

# Transit-oriented development, typisch Nederlands?



## TOD in een Nederlandse fietscontext

**Bachelor scriptie**  
Opleiding: BSc Technische  
Planologie  
Faculteit: Ruimtelijke  
wetenschappen  
Student: Sven van Beek  
Studentnr.: S2551233  
Supervisor: Dr. F. Niekerk

## Samenvatting

De roep om duurzaam mobiliteitsmanagement wordt steeds luider. Onlangs rapporteerde het kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid nog dat het totale wegverkeer en de voertuigverliesuren op de rijkswegen flink zullen toenemen tot 2021. Een populaire manier om een modal shift te bewerkstelligen richting het openbaar vervoer is via transit-oriented development (TOD). Het idee van transit-oriented development is afkomstig uit de Verenigde Staten. Het basisidee van dit begrip is om knooppunten te creëren die goed bereikbaar zijn met zowel het openbaar vervoer als met de auto. Daarnaast is het idee om binnen een loopbare afstand een grote bevolkingsdichtheid, banendichtheid en diversiteit aan activiteiten te creëren. Op deze wijze kan het openbaar vervoer de concurrentiestrijd aangaan met de auto. Ook in Nederland is er veel aandacht voor TOD. Het is echter de vraag of het uitgangspunt van de loopafstand in de Amerikaanse variant van TOD wel zo bruikbaar is in de Nederlandse context. In Nederland is namelijk de fiets een veel prominenter vervoersmiddel. Deze vraag wordt beantwoord in deze scriptie. Er kwamen een aantal belangrijke resultaten naar voren. De traditionele variant van TOD heeft over het algemeen veel potentie als gekeken wordt naar de banendichtheid en de diversiteit binnen loopafstand van treinstations. De Nederlandse variant van TOD die gecorrigeerd is voor de fietsafstand bleek vooral veel potentie te hebben als gekeken wordt naar de bevolkingsdichtheid op fietsafstand en het stedelijk design. Hierbij gaat het om groen en de aanwezigheid van fietsenstallingen op een fietsafstand van 2 kilometer. Beide varianten blijken dus potentie te hebben op verschillende gebieden.

## Colofon

Bachelor scriptie:	BSc Technische Planologie
Thema:	Duurzame mobiliteit
Titel:	Transit-oriented development, typisch Nederlands?
Ondertitel:	TOD in een Nederlandse fietscontext
Omschrijving:	Er wordt bekeken of het begrip transit-oriented development wat zich vooral richt op 'walkability' wel past in Nederland waar de fiets een veel prominenter vervoersmiddel is.
Plaats:	Groningen
Datum:	13-06-2016
Auteur:	Sven van Beek
Studentnummer:	S2551233
Contact:	<a href="mailto:S.van.beek.3@student.rug.nl">S.van.beek.3@student.rug.nl</a> +31623770863
Universiteit:	Rijksuniversiteit Groningen
Faculteit:	Ruimtelijke Wetenschappen Landleven 1 9747AD Groningen
Begeleidster:	Dr. F. Niekerk

## Inhoud

Samenvatting.....	2
Colofon .....	3
1. Inleiding .....	6
1.1 Aanleiding.....	6
1.2 Probleemstelling.....	7
1.3 Doelstelling.....	7
1.4 Vraagstelling .....	7
1.4.1 Deelvragen.....	7
2. Theoretisch kader.....	8
2.1 Transit-oriented development .....	8
2.2 Het meten van TOD .....	8
2.3 De 5 D's.....	8
2.4 Model Bertolini: Knooppunt-plaatswaarde.....	9
2.5 Variabelen in het Model van Bertolini .....	10
2.5.1 Plaatswaarde .....	10
2.5.2 Knoopwaarde .....	10
2.6 Conceptueel model uitleg .....	11
3. Methodologie.....	12
3.1 Aanpak.....	12
3.1.1 Methode van dataverzameling .....	12
3.2 Uitleg stappen .....	13
3.2.1 GIS.....	13
3.2.2 Enquêtes.....	15
4. Stations.....	15
<b>4.1 Groningen</b> .....	18
4.1.1 Algemeen.....	18
4.1.2 Historie .....	19
4.1.3 Ontwikkelingen.....	19
<b>4.2 Zwolle</b> .....	20
4.2.1 Algemeen.....	20
4.2.2 Historie .....	21

<b>4.3 Rotterdam Centraal</b> .....	21
4.3.1 Algemeen.....	22
4.3.2 Historie .....	22
<b>4.4 Utrecht Centraal</b> .....	24
4.4.1 Algemeen.....	24
4.4.2 Historie .....	25
5. Resultaten.....	26
5.1 Bereikbaarheid (Destination accessibility) .....	26
5.1.1 Vervoersdiensten .....	26
5.1.2 Ketenmobiliteit.....	31
5.1.3 Conclusie Bereikbaarheid .....	31
5.2 Dichtheid .....	32
5.2.1 Bevolkingsdichtheid.....	32
5.2.2 Banendichtheid .....	34
5.3 Design .....	37
5.3.1 Kwaliteit.....	37
5.3.2 Sociale veiligheid .....	38
5.3.3 Imago.....	39
5.3.4 Zichtbaarheid.....	39
5.3.5 Cijfers voor design .....	40
5.3.6 Conclusie design .....	41
5.4 Diversiteit (Diversity).....	41
5.4.1 Yule index .....	41
5.4.2 Entropie .....	42
5.4.3 perceptie van de reiziger ten aanzien van de diversiteit .....	42
5.4.4 Conclusie diversiteit .....	43
6. Conclusies.....	44
6.1 Algehele conclusies .....	44
6.1.1 De hoofdvraag.....	44
6.1.2 Conclusie .....	44
6.1.3 Aanbevelingen.....	45
7. Referenties .....	46
8. Bijlagen .....	47
8.1 Enquête .....	47

<b>Enquête Bachelorscriptie: Design treinstations Nederland</b> .....	48
<b>Vragen Respondent</b> .....	48
<b>Controle vragen</b> .....	48
<b>Ruimtelijke kwaliteit stationsomgeving (Design)</b> .....	49
<b>Sociale Veiligheid</b> .....	50
<b>Imago</b> .....	50
<b>Zichtbaarheid</b> .....	50
<b>Cijfer</b> .....	51
8.2 Aangeleverde tabellen van de Geodienst .....	51
8.2.1 data 600 meter .....	51
8.2.2 data 2 kilometer .....	52
8.3 Feed-back formulier supervisor .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>

## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding

De huidige op de auto gerichte maatschappij begint steeds meer op losse schroeven te staan. Problemen zoals files, geluidsoverlast en vervuiling worden steeds groter. Er lijkt ook geen einde aan te komen. Het kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid (KiM) publiceerde onlangs cijfers met verwachtingen voor het wegverkeer voor de komende jaren. Daaruit bleek onder andere dat het wegverkeer tussen 2016 en 2021 met 11,4% gaat stijgen. Verder verwacht het KiM (2016) dat het aantal voertuigverliesuren op het hoofdwegennet met 33,6% zal toenemen tot 2021. Het is duidelijk dat de roep voor alternatieven voor het wegverkeer steeds groter wordt. Er moet nu hard gekeken worden naar opties voor duurzaam mobiliteitsmanagement. Met duurzame mobiliteit wordt de mogelijkheid om tegemoet te komen aan de behoefte vanuit de maatschappij om zich vrij te bewegen, te kunnen communiceren, te kunnen handelen en het verkrijgen van relaties zonder daarbij afbreuk te doen van de behoeftes van de maatschappij in de toekomst, bedoeld (Nykvist & Whitmarsh, 2008). Nykvist en Whitmarsh (2008) omschrijven in hun artikel drie wegen om tot duurzame mobiliteit te komen. Ten eerste door radicale veranderingen aan te brengen aan de voertuigen, zoals het gebruik van alternatieve brandstoffen. Ten tweede door 'product to service shifts'. Hierbij kan gedacht worden aan het delen van auto's of inzetten op openbaar vervoer. Ten derde is er de mogelijkheid voor mobiliteitsmanagement. Hierbij wordt ingezet op het verminderen van de behoefte om te reizen. Een strategie die aansluit bij de tweede strategie is Transit-oriented development. Bij TOD wordt getracht om verkeersknooppunten te creëren waarbij op loopafstand een groot aanbod is van verscheidene functies om zo het gebruik van de auto minder aantrekkelijk te maken.

## 1.2 Probleemstelling

Ook in Nederland is er aandacht voor knooppuntontwikkeling. In het artikel Acupunctuur in de hoofdstructuur wordt door de voormalige VROM-raad (2009) beschreven dat multimodale knooppunten in Nederland vaak onvoldoende benut worden. Herstructurering van bestaande locaties voor wonen, werken en voorzieningen zouden beter moeten aansluiten bij de kansen die het mobiliteitssysteem ons biedt. Door knooppuntontwikkeling in de vorm van TOD kan worden gepoogd om autogebruik minder aantrekkelijk te maken, door via een fijnmazig openbaarvervoersnetwerk in combinatie met een compact ontwikkeld knooppunt de snelheid van de deur tot deur verplaatsing te versnellen ten aanzien van de auto. Echter is de vraag in hoeverre het originele idee van TOD nou eigenlijk werkt in de Nederlandse context? Pojani en Stead (2015) geven in hun artikel aan dat naast de loopbaarheid van een knooppunt, vaak de fietsafstand vergeten wordt, terwijl dit in Nederland een zeer prominent en tevens duurzaam vervoersmiddel is. Is het huidige beleid qua knooppuntontwikkeling gericht op loopafstanden wel passend hier in Nederland of moet er meer aandacht komen voor de fiets? Daarbij is het wel belangrijk dat TOD ook meetbaar is. Volgens Renne en Wells (2005) is er een tekort aan meetbaarheid van TOD indexen. (Renne & Wells, 2005. In Singh et al, 2014) Om inzichtelijk te kunnen maken of er een verschil is in de mate van TOD tussen de loopafstand en de fietsafstand moet er dus ook bedacht worden hoe TOD gekwantificeerd kan worden.

## 1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen of TOD in Nederland niet beter zou werken als ook gekeken zou worden naar de fietsafstand. Er wordt gekeken of het huidige beleid wat zich vooral richt op ontwikkeling direct rondom station wel nuttig is, terwijl veel reizigers ook gebruik kunnen maken van de fiets. Valt er daarom een Nederlandse variant van TOD te ontwikkelen?

## 1.4 Vraagstelling

De Hoofdvraag luidt: *Hoe past het begrip transit-oriented development binnen de Nederlandse ruimtelijke context waarbij de fiets een prominent vervoersmiddel is?*

### 1.4.1 Deelvragen

- 1.4.1.1 Wat is transit-oriented development?
- 1.4.1.2 Hoe kun je de mate van TOD meten?
- 1.4.1.3 Op welke wijze kan het bepalen van de mate TOD in een Nederlandse context onderzocht worden?
- 1.4.1.4 Hoe zit het met de bereikbaarheid van de Nederlandse stations?
- 1.4.1.5 Wat is de populatiedichtheid binnen de loopafstand en de fietsafstand van de stations?
- 1.4.1.6 Wat is de banendichtheid binnen de loopafstand en de fietsafstand van de stations?
- 1.4.1.7 Wat is de diversiteit binnen de loopafstand en de fietsafstand van de stations?
- 1.4.1.8 Hoe is het gesteld met de ruimtelijke kwaliteit op de stations?
- 1.4.1.9 Hoe is het gesteld met de ruimtelijke kwaliteit op loopafstand en op fietsafstand van de stations?

## 2. Theoretisch kader

### 2.1 Transit-oriented development

Ten eerste is van belang wat er onder transit-oriented development wordt verstaan. De meest gebruikte definitie van TOD is de definitie van Calthorpe (Calthorpe, 1993, in Qviström & Bengtsson, 2015). Calthorpe omschrijft transit-oriented development als volgt: *'a mixed-use community within an average 2000-foot [approximately 600 m] walking distance of a transit stop and core commercial area. TODs mix residential, retail, offices, open space, and public uses in a walkable environment, making it convenient for residents and employees to travel by transit, bicycle, foot, or car'*. Hierbij gaat het om knooppunten met een grote mix aan functies, zoals woningen, winkels, kantoren en publieke ruimte binnen een loopafstand van 600 meter. De knooppunten moeten goed bereikbaar zijn per openbaar vervoer, per fiets, lopend en met de auto. Een andere omschrijving van TOD kan worden gegeven als een planning tool dat landgebruik en het transportsysteem samenbrengt en daarmee een leefbare, duurzame omgeving creëert die zowel lopend als met de fiets goed bereikbaar is. (CTOD, 2009. In Singh et al., 2014) In deze scriptie wordt vooral terugverwezen naar de definitie van Calthorpe (1993) omdat, deze definitie het meest compleet is en expliciet de functies en de loopafstand van 600 meter benoemt.

