het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN), resultaten van uitgevoerde fietstellingen in Flevoland tijdens de jaarlijks terugkerende fietstelweek en data over het weer.

Binnen dit onderzoek wordt antwoord gegeven op de volgende onderzoeksvraag:

*In hoeverre kan een inzichtelijke onderverdeling worden gemaakt op basis van gemeten fietsintensiteiten tussen recreatief en utilitair fietsverkeer in de provincie Flevoland gebaseerd op OVIN data en gecorrigeerd voor de weersomstandigheden?*

Dagelijkse patronen van recreatieve en utilitaire fietsers zijn voor dit onderzoek ontleend uit het OVIN. Vervolgens zijn deze ingepast in fietsmetingen in Flevoland. Hierdoor is het aandeel recreatief fietsverkeer bepaald per meetpunt ten opzichte van het totale fietsverkeer. Middels een statistische test zijn enkel de fietsmetingen behouden welke voldoende zijn benaderd.

Vervolgens zijn de aandelen recreatief fietsverkeer gecorrigeerd voor de weersinvloeden. Hiervoor is gebruik gemaakt van weerdata welke beschikbaar is via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. Hierdoor zijn de aandelen recreatief fietsverkeer onafhankelijk gemaakt van de weersinvloeden. Het overgrote deel van de gemeten intensiteiten blijkt omlaag te zijn gecorrigeerd. Dit is te verklaren doordat het in september gemiddeld beter weer is, dan gemiddeld in een jaar.

De bepaalde aandelen recreatieve fietsers, zowel gecorrigeerd als ongecorrigeerd en de totalen zijn vervolgens weergegeven in een interactief dashboard. In dit dashboard zijn de resultaten gekoppeld aan de telpunten op een kaart, zodat eenvoudig te interpreteren is wat de ontwikkelingen zijn over de tijd in Flevoland met betrekking tot recreatief fietsverkeer.

# 1 INLEIDING

Voor dit onderzoek ligt een aanleiding ten grondslag. Deze aanleiding is tezamen met het doel en bijbehorende onderzoeksvragen hieronder beschreven.

## 1.1 Aanleiding

In 2015 heeft de provincie Flevoland de Mobiliteitsvisie 2030 opgesteld. Een van de doelen welke hierin staat vermeld is het verhogen van het aandeel recreatief fietsverkeer. De provincie wil dit bereiken bij het verhogen van de samenhang in het fietsnetwerk: regionaal en lokaal, utilitair en recreatief, en het faciliteren van nieuwe ontwikkelingen zoals elektrische fietsen. (Provincie Flevoland 2016)

Voor de provincie is momenteel echter nog niet duidelijk wat de fietsstromen zijn in Flevoland en hoe deze zijn onderverdeeld. Daarom wil de provincie meer inzicht in fietsverkeer Flevoland. Momenteel heeft de provincie voornamelijk inzicht via de jaarlijks uitgevoerde fietstellingen, maar deze methode geeft momenteel nog niet een compleet beeld van het fietsverkeer.

Ingenieursbureau Witteveen+Bos is gevraagd om een fietsmonitor tool te ontwikkelen, welke meer inzicht kan geven in het fietsverkeer in de provincie Flevoland. Deze tool moet meer informatie geven over stromen fietsverkeer in de provincie en een onderscheid maken tussen verschillende doelgroepen. Voor een pilot in de Noordoostpolder is op basis van data van het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN) al inzicht gegeven in het verplaatsingsgedrag van utilitaire fietsers in de Noordoostpolder. Echter, de doelgroep recreatief fietsverkeer ontbreekt momenteel nog in deze monitoringstool.

## 1.2 Doel

Het doel van dit onderzoek is te analyseren in hoeverre recreatief fietsverkeer in de provincie Flevoland inzichtelijk kan worden gemaakt aan de hand van bestaande databronnen. Deze databronnen bevatten welke informatie over zowel specifiek recreatief fietsverkeer in Flevoland als fietsverkeer in het algemeen.

Voor dit onderzoek zal worden verondersteld dat recreatieve fietsers met een motief van ontspanning (op de fiets of op aankomstlocatie) aan het fietsen zijn. De overige motieven worden verondersteld als utilitair fietsverkeer.

Dit onderzoek is deel van een groter geheel van de zogeheten “Fietsmonitor”, een tool welke Witteveen+Bos aan het ontwikkelen is voor de Provincie Flevoland. Deze fietsmonitor is een online dashboard creëren welke direct inzichtelijk maakt hoe het locatie specifiek fietsgebruik is in de provincie Flevoland.

Het doel is om de verkregen resultaten visueel en interactief inzichtelijk worden gemaakt. Hierdoor zal dit onderzoek rechtstreeks in te passen zijn in de Fietsmonitor, waarbij de resultaten eenvoudig zijn te interpreteren door diverse beleidsvoerders.

## 1.3 Onderzoeksvragen

Om bovenstaand doel te bereiken is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

*In hoeverre kan een onderverdeling worden gemaakt op basis van gemeten fietsintensiteiten tussen recreatief en utilitair fietsverkeer in de provincie Flevoland gebaseerd op OVIN data en gecorrigeerd voor de weersomstandigheden?*

De volgende drie deelvragen zijn opgesteld om antwoord te kunnen geven op bovenstaande hoofdvraag:

1. Wat is de onderverdeling tussen recreatieve en utilitaire fietsintensiteiten op verschillende dagdelen op basis van OVIN data in Nederland?
2. Wat is het verschil in fietsintensiteiten tussen Nederland en Flevoland op basis van OVIN data?
3. Wat is het aandeel recreatief fietsverkeer op verschillende wegvakken in Flevoland, gebaseerd op fietstellingen, weersomstandigheden en dagelijkse patronen van recreatief en utilitair fietsverkeer?

## 2 VOORONDERZOEK

Alvorens gestart is met het onderzoek is eerst een vooronderzoek uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de mobiliteitsvisie van de provincie Flevoland, het onderscheid tussen recreatieve en utilitaire fietsers, en welke databronnen beschikbaar zijn.

### 2.1 Mobiliteitsvisie

In 2015 eindigde de vorige visie Nota Mobiliteit Flevoland. In hetzelfde jaar publiceerde de provincie Flevoland de nieuwe visie op mobiliteit voor de komende jaren: mobiliteitsvisie 2030. Drie jaar later, in 2018, werkte de provincie deze visie uit in het Programma mobiliteit en ruimtelijke ordening 2030. Dit is een uitwerking van het beleid en gebruik van financiële middelen van de, meer algemene, mobiliteitsvisie 2030. (Provincie Flevoland, 2018)

Het doel van deze visie is om het aandeel van fietsverkeer te vergroten door de cohesie binnen het regionale en lokale fietsnetwerk te verbeteren, zowel voor utilitaire en recreatieve gebruikers, en om nieuwe ontwikkelingen zoals e-fietsen te faciliteren (Provincie Flevoland, 2016). Aldus deze visie streeft de provincie streeft naar een goede bereikbaarheid per fiets van economische en sociale bestemmingen op fietsrelevante afstanden, als gezond alternatief voor auto's, bromfietsen of busvervoer. Om deze doelen te bereiken is binnen de hele provincie een goed en veilig fietspadennetwerk met aantrekkelijke recreatieve fietsroutes nodig. Daarnaast is een goede verbinding van het netwerk met belangrijke transfermogelijkheden rond openbaar vervoer, carpoolplaatsen en toeristische attracties noodzakelijk (Provincie Flevoland, 2018).

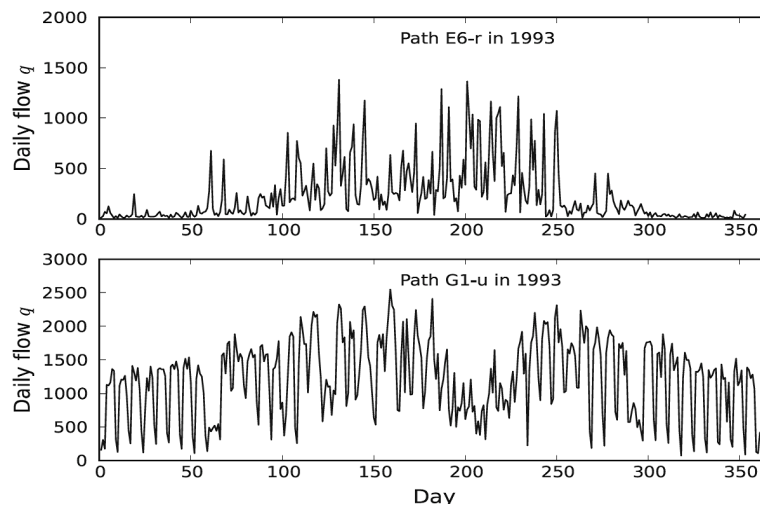
### 2.2 Recreatief en utilitair fietsverkeer

Voor dit onderzoek worden fietsers onderverdeeld in twee verschillende doelgroepen: utilitaire en recreatieve fietsers (Broach, Dill, & Gliebe, 2012). Terwijl utilitaire fietsers de fiets gebruiken om van A naar B te reizen, gaan recreatieve fietsers op pad voor plezier of gezondheid. Utilitaire reizen worden uitgevoerd met een, dagelijks, doel van bijvoorbeeld woon-werkverkeer, naar school gaan, winkelen, uit eten gaan en boodschappen doen. Ze reizen meestal van een herkomst naar een andere bestemming (Broach et al., 2012). Voor de monitoringtool zijn er al manieren gevonden om de fietsactiviteit van schoolgaand verkeer (Boumans, 2018) en pendelaars in kaart te

Recreatieve fietsers fietsen echter niet met enkel het doel van vervoer. Ze reizen bijvoorbeeld met als doel actief te zijn om gezondheidsredenen (Sun & Mobasheri, 2017) of kunnen toeristen of niet-lokale mensen zijn (Balci, 2017). Het dagelijkse aantal recreatieve fietsers heeft een grotere variatie dan utilitaire fietsers. Dit omdat recreatief fietsen veel gevoeliger is voor weersomstandigheden dan utilitair fietsen (Thomas, Jaarsma, & Tutert, 2013).

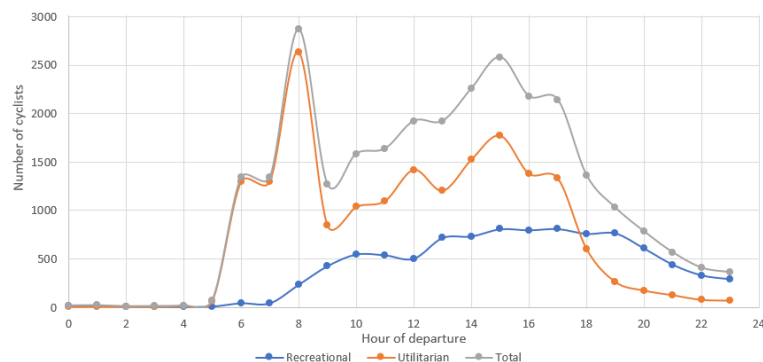
Uit een eerdere studie is duidelijk geworden dat recreatieve fietsers andere fietsmomenten hebben dan utilitaire fietsers (Thomas et al., 2013). In deze studie werd de dagelijkse stroom van fietsers gemeten met pneumatische buizen. Een van de resultaten wordt getoond in figuur 3. Dit figuur toont dat recreatieve fietsers actiever zijn in de zomermaanden met kleine pieken van stromen (verondersteld de weekenddagen te zijn). Utilitaire fietsers zijn het hele jaar door actief, met bredere pieken van stromen (verondersteld de werkdagen te zijn) en een afname van het aantal stromen in de midzomerdagen (verondersteld de zomervakantie te zijn).