### 2.2 Het meten van TOD

Er is nog weinig onderzoek verricht als het gaat om de meetbaarheid van TOD (Singh et al. 2014). Singh et al. (2014) hebben al pogingen gedaan om TOD indexen te meten in Nederland. Hierbij ging het om potentiële plaatsen waar al goed aan de voorwaarden van een TOD werd voldaan, maar waar nog geen transportknooppunt was. Zij gebruikten bij het meten van de TOD index het idee van de 5 D's: density, diversity, urban design, destination accessibility en distance (Cervero & Murakami, 2008, in Singh et al., 2014). Singh et al. (2014) bevelen hierbij aan om in verder onderzoek ook te proberen om bestaande knooppunten te toetsen aan de criteria van TOD. In dit artikel zal hierop ingespeeld worden. Verder bevelen Singh et al. (2014) aan om te luisteren naar de mening van belangrijke actoren om zo de mate van TOD te achterhalen. Pojani en Stead (2015) hebben hier werk in verricht. Zij hebben een workshop gehouden met grote actoren zoals NS en ruimtelijke planners met het doel te achterhalen in hoeverre het internationale TOD past in de Nederlandse context. Hieruit kwam naar voren dat de fiets vaak achterwegen wordt gelaten als er gesproken wordt over TOD. Zij stelden samen met de actoren vast dat de fietsafstand ligt op ongeveer 2 tot 3 kilometer. In dit artikel zal worden uitgegaan van 2 kilometer, omdat dit een redelijke veilige marge lijkt te zijn en een afstand die men sowieso bereid is om af te leggen.

Ondanks het gebrek aan kwantificeerbaarheid en onderzoek naar de TOD in combinatie met de fiets zijn er een aantal manieren om de mate van knooppunt ontwikkeling in kaart te brengen. Dit wordt in de volgende hoofdstukken behandeld.

### 2.3 De 5 D's

Een manier om de mate van Transit-oriented development te kunnen bepalen is met behulp van de 5 D's. De vijf D's staan voor: *distance* (loopafstand), *diversity* (diversiteit aan functies), *destination accessibility* (bereikbaarheid), *design* (ruimtelijke kwaliteit) en *density* (dichtheid). Om de diversiteit te bepalen hebben Kockelman en Cervero (1997) gebruik gemaakt van een entropieformule, een mixed-use formule en een clusteringsformule. Om de dichtheid te bepalen werd de dichtheid aan bewoners en banen gebruikt binnen een straal van 700 meter. Om het design te bepalen werd gekeken naar straatlengtes, snelheden, wandelaar-en fietsvoorzieningen. Kockelman en Cervero (1997) hebben onderzoek gedaan naar het effect van diversiteit, design en dichtheid op het autogebruik. Hieruit bleek onder anderen dat een hogere diversiteit en mix aan functies in buurten leidt tot minder wegvoertuigkilometers. Wat betreft design bleek dat een wandelvriendelijke en groene buurt leidt tot meer ov-gebruik, fietsgebruik en lopen. Ook Meurs en Haaijer (2001) hebben



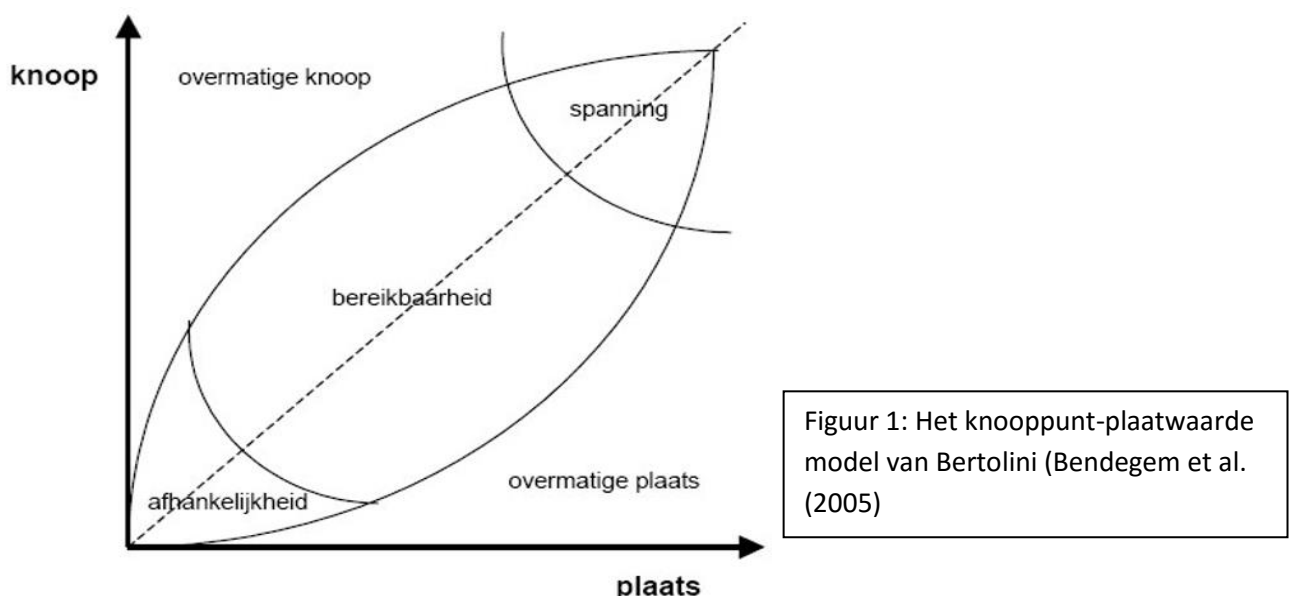
onderzoek gedaan naar het effect van design. Zij concludeerden dat een buurt met meer groen leidt tot meer fietsgebruik en mensen die gaan lopen. Ook zorgden wandelvriendelijke buurten voor minder trips met de auto. Dichtheid leidt volgens Kockelman en Cervero (1997) ook tot minder autogebruik.

Door gebruik te maken van de 5 D's en deze meetbaar en kwantificeerbaar te maken kan worden bepaald of een knooppunt mogelijk verbeterd kan worden om beter aan de eisen van TOD te voldoen.

## 2.4 Model Bertolini: Knooppunt-plaatswaarde

Een andere manier om OV-knooppunten te benaderen is via het knooppunt –en plaatswaarde model van Bertolini. (Bertolini, 1999. in Bendegem et al., 2005) Hierin wordt de multimodale bereikbaarheid (knoopwaarde) weergegeven in relatie tot een bepaalde mate van economische ontwikkeling (plaatswaarde). De plaatswaarde wordt bepaald door in welke mate reizigers in staat worden gesteld in het gebied te wonen, werken, recreëren of inkopen te doen. (VROM-raad, 2009) De knoopwaarde wordt bepaald door de mate van bereikbaarheid.

In de onderstaande figuur wordt het model van Bertolini duidelijker zichtbaar gemaakt.



Figuur 1: Het knooppunt-plaatswaarde model van Bertolini (Bendegem et al. (2005))

“De aanname in het model is dat als zich geen storende factoren voordoen, alle knooppunten zich uiteindelijk zullen ontwikkelen in een evenwichtige groei van bereikbaarheid van economische activiteiten.” (VROM-raad, 2009). Dat wil zeggen dat er een samenhang bestaat tussen de plaatswaarde en de knoopwaarde. Wanneer een knooppunt meer activiteiten te bieden heeft, zal de behoefte aan bereikbaarheid toenemen. Dit werkt investeringen in de infrastructuur in de hand. Andersom kan ook het geval zijn. Dan is er sprake van een goed bereikbare plek, maar waar er een tekort is aan activiteiten. Uiteindelijk zal er volgens Bertolini een evenwicht ontstaan tussen de knoop- en plaatswaarde. Dit evenwicht is in de figuur weergegeven als de stippenlijn. (Bertolini, 1999. in Bendegem et al., 2005). De plaats van het station in de figuur is afhankelijk van de relatieve positie die het inneemt als het gaat om de knoopwaarde en de plaatswaarde. Er zijn volgens Bertolini & Chorus (2011) 5 situaties mogelijk. In het midden staan de ‘balanced nodes’. Hier is er een goede balans tussen de plaatswaarde en de knoopwaarde. Onderaan staan de afhankelijke stations. Hier is sprake van zowel een slechte bereikbaarheid als een lage plaatswaarde. Bovenaan in het spanningsveld staan de stations waar al optimale bereikbaarheid en een optimale plaatswaarde bereikt is. Verder zijn er nog twee situaties waar óf de plaatswaarde hoger is dan de knoopwaarde óf andersom. (Bertolini & Chorus, 2011)

## 2.5 Variabelen in het Model van Bertolini

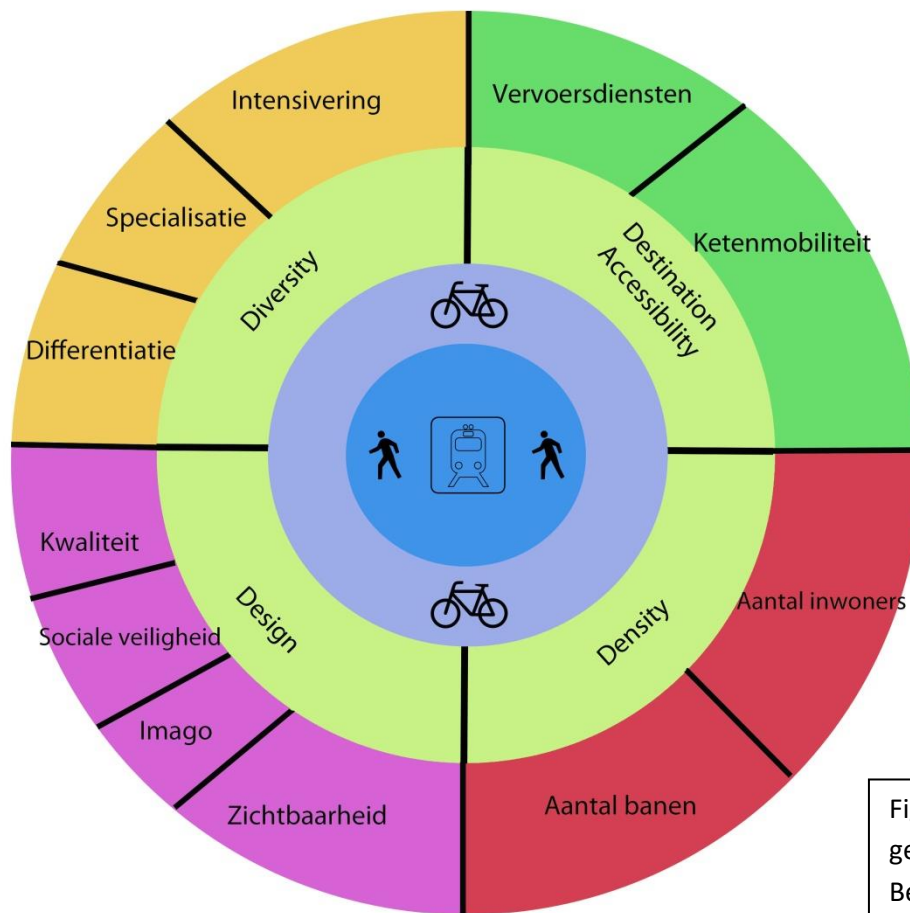
### 2.5.1 Plaatswaarde

Er zijn volgens Bendegem et al. (2005) een aantal variabelen te verzinnen die de plaatswaarde kunnen bepalen. De eerste is de capaciteit. De capaciteit geeft de omvang van de hoeveelheid vastgoed in vierkante meters weer. Het gaat hierbij dus om het totaal. Een tweede variabele die gebruikt wordt is de complementariteit. De complementariteit valt in te delen in drie indicatoren, namelijk: differentiatie (functiemix), specialisatie (clustervorming) en intensivering (zoals functiemenging). Met functiemix wordt de diversiteit bedoeld rondom het knooppunt aan gebruiksfuncties. Met specialisatie wordt clustervorming bedoeld in een bepaalde sector en met intensivering wordt meervoudig grondgebruik bedoeld. (Zweedijk & Serlie, 1999. In Bendegem et al., 2005) De derde variabele die de plaatswaarde bepaalt is kwaliteit. Ook de kwaliteit valt in te delen in meerdere onderdelen. Onder andere het imago, de zichtbaarheid van de locatie, de kwaliteit van de stedelijke structuur en de groenstructuur kunnen helpen om de kwaliteit vast te stellen. Verder is sociale veiligheid in de vorm van verlichting en camera's een indicator om de kwaliteit van een knooppunt vast te stellen. (Connekt, 2003. In Bendegem et al., 2005). Ook Bertolini & Chorus (2011) hebben een aantal variabelen vastgesteld om de plaatswaarde te bepalen. Ten eerste benoemen zij dat, de populatie binnen 700 meter, de plaatswaarde bepaald. Hoe groter de populatie, hoe groter de plaatswaarde. Ten tweede stellen zij dat het aantal banen in de sectoren, retail, kantoren en industrie binnen de genoemde afstand van belang is. Ten derde wordt multifunctionaliteit benoemd. Dit komt overeen met intensivering uit het artikel van Bendegem et al. (2005)

### 2.5.2 Knoopwaarde

Om de knoopwaarde te bepalen gebruiken Bendegem et al. (2005) een tweetal variabelen. De eerste variabele die zij gebruiken is de vervoersdiensten. Hierbij gaat het om de aanwezigheid van verschillende vervoersmogelijkheden, zoals de bus, tram, metro of trein. Bertolini & Chorus (2011) noemen dit ook in hun artikel. Zij stellen dat de knoopwaarde bepaald kan worden door het aantal connecties en het type connectie, zoals een stoptreinjectraject tegenover een sneltreinjectraject. Een tweede variabele die de knoopwaarde kan bepalen is ketenmobiliteit. Ketenmobiliteit heeft betrekking op de transfermogelijkheden tussen verschillende modaliteiten. Hierbij valt te denken aan de frequentie van het aantal vertrekkende vervoersdiensten en de snelheid van verbindingen. Ook kan het betrekking hebben op de aanwezige infrastructurele voorzieningen zoals, fietsenstallingen, parkeerplaatsen en busstations. (Bendegem et al., 2005)

## 2.6 Conceptueel model uitleg



Figuur 2: Het conceptueel model gebaseerd op het model van Bertolini en de 5D's

In de bovenstaande afbeelding is het conceptueel model weergegeven. In het midden is het betreffende knooppunt weergegeven. Hieromheen zijn twee blauwe cirkels te zien die de afstand (distance) moeten voorstellen. De binnenste cirkel representeert de loopafstand. De loopafstand is volgens de definitie van Calthorpe, 600 meter (Calthorpe, 1993, in Qviström & Bengtsson, 2015). De buitenste blauwe cirkel geeft de fietsafstand die bepaald is op 2 kilometer weer. Hiernaast staat de gele cirkel. Hierin worden de overige 4 D's weergegeven die eerder in het theoretisch kader besproken zijn. Iedere D is opgedeeld in meetbare indicatoren die uiteindelijk de mate van bijvoorbeeld diversiteit zullen bepalen. Beginnend met de destination accessibility oftewel de bereikbaarheid van het knooppunt. Hier kunnen de variabelen om de knoopwaarde te bepalen uit het model van Bertolini goed worden gebruikt. In dit geval is ervoor gekozen om het aantal aanwezige vervoersdiensten mee te nemen. Dit volgens de methode van Bendegem et al. (2005). De tweede indicator die de bereikbaarheid zal bepalen is ketenmobiliteit. Bendegem et al. (2005) beschrijven in hun artikel dat hierbij onder andere gedacht kan worden aan de frequentie van het aantal vertrekkende vervoersdiensten. In dit onderzoek zal hiermee gewerkt worden. Bertolini & Chorus (2011) noemen ook nog het aantal connecties per vervoersdienst. Ook dit valt te scharen onder ketenmobiliteit. Op deze wijze wordt eerst de bereikbaarheid van het knooppunt zelf duidelijk. Vervolgens wordt voor zowel de loopafstand als voor de fietsafstand iedere D beschreven. Beginnend met de variabele density. De dichtheid bepaald in het model van Bertolini mede de uiteindelijke plaatswaarde. Bertolini & Chorus (2011) gebruiken om de dichtheid te meten cijfers voor bevolkingsdichtheid en banendichtheid binnen de loopafstand. Ook Kockelman en Cervero (1997) hebben in hun onderzoek deze variabelen gebruikt om de density te bepalen. In dit onderzoek zal zowel voor de loopafstand van 600 meter als voor de fietsafstand van 2 kilometer de bevolkingsdichtheid en de banendichtheid bepaald worden. Om de kwaliteit van het design te

bepalen voor zowel de loopafstand als de fietsafstand worden de variabelen van Bendegem et al. overgenomen. Het gaat hierbij om de zichtbaarheid, imago, sociale veiligheid en de ruimtelijke kwaliteit. Deze variabelen worden zowel voor de loopafstand als voor de fietsafstand verkregen via enquêtes. Verdere uitleg hierover is in hoofdstuk 3 terug te vinden. Ten slotte bepalen de differentiatie (diversiteit aan functies), specialisatie (clustervorming) en intensivering (functiemenging) de diversiteit. Ook deze indicatoren zijn overgenomen uit Bendegem et al. (2005) Door de korte tijdsperiode wordt in deze scriptie alleen de differentiatie besproken. Echter is het wel belangrijk om te vermelden dat in de toekomst het toevoegen van specialisatie en intensivering aan te raden is. Om de differentiatie te bepalen voor zowel de loopafstand als de fietsafstand zijn er twee formules gebruikt. De eerste formule is de formule die Kockelman en Cervero (1997) ook hebben gebruikt bij hun onderzoek, namelijk de formule van entropie. Deze is terug te vinden in het volgende hoofdstuk. De tweede formule, waarvoor is gekozen, is specialer. Het betreft namelijk de formule van de Yule index, die in de biologische wetenschappen vaak wordt gehanteerd om de soortendiversiteit in een gebied te bepalen. Waar de formule van entropie vooral rekening houdt met het oppervlakte van gebruiksfuncties, houdt de Yule formule rekening met de diversiteit in aantallen. Het is daarbij interessant om te bekijken of deze formule qua uitkomsten lijkt op de formule van entropie.

Uiteindelijk zullen de uitkomsten van alle indicatoren voor zowel de loopafstand als de fietsafstand voor het betreffende knooppunt naast elkaar worden gezet. Op deze wijze wordt duidelijk of er grote verschillen bestaan in diversiteit, dichtheid en design tussen de loopafstand en de fietsafstand. Daarna kan worden bepaald of een Nederlandse variant van TOD voor de fietsafstand een logische vervolgstap in de toekomst is.

### 3. Methodologie

#### 3.1 Aanpak

In dit hoofdstuk zullen de stappen van het onderzoeksproces worden doorlopen. Om de benodigde data te verkrijgen is gekozen om eerst een uitgebreid literatuuronderzoek te doen om te bekijken welke variabelen algemeen geaccepteerd zijn om TOD kwantificeerbaar te maken. Vervolgens is gekozen voor "sampling" van een viertal stations. Er kan door de lage hoeveelheid gekozen stations ook wel van een case study worden gesproken. Het voordeel van case study is dat er meer vragen gesteld kunnen worden aan de respondenten en dat er dieper op data kan worden ingezoomd (Clifford et al., 2012). Een nadeel is dat de vraag gesteld mag worden of de uitkomst van het onderzoek ook representatief zal zijn voor Nederland. Er is geprobeerd om dit te voorkomen door de stations te selecteren op basis van het aantal reizigers. Er is een orde aangebracht van categorie 1 tot categorie 4. Categorie 1 zijn stations met meer dan 100.000 reizigers per dag. Categorie 2 zijn stations met 50.000 tot 100.000 reizigers per dag. Categorie 3 zijn stations met 25.000 tot 50.000 reizigers per dag en de laatste categorie (4) heeft minder dan 25.000 reizigers per dag. Op deze manier kan voor verschillende ordes van grootte van knooppunten worden bekeken of er verschillen zijn tussen de loop-en fietsafstand.

##### 3.1.1 Methode van dataverzameling

In deze paragraaf zal de methode van dataverzameling worden verklaard. De variabele afstand heeft een zeer belangrijke rol in dit onderzoek, omdat er een vergelijking gemaakt moet worden tussen de loopafstand en de fietsafstand. ArcGIS is hierbij een erg geschikt hulpmiddel, omdat GIS over de automatische functie beschikt om rechte lijnen en buffers te trekken rondom geografische punten (Clifford et al., 2012). Ook beschikt ArcGIS over de mogelijkheid om geografische punten te kunnen optellen via attribute-waarden (Clifford et al., 2012). Om de dichtheid te kunnen bepalen is dit de snelste manier om binnen een buffer het aantal functies te kunnen optellen op een snelle en

efficiënte manier. Zo hoeft er niet handmatig geteld en berekend te worden. Een tweede methode die is gebruikt is het afnemen van enquêtes. Clifford et al. (2012) beschrijven het doel van enquêtes als volgt: *“the goal of survey research is to acquire information about characteristics, behaviours and attitudes of a population by administering a standardized questionnaire to a sample of individuals.”* De enquêtes zijn in dit onderzoek gebruikt om inzicht te krijgen in de perceptie van gebruikers van de stations als het gaat om de kwaliteit, sociale veiligheid, imago en zichtbaarheid van het station. Er kon eventueel ook gekozen worden voor een GIS-analyse, maar aangezien de breedte van looppaden en fietspaden voor een buffer van 2 kilometer lastig te kwantificeren valt, is er gekozen om de perceptie van reizigers te gebruiken. Ook dienen de enquête-uitslagen als controle op de kwantitatieve data uit de GIS-analyse. De enquêtes zijn ‘face-to-face’ afgenomen op de betreffende stations. Op deze wijze kon bij onduidelijkheid over de vraag verheldering worden verschaft aan de respondent. Ook werd op deze wijze voorkomen dat mensen, die weinig van het station en omgeving afwisten, de enquête zouden invullen. Voor de vraagstelling van de enquête is gekozen voor een meerkeuze antwoordmogelijkheid. Dit heeft als voordeel dat de reiziger snel de enquête kan invullen en het niet te lastig wordt om de vragen te beantwoorden. Ten tweede heeft dit als voordeel dat de analyse van de gegevens niet te tijdrovend wordt en de gegevens makkelijker kwantificeerbaar zijn (Clifford et al., 2012). Bij de meerkeuzemogelijkheid is gekozen voor een vijfpuntschaal. Volgens Clifford et al., (2012) is dit de beste optie, aangezien het meer informatie geeft dan een 3 puntschaal. Bij een schaal groter dan 5 is het lastiger voor de respondent om te begrijpen wat de verschillen in betekenis zijn tussen de antwoordmogelijkheden. De enquête, zoals deze is voorgelegd aan de reizigers, is terug te vinden in de bijlagen.

## 3.2 Uitleg stappen

### 3.2.1 GIS

#### 3.2.1.1 Vervoersdiensten

De eerste indicator om de bereikbaarheid van een station te bepalen wordt gedaan met behulp van het aantal aanwezige vervoersdiensten. Hierbij is gebruik gemaakt van [wiki.ovinnederland \(2016\)](#). Hier zijn alle huidige dienstregelingen en trajecten weergegeven voor alle treinstations in Nederland. De vervoersdiensten die onderscheiden zullen worden zijn: trein, bus, tram en metro. Er wordt dus alleen gekeken naar de openbare vervoersdiensten. De resultaten zijn zowel in tabellen als in GIS-kaarten ruimtelijk weergegeven om zo een mooi vergelijkbaar beeld te krijgen hoe bereikbaar ieder station is.

#### 3.2.1.2 Ketenmobiliteit

Wat betreft de ketenmobiliteit is ervoor gekozen om te kijken naar de frequentie zoals Bendegem et al. (2005) ook hebben gedaan. Er is bepaald om de gemiddelde frequentie van het aantal vertrekkende vervoersmiddelen in de ochtendspits binnen één uur te gebruiken. Dit is onderverdeeld per modaliteit. Op deze manier kan worden bepaald wat de overstapmogelijkheden zijn op het betreffende station. Zo kan het zijn dat een station een gemiddelde frequentie aan bus-vertrekken heeft van 2,2. Dit betekent dat er gemiddeld in de ochtendspits twee bussen per uur vertrekken. Bij een laag frequentiegemiddelde betekent dit dat mensen langer moeten wachten op de eerst volgende vertrekmogelijkheid. De resultaten per station zullen in grafieken worden weergegeven en naast elkaar worden gezet voor elk station per vervoersmiddel.

#### 3.2.1.3 Bevolkingsdichtheid

Voor de bevolkingsdichtheid zijn cijfers van het CBS gebruikt. Deze gegevens waren beschikbaar in ArcGIS op buurtniveau. Eerst is er een shapefile aangemaakt waar de stations zich bevinden. Vervolgens is de CBS data met bevolkingsdichtheidscijfers per vierkante kilometer ingeladen. Hierna zijn buffers rondom de stations getrokken van 600 meter (loopafstand) en 2 kilometer (fietsafstand). Met de optie intersect zijn de buurten verkleind tot de grenzen van de buffers. Vervolgens zijn de

bevolkingsdichtheidscijfers van de buurten gecorrigeerd voor de kleiner geworden buurten door de bevolkingsdichtheid per vierkante kilometer van de buurt te vermenigvuldigen met het nieuwe oppervlak. Deze getallen zijn daarna voor iedere buurt binnen de buffer opgeteld. Vervolgens is dit getal gedeeld door het oppervlak van de buffers. Het oppervlak van de cirkels is berekend met de formule: straal x straal x  $\pi$ . Voor 600 meter was dit:  $1,13\text{km}^2$  en voor 2 kilometer  $12,57\text{km}^2$ . Uiteindelijk is het resultaat een bevolkingsdichtheidscijfer per vierkante kilometer voor de loopafstand en de fietsafstand per station. De uitkomsten van de buffers zijn in zowel GIS-kaarten als in tabellen weergegeven per station.

### 3.2.1.4 Banendichtheid

Een soortgelijke methode als voor de bevolkingsdichtheid is gebruikt voor de banendichtheid. Hierbij zijn de buurtmonitoren gebruikt voor de vier steden: Groningen, Zwolle, Rotterdam en Utrecht. De cijfers van het aantal banen zijn ook hier gecorrigeerd op dezelfde wijze als de bevolkingsdichtheid voor de buurtomvang en vervolgens gedeeld door het oppervlak van de buffer. Ook hier zijn GIS-kaarten en tabellen geproduceerd om zo een ruimtelijk beeld te krijgen van de situatie en de verschillen binnen de steden.

### 3.2.1.5 Diversiteit

Voor de diversiteit zijn twee formules gebruikt om de diversiteit te bepalen. De eerste formule is de zogenaamde yule index die veelal gebruikt wordt in de biologie om de soortendiversiteit te bepalen (bioplek, 2016). Hierbij worden aantallen van de functies: winkels, kantoren en woningen binnen de buffer afgezet tegen het totaal in aantal.

$$Y = \frac{N^2}{n_1(n_1 - 1) + n_2(n_2 - 1) + \dots \text{enz.}}$$

N= het totaal aantal waarnemingen

N1, n2, n3= aantal waarnemingen van de eerste, tweede en derde soort. In dit geval winkels, kantoren en woningen.