Figuur 1: Dagelijkse stroomtijdsreeksen voor een recreatief fietspad (bovenste paneel) en een utilitair fietspad (onderste paneel) voor het jaar 1993. (Thomas et al., 2013)

Bovendien worden in OViN verschillende stromingspatronen over de dagen getoond voor utilitair fietsen en recreatief fietsen. Figuur 2 toont een voorbeeld van deze patronen. De figuur maakt duidelijk dat utilitaire fietsers (in dit geval verondersteld de klassen te zijn: woon-werkverkeer, zakelijk bezoek, diensten/persoonlijke verzorging, winkelen, onderwijs/cursus) een heel ander patroon hebben dan recreatieve klassen (hier op basis van de klassen: “Bezoeken/Logeren”, “Sociaal recreatief anders” en “Toeren/Wandelen”). Op basis van de getelde fietsersgegevens, in de afgelopen jaren in Flevoland, werd een vergelijkbaar patroon ontdekt wanneer weekdagen en weekenddagen werden gescheiden. Er wordt dus aangenomen dat tijdens weekenddagen vooral recreatieve fietsers actief zijn en op weekdagen meestal utilitaire fietsers.



Figuur 2: Gemiddelde fietsintensiteiten per uur op basis van vertrektijd uit het OViN 2017.

### 2.3 Beschikbare databronnen.

Recreatief fietsverkeer kan op verschillende manieren in kaart worden gebracht, maar daarvoor zijn altijd gegevens nodig. Verschillende gegevensbronnen zijn beschikbaar, allemaal met hun eigen eigenschappen. Het is belangrijk om een overzicht te hebben van de beschikbare gegevensbronnen, om de juiste keuzes te maken over welke bronnen in dit onderzoek moeten worden gebruikt. In eerste instantie wordt in Nederland een groot nationaal onderzoek naar mobiliteit onder de Nederlandse bevolking gehouden. Dit onderzoek wordt Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OViN) genoemd en wordt uitgevoerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (2018). Dit onderzoek wordt sinds 2010 gehouden en bevat meer dan 10.000 ritten per jaar (Boumans, 2018). Het verzamelt onder andere informatie over de reiziger zelf, reisduur, reisdoel, reisduur, oorsprong en bestemming (in termen van de postcode). Aangezien dit een enquête is, verzamelt het steekproefgegevens van de Nederlandse burgers. Daarom geven deze gegevens een goede indicatie van de fietsers en hun motieven om de dag door te fietsen, maar geven ze niet het totale aantal fietsers.

Ten tweede heeft de ANWB in Flevoland een fietsroutenetwerk in kaart gebracht om recreatieve fietsers te helpen bij hun routekeuze (ANWB, n.d.). Dit routenetwerk wordt de Knooppuntenroute genoemd en de lay-out van de knooppunten en verbindingen worden weergegeven in figuur 3. In dit netwerk, waar verschillende knooppunten



met elkaar zijn verbonden en door middel van deze knooppunten, kunnen mensen hun eigen routes maken. De bonden bevinden zich zowel in steden en dorpen als op kruispunten in landelijke gebieden. Gegevens van de knooppunten en verbindingen zijn beschikbaar met OpenStreetMap-gegevens en recreatieve fietsers zouden liever wegen kiezen die overlappen met dit routenetwerk dan andere, parallelle wegen. Hierdoor kan het aandeel recreatief fietsverkeer op weggedeelten in het kruispuntroutenetwerk hoger zijn dan op andere wegvakken.

Een vierde bron zijn gegevens die worden opgehaald uit echte fietstellingen. Deze tellingen kunnen op verschillende manieren werken: visueel door mensen, door het gebruik van tijdelijke pneumatische buizen en door het gebruik van inductielussen die in het wegdek worden gefreesd. Visuele tellingen door mensen zijn de meest betrouwbare, maar ook de duurste. Bovendien is de tweede methode, tijdelijke pneumatische buizen, veel goedkoper dan de eerste (Boormans & Smit, 1994). Door het gebruik van deze buizen, die overal op een wegdek kunnen worden geplaatst, worden de assen die passeren geteld. Met behulp van deze gegevens kunnen intensiteiten worden geschat. Hierbij wordt het aantal getelde assen omgezet in een aantal fietsers. Enige nadeel van deze methode is dat er een onderschatting kan plaatsvinden wanneer fietsers tegelijkertijd een tellus passeren en er dus maar één as wordt geteld in plaats van twee.

De provincie Flevoland voert deze metingen elk jaar uit tijdens de nationale week van de fietstellingen. De data die deze tellussen genereren is sinds 2016 voor een week in september beschikbaar. Hierbij is in 2016 voor 23 telpunten aan data beschikbaar, voor 2017 aan 27 telpunten en in 2018 voor 42 telpunten. Hierbij moet opgemerkt worden dat in 2016 één telpunt is opgesplitst in twee losse telpunten (14a + 14b) en dit in 2017 en 2018 is gedaan voor twee telpunten (14a + 14b en 23a + 23b). Voor verdere analyse zullen deze opgesplitste telpunten worden samengevoegd. De telpunten genereren data die wordt opgeslagen als een aantal fietsers (die per uur het telpunt hebben gepasseerd, ook wel de intensiteit genoemd).

Daarnaast is het mogelijk intensiteiten te meten met behulp van inductielussen bij verkeerslichten. (Veenstra, 2016) Deze methode is echter niet flexibel in gebruik, omdat de lussen in het wegdek moeten worden gefreesd. Bovendien zijn er op het platteland van Flevoland niet veel verkeerslichten en daarom niet veel inductielussen. Deze laatste methode zal dus niet veel gegevens opleveren. Tevens zal bij deze methode een onderschatting van het aantal fietsers plaatsvinden wanneer fietsers tegelijkertijd een dergelijke inductielus passeren.

Tenslotte verzamelt het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) dagelijks data over het weer. Deze data is openbaar toegankelijk en geeft inzicht in allerlei aspecten zoals temperatuur, hoeveelheid regen, aantal zonuren, wind richting, windsnelheid. Het weer heeft invloed op de fiets intensiteiten op een dag (Thomas et al., 2013). Om deze reden kan deze data additionele informatie geven over het fietsverkeer op bepaalde dagen. Op basis van de weergegevens kan dan een bepaalde correctiefactor worden bepaald per dag, zodat fietsintensiteiten kunnen worden gecorrigeerd voor de weersinvloeden.



Figuur 3: knooppunten route netwerk in de noordoostpolder.

# 3

## METHODOLOGIE

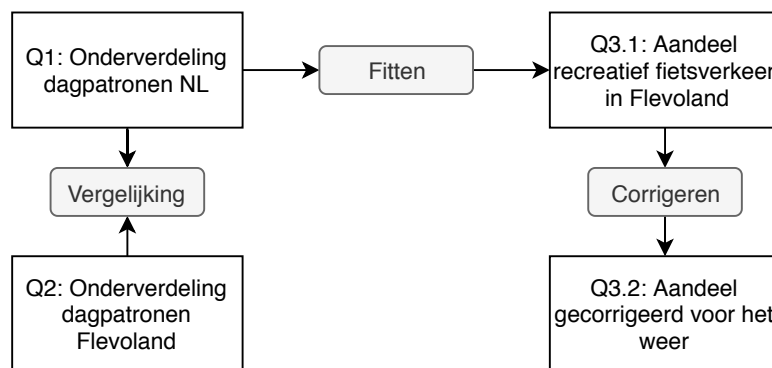
In dit hoofdstuk zal de gebruikte methode worden toegelicht. Hierbij zal worden ingegaan op de relatie tussen de verschillende onderzoeksvragen en de hoe met behulp van deze onderzoeksvragen antwoord kan worden gevonden op de hoofdvraag. Tevens zal worden toegelicht welke datasets gebruikt zijn en welke parameters hiervan benodigd waren.

### 3.1 Overzicht

Zoals eerder in de inleiding beschreven, wordt in dit onderzoek antwoord gegeven op de hoofdvraag:

*In hoeverre kan een onderverdeling worden gemaakt op basis van gemeten fietsintensiteiten tussen recreatief en utilitair fietsverkeer in de provincie Flevoland gebaseerd op OViN data en gecorrigeerd voor de weersomstandigheden?*

Om antwoord te geven op deze onderzoeksvraag zijn drie deelvragen opgesteld. Deze deelvragen staan in verband met elkaar. De relatie tussen deze verschillende deelvragen is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Schematische weergave van het onderzoekmodel

Middels de eerste deelvraag is op basis van data uit een groot enquête onderzoek een typerend dagpatroon voor de intensiteiten van recreatieve fietsers en utilitaire fietsers opgemaakt. Dit dagpatroon is vervolgens worden vergeleken met de dagpatronen van dezelfde groepen fietsers in enkel de provincie Flevoland.

Vervolgens zijn voor de derde deelvraag de gemeten dagelijkse fietsintensiteiten onderverdeeld in een recreatief en utilitair aandeel. Dit is gedaan aan de hand van de dagpatronen van fietsers in Nederland welke zijn ontleed uit het enquête onderzoek.

Tenslotte is het aandeel recreatief en utilitair fietsverkeer gecorrigeerd voor de weersinvloeden. Dit is gedaan door historische gegevens over het weer van het KNMI te gebruiken.

Om deze Fietsmonitor ook in de toekomst te kunnen blijven gebruiken met recentere data, zal de analyse zo generiek mogelijk worden gedaan in Python. Hierdoor zal de analyse uit dit onderzoek in de toekomst eenvoudig reproduceerbaar zijn met nieuwe recentere data.

### 3.2 Wat is de onderverdeling tussen recreatieve en utilitaire fietsintensiteiten op verschillende dagdelen op basis van OViN data in Nederland?

In Nederland vindt jaarlijks een groot enquête onderzoek plaats, waarin de verplaatsingen van Nederlanders in kaart wordt gebracht: het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN). Hierin wordt op basis van een steekproef onder andere verzameld met wat voor vervoersmiddel iemand heeft gereisd, wat de afstand van deze reis was, wat de vertrek en aankomst locatie was, wat de vertrektijd en reistijd was en wat het motief van deze reis was.

In dit onderzoek is het fietsverkeer onderverdeeld in twee categorieën: utilitair en recreatief fietsverkeer. Onder recreatief fietsverkeer wordt hierbij verstaan: het fietsverkeer dat als doel heeft om voor ontspanning- of gezondheidsdoeleinden te dienen tijdens het fietsen of op de locatie. Dit kan zijn ontspanning door het fietsen zelf, zoals toeren, of ontspanning op de bestemming, zoals naar een terras of op visite gaan. Onder fietsen voor gezondheidsdoeleinden kan worden verstaan wielrennen of toeren.

Op basis van de data uit het OViN kan dus worden afgeleid met welk motief mensen een fietsrit hebben gemaakt. Het OViN maakt hierin onderscheid tussen een negental motiefklassen. De respondenten van het OViN onderzoek kunnen zelf kiezen onder welke motiefklassen hun rit zich bevond. Deze motiefklassen zijn voor dit onderzoek onderverdeeld in de volgende twee categorieën:

Tabel 1: Onderverdeling OViN motiefklassen

| Utilitair                        | Recreatief                |
|----------------------------------|---------------------------|
| Van en naar het werk             | Visite/logeren            |
| Zakelijk bezoek in werksfeer     | Sociaal recreatief overig |
| Diensten/persoonlijke verzorging | Toeren/wandelen           |
| Winkelen/boodschappen doen       |                           |
| Onderwijs/cursus volgen          |                           |
| Ander motief                     |                           |

Aan de hand van de data die voor elke rit beschikbaar is uit het OViN, kan worden bepaald wanneer deze rit heeft plaats gevonden, wat de afstand is die is afgelegd en wat het motief voor deze rit was. Op basis van deze gegevens is vervolgens een dagprofiel bepaald voor de verschillende motief categorieën op werk- en weekenddagen. Hiervoor is de volgende data uit het OViN gebruikt, met bijgevoegd de gebruikte afkortingen in het OViN:

- Rapportage weekdag (weekdag)
- Vertrekkur verplaatsing (vertuur)
- Vertrekminuut verplaatsing (vertmin)
- Aankomstuur verplaatsing (aankuur)
- Aankomstminuut verplaatsing (aankmin)
- Verplaatsingsafstand in Nederland (afstv)
- Klassenindeling motief (kmotiefv)
- Hoofdvervoermiddelklasse verplaatsing (khvm)



Om de ontwikkelingen van het fietsgebruik de afgelopen vijf jaar weer te geven, zal het aandeel rit kilometers per verschillende soorten groepen onderverdeeld worden. Zo zal worden gekeken naar een verhouding tussen recreatief en utilitair fietsverkeer. Tevens zal worden gekeken naar de verhouding tussen het aandeel fietskilometers van elektrische fietsen ten opzichte van reguliere fietsen. Dit aangezien het gebruik van elektrische fietsen in opkomst is (Goudappel 2017)

Voor het gehele onderzoek is dezelfde dataset gebruikt. Enerzijds is het wenselijk dat deze dataset zo groot mogelijk is, voor een zo nauwkeurig mogelijk model. Tevens zal de dataset in een verder stadium worden gefilterd op ritten welke enkel in Flevoland hebben plaatsgevonden en hierbij dient voldoende data over te blijven. Anderzijds is data uit een zo kort mogelijke periode nodig om systematiek van een meerjarige trend te vermijden. De 5 jaar is dus een compromis om voldoende data over te houden na de filtering zonder dat er systematiek in zit van een meerjarige trend.