Hoe groter de waarde van Y uitvalt, hoe groter de diversiteit aan functies is. De data van het aantal winkels, kantoren en woningen is aangeleverd door R. Lassche van de Geodienst RUG. Deze bevat kadastrale BAG gegevens uit 2015. De tabel, die aangeleverd is door de Geodienst RUG, is terug te vinden in de bijlage.

Een tweede formule die gebruikt wordt om de diversiteit te bepalen is de Entropie formule. Kockelman en Cervero (1997) gebruiken deze formule in hun onderzoek naar diversiteit aan functies in buurten in San Francisco Bay. Hierbij wordt niet het aantal functies gebruikt, maar het oppervlak in vierkante meters dat een functie in beslag neemt binnen de buffer. Er is in dit geval gebruik gemaakt van de three category mix formule van Frank et al. (2005) (Frank et al. In Brown et al., 2009). Deze formule is hieronder weergegeven.

$$\text{Land use mix} = (-1) * \left( \left( \frac{b1}{a} \right) \ln \frac{b1}{a} + \left( \frac{b2}{a} \right) \ln \frac{b2}{a} + \left( \frac{b3}{a} \right) \ln \frac{b3}{a} \right) / \ln n3$$

a= de som aan oppervlak in vierkante meters voor de onderscheidde functies

b1= woonoppervlak

b2= winkeloppervlak

b3= kantoren oppervlak

n3= aantal onderscheidde functies

Uiteindelijk komt hier een waarde uit dat ligt tussen de 0 en 1, waarbij 1 de hoogst mogelijke diversiteit weergeeft. De data is hier tevens afkomstig van de Geodienst RUG. De uitkomsten van beide formules zijn weergegeven in tabellen om zo een snel beeld te krijgen van de verschillende uitkomsten voor de loopafstand en voor de fietsafstand. Ook zijn de uitkomsten ruimtelijke weergegeven in GIS-kaarten voor alle stations per afstand.

### 3.2.2 Enquêtes

#### 3.2.2.1 Kwaliteit

Om de stedelijke kwaliteit te bepalen rondom het betreffende station wordt gebruik gemaakt van een kwalitatieve analyse. In dit geval is er gebruik gemaakt van enquêtes die afgenomen zijn op de vier onderscheiden stations. De respondent wordt bij de vragen over het design een aantal stellingen voorgelegd, waarbij geantwoord kan worden met helemaal oneens, oneens, neutraal, mee eens en helemaal mee eens. Ieder antwoord zal gekoppeld worden aan een numerieke waarde variërend van 1 tot 5. Vervolgens kunnen per vraag gemiddelde cijfers worden berekend wat uiting geeft aan de ruimtelijke kwaliteit. Door elke vraag twee maal te stellen voor een afstand van 600 meter en 2 kilometer kan worden getoetst of er verschillen worden beleefd door de respondent als het gaat om de ruimtelijke kwaliteit. Dit wordt gedaan door T-toets voor gepaarde waarnemingen uit te voeren. Deze toets is mogelijk om uit te voeren, doordat de ordinale variabelen zijn geschaald naar de cijfers 1 tot en met 5, waardoor er een gemiddelde kan worden berekend. Voor ieder station geldt dat er tussen de 20 en 23 respondenten de enquête hebben ingevuld, waardoor van een normaal verdeling mag worden uitgegaan. De resultaten zullen in tabellen worden weergegeven per station per afstand. Op deze wijze wordt er een duidelijk beeld geschetst of de kwaliteit verschilt voor de genoemde afstanden.

#### 3.2.2.2 Sociale veiligheid, zichtbaarheid en imago

Ook de gehele variabele 'design' is via enquêtes getoetst. Hiervoor is gekozen, omdat thema's zoals sociale veiligheid, zichtbaarheid en imago moeilijk kwantitatief te toetsen zijn met een GIS-analyse. Er wordt veel belang gehecht aan wat de perceptie is van de reiziger wat betreft deze drie thema's. De manier van kwantificeren van de uitkomsten gaat op dezelfde wijze als bij de kwaliteit. Voor de zichtbaarheid geldt dat er een T-toets voor gepaarde waarnemingen is uitgevoerd om het verschil in perceptie van de reiziger tussen de loopafstand en de fietsafstand inzichtelijk te maken. Voor de indicatoren, sociale veiligheid en imago kon er geen toets worden uitgevoerd. Dit vanwege het feit dat het alleen om de beoordeling gaat van het station zelf en er dus geen vergelijking gemaakt kon worden tussen de loopafstand en de fietsafstand. Hierbij is gewerkt met beschrijvende statistiek.

## 4. Stations

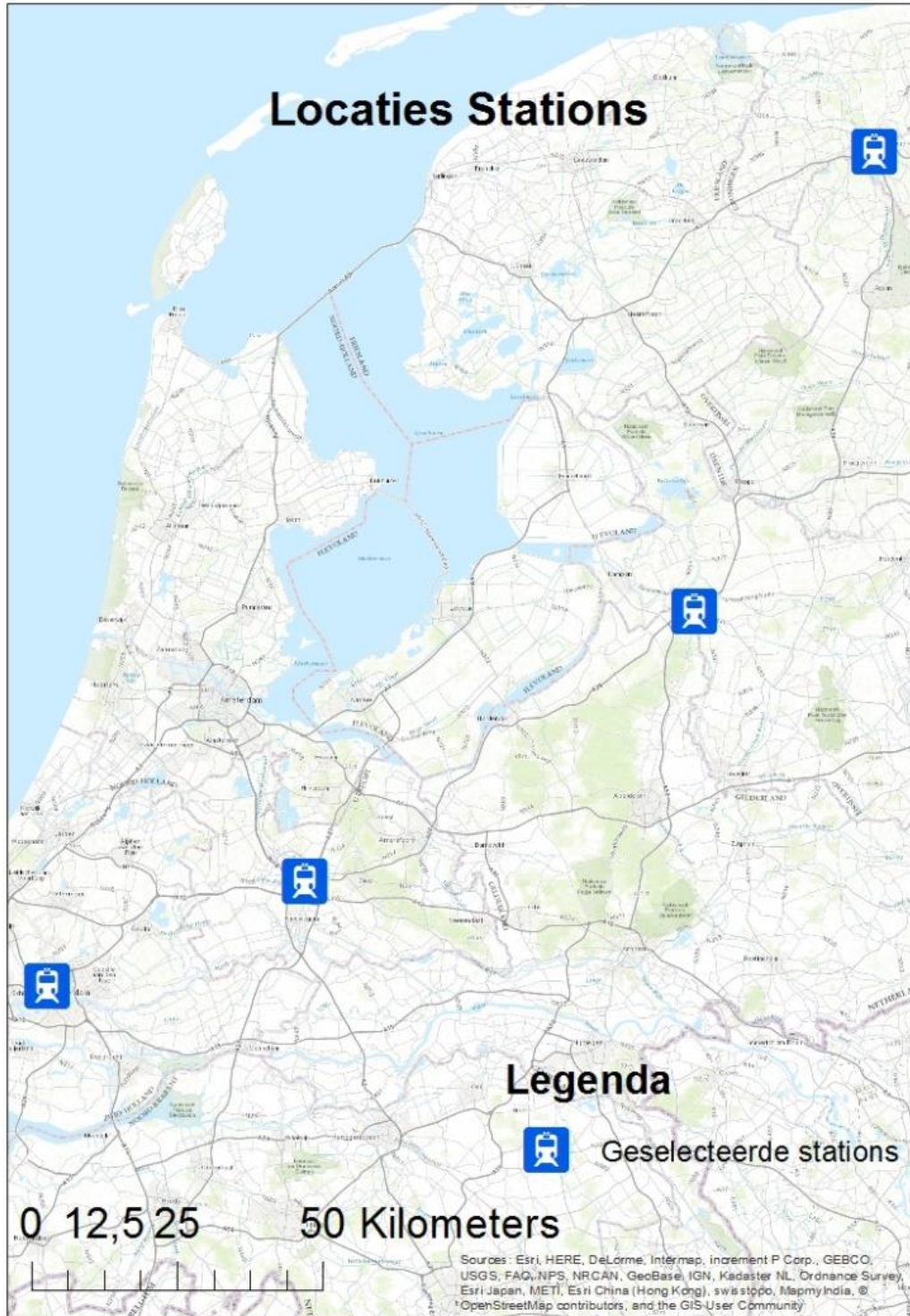
Er zijn een viertal Nederlandse stations geselecteerd om de mate van transit-oriented development te bepalen op loopafstand en fietsafstand. De selectie van deze stations is gebaseerd op het aantal dagelijkse reizigers. De volgende vier stations zijn geselecteerd: Utrecht Centraal, Rotterdam Centraal, Zwolle en Groningen.

Categorie Station	Aantal dagelijkse passagiers	Geselecteerde Stations	Aantal Reizigers per dag
1	100.000>	Utrecht Centraal	170207
2	50.000-100.000	Rotterdam Centraal	80015
3	25.000-50.000	Zwolle	38594
4	0-25.000	Groningen	19916

(brondata: Treinreiziger, 2013)

Er zijn categorieën toegekend aan de orde van grootte van het station. Utrecht Centraal springt er duidelijk bovenuit met 170.207 dagelijkse reizigers. Dit station heeft daarom het label categorie 1 meegekregen. De verwachting is dat naarmate een station qua aantal dagelijkse reizigers kleiner wordt, de bereikbaarheid ook kleiner wordt. Verder zal de plaatswaarde van het station ook minder worden, naarmate het aantal reizigers ook minder wordt. Er zal steeds gewerkt worden van het kleinste station (Groningen) naar het grootste station (Utrecht Centraal) bij het uitwerken van de verklarende indicatoren. In de volgende paragrafen zal er kort wat achtergrondinformatie worden gegeven over de geselecteerde locaties.





Figuur 3: Weergave van de geselecteerde stations in Nederland. (S. van Beek, 2016)

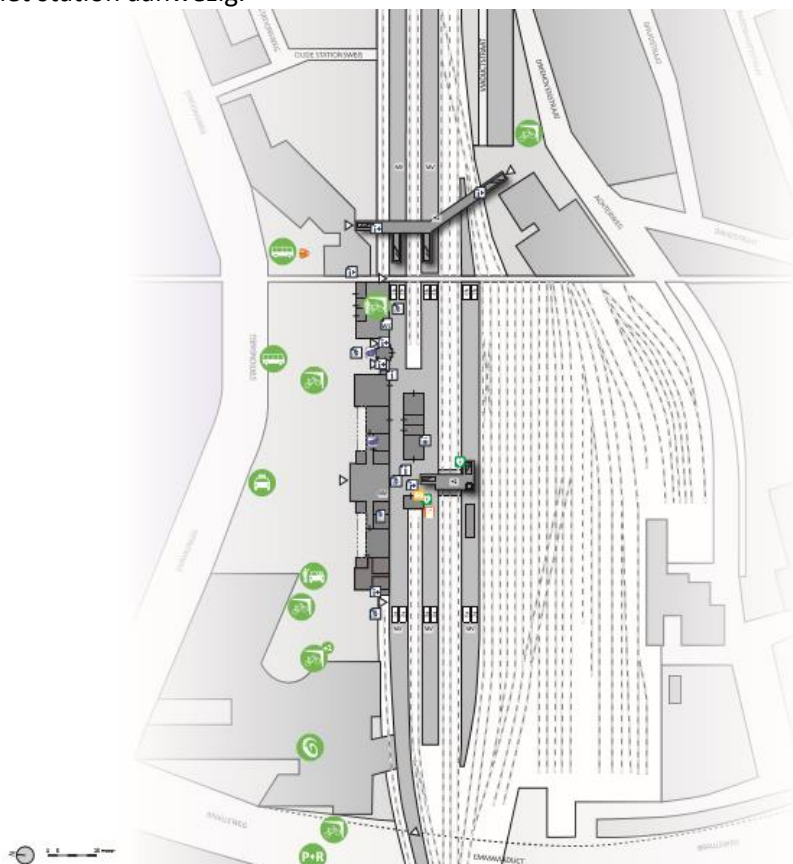
## 4.1 Groningen



Figuur 4: Aanzicht aan de voorzijde van station Groningen. (E. Westers, 2013)

### 4.1.1 Algemeen

Station Groningen bevindt zich direct ten zuiden van het centrum van Groningen. Dagelijks reizen er 19916 reizigers via het station. Daarmee is Groningen het kleinste station van de geselecteerde stations. (Treinreiziger, 2013). Het station heeft een aantal winkels en restaurants. Verder is er een busstation ten noorden van het station (zie afbeelding) en zijn er een aantal fietsstallingen rondom het station aanwezig.



Figuur 5: Plattegrond van station Groningen. (NS, 2016)

#### 4.1.2 Historie

Het station is gebouwd in 1893. Het bestond oorspronkelijk uit een hoofdgebouw met zijvleugels waarin zich onder andere de wachruimtes bevonden. Ook bevat het gebouw een zeer fraaie wachruimte in de centrale hal die rijkelijk versierd is. (staatingroningen, 2016)

Later zijn er gebouwen toegevoegd zoals het gebouw van de UWV die een deel van het station verspert.