Voor de bepaling van de dagpatronen zullen de ritkilometers gesommeerd per uur worden apart weergegeven voor werk en weekenddagen. Voor het uur van de verplaatsing is het gemiddelde van de vertrek en aankomsttijd genomen. Hiervoor is gekozen aangezien in een later stadium van dit onderzoek deze dagprofielen zullen worden gebruikt om de gemeten intensiteiten op wegvakken in Flevoland te verdelen. Hierbij zullen de fietsers op een willekeurig tijdstip tijdens hun rit het meetpunt gepasseerd hebben en zal dit niet voor ieder individu tijdens het begin of einde van hun rit zijn.

In dit onderzoek is gekozen verder te rekenen met tripkilometers (totale afstand van alle trips), ten opzichte van enkel aantal trips. Dit aangezien een fietser die een grotere afstand aflegt een grotere kans heeft om een telpunt te passeren. Hiervoor is gekozen aangezien verder op in het onderzoek wordt doorgerekend met deze waardes, wanneer deze worden toegepast op het de gemeten intensiteiten bij de fietstellingen.

De dagpatronen op weekenddagen laten te weinig onderscheid zien tussen recreatief en utilitair verkeer. Hierom is enkel gewerkt met de dagpatronen van werkdagen welke uit het OViN zijn ontleend.

### 3.3 Wat is het verschil in fietsintensiteiten tussen Nederland en Flevoland op basis van OViN data?

Op basis van de OViN data van 2013 tot en met 2017 kan, naast het fietsverkeer in Nederland ook in kaart worden gebracht wat de fietstrends zijn en wat de dagprofielen zijn van de verschillende motieven van de verplaatsingen die per fiets hebben plaatsgevonden in de provincie Flevoland. Hiervoor is dezelfde dataset gebruikt als bij de vorige deelvraag uit het OViN om het fietsverkeer in Nederland in kaart te brengen. Naast de parameters die in de vorige paragraaf beschreven staat zijn hierbij ook de volgende parameters gebruikt:

- Vertrekprovincie (vertprov)
- Aankomstprovincie (aankprov)

Deze twee parameters zijn gebruikt om de resultaten te filteren. Hierbij is gefilterd op ritten die als vertrek- en/of aankomstprovincie Flevoland bevatten. Dit aangezien er is verondersteld dat een verplaatsing in Flevoland heeft plaatsgevonden wanneer de vertrek- en/of aankomst provincie in Flevoland ligt. Hiervoor is gekozen aangezien enkele van de meetpunten op wegen liggen waarover fietsverkeer van en naar de aanliggende provincies gebruikt maakt.

### 3.4 Wat is het aandeel recreatief fietsverkeer op verschillende wegvakken in Flevoland, gebaseerd op fietstellingen, weersomstandigheden en dagelijkse patronen van recreatief en utilitair fietsverkeer?

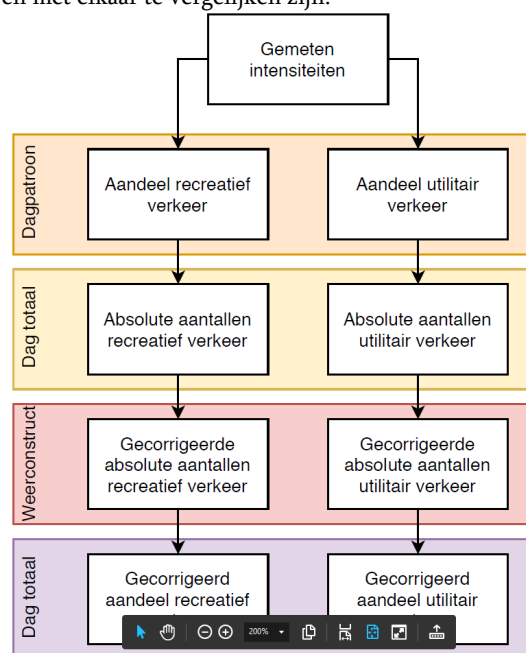
De dagpatronen, welke bij de vorige deelvragen zijn gevonden, zijn vervolgens gebruikt om gemeten fietsintensiteiten onder te verdelen. Deze fiets intensiteiten zijn bepaald door de fietstellingen onder te verdelen tussen recreatieve en utilitaire intensiteiten. Deze fietstellingen zijn uitgevoerd tijdens de fietstelweek in Flevoland.

De dagpatronen van het recreatief en het utilitair fietsverkeer zijn in verschillende verhoudingen bij elkaar op geteld en vervolgens is de afwijking ten opzichte van de gemeten intensiteiten bepaald. De verhoudingen waarbij de afwijking ten opzichte van de gemeten intensiteiten het laagst is, geeft vervolgens de verhouding tussen het aantal recreatieve en utilitaire fietsers weer op desbetreffend fietspad.

Middels deze verhouding is vervolgens bepaald wat de absolute aantallen recreatief en utilitair fietsverkeer zijn op elk telpunt. Tevens is hierbij een selectie uitgevoerd aan de hand van en afwijking en statistische toets: de chi-kwadraat toets. Hierdoor is enkel verder gerekend met de dagen waarop het dagpatroon nauwkeurig genoeg is benaderd.

De intensiteit van fietsers op een bepaalde dag is afhankelijk van het weer. Het effect van het weer blijkt op recreatieve fietspaden verschillend te zijn ten opzichte van utilitaire fietspaden (Thomas, Jaarsma, & Tutert, 2013). De gegevens van het weer zijn per dag uit het verleden openbaar beschikbaar gesteld door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De vijf factoren, *zonneschijn*, *duur regen*, *temperatuur*, *windsnelheid* en *invloed weer*, vormen per dag verschillende correctiefactoren voor het utilitair en recreatief fietsverkeer. Door deze correctiefactoren (later beschreven als weerconstruct) toe te passen, ontstaan gecorrigeerde intensiteiten per dag welke onafhankelijk zijn gemaakt van het weer.

Tenslotte is vanuit de gecorrigeerde intensiteiten een nieuw aandeel van het recreatief fietsverkeer bepaald. Door dat ditmaal dit aandeel onafhankelijk is van het weer, zijn waardoor zowel de absolute aantallen als de percentages van verschillende dagen en jaren met elkaar te vergelijken zijn.



Figuur 4: Schematische weergave toepassen weer correcties

### 3.4.1 Groeperen dagpatronen

Bij de vorige deelvragen zijn typische dagprofielen voor recreatief en utilitair fietsverkeer opgesteld op basis van de OViN data. Deze dagprofielen zijn onderverdeeld voor werk en weekenddagen. De dagprofielen van recreatieve en utilitaire fietsers op werkdagen tonen significante verschillen, terwijl de dagprofielen op de weekenddagen redelijkerwijs eenzelfde patroon volgen met enkel een andere amplitude. Dit is verderop in de resultaten weergegeven in figuur 9.

Door de significante verschillen in dagprofielen van recreatief en utilitair fietsverkeer op werkdagen, lijkt het mogelijk om op deze dagen een onderverdeling te maken in het gemeten fietspatroon dat is gemeten. Een onderverdeling van 20% recreatief fietsverkeer en 80% utilitair fietsverkeer zorgt immers voor een ander totaal profiel dan een verdeling van 60% recreatief en 40% utilitair verkeer.

Veel telpunten liggen in het buitengebied in Flevoland. Hierdoor is het aannemelijk dat mensen langer op de fiets zitten dan mensen in stedelijk gebied. Dit heeft tot gevolg dat deze mensen, die bijvoorbeeld tijdens de ochtendspits op de fiets zitten ergens tijdens de ochtendspits worden gemeten in plaats van specifiek in een bepaald uur. Om de bepaalde dagprofielen uit de OViN data zo zuiver mogelijk te 'fitten' aan de profielen uit de gemeten data, is daarom gekozen om de intensiteiten te bundelen in de verschillende tijdgroepen in plaats van losse uren.

De tijdgroepen waarvoor gekozen is, zijn:

Tabel 2: Groepering uren per dag.

| Uren                   | Naam         |
|------------------------|--------------|
| 0, 1, 2, 3, 4, 5       | Nacht        |
| 6, 7, 8                | Ochtendspits |
| 9, 10, 11, 12, 13, 14  | Middag       |
| 15, 16, 17             | Avondspits   |
| 18, 19, 20, 21, 22, 23 | Avond        |

De OViN data waarmee de onderverdeling tussen recreatief en utilitair fietsverkeer zal worden gemaakt, is de data uit heel Nederland. Dit in verband met de kleine dataset die overblijft wanneer deze data wordt gefilterd. Wanneer de ritkilometers worden gesommeerd per tijdgroep blijft een dagprofiel over op werkdagen.

Vervolgens zijn de totale ritkilometers genormaliseerd. Hierbij zijn zowel het recreatieve als het utilitaire patroon bijgesteld. De patronen zijn in verhouding van elkaar omlaag bijgesteld, zodat de som elk patroon per dag beide 1 is. Hierdoor relatieve intensiteiten ontstaan.

Wanneer beide groepen zijn teruggebracht naar relatieve intensiteiten, kan worden bepaald hoe het relatieve dagprofiel eruit zal zien bij een bepaald percentage recreatief fietsverkeer (en bijbehorend percentage utilitair fietsverkeer).

### 3.4.2 Bepaling aandeel recreatief fietsverkeer

Door nu bovenstaande profielen in verschillende verhoudingen bij elkaar op te tellen, zullen verschillende ‘totaal patronen’ ontstaan. De verhoudingen die zijn gebruikt lopen van 0% recreatief fietsverkeer (met dus 100% utilitair fietsverkeer) per procent op naar 100% recreatief fietsverkeer (met 0% utilitair verkeer).

$$Intensiteit_{t,a} = a * q_{rec,t} + (1 - a) * q_{ut,t}$$

Waarin  $Intensiteit_{t,a}$  de relatieve intensiteit in tijdgroep  $t$  is per aandeel recreatief verkeer  $a$  (met  $a$  tussen 0.00 en 1.00),  $q_{rec,t}$  de relatieve intensiteit van recreatief verkeer is in tijdgroep  $t$  en  $q_{ut,t}$  de relatieve intensiteit van utilitair verkeer is in tijdgroep  $t$ .

Zo is voor elk percentage recreatief fietsverkeer, met bijbehorend percentage utilitair fietsverkeer, een voorspelde relatieve intensiteit per meetpunt per tijdsgroep bepaald. Hierbij zijn de relatieve intensiteit van dat percentage recreatief verkeer en de relatieve intensiteit van bijbehoren percentage utilitair verkeer bij elkaar opgeteld. Middels deze bepaling zijn dus 101 verschillende mogelijke dagprofielen bepaald op basis van het aandeel recreatief fietsverkeer.

De relatieve dagprofielen zijn vervolgens elk vermenigvuldigd met het totaal aantal gemeten fietsers op desbetreffende dag. Zo zullen de bepaalde dagprofielen elk een specifieke afwijking hebben ten opzichte van het daadwerkelijk gemeten dagprofiel. Wanneer deze afwijking het kleinst is, is het gemeten dagprofiel het best benaderd.