Figuur 6: De centrale hal van station Groningen. (J. Krol, 2016)

#### 4.1.3 Ontwikkelingen

Het station gaat binnenkort op de schop. Groningen is altijd een kopstation geweest, maar dit gaat nu veranderen. Er worden een aantal perrons toegevoegd die bereikbaar zullen zijn met een voetgangerstunnel. Ook zullen er meer regionale treinen gaan rijden van Arriva. Het project zou in 2020 klaar moeten zijn. (Prorail, 2016)

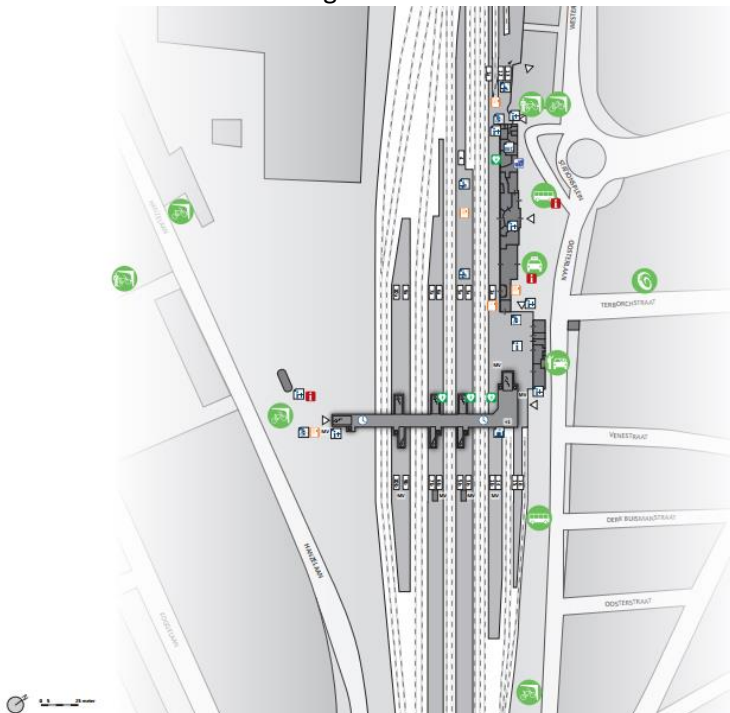
## 4.2 Zwolle



Figuur 7: Vooraanzicht van station Zwolle.  
(commons.wikimedia, 2004)

### 4.2.1 Algemeen

Station Zwolle bevindt zich ten zuiden van het stadscentrum. Dagelijks reizen er ruim 38.594 reizigers via dit station. (treinreiziger, 2013). Ook op dit station zijn er een aantal winkels en restaurants aanwezig. Reizigers kunnen via de vernieuwde ruimere looptunnel de perrons bereiken (Prorail, 2016). Het busstation bevindt zich in het noordoosten. Stallingsplaatsen voor de fiets bevinden zich vooral ten noorden van het gebouw.



Figuur 8: Plattegrond van station Zwolle. (NS, 2016)

### 4.2.2 Historie

Het station werd geopend in 1864. Eerst stond er een tijdelijk gebouw, maar later werd het huidige station met overkapping gebouwd (zie afbeelding). In 1950 kwam er een voetgangerstunnel onder de sporen door om de perrons makkelijker bereikbaar te maken.



Figuur 9: Station Zwolle in de jaren 70. Aanzicht op perron 1. (Rijksdienst voor cultureel erfgoed, 1973)

### 4.3 Rotterdam Centraal

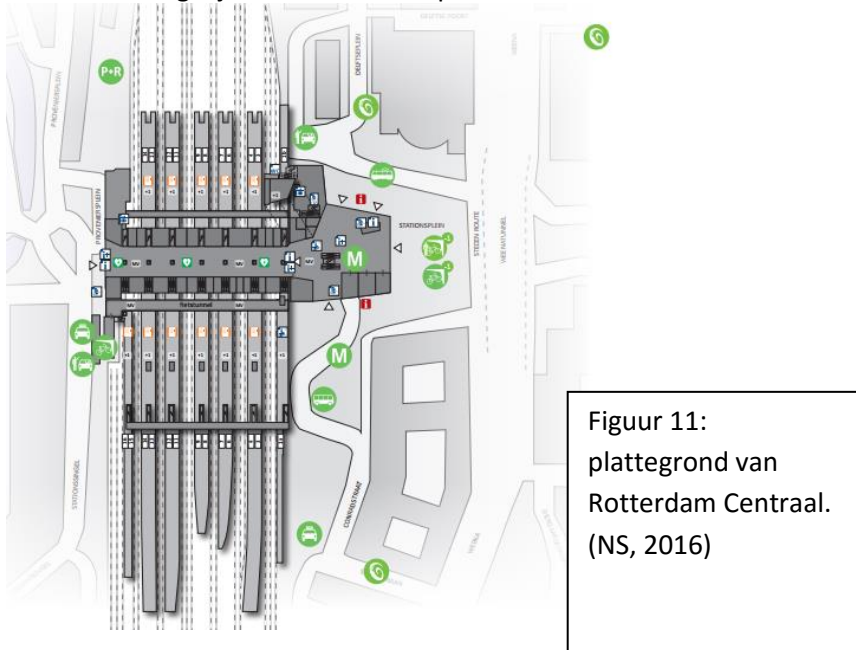


Figuur 10: vooraanzicht van station Rotterdam Centraal na de verbouwing. (gebouwt van het jaar, 2014)

### 4.3.1 Algemeen

Het station Rotterdam Centraal bevindt zich ten noorden van het centrum. Het station verwerkt dagelijks ongeveer 80.000 reizigers (Treinreiziger, 2013). Station Rotterdam Centraal heeft onlangs een grote verbouwing ondergaan. Het gehele station is vernieuwd. Het station is nu ruimer van opzet. Dit biedt meer ruimte voor winkels en kantoorruimtes. Ook is er een ondergrondse fietsenstalling aanwezig die is weggewerkt onder het plein. Het plein voor het station is wandelaarsvriendelijker gemaakt en de auto is niet langer welkom. De nieuwe entree wordt vaak genoemd om de grootste en indrukwekkende uitstraling (dearchitect, 2014).

Het busstation, tramstation en metrostation bevinden zich ten zuiden van het station. Hiermee zijn er veel reismogelijkheden met het openbaar vervoer.



Figuur 11:  
plattegrond van  
Rotterdam Centraal.  
(NS, 2016)

### 4.3.2 Historie

Het eerste station Rotterdam Centraal werd geopend in 1957. Deze moest dienen als nieuwe verkeersader en verving het oude station Delftse Poort. In 2007 werd dit station gesloten en gesloopt en werd een start gemaakt voor een nieuw Rotterdam Centraal. In 2014 was de bouw volledig gereed.



Figuur 12: Station Rotterdam Centraal in de jaren 60.  
(Rotterdam010, 2016)

## 4.4 Utrecht Centraal



Figuur 13: Utrecht Centraal tijdens de verbouwing van de centrale terminal. (ProRail,

### 4.4.1 Algemeen

Utrecht Centraal is het grootste spooknooppunt van Nederland. Dagelijks reizen er 170.000 mensen via dit station. (Treinreiziger, 2013) Op dit moment is er een grootschalige verbouwing gaande aan het station. Er komt een nieuwe OV-terminal met een grotere capaciteit voor onder andere winkels. Ook worden de sporen vernieuwd en wissels vervangen om zo minder storingen in de toekomst te kunnen garanderen (Prorail, 2016). Aan de oostkant van het nieuwe station komt een nieuwe grote fietsenstalling naast de nieuwe busstations. (zie figuur 14)



Figuur 14: Plattegrond van Utrecht Centraal. (NS, 2016)



#### 4.4.2 Historie

Utrecht Centraal werd geopend in 1843. Het station bevindt zich ten westen van de binnenstad. Het station is vaak verbouwd in het verleden. Er hebben maar liefst vier verschillende stationsgebouwen gestaan.



Figuur 15: Utrecht Centraal in 1859.  
(Dr Wap, 1859)

## 5. Resultaten

### 5.1 Bereikbaarheid (Destination accessibility)

#### 5.1.1 Vervoersdiensten

##### 5.1.1.1 Groningen

Bij het treinstation Groningen zijn twee openbare vervoersdiensten aanwezig, namelijk het treinvervoer en het busvervoer. Er zijn in totaal 9 treintrajecten en 38 bus trajecten die men kan gebruiken vanaf station Groningen. Deze trein- en bus trajecten zijn op de onderstaande kaarten weergegeven.



Figuur 16: Het aantal bustrajecten in kaart gebracht vanaf station Groningen naar de eindhaltes. (S. van Beek, 2016)



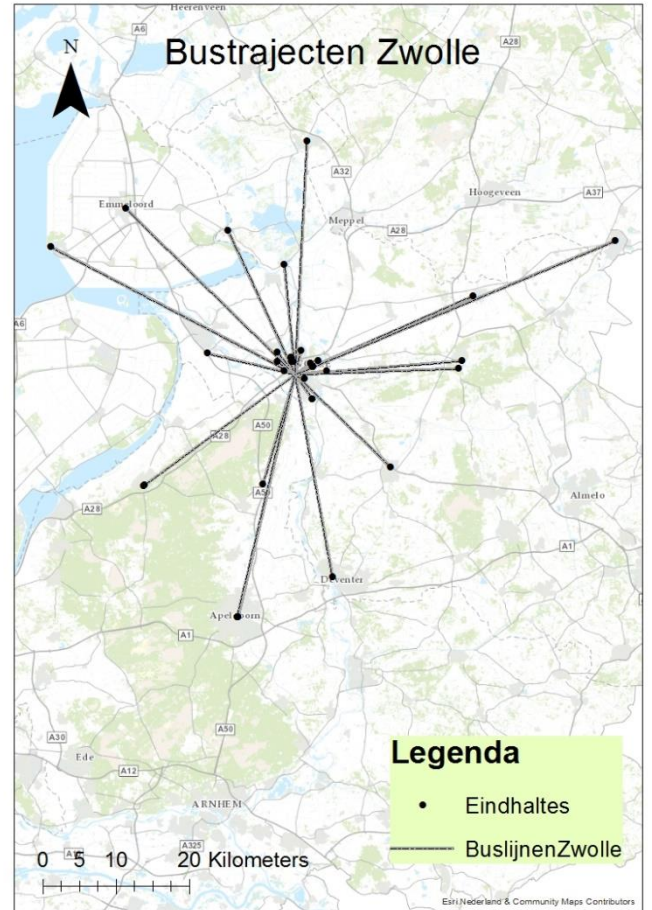
Figuur 17: Het aantal treintrajecten in kaart gebracht vanaf station Groningen naar de eindstations. (S. van Beek, 2016)

### 5.1.1.2 Zwolle

Ook op station Zwolle zijn alleen de openbare vervoersdiensten treinvervoer en busvervoer aanwezig. Er zijn hier 11 treintrajecten en 34 bus trajecten aanwezig. Op de onderstaande situatie is de ruimtelijke situatie weergegeven voor station Zwolle.



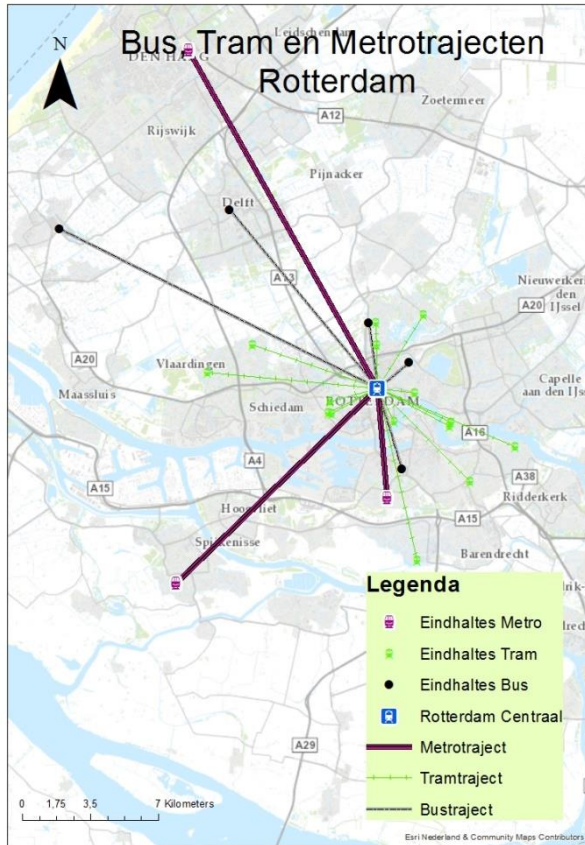
Figuur 18: Trentrajecten vanaf Zwolle richting de eindstations. (S. van Beek, 2016)



Figuur 19: Bustrajecten vanaf station Zwolle tot aan de eindhaltes. (S. van Beek, 2016)

### 5.1.1.3 Rotterdam Centraal

In Rotterdam zijn naast de bus en de trein ook de tram en metro aanwezig als openbare vervoersdiensten. Er zijn in totaal 23 treintrajecten, 5 bus trajecten, 15 tramtrajecten en 3 metrotrajecten bij Rotterdam Centraal aanwezig. Er zijn dus meer vervoersmogelijkheden dan in Groningen en Zwolle.