Een afwijking kan verschillende oorzaken hebben. Zo kan een afwijking enkel op toeval berusten, maar kunnen er ook andere oorzaken zijn voor deze afwijking. Wanneer de afwijking groot is, spreken we van een significante afwijking. In dat geval is het gemeten dagprofiel niet nauwkeurig genoeg benaderd.

Wanneer de afwijking niet significant is, kan de afwijking op toeval berusten. Dit betekent dat het dagprofiel nauwkeurig genoeg benaderd is.

Voor de bepaling van de afwijking zijn verschillende methodes beschikbaar. In dit geval is gekozen voor de Chi-Kwadraat toets.

Deze bepaling kan worden gedaan met een chi-kwadraat toets. Voor deze toets is gekozen aangezien deze toets de totale afwijking per dag bepaald en hierbij tevens rekening houdt met de intensiteit op een bepaalde dag. Dit in verband met de kans op een grotere ruis door toeval wanneer de intensiteit aan fietsers laag is. Een enkele fietser



die door toeval in een ander tijdsgroep valt heeft namelijk een grotere impact op een dagpatroon met weinig fietsers in totaal dan een dagpatroon met veel fietsers.

De Chi-kwadraat toets ziet er als volgt uit:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f - e)^2}{e}$$

Waarin  $e$  de verwachte intensiteit volgens het model is,  $f$  de waargenomen intensiteit. Deze wordt gesommeerd over de tijdsgroepen per dag.

Om vervolgens te bepalen of de afwijking significant is of niet, wordt gebruik gemaakt van de kritische chi-kwadraat waarde. Deze waarde is afhankelijk van het aantal vrijheidsgraden. Bij deze toets is sprake van 3 vrijheidsgraden. Dit aangezien er 5 tijdsgroepen zijn, maar de intensiteit van de eerste tijdsgroep afhankelijk is van het gekozen percentage en de laatste tijdsgroep bepaald wordt door de sommatie van de eerste 4 tijdsgroepen.

Bij een chi-kwadraat toets met *drie* vrijheidsgraden geldt een kritische waarde 6.25. Wanneer de uitkomst van de chi-kwadraat toets voor een bepaalde dag bij een of meerdere percentages onder deze 6.25 procent ligt is de afwijking klein genoeg om te kunnen stellen dat het gemeten dagprofiel niet significant afwijkt van het benaderde dagprofiel.

Wanneer het percentage met de kleinste afwijking is gevonden, kan hieruit worden afgeleid wat de aantallen recreatieve en utilitaire fietsers waren tijdens de meting. Deze aantallen zullen hierna worden gebruikt voor de correctie voor het weer.

Een voorbeeld van de bepaling van de verdeling voor telpunt 5 op maandag 19-07-2016 is weergegeven in bijlage A op pagina 29.

### 3.4.3 Correctie voor het weer

De fietstellingen vinden slechts een week per jaar plaats tijdens de zogeheten fietstelweek. Hierdoor is sprake van een moment opname. Het dagpatroon tijdens deze moment opnames kan om verscheidende redenen afwijken van het gemiddelde patroon op een dergelijk telpunt.

Een van de oorzaken voor een afwijkend dagpatroon is de afhankelijkheid voor fietsers van het weer. Op dagen met slecht weer, regen of veel wind, zullen minder fietsers actief zijn dan op dagen met mooi weer. Thomas, Jaarsma, & Tutert, (2013). Tevens wordt aangenomen dat de verhoudingen tussen de groepen recreatief en utilitair fietsverkeer mogelijk kunnen veranderen.

Om de fietstellingen onafhankelijk van het weer te laten zijn, zullen deze worden gecorrigeerd. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van zogenaamde 'weerconstructen'. Deze weerconstructen zijn bepaald aan de hand van gegevens die bekend zijn over het weer op de dag van de meting. Deze gegevens zijn beschikbaar via het KNMI.

Voor dit model zijn vijf weerparameters gebruikt:

- Zonneschijn
- Duur regen
- Temperatuur
- Windsnelheid
- Invloed factor weer

Deze parameters zijn per dag bepaald door het KNMI. Aan de hand van deze parameters zijn door Sander Veenstra (Witteveen+Bos) zogeheten weerconstructen per dag bepaald voor zowel utilitaire als recreatieve fietspaden. De bepaling van deze weerconstructen is gebaseerd op de methode volgens (Thomas, Jaarsma, & Tutert, 2013).

Het weerconstruct geeft aan in hoeverre het weer een positieve of negatieve invloed had op het fietsverkeer op een bepaalde dag. Door de kwantificering van de invloed van het weer op de fietsintensiteiten middels deze weerconstructen, kan per dag ook worden bepaald wat de intensiteit zou zijn bij gemiddeld weer. Hierdoor zullen weersafhankelijke intensiteiten ontstaan.

Een weerconstruct welke een waarde heeft groter dan 0, geeft aan dat het weer beter was dan gemiddeld en dat dus naar alle waarschijnlijkheid meer mensen dan gemiddeld zijn gaan fietsen. Een weerconstruct lager dan 0 geeft aan dat weer slechter was dan gemiddeld en dat dus waarschijnlijk minder mensen de fiets hebben gepakt.

De weerconstructen zullen middels volgende vergelijking worden toegepast:

$$q_{est} = e^{\log(q)-W}$$

Waarin  $q_{est}$  de gecorrigeerde verwachte intensiteit is,  $q$  de gemeten intensiteit is en  $W$  het weerconstruct is. Het weerconstruct voor recreatief fietsverkeer is anders dan dat van utilitair fietsverkeer. Hierdoor zal voor deze beide intensiteiten dit los bepaald worden.

Nu zijn per dag intensiteiten van het recreatieve en utilitaire fietsverkeer bekend welke gecorrigeerd zijn voor de invloed van het weer. Hierdoor kunnen de intensiteiten van verschillende dagen en jaren met elkaar vergeleken worden waarbij het effect van het weer is weg gefilterd. Tevens kan via deze gecorrigeerde intensiteiten ook verhouding tussen het nieuwe gecorrigeerde dagtotaal en het gecorrigeerde aantal recreatieve fietsers worden bepaald.

Ook hiervan is een voorbeeld van de correctie voor het weer voor telpunt 5 op maandag 19-07-2016 is weergegeven in bijlage A op pagina 30.

### 3.4.4 Interactieve weergave op dashboard

Om de resultaten van de bepaalde gecorrigeerde en ongecorrigeerde aantallen recreatieve fietsers weer te geven, zal gebruik worden gemaakt van een interactief dashboard. Dit dashboard gemaakt in de software *Tableau*.

Middels een kaart van de telpunten welke gekoppeld staat aan enkele staafdiagrammen is per telpunt het volgende weergegeven:

- Het gemiddelde aantal fietsers per jaar
- Het gemiddelde aantal fietsers per jaar gecorrigeerd voor het weer
- Het gemiddeld aantal recreatieve fietsers per jaar.
- Het gemiddeld aantal recreatieve fietsers per jaar gecorrigeerd voor het weer

De waardes die worden getoond in het dashboard zijn de gemiddelde waardes voor alle telputen. Hierbij is dus per telpunt gemiddeld over de dagen welke een afwijking binnen de 6,25 hadden volgende de chi-kwadraat toets. Tevens is een dashboard gemaakt welke het aandeel recreatieve fietsers weergeeft ten opzichte van het totaal aantal fietsers. Ook dit dashboard is interactief gekoppeld aan een kaart met daarop telpunten weergegeven.

## 4 RESULTATEN

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van het onderzoek worden besproken. Hierbij zal onderscheid worden gemaakt tussen fietstrends en dagpatronen in Nederland; een vergelijking tussen Nederland en Flevoland en de bepaling van het aandeel recreatief fietsverkeer per telpunt.

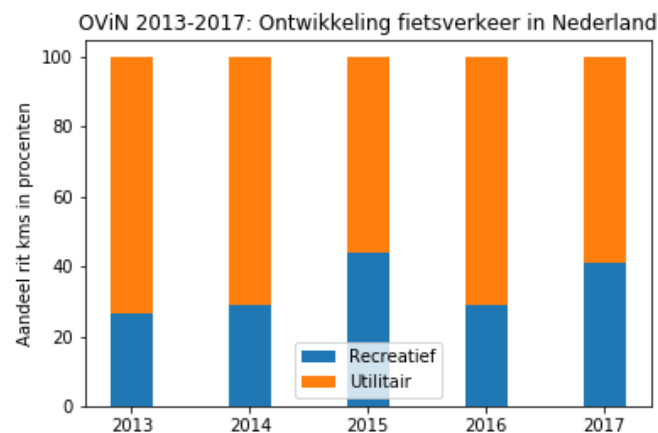
### 4.1 Fietstrends en dagpatronen in Nederland

Op basis van de gegevens uit het OViN is het fietsverkeer in Nederland in kaart gebracht middels trends en dagprofielen.

#### 4.1.1 Fietstrends

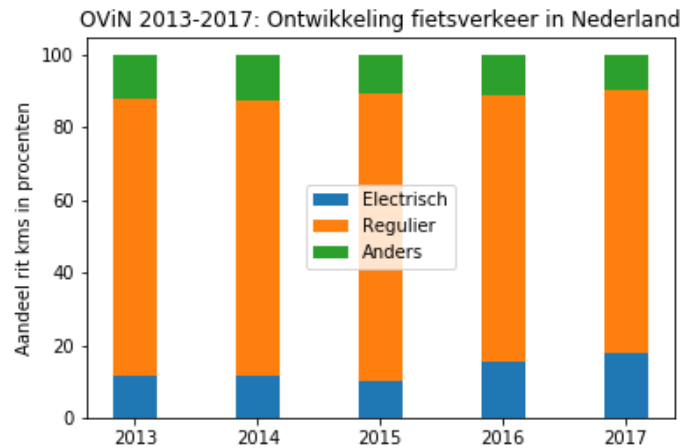
Fietsverkeer is aan verandering onderhevig. Zo is bijvoorbeeld sinds enkele jaren de elektrische fiets in opkomst (Goudappel 2017). Door deze ontwikkeling kunnen de dagprofielen over de lange termijn significant van elkaar verschillen. Om deze reden zijn in dit onderzoek de dagprofielen bepaald voor utilitaire en recreatieve fietsers over de recente 5 jaar. Zo bevatten deze profielen voldoende data, maar zijn ze recent genoeg om niet significant af te wijken door het gebruik verouderde data.

Vanuit het OViN is meer data beschikbaar dan enkel de afgelopen 5 jaar. Zoals eerdergenoemd in de methode is echter voor een periode van maximaal 5 jaar gekozen, om rekening te kunnen houden met de verandering van fietstrends. Zo laat afbeelding 5 zien dat het aandeel recreatief fietsverkeer over de opgelopen jaren is toegenomen gezien voor heel Nederland.



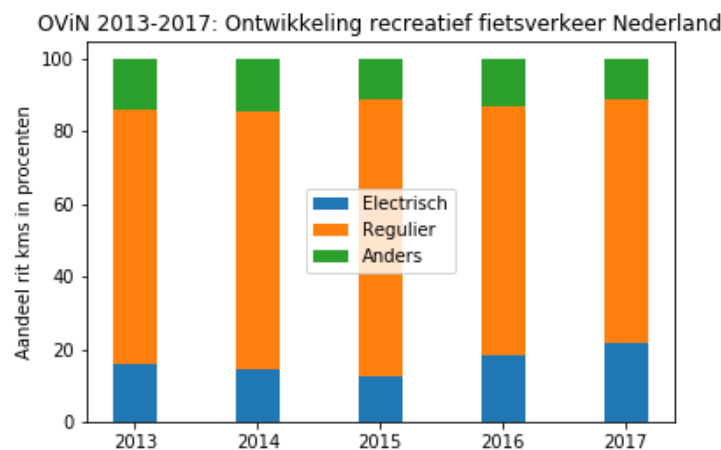
Figuur 5: Ontwikkeling van het aandeel recreatief en utilitair fietsverkeer over de jaren 2013-2017

Daarnaast is, zoals afbeelding 6 toont, het gebruik van elektrische fietsen in opkomst in Nederland. Het aandeel afgelegde kilometers per jaar is bij de elektrische fiets met de helft toegenomen van 11,5% in 2013 naar 17,6% in 2017.



Figuur 6: Ontwikkeling van het aandeel elektrisch en regulier fietsverkeer in Nederland over de jaren 2013-2017

De toename van het aandeel elektrische fietskilometers komt onder andere voort uit een toename van het aandeel elektrische fietskilometers binnen de doelgroep recreatief fietsverkeer. Afbeelding 7 laat zien dat, hoewel het grootste gedeelte van de tripkilometers nog met een traditionele fiets wordt afgelegd, het aandeel elektrische fietskilometers is toegenomen van 15,7% in 2013 naar 21,9% in 2017. Wanneer deze trend zich voortzet zal het aantal fietskilometers aanzienlijk kunnen oplopen, aangezien door het gebruik van een elektrische fiets het aantrekkelijker wordt langere afstanden af te leggen per fiets. (Goudappel 2017)

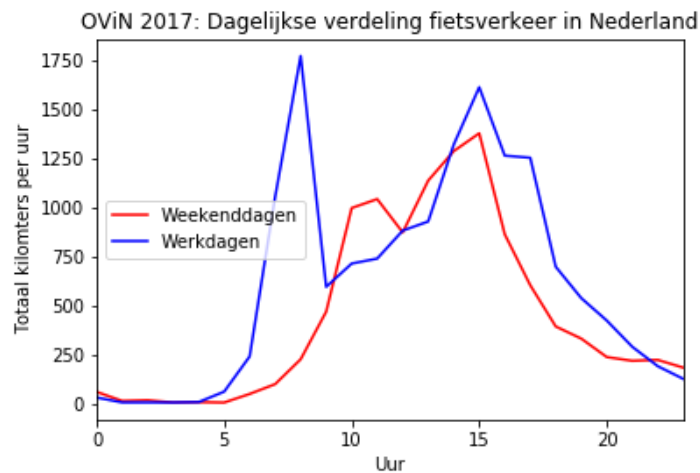


Figuur 7: Ontwikkeling van het aandeel elektrisch en regulier recreatief fietsverkeer in Nederland over de jaren 2013-2017

Vanwege bovenstaande ontwikkelingen en de mogelijkheid dat zich in de toekomst tevens andere trends zijn intrede doen, is dus gekozen om enkel een recente periode aan data uit het OViN te gebruiken. Door de afgelopen 5 jaar aan data te gebruiken, zal het model zowel representatief mogelijk zijn voor de fietsers die in een bepaald jaar gemeten zijn door de fietstelpunten, als genoeg OViN data bevatten om significant genoeg te zijn.

#### 4.1.2 Dagprofielen

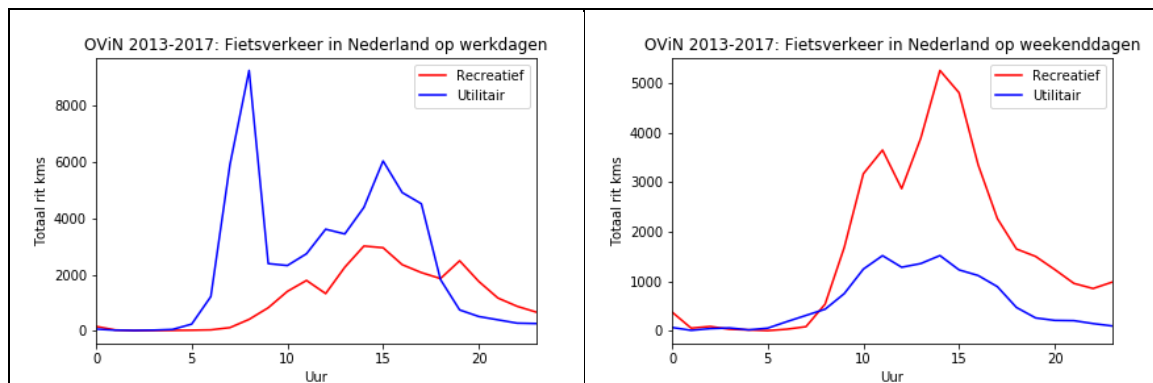
Aan de hand van het aantal tripkilometers per uur welke worden afgelegd door beide groepen fietsers kan vervolgens een dagprofiel worden opgesteld. Dit is voor zowel weekend- als werkdagen weergegeven in figuur 8. Uit dit figuur blijkt dat een verschil in dagpatroon zit tussen weekend- en werkdagen. Dit zou te verklaren kunnen zijn door een groter aantal utilitaire fietsers op werkdagen, welke van en naar school en/of werk reizen per fiets.



Figuur 8: De som van de afgelegde afstand per uur in Nederland op basis van het OVin 2017

De dagen zijn onderverdeeld in werk- en weekend dagen. Dit aangezien een duidelijk verschil waarneembaar is tussen de dagprofielen van het fietsverkeer op deze dagen. Deze verschillen worden weergegeven in afbeelding 8. Hierin is op basis van de OVin data van 2017 een profiel geschetst over de werk- en weekend dagen per uur over het gehele jaar, waarbij als tijdstip van de rit het midden tussen de vertrek en aankomsttijd is genomen. Op werkdagen is een duidelijke piek te zien in het aantal fietskilometers tijdens de ochtendspits (tussen 6 en 9 uur) en de avondspits (tussen 15 en 18 uur), terwijl op weekend dagen overdag tussen 10 uur en 15 uur een brede piek is te zien.

De verplaatsingsafstand is gesommeerd per uur weergegeven voor werk- en weekend dagen in afbeelding 9. Voor het uur van de verplaatsing is het gemiddelde van de vertrek en aankomsttijd genomen. Hiervoor is gekozen aangezien in een later stadium van dit onderzoek deze dagprofielen zullen worden gebruikt om de gemeten intensiteiten op wegvakken in Flevoland te verdelen. Hierbij zullen de fietsers op een willekeurig tijdstip tijdens hun rit het meetpunt gepasseerd hebben en zal dit niet voor ieder individu tijdens het begin of einde van hun rit zijn.



Figuur 9: Totaal dagprofiel op werk- en weekend dagen op basis van OVin 2013-2017

Zoals benoemd in de methode, is voor de distributies van recreatief en utilitair fietsverkeer is in dit onderzoek uitgegaan van totaal verplaatsingskilometers. Dit is gedaan, omdat bij grotere verplaatsingsafstanden de kans toeneemt om een fietstelpunt op de route tegen te komen. Wanneer enkel het aantal verplaatsingen zou worden meegenomen, zouden de korte ritten, welke minder kans hebben een fietstelpunt te passeren, oververtegenwoordigd zijn.

#### 4.1.3 Conclusie

Op werkdagen verschillen de dagprofielen van het recreatief en utilitair fietsverkeer erg van elkaar. Opvallend is dat op werkdagen tijdens de ochtendspits een duidelijke piek is te zien in het utilitair verkeer van 7 uur tot en met 8 uur. De middag piek van het utilitair verkeer is breder verspreid van 14 uur tot en met 17 uur. In de avond, vanaf 18 uur, is het aandeel recreatieve fietsers groter is dan het aandeel utilitaire fietsers.

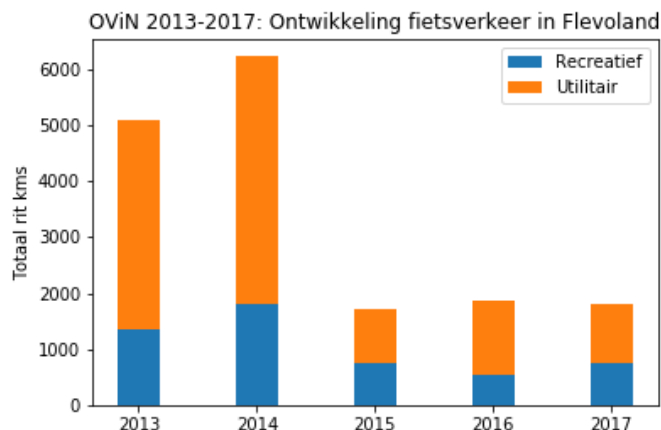
Op weekenddagen tonen de dagprofielen van het recreatief en utilitair fietsverkeer grote overeenkomsten. Wat voornamelijk opvalt is dat het recreatief fietsverkeer de meeste afstand aflegt van 14 uur tot en met 15 uur, terwijl dit bij het utilitair verkeer redelijk gelijk is van 10 uur tot en met 16 uur. Tevens worden, in tegenstelling tot de werkdagen, op weekenddagen meer recreatieve fietskilometers afgelegd dan utilitaire kilometers.

## 4.2 Vergelijking Nederland en Flevoland

Op basis van de OViN data van 2013 tot en met 2017 is, naast het fietsverkeer in Nederland ook in kaart gebracht wat de fietstrends zijn en wat de dagprofielen zijn van de verschillende motieven van de verplaatsingen die per fiets hebben plaatsgevonden in de provincie Flevoland

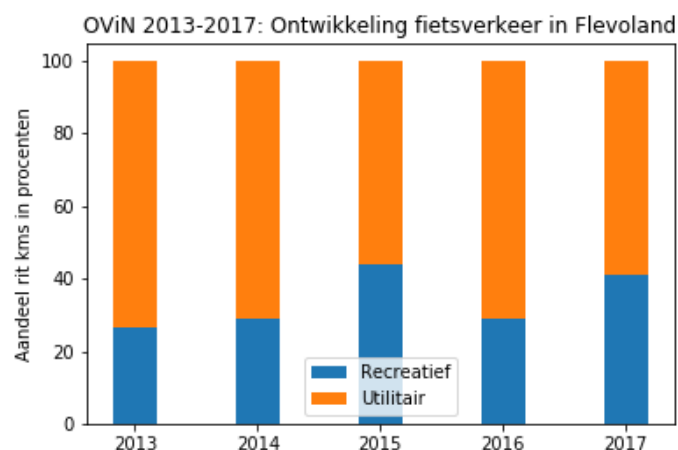
### 4.2.1 Fietstrends Flevoland

Op dezelfde wijze als is gedaan voor Nederland is het ontwikkeling van het fietsverkeer in Flevoland in kaart geprobeerd te brengen, zoals figuur 10 toont. Echter, het resultaat hiervan is buitengewoon opvallend. In Flevoland lijkt het aantal fietskilometers per jaar van het jaar 2014 naar 2015 met 72% te zijn afgenomen. In het aantal fietskilometers in Nederland lijkt een lichte daling aanwezig te zijn tussen dezelfde twee jaren met 22%, maar deze daling is dus niet zo extreem als deze resultaten over Flevoland doen lijken.

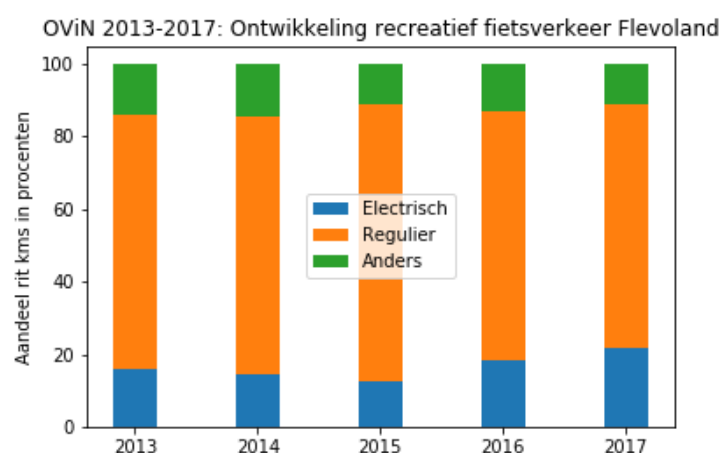


Figuur 10: Totaal afgelegde afstand van Fietzers in het OViN gefilterd voor Flevoland

Een verklaring hiervoor is dat de respondenten die informatie over hun verplaatsingen verschaffen voor het OViN representatief zijn voor de totale Nederlandse bevolking. Vanaf het jaar 2015 zijn enkele wijzigingen in onderzoek doorgevoerd. (OViN 2015) Dit is onder andere een wijziging in de verdeling van het totaal van de responsen. Hierbij is vanaf 2015 onder andere gekozen voor meer responsen in dichtbevolkte provincies en minder responsen in dunbevolkte provincies. Dit heeft grote gevolgen voor de respons uit Flevoland: de provincie Flevoland heeft over de periode 2013-2017 een gemiddelde bevolkingsdichtheid van 285 inwoners per km<sup>2</sup>. Deze dichtheid is 43% lager dan het landelijke gemiddelde van 502 inwoners per km<sup>2</sup> over dezelfde periode. (CBS 2019) Hierdoor zal de respons uit de provincie Flevoland zijn afgenomen.