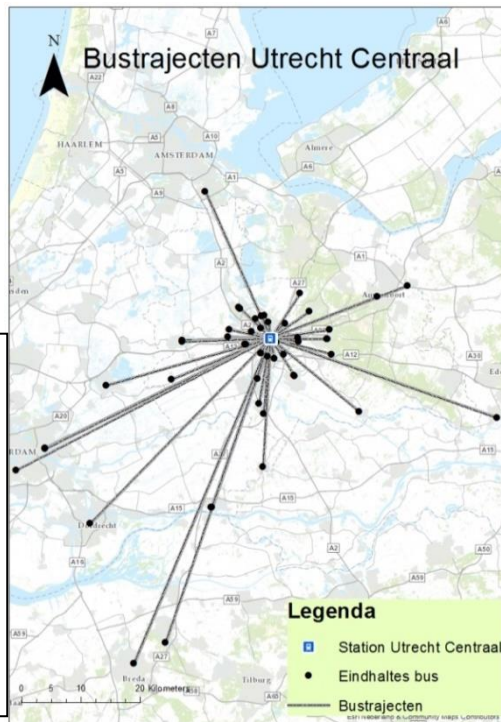
Figuur 19: Bus, tram-en metrotrajecten vanaf Rotterdam Centraal tot aan de eindhaltes. (S. van Beek, 2016)



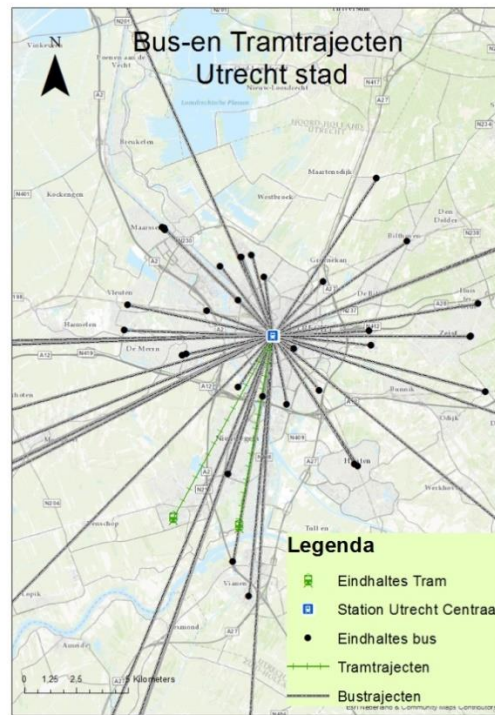
Figuur 20: Treintrajecten vanaf Rotterdam Centraal verbonden met de eindstations. (S. van Beek, 2016)

### 5.1.1.4 Utrecht Centraal

Vanaf Utrecht Centraal kan er gereisd worden met de trein, bus en tram. Er zijn 27 treintrajecten, 53 bus trajecten en 2 tramtrajecten. Hiermee heeft Utrecht Centraal de meeste treintrajecten en bus trajecten van al de geselecteerde stations.



Figuur 21: Alle bustrajecten vanaf Utrecht Centraal verbonden met de eindstations



Figuur 22: De bustrajecten en tramtrajecten vanaf Utrecht Centraal op lokaal niveau. (S. van Beek, 2016)

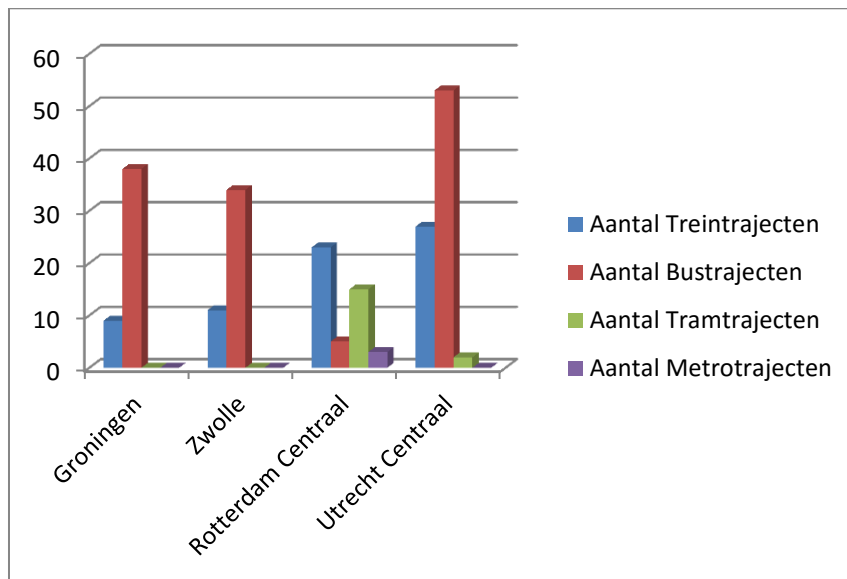
### 5.1.1.5 Vergelijking

Modaliteit	Groningen	Zwolle	Rotterdam Centraal	Utrecht Centraal	
Aantal Treintrajecten		9	11	23	27
Aantal Bus trajecten		38	34	5	53
Aantal Tramtrajecten		0	0	15	2
Aantal Metrotrajecten		0	0	3	0

In de bovenstaande tabel en in de onderstaande grafiek zijn de genoemde cijfers weergegeven. Als we bereikbaarheid willen meten met behulp van het aantal aanwezige vervoersdiensten dan scoort Rotterdam Centraal met 4 aanwezige vervoersdiensten het hoogst. Op de tweede plaats volgt Utrecht Centraal met 3 aanwezige vervoersdiensten en daarna volgen Zwolle en Groningen met 2 vervoersdiensten. Het is opvallend dat Utrecht Centraal met de meeste reizigers per dag minder vervoersdiensten heeft dan Rotterdam Centraal. Echter kan daarbij de kanttekening worden geplaatst dat Rotterdam na de tweede wereldoorlog vrijwel geheel herbouwd moest worden en er ook ruimte was om de infrastructuur aan te passen aan de moderne tijd.

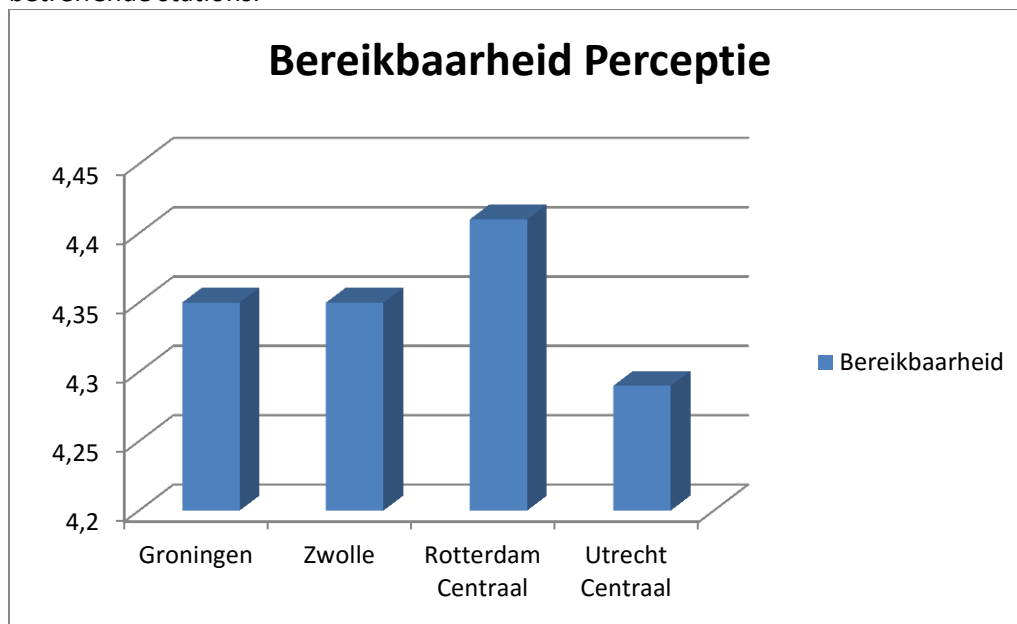
Als we kijken naar het aantal trajecten per modaliteit dan is Utrecht Centraal het meest bereikbaar. Utrecht Centraal heeft veruit de meeste busverbindingen. Ook heeft het de meeste treinverbindingen van de vier geselecteerde stations. Rotterdam Centraal komt op de tweede plaats als het gaat om het aantal treinverbindingen. Qua busverbindingen valt Rotterdam een stuk lager uit

dan de rest, maar dit wordt gecompenseerd door tramtrajecten en een fijnmazig metronetwerk. Groningen en Zwolle vallen wederom het laagst uit, waarbij kan worden gezegd dat Zwolle iets bereikbaarder is dan Groningen, aangezien de trein een sneller vervoersmiddel is dan de bus.



#### 5.1.1.6 Controle reizigers

Het is interessant om te bekijken of de reizigers, die gebruik maken van de stations, de stations ook als bereikbaar ervaren. Er is gewerkt met een vijfpuntschaal bij de antwoordmogelijkheden die de respondent kon geven; 1 is dus het laagste cijfer en 5 het hoogste cijfer. In de onderstaande grafiek zijn de gemiddelde cijfers weergegeven, die de respondenten gaven voor de bereikbaarheid van de betreffende stations.



De uitkomsten zijn verrassend te noemen. Utrecht Centraal, waarbij we net zagen dat dit station het meest bereikbaar is als het gaat om het aantal trajecten, krijgt van de reizigers het laagste cijfer als het gaat om de bereikbaarheid. Daarbij moet wel de kanttekening gemaakt worden, dat alle stations cijfers behalen tussen de 4 en de 5, wat gewoon een goed resultaat is. Desondanks is de perceptie van bereikbaarheid wel belangrijk. Als mensen een knooppunt niet als bereikbaar ervaren met het

openbaar vervoer, zullen zij eerder voor de auto kiezen. Rotterdam Centraal is volgens de reizigers het best bereikbaar. Hierna volgen Groningen en Zwolle met een gelijke score.

### 5.1.2 Ketenmobiliteit

Voor het bepalen van de ketenmobiliteit is gewerkt met het aantal vertrekkende per uur in de ochtendspits per vervoersmiddel. Zo kan er een gemiddelde frequentie berekend worden per vervoersmiddel per station. Daarmee wordt duidelijk hoe eenvoudig er een snelle overstap op een ander vervoersmiddel mogelijk is per station. De onderstaande tabel geeft inzicht in de uitkomsten.

Frequentie spitsuur	Groningen	Zwolle	Rotterdam Centraal	Utrecht Centraal
Frequentie Trein	1,667	2,182	1,957	2,222
Frequentie Bus	3,737	3,118	5,8	4,491
Frequentie Tram	0	0	6,133	4
Frequentie Metro	0	0	8	0

Als we de frequentie van het gemiddelde aantal vertrekkende modaliteiten bekijken dan zijn er voor de trein weinig grote verschillen waar te nemen. Alleen Groningen heeft duidelijk minder vertrekkende treinen per uur. Utrecht Centraal heeft de meest vertrekkende treinen per uur. Als het gaat om de bus, heeft Rotterdam Centraal de meest vertrekkende bussen per uur. Hierbij moet wel gezegd worden dat het gaat om slechts 5 bus trajecten. Daarom kan Utrecht Centraal beter worden aangewezen als het station met de meest vertrekkende bussen per uur. Bij de overige twee modaliteiten scoort Rotterdam Centraal de beste cijfers.

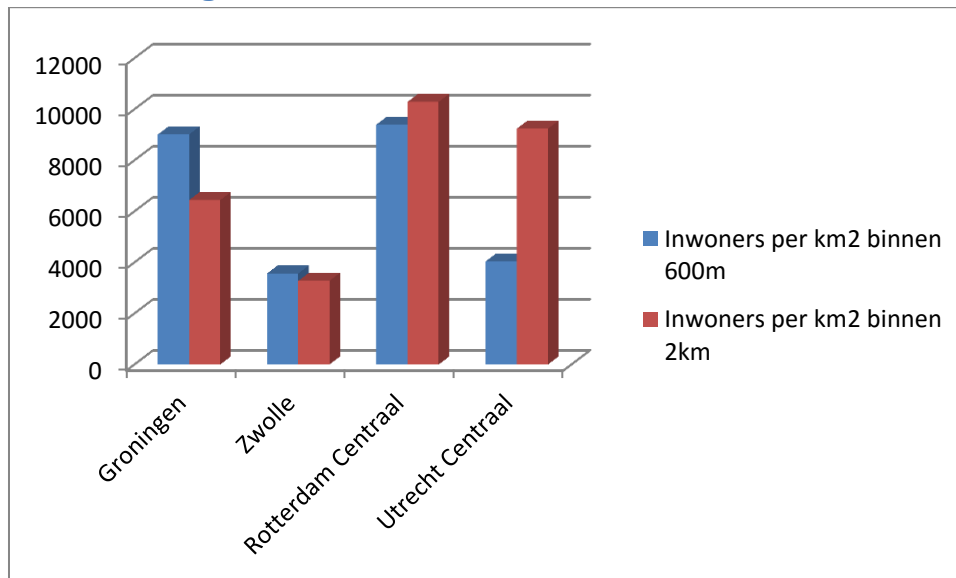
### 5.1.3 Conclusie Bereikbaarheid

Als het gaat om het aantal mogelijke vervoersmiddelen scoort Rotterdam Centraal het best, met vier keuzemogelijkheden. Daarna volgt Utrecht Centraal met drie en ten slotte Zwolle en Groningen met twee keuzemogelijkheden. Voor het aantal trajecten scoort Utrecht Centraal het beste, gevolgd door Rotterdam Centraal, Zwolle en Groningen. Qua perceptie van de reizigers scoort Rotterdam Centraal de hoogste cijfers. Gevolgd door Zwolle, Groningen en Utrecht Centraal. Als we tot slot kijken naar frequentiescoren Utrecht Centraal en Rotterdam Centraal voor beide voor 2 modaliteiten het hoogst. Zwolle doet het beter met de frequentie aan treinen en Groningen doet het beter met de frequentie aan bussen. De volgende top 4 kan worden opgesteld voor de bereikbaarheid na het meewegen van alle variabelen.