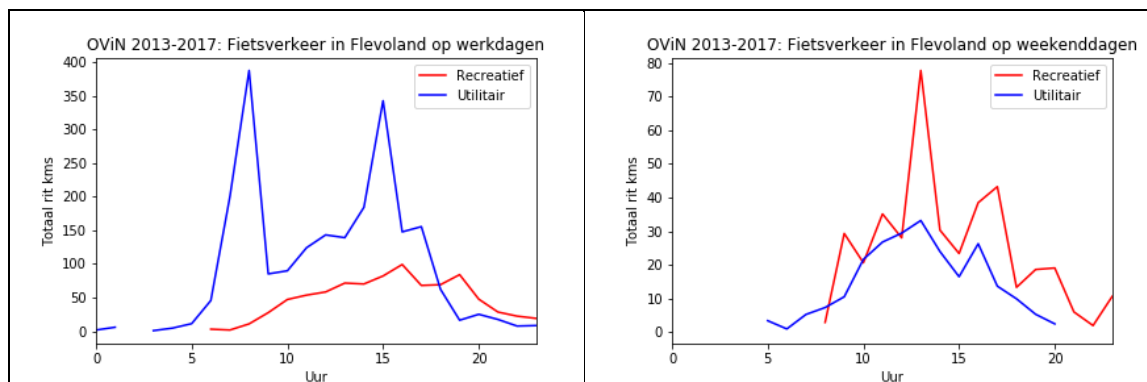
Figuur 11: Ontwikkeling van het aandeel recreatief en utilitair fietsverkeer op basis van OViN over de jaren 2013-2017 in Flevoland. Echter, de verdelingen van respondenten binnen de regio's zijn niet significant gewijzigd. Daardoor valt over de verhouding recreatief fietsverkeer ten opzichte van utilitair fietsverkeer wel een uitspraak te doen. Afbeelding 11 toont dat in Flevoland sprake is van een toename van het aandeel recreatief fietsverkeer, vergelijkbaar met het fietsverkeer in. Ook de trend van een toename van het aandeel elektrische fietskilometers in Nederland lijkt, zoals afbeelding 12 laat zien, ook aanwezig te zijn in Flevoland.



Figuur 12: Ontwikkeling van het aandeel elektrisch en regulier fietsverkeer in Flevoland over de jaren 2013-2017

#### 4.2.2 Dagprofielen Flevoland

Tevens is voor de provincie Flevoland een dagprofiel geschetst voor de werk- en weekenddagen (afbeelding 13) op basis van de OViN data van 2013 tot en met 2017. Deze profielen tonen veel overeenkomsten met de landelijke profielen die eerder zijn weergegeven in afbeelding 9. Echter, ook hier blijkt dat op basis van afgelopen 5 jaar aan OViN data niet veel rit kilometers beschikbaar te zijn over de provincie. Doordat in de jaren 2013 en 2014 tevens een andere responsiemethode werd gehanteerd, zoals in paragraaf 4.2.1. Fietstrends is aangegeven, zullen deze jaren in deze profielen erg oververtegenwoordigd zijn.



Figuur 13: Totaal dagprofiel op werk- en weekend dagen op basis van OViN 2013-2017 in Flevoland

Ondanks de weinige data en de enkele jaren die in deze profielen oververtegenwoordigd zijn, lijkt sprake van eenzelfde patroon als over heel Nederland. Het utilitair fietsverkeer heeft pieken in rond de spitsuren op werkdagen. Vanaf 18 uur wordt het aandeel rit kilometers van het recreatief fietsverkeer hoger dan het aandeel utilitair fietsverkeer, ook dit is vergelijkbaar met de dagpatronen over geheel Nederland.

### 4.2.3 Conclusie

De gewijzigde manier van selectie van respondenten zorgt dus voor een gebrek aan data om een nauwkeurig dagpatroon vast te stellen. Doordat tevens de selectie van respondenten in Flevoland is gebaseerd op de 'gemiddelde Nederlander', is de data niet representatief voor heel Flevoland. Dit betekent dat deze data niet geschikt is om te worden gebruikt voor bepaling van het aandeel recreatief fietsverkeer in de provincie Flevoland.

Wel lijkt op basis van het OViN een trend te zien dat recreatief fietsen in opkomst is, en bovenal dat het elektrisch fietsgebruik toeneemt. Dit zal ik de toekomst kunnen lijden nog een hoger aandeel recreatief fietsverkeer.

## 4.3 Bepaling aandeel recreatief fietsverkeer per telpunt

Aan de hand van de dagpatronen is vervolgens bepaald wat het aandeel recreatief fietsverkeer was tijdens de fietsmetingen in de fietstelweek. Vervolgens is dit gecorrigeerd voor het weer.

### 4.3.1 Fitten dagpatronen

De intensiteiten op werkdagen zijn vervolgens omgezet in relatieve intensiteiten per tijdvak (aandeel t.o.v. totale dag). Hierdoor heeft de gesommeerde intensiteit van zowel het recreatieve als het utilitaire fietsverkeer een waarde van 1. De intensiteiten per tijdvak zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Intensiteit utilitair en recreatief fietsverkeer

| Tijdgroep | Utilitair | Recreatief |
|-----------|-----------|------------|
| 1         | 0.005     | 0.007      |
| 2         | 0.377     | 0.031      |
| 3         | 0.217     | 0.300      |
| 4         | 0.356     | 0.415      |
| 5         | 0.046     | 0.248      |

Vervolgens zijn deze aandelen in verschillende verhoudingen bij elkaar op zijn geteld en hierbij is per aandeel afwijking van bijbehorend dagprofiel ten opzichte van het gemeten profiel is gemeten bepaald volgens de chi-kwadraat toets.

De resultaten waarbij de kleinste afwijking groter is dan 6,25 zijn daarna eruit gefilterd. Dit omdat hierbij is verondersteld dat het daadwerkelijk gemeten dagprofiel niet voldoende overeenkomt met een van de opgestelde dagprofiel. Een overzicht van het aantal goedgekeurde dagen in het model is hieronder weergegeven in tabel 4.



Tabel 4: Kwaliteitstest van het model

| Aantal gemeten fietsers per dag | Aantal metingen | Aantal goedgekeurde metingen volgens chi-kwadraat toets | Percentage goedgekeurde metingen (chi-kwadraat <6.25) |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 - 99                          | 206             | 182                                                     | 88 %                                                  |
| 100 - 249                       | 125             | 93                                                      | 74 %                                                  |
| 250 - 499                       | 73              | 35                                                      | 48 %                                                  |
| 500 - 999                       | 29              | 5                                                       | 17 %                                                  |
| 1000 - 1999                     | 14              | 1                                                       | 7 %                                                   |
| 2000 - 2999                     | 9               | 0                                                       | 0 %                                                   |
| 3000 of meer                    | 9               | 0                                                       | 0%                                                    |

Hierbij is opvallend dat naarmate de aantallen fietsers toeneemt, het percentage goedgekeurde metingen afneemt. Een oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat de verhouding ruis kleiner is bij lage intensiteiten. Daardoor zouden meer resultaten goedgekeurd kunnen worden bij lage intensiteiten.

Een andere mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat bij hogere intensiteiten minder afwijking wordt goedgekeurd. Wanneer het model niet nauwkeurig genoeg is en de afwijking dus te groot, zullen de metingen met hogere intensiteiten niet worden goedgekeurd.

Tenslotte is een gemiddeld aandeel recreatieve fietsers per telpunt per jaar bepaald. Het resultaat hiervan is verwerkt in het dashboard, zie afbeelding 14.

#### 4.3.2 Correctie voor het weer

Vervolgens zijn de aandelen recreatief verkeer gecorrigeerd voor het weer aan de hand van de weerconstructen. Door het toepassen van deze correctie zijn de intensiteiten onafhankelijk geworden van de weersinvloeden. Hierdoor zijn de verschillende jaren nu eenvoudig met elkaar te vergelijken.

Door het toepassen van deze correctie zijn de volgende resultaten bekend: Gecorrigeerd totaal aantal recreatieve fietsers en Gecorrigeerd totaal aantal utilitaire fietsers. Middels deze aantallen is ook het gecorrigeerde totaal aantal bepaald en het gecorrigeerde aandeel recreatief fietsverkeer ten opzichte van het gecorrigeerde totaal.

De resultaten hiervan zijn even als de ongecorrigeerde resultaten in het dashboard geïntegreerd. Hierdoor is per telpunt per jaar te zien wat de gecorrigeerde waarden zijn.

Opvallend hierbij is dat voor elk jaar naar beneden wordt gecorrigeerd. Een verklaring hiervoor is dat wordt gecorrigeerd naar “gemiddeld weer” in Nederland. Omdat de fietstellingen jaarlijks eind september plaatsvinden, is het waarschijnlijk in deze maand slechter weer dan het “gemiddelde” weer in Nederland. Hierdoor worden de intensiteiten naar beneden toe gecorrigeerd.

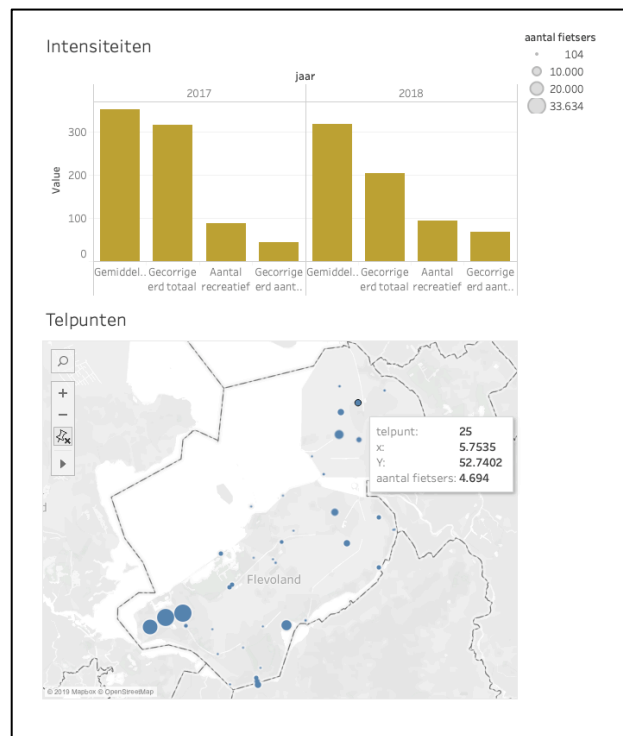
#### 4.3.3 Visualisatie in interactief dashboard

Het doel van dit onderzoek is het inzichtelijk maken van het recreatief fietsverkeer in de provincie Flevoland. Hiervoor is gebruik gemaakt van een interactief dashboard. Hierin zijn de resultaten gekoppeld aan een interactieve kaart, waardoor snel een beeld is te krijgen van het recreatief fietsverkeer en de ontwikkelingen over de jaren.

Dit dashboard bestaat onder andere uit een interactieve kaart. In deze kaart zijn alle telpunten weergegeven, waarbij de grootte van het telpunt staat voor het aantal fietsers dat het telpunt is gepasseerd. Deze kaart is gekoppeld aan de resultaten. Hierdoor worden de resultaten van het elk individueel telpunt getoond, wanneer met de muis over een telpunt heen wordt bewogen. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 14. Meer voorbeelden van het dashboard zijn bijgevoegd in bijlage B, C en D.