Top	Station
1	Rotterdam centraal
2	Utrecht centraal
3	Zwolle
4	Groningen

## 5.2 Dichtheid

### 5.2.1 Bevolkingsdichtheid



#### 5.2.1.1 600 meter afstand tot het station

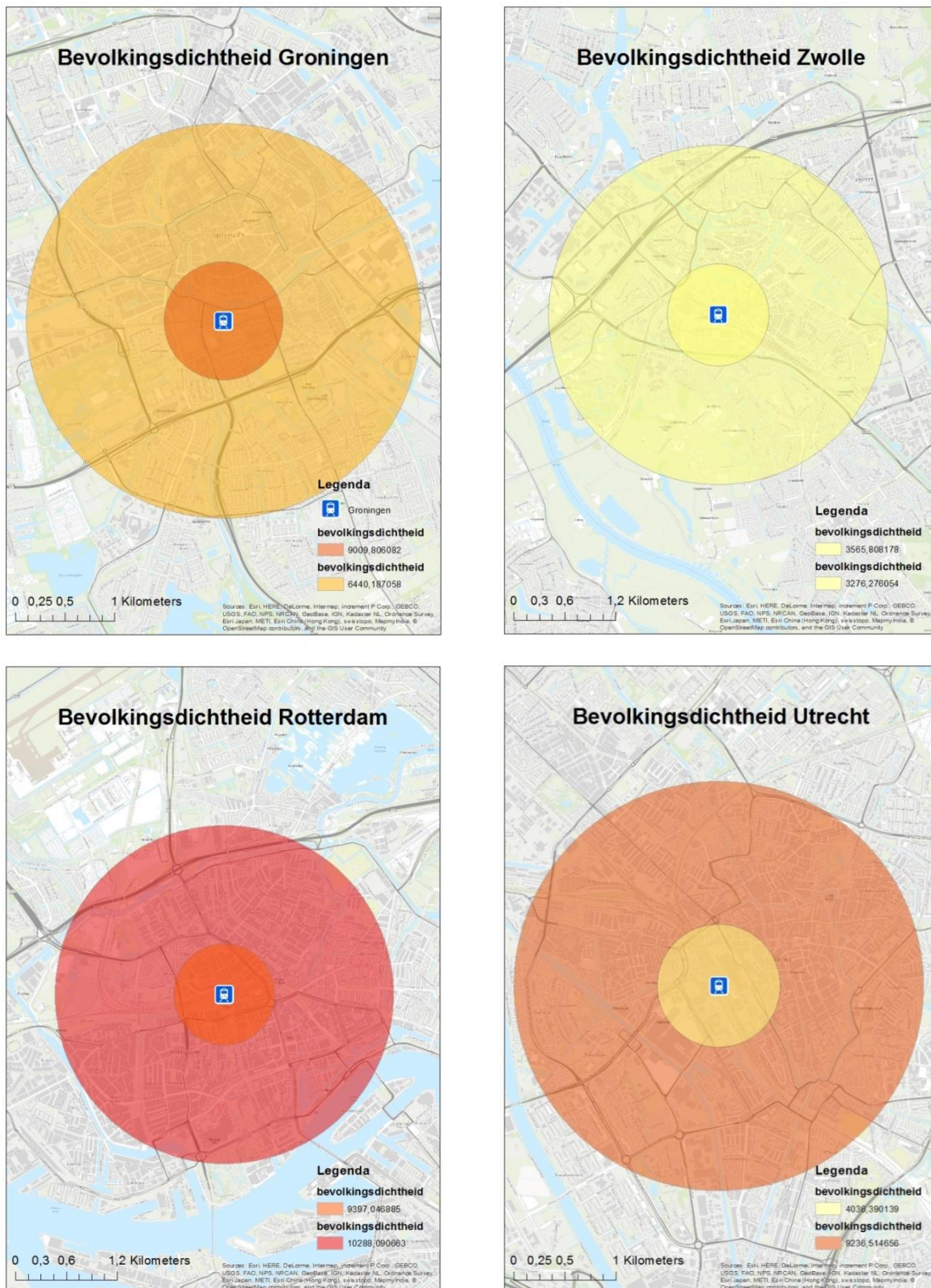
Er valt een duidelijke tweedeling te ontdekken in de resultaten voor de bevolkingsdichtheid op loopafstand van de geselecteerde stations. Groningen en Rotterdam Centraal doen het erg goed wat betreft de bevolkingsdichtheid op 600 meter afstand van de stations. Dit betekent, dat zij erg goed scoren, wat betreft de klassieke variant van Transit Oriented Development, waarbij een grote groep inwoners moet kunnen worden bediend op loopafstand. Bij Zwolle en Utrecht Centraal is dit juist helemaal niet het geval. Deze steden scoren met een bevolkingsdichtheid van minder dan 4000 inwoners per vierkante kilometer relatief laag. Vooral voor Utrecht Centraal is het een verrassende uitkomst, aangezien Utrecht Centraal qua bereikbaarheid en hoeveelheid openbaarvervoer connecties zeer goed scoort.

#### 5.2.1.2 2000 Meter afstand tot het station

Bij de stations van Groningen en Zwolle scoort de bevolkingsdichtheid op fietsafstand slechter dan de bevolkingsdichtheid op loopafstand van het station. Hierbij kan dus niet gezegd worden dat een nieuwe Nederlandse variant van TOD voor de fietsafstand beter zou passen dan de klassieke variant voor loopafstand. Bij de steden Rotterdam en vooral Utrecht is dit wel het geval. Hier is de bevolkingsdichtheid van Utrecht ongeveer 9200 per vierkante kilometer ten aanzien van 4000 inwoners per vierkante kilometer binnen 600 meter. Een enorm verschil waarbij afgevraagd kan worden of men zich wel bezig moet houden met woonruimte ontwikkelen rondom het station als de bevolkingsdichtheid op fietsafstand zoveel potentie biedt.



### 5.2.1.3 Conclusie bevolkingdichtheid



Figuur 23a, 23b, 23c en 23d:  
Bevolkingdichtheid per vierkante kilometer voor de vier geselecteerde stations binnen 600 meter en 2 kilometer. (CBS, 2015)

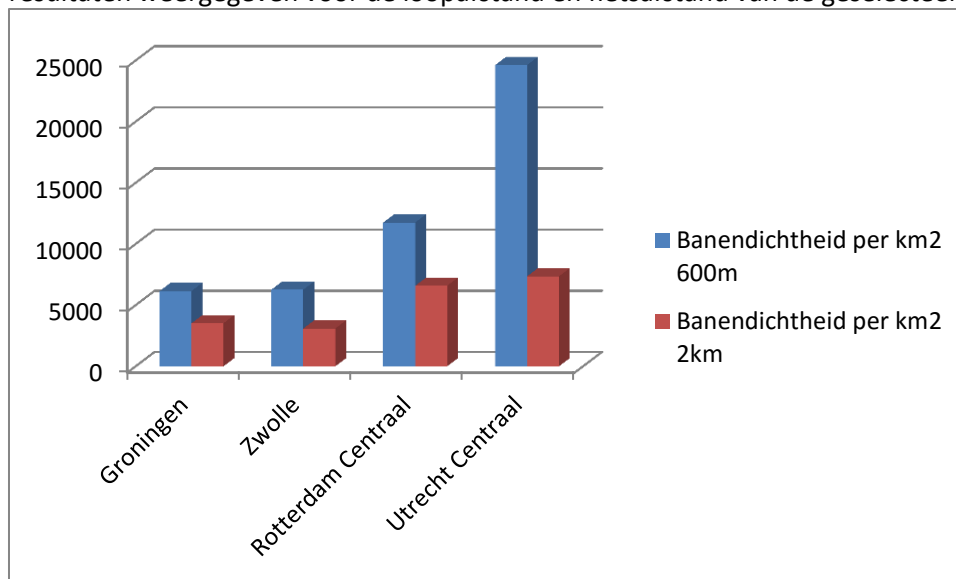
Op de bovenstaande afbeeldingen zijn de gegevens voor de bevolkingdichtheid nog eens ruimtelijk weergegeven per stad en per afstand. Beginnend met Groningen en Zwolle. Deze twee stationsgebieden hadden het laagst aantal reizigers per dag. Groningen heeft met een

bevolkingsdichtheid van 9000 inwoners per vierkante kilometer binnen de loopafstand een hoge bevolkingsdichtheid. De bevolkingsdichtheid is lager voor de fietsafstand. Bij dit station zou investeren in de loopbaarheid lonend zijn om het knooppunt bereikbaar te maken voor omwonenden. Bij station Zwolle valt de bevolkingsdichtheid voor zowel de loopafstand als de fietsafstand laag uit. Verdichting van woningen voor de loopafstand lijkt hier niet mogelijk te zijn door de ligging van het station nabij het historisch centrum en de oude wijk Assendorp. Bij dit station zou investeren in TOD voor de fietsafstand als het gaat om bevolkingsdichtheid erg effectief kunnen zijn. Bij de stations Rotterdam Centraal en Utrecht Centraal valt de bevolkingsdichtheid voor de fietsafstand groter uit dan voor de loopafstand. Hier zouden verbeteringen kunnen worden aangebracht in de fietsinfrastructuur om deze grote potentiële doelgroep naar het station te lokken. Binnen de loopafstand scoort Rotterdam Centraal erg hoog ten aanzien van Utrecht Centraal. Dit heeft te maken met de historie van beide steden. Utrecht Centraal ligt nabij het historisch centrum van de stad, waarbij verdere verdichting aan woningen een lastige opgave wordt. Voor Rotterdam Centraal is dit een ander verhaal geweest. Binnen de loopafstand bij Rotterdam Centraal zijn weinig historische panden terug te vinden, waardoor grote verdichting heeft kunnen plaatsvinden aan woningen.

Kortom, voor de steden Zwolle, Rotterdam en Utrecht is er grote potentie in voor een Nederlandse variant van TOD met de fietsafstand als uitgangspunt. Zwolle zou verdichting kunnen aanbrengen in woningen binnen de zone van 2 kilometer. Rotterdam en Utrecht missen met het huidige beleid een grote doelgroep die van de fiets gebruik zou kunnen maken. Door hier te investeren in de fiets en de fietsinfrastructuur kan een grotere groep worden aangesproken.

### 5.2.2 Banendichtheid

Daarnaast is het ook interessant om te kijken naar de banendichtheid per vierkante kilometer en of hier een ander beeld uit ontstaat dan de bevolkingsdichtheid. In de onderstaande grafiek zijn de resultaten weergegeven voor de loopafstand en fietsafstand van de geselecteerde stations.