#### 4.3.4 Conclusie

Middels het interactief dashboard wat is opgesteld is het mogelijk duidelijk inzicht te bieden in de gemeten intensiteiten per telpunt, als mede de aantallen recreatief fietsverkeer welke zijn bepaald middels de dagpatronen. Daarnaast is het gelukt hier voor beide ook waardes aan toe te voegen welke gecorrigeerd zijn voor het weer.



Figuur 14: Voorbeeld van een van de pagina's van het gecreëerde dashboard

## 5 DISCUSSIE

Bij dit onderzoek is uitgegaan van een standaard dagpatroon voor recreatief en utilitair fietsverkeer op de werkdagen. Hiervoor is gekozen de dagpatronen op voldoende data vanuit het OViN te baseren. Variatie in deze patronen tussen de verschillende werkdagen is hierin niet meegenomen terwijl deze ongetwijfeld aanwezig zal zijn.

De data is verzameld middels tellussen. Dit is een goedkopere manier om intensiteit data te verzamelen in vergelijking met het handmatig tellen van fietsers. Echter, wanneer fietsers tegelijkertijd een tellus passeren, kan het zijn dat er maar een fietser door het meetsysteem wordt waargenomen. Hierdoor kan een onderschatting van het aantal fietsers plaatsvinden.

Voor de analyse van de afwijkingen is gekozen om de chi-kwadraat toets te gebruiken. Deze toets houdt rekening met de natuurlijke variatie binnen de dagprofielen. Dit heeft tot gevolg dat er een grotere spreiding mag zitten bij lagere aantallen fietsers op een dag dan bij grote aantallen fietsers. Hierdoor zullen bij telpunten met een lage intensiteit aan fietsers grotere afwijkingen worden getolereerd.

Hierdoor zou echter ook een voorspeld dagprofiel, wat weinig overeenkomt met het daadwerkelijk gemeten profiel, door deze toets alsnog kunnen worden beschouwd als nauwkeurig genoeg bij een zeer lage intensiteit. Omdat niet voor elk telpunt hoge intensiteiten zijn gemeten is niet echter niet te voorkomen. Wel is een overzicht gemaakt hoeveel dagprofielen de chi-kwadraat test hebben doorstaan per intensiteit in tabel 4. Hieruit valt op naar mate de aantallen gemeten fietsers hoger worden, minder metingen door de chi-kwadraat toets worden goedgekeurd.

Mogelijk zijn er binnen dit model nog verbeteringen mogelijk om ervoor te zorgen dat meer resultaten worden goedgekeurd door de chi-kwadraat test. Nu lijkt het erop dat het model enkel juist presteert bij lage intensiteiten tot ongeveer. 500 fietsers per dag.

Voor de correctie voor het weer is gebruik gemaakt van zogeheten weerconstructen. Deze weerconstructen die zijn opgesteld door Sander Veenstra (Witteveen+Bos) en zijn van origine van toepassing op fietspaden welke gekenmerkt zijn als 'recreatief' of 'utilitair'. Dit houdt in dat voor een fietspad wat getypeerd wordt als hoofdzakelijk recreatief, het recreatieve weerconstruct wordt toegepast.

In dit onderzoek zijn per fietspad beide weerconstructen toegepast, zowel utilitair als recreatief. Zo zijn de weerconstructen anders gebruikt dan waar ze oorspronkelijk voor ontwikkeld en gekalibreerd zijn. Het recreatieve weerconstruct bevat namelijk ook een utilitaire component en vice versa. Echter, omdat dit bij beide weerconstructen het geval is, wordt aangenomen dat het verschil hierdoor te verwaarlozen valt.

# 6

## CONCLUSIE

Middels dit onderzoek is gepoogd een inzichtelijke onderverdeling te maken op basis van gemeten fietsintensiteiten tussen recreatief en utilitair fietsverkeer in de provincie Flevoland gebaseerd op OViN data en gecorrigeerd voor de weersomstandigheden.

Aan de hand van de eerste deelvraag is op basis van OViN data uit heel Nederland aangetoond dat utilitair en recreatief fietsverkeer een verschillend dagprofiel hebben. Doordat dit verschil significant lijkt, is het mogelijk om onderscheid te maken tussen deze twee categorieën op basis van een onbekend dagprofiel.

De OViN dataset is echter niet uitgebreid genoeg om deze dagpatronen ook vast te stellen van enkel de inwoners in Flevoland. Tevens speelt hierbij mee dat de respondenten van het OViN worden gekozen om samen het Nederlands gemiddelde te vertegenwoordigen. Dit betekent dat een filtering van deze dataset op Flevoland niet direct betekent dat dit een representatieve weergave is van Nederland.

De dagelijkse intensiteiten, welke zijn gemeten tijdens de fietstelweek, zijn vervolgens op basis van hun dagpatroon onderverdeeld in een recreatief en utilitair aandeel. Hierbij is enkel data meegenomen welke volgens een statistische toets (chi-kwadraat toets) geen significante afwijking heeft. Echter, middels deze test is bij een dagpatroon welke is gebaseerd op weinig fietsers een grotere afwijking geoorloofd doordat hierbij ook toeval wordt meegenomen. Hierdoor is van de telpunten waar weinig fietsers gemeten zijn een grotere tolerantie in de afwijking dan bij telpunten met een groot aantal passages.

Het model lijkt hierbij goed te werken tot een intensiteit van rond de 500 fietsers per dag. Daarboven worden weinig resultaten goedgekeurd door deze statistische test. Mogelijk lijdt een verbetering van het model in de toekomst ook bij hogere intensiteiten tot meer goedgekeurde resultaten.

Vervolgens is aan de hand data over het weer, welke beschikbaar is gesteld door het KNMI, een correctie toegepast op de fietsintensiteiten. Door deze correctie is de data onafhankelijk te zijn geworden van het weer. Dit lijkt voor de meeste telpunten redelijk gelukt: hierin is de het verschil over de jaren in aandeel fietsverkeer binnen een marge van 20 %, wat met toeval en verandering in fietsverkeer over de tijd niet onrealistisch lijkt en aantoont dat dit model redelijk betrouwbaar werkt.

Tenslotte zijn de uitkomsten van het onderzoek inzichtelijk gemaakt middel interactieve kaarten in een dashboard. Hierdoor is het voor beleidsbepalers eenvoudig resultaten van dit onderzoek in te zien. Tevens is het model hierdoor in te passen in het grote project waar dit onderzoek deel van uitmaakte: de fietsmonitor. Door gebruik te maken van een generiek script is, door enkel de dataset geschikt te maken voor het model, in de toekomst dezelfde analyse eenvoudig uit te voeren voor nieuwe resultaten van de fietstelweek of het OViN.

# 7

## AANBEVELINGEN

Voor een analyse zoals dit onderzoek was nog geen model bekend. Dat betekent dat voor dit onderzoek een nieuw model is geschreven wat direct is toegepast. Het model lijkt redelijk goed te presteren in deze casus, echter zijn er enkele zaken waardoor het model mogelijk wat onnauwkeurig is.

Zo zijn door middel van de statistische toets die is gebruikt, de chi-kwadraat toets, telpunten met een lage intensiteit vrijwel allemaal door test heen gekomen. Dit is te verklaren omdat deze toets rekening houdt met toeval, wat bij een lage intensiteit voor grote verschillen in het dagpatroon kan leiden.

Tevens toont een aantal telpunten een groot verschil in aandeel recreatief fietsverkeer over meerdere jaren., groter dan enkel door toeval zou kunnen komen. Dit toont aan dat deze methode nog niet direct voor alle telpunten geschikt lijkt.

Verder onderzoek naar dit model, met een kalibratie en validatie op een casus met andere tellingen zou dit model in de toekomst nauwkeuriger kunnen maken. Vandaar dat het de aanbeveling verdient om dit model in de toekomst te toetsten op zijn nauwkeurigheid.

# 8

## LITERATUURLIJST

- ANWB. (n.d.). Fietsknooppunten. Retrieved from <https://www.anwb.nl/fietsen/fietsknooppuntroutes>
- Balci, P. (2017). Route Choice Preference of Cyclists (Tech. Rep.).
- Boumans, F. (2018). De keuze voor de fiets (Tech. Rep.).
- Broach, J., Dill, J., & Gliebe, J. (2012, 12). Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(10), 1730–1740. doi: 10.1016/J.TRA.2012.07.005
- CBS. (2019). StatLine - Regionale kerncijfers Nederland. Retrieved from <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?ts=1554800965871>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018). Onderzoek Verplaatsingen in Nederland 2016 (Tech. Rep. No. July). doi: <http://dx.doi.org/10.17026/dans-x95-5p7y>
- Fietsroutenetwerk. (n.d.). Retrieved from <https://fietsroutenetwerk.nl/routeplanner>
- Goudappel (2017). Fiets/e-bike verovert terrein op auto, óók buiten de grote steden. Retrieved from <https://www.goudappel.nl/actueel/fietse-bike-verovert-terrein-op-auto-óók-buiten-de-grote-steden/>
- OViN (2015). Plausibiliteitsrapportage. (Tech. Rep.)
- Provincie Flevoland. (n.d.). Fietstelweek Flevoland 2016-2018. Retrieved from <https://public.tableau.com/profile/beleidsinformatie.flevoland#!/vizhome/Fietstelweeknajaar2017/Perdaguar>
- Provincie Flevoland. (2016). Mobiliteitsvisie Flevoland 2030 (Tech. Rep.). Lelystad: Provincie Flevoland.
- Provincie Flevoland. (2018). Programma Mobiliteit & Ruimte (Tech. Rep.).
- Sun, Y., & Mobasheri, A. (2017, 3). Utilizing Crowdsourced Data for Studies of Cycling and Air Pollution Exposure: A Case Study Using Strava Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3), 274. doi: 10.3390/ijerph14030274
- Thomas, T., Jaarsma, R., & Tutert, B. (2013). Exploring temporal fluctuations of daily cycling demand on Dutch cycle paths : the influence of weather on cycling. , 1–22. doi: 10.1007/s11116-012-9398-5
- Veenstra, S. (2016). Nationaal verkeerskundecongres 2016 (Tech. Rep.). Witteveen+Bos.

## BIJLAGE A: VOORBEELD BEPALING AANDEEL RECREATIEF FIETSVRKEER

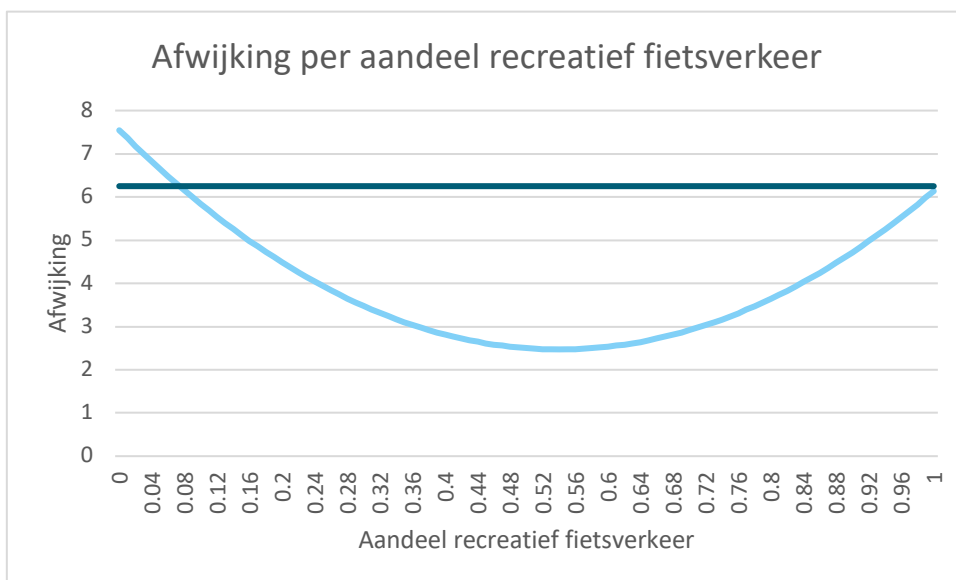
### Voorbeeld telpunt 5: de Ramspolbrug tussen Ens en Ramspol op 19-09-2016

Voor dit telpunt zijn op 19-09-2016 de intensiteiten gemeten per uur per richting. De intensiteiten van beide richtingen zijn vervolgens gesommeerd en vervolgens per tijdgroep gegroepeerd:

| Tijdgroep | Aantal fietsers | Relatieve intensiteit |
|-----------|-----------------|-----------------------|
| 1.0       | 1               | 0.010                 |
| 2.0       | 19              | 0.186                 |
| 3.0       | 39              | 0.382                 |
| 4.0       | 30              | 0.294                 |
| 5.0       | 13              | 0.127                 |
| Totaal    | 102             | 1.00                  |

Vervolgens is voor elk aandeel recreatief en utilitair verkeer aan de hand van de chi-kwadraat test gekeken wat de afwijking is. Hiervoor zijn de dagprofielen van recreatieve en utilitaire fietsers gebruikt die zijn weergegeven in tabel 3.

Dit is weergegeven in onderstaand figuur:



Hierin is de lichtblauwe lijn de afwijking volgens de chi-kwadraat toets, en de donkerblauwe lijn de kritische afwijking bij een chi-kwadraat toets van 3 vrijheidsgraden (6,25).

Uit bovenstaand figuur blijkt dat de kleinste afwijking, met een waarde van 2,47, is gevonden bij een aandeel recreatief fietsverkeer van 0.54. Dit betekent dat bij een aandeel van 54% recreatief fietsverkeer, en dus 46% utilitair fietsverkeer het gemeten dagprofiel het best wordt benaderd. De afwijking van 2,46 is lager dan de kritische waarde van 6.25. Dit betekent dat de afwijking niet significant is en dat het dagprofiel tevens nauwkeurig genoeg is benaderd.

Een aandeel van 54% recreatief fietsverkeer betekent dat van de in totaal 102 fietsers,  $q_{rec} = 55,08$  fietsers en dus,  $q_{ut} = 46,92$ .

Uit de weer gegevens welke zijn geanalyseerd door Sander Veenstra (Witteveen+Bos) blijkt dat de volgende weerconstructen gelden voor 19-09-2016:

$$W_{\text{rec}} = 0.6387$$

$$W_{\text{ut}} = 0.1891$$

Deze waarden zijn beiden groter dan 0, wat betekent dat het weer op deze dag beter was dan gemiddeld. Daardoor hebben waarschijnlijk meer mensen de fiets gepakt dan gemiddeld en hier zal nu voor worden gecorrigeerd.

Middels de volgende vergelijking zal nu voor zowel het recreatieve als het utilitaire fietsverkeer worden bepaald wat de verwachte intensiteiten waren gecorrigeerd voor het weer.

$$q_{\text{est}} = e^{\log(q) - W}$$

Hieruit volgt:

$$q_{\text{est,rec}} = 29,08 \text{ fietsers}$$

$$q_{\text{est,ut}} = 38,83 \text{ fietsers}$$

Gesommeerd levert dit een totaal op van:

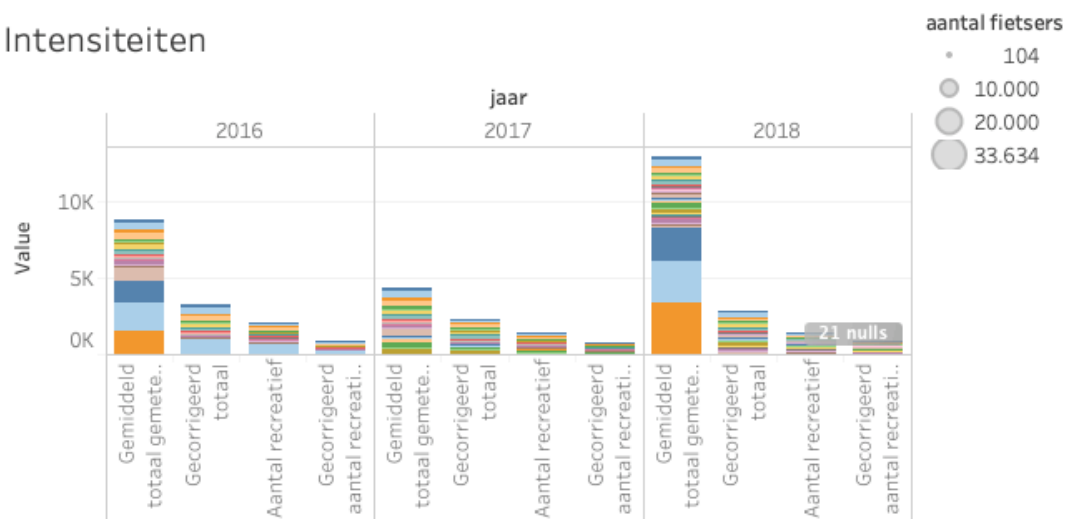
$$q_{\text{est,tot}} = 67,91 \text{ fietsers}$$

De verhouding gecorrigeerde recreatieve fietsers ten opzichte van het gecorrigeerde totaal aantal fietsers is 42,82%. Het aandeel recreatief fietsverkeer is door de correctie met 11,18% afgenomen. Dit is te verklaren doordat de verwachting is dat bij mooi weer relatief meer recreatieve fietsers de fiets zullen pakken ten opzichte van utilitaire fietsers.

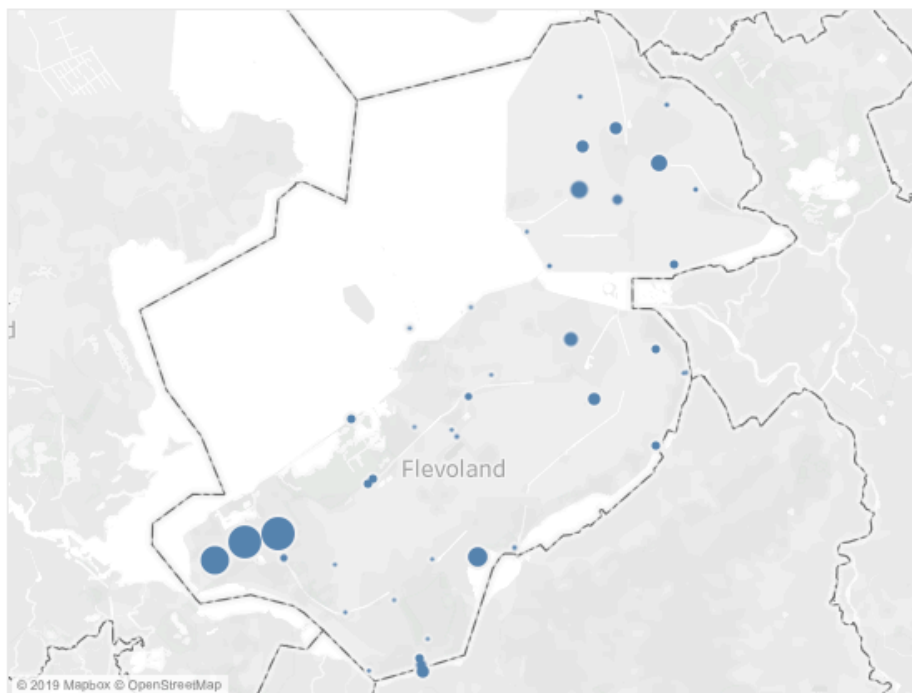


## BIJLAGE B: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD ALGEMEEN

### Intensiteiten

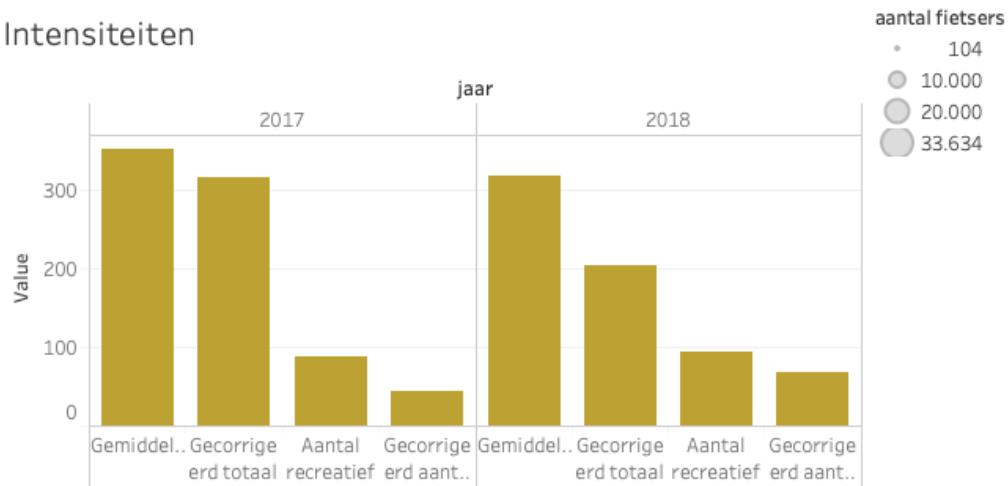


### Telpunten

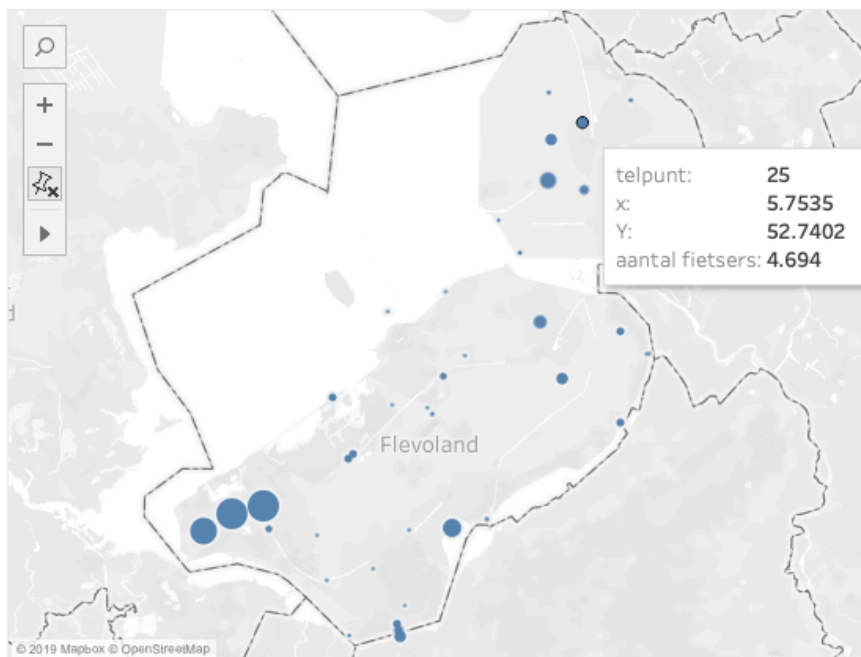


## BIJLAGE C: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD MET AANTALLEN

### Intensiteiten

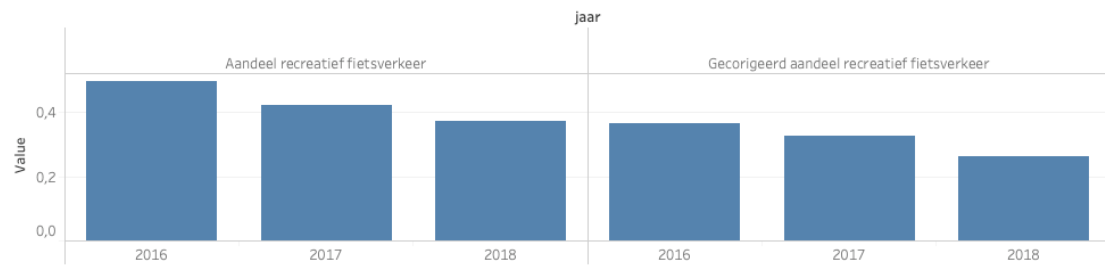


### Telpunten



## BIJLAGE D: VOORBEELD VAN HET DASHBOARD AMET ANDEEL FIETSVRKEER

Aandeel recreatief fietsverkeer



Telpunten