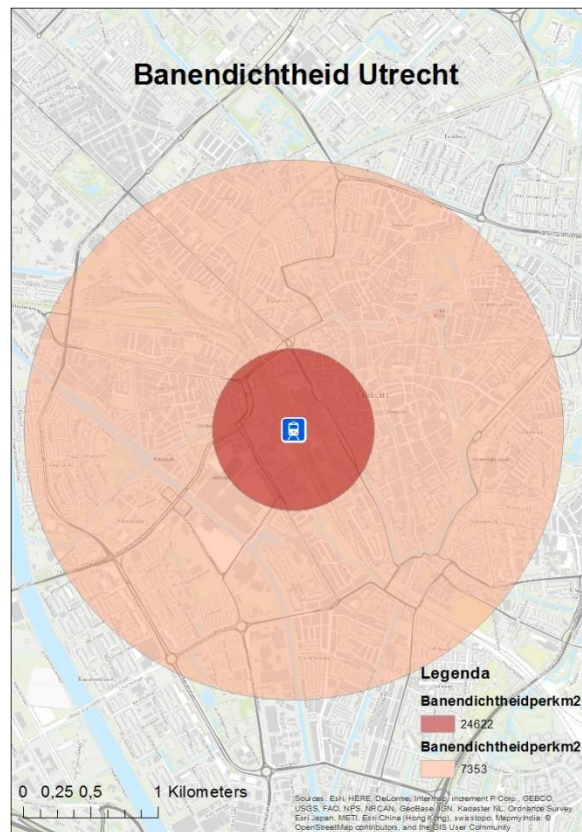
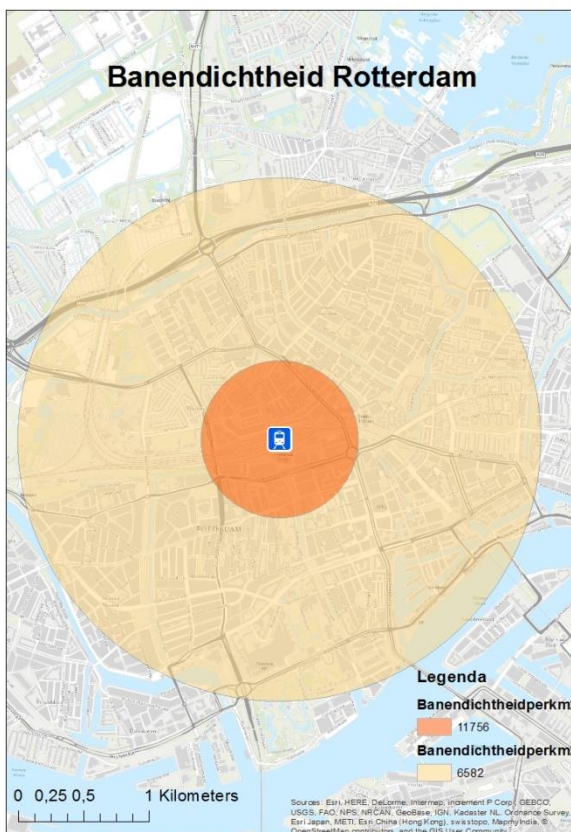
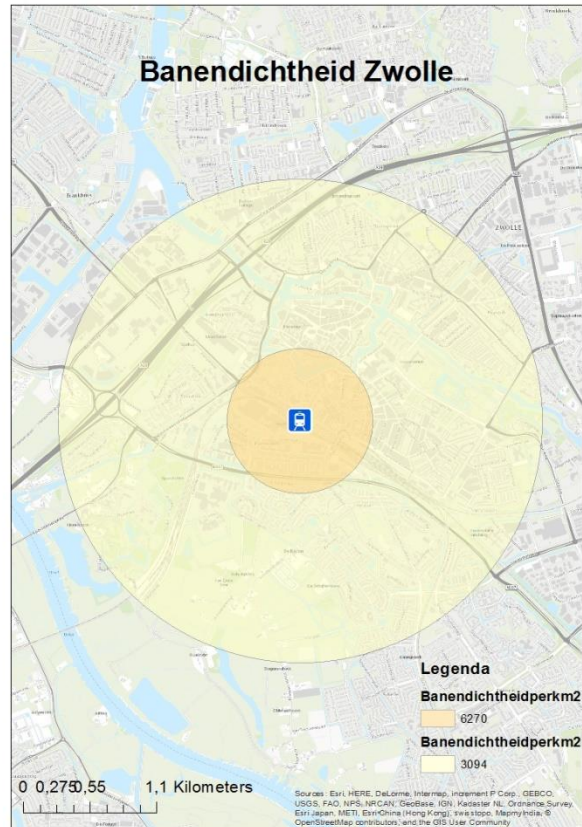
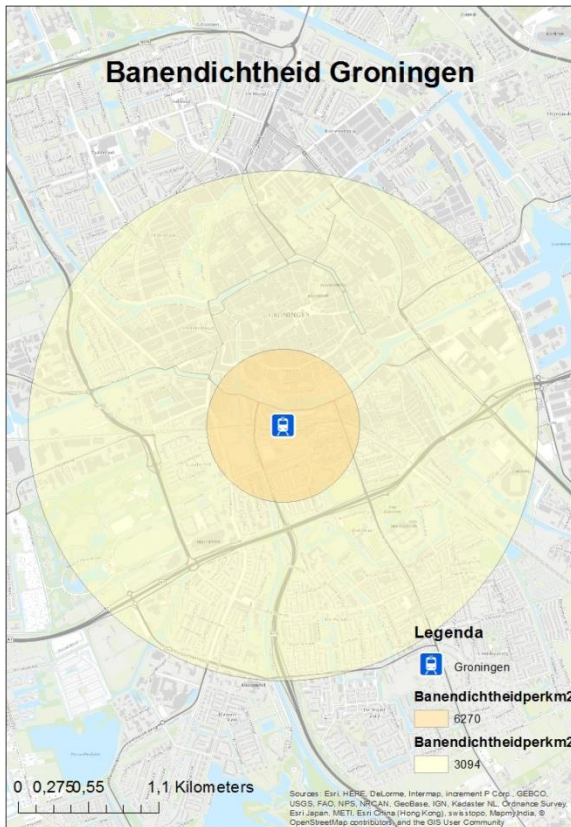
Er valt een duidelijke hiërarchie te ontdekken die in lijn is met het aantal dagelijkse reizigers, die gebruik maken van de stations. Op loopafstand zijn de minste banen te vinden in Groningen en veruit de meeste banen in Utrecht. Maar liefst 24622 banen per vierkante kilometer rondom Utrecht Centraal. Desondanks is de banendichtheid bij alle stations groter binnen 600 meter dan binnen 2 kilometer.

Station	Banendichtheid per km2 600m	Banendichtheid per km2 2km
Groningen	6152	3519
Zwolle	6270	3094

Rotterdam Centraal	11756	6582
Utrecht Centraal	24622	7353

#### *5.2.2.1 conclusie banendichtheid*

Op de onderstaande afbeeldingen is de banendichtheid nog eens ruimtelijk weergegeven voor alle stations. De banendichtheid per vierkante kilometer valt in alle gevallen een stuk lager uit voor de fietsafstand dan voor de loopafstand. Er kan geconcludeerd worden, dat wanneer TOD gedefinieerd zou worden op de fietsafstand, de mate van dichtheid als het gaat om banen in het geding komt. De meeste banen bevinden zich nou eenmaal binnen de loopafstand, waardoor investeren in het per voet bereiken van deze bedrijven het meeste zal opleveren.



Figuur 24a, 24b, 24c en 24d: De banendichtheid per vierkante kilometer voor de geselecteerde stations voor 600 meter en 2 kilometer. (Buurtmonitor, 2015)

## 5.3 Design

Het design is getest via enquêtes. De enquête is ingevuld door reizigers op de stations en bestaat uit meerkeuzevragen op een vijfpuntschaal. In dit hoofdstuk zullen de resultaten per indicator worden behandeld.

### 5.3.1 Kwaliteit

#### 5.3.1.1 Groningen

Stad	Groen 600m	Groen 2km	Stoepbreedte 600m	Stoepbreedte 2km	Fietspaden 600m	Fietspaden 2km	Fietsenstalling 600m	Fietsenstalling 2km
Groningen	2,1	4,2	3,35	3,7	3,85	4,25	4,5	3,25

Stad	Significantie groen	Significantie stoepbreedte	Significantie fietspaden	Significantie Fietsenstallingen
Groningen	<0,0005	0,049	0,072	0,001

In de bovenstaande tabellen zijn respectievelijk de gemiddelde cijfers voor de ruimtelijke kwaliteit en het significantieniveau tussen de loopafstand en de fietsafstand weergegeven. De cijfers vallen verschillend uit. De hoeveelheid groen, de stoepbreedte en de hoeveelheid fietspaden scoort bij de reizigers hoger voor de fietsafstand dan voor de loopafstand. Voor zowel groen als voor de stoepbreedte is dit een significant verschil in de beoordeling. Voor de fietspaden is dit niet het geval. Daar mag dus niet uitgegaan worden van een verschil. Bij de beoordeling van de fietsenstallingen is het juist andersom. Daar is de score voor de loopafstand wat betreft fietsparkeervoorzieningen beter dan voor de fietsafstand. Ook dit verschil is significant.

Kortom, TOD op basis van de fietsafstand heeft zeker potentie in Groningen. Wat betreft groen en stoepbreedte is het binnen een straal van 2 kilometer beter gesteld dan binnen 600 meter. De voorwaarde is dan wel, dat er verbeteringen moeten worden aangebracht binnen fietsbare afstand aan de fietsstalingsmogelijkheden.

#### 5.3.1.2 Zwolle

Stad	Groen 600m	Groen 2km	Stoepbreedte 600m	Stoepbreedte 2km	Fietspaden 600m	Fietspaden 2km	Fietsenstalling 600m	Fietsenstalling 2km
Zwolle	2,35	4,09	3,35	4	3,7	4,3	3	3,91

Mix functies	Significantie groen	Significantie stoepbreedte	Significantie fietspaden	Significantie Fietsenstallingen
Zwolle	0,0004	0,001	0,01	0,001

In Zwolle vallen de cijfers nog meer één kant op dan in Groningen. Hier beoordeelden de reizigers de hoeveelheid groen, de stoepbreedte, de hoeveelheid fietspaden en het aantal fietsenstallingen hoger voor de fietsafstand dan voor de loopafstand. Ook zijn alle resultaten significant getoetst.

Ontwikkeling van TOD voor de fietsafstand heeft daarmee in de huidige situatie meer potentie dan voor de loopafstand op basis van de ruimtelijke kwaliteit.

### 5.3.1.3 Rotterdam Centraal

Stad	Groen 600m	Groen 2km	Stoepbreedte 600m	Stoepbreedte 2km	Fietspad en 600m	Fietspad en 2km	Fietsenstalling 600m	Fietsenstalling 2km
Rotterdam Centraal	2,5	2,86	4,05	3,86	3,95	3,73	3,68	3,05

Mix functies	Significantie groen	Significantie stoepbreedte	Significantie fietspaden	Significantie Fietsenstallingen	
Rotterdam Centraal		0,134	0,383	0,021	0,005

In Rotterdam is er een heel ander beeld zichtbaar. Hier wordt groen zowel op loopafstand als op de fietsafstand laag beoordeeld. Verder is er geen verschil in stoepbreedtes te herkennen. Er zijn volgens de reiziger wel meer fietspaden en fietsenstallingen aanwezig binnen de loopafstand ten aanzien van de fietsafstand. Om de stad meer wandelaars-en fietsvriendelijker te maken is het aan te raden om meer groen aan te brengen op zowel de loopafstand als de fietsafstand. Verder liggen er duidelijke verbeteringen als het gaat om de fietsenstallingen op fietsafstand.

### 5.3.1.4 Utrecht Centraal

Stad	Groen 600m	Groen 2km	Stoepbreedte 600m	Stoepbreedte 2km	Fietspad en 600m	Fietspad en 2km	Fietsenstalling 600m	Fietsenstalling 2km
Utrecht Centraal	2,06	3,29	3	3,18	3,24	3,65	3,53	2,59

Mix functies	Significantie groen	Significantie stoepbreedte	Significantie fietspaden	Significantie Fietsenstallingen	
Utrecht Centraal		0	0,605	0,03	0,011

De reiziger op Utrecht Centraal geeft over het algemeen lage cijfers als het gaat om de ruimtelijke kwaliteit. Een 4 kan als voldoende worden beschouwd, maar geen enkel gemiddelde valt boven de 4 uit. Vooral groen scoort erg laag voor zowel de loopafstand als de fietsafstand. Voor de loopafstand scoort groen significant slechter. Ook met de fietspaden rondom het station is het slecht gesteld. De fietspaden binnen de fietsafstand zijn significant beter dan binnen de loopafstand. Qua fietsenstallingen scoort de loopafstand wel wat beter dan de fietsafstand. Het is duidelijk dat er voor Utrecht veel verbeteringen kunnen worden aangebracht om de negatieve perceptie van de reiziger te verbeteren. Door meer investeringen in groen, fietspaden en fietsenstallingen zullen reizigers eerder geneigd zijn om te gaan lopen of fietsen door de stad. Wat betreft de ruimtelijke kwaliteit ligt er meer potentie in Utrecht om te investeren in ontwikkeling op fietsafstand dan op loopafstand.

### 5.3.2 Sociale veiligheid

Bij deze variabele is alleen getoetst hoe men de veiligheid ervaart op het station zelf. Er is hier geen vergelijking gemaakt tussen de loop-en fietsafstand.

Stad	Verlichting	Beveiliging	Veiligheid
Groningen	3,8	3,9	4,25
Zwolle	3,78	3,83	3,83
Rotterdam Centraal	4,09	4,14	4,05
Utrecht Centraal	4,12	4,12	3,41

In de bovenstaande tabel zijn de scores voor sociale veiligheid weergegeven. Over het algemeen scoren de stations hoog als het gaat om de sociale veiligheid. De reizigers van station Zwolle ervaren het station als het meest onveilig. De reizigers van Rotterdam Centraal beoordelen het station met de hoogste cijfers als het gaat om sociale veiligheid. Het is opvallend te noemen dat de reizigers van station Groningen de verlichting en de beveiliging lager beoordelen dan het gevoel van veiligheid. Andersom is dit het geval op Utrecht Centraal. Vooral op Utrecht Centraal zal gewerkt moeten worden om ook de reiziger het gevoel te geven dat men zich veilig kan voelen.

### 5.3.3 Imago

In dit onderdeel wordt het imago van het station voor de reizigers beoordeeld. Ook hier gaat het alleen om een beschrijving van de situatie op het station zelf en dus om een vergelijking tussen de loopafstand en de fietsafstand.

Stad	Eyecatcher	Uiterlijk	Netjes
Groningen	3,55	4	4,05
Zwolle	3,17	3,74	3,74
Rotterdam Centraal	4,55	4,59	4,18
Utrecht Centraal	2,94	3,24	4

Er is een duidelijk beeld te zien welk station de reizigers het laagst en het hoogst beoordelen als het gaat om het imago. Utrecht Centraal wordt qua uiterlijk als laagst beoordeeld. Dit kan te maken hebben met het feit dat Utrecht Centraal momenteel verbouwd wordt. Daarna volgt station Zwolle, wat onlangs een verbouwing heeft ondergaan. Het nieuwe Rotterdam Centraal scoort op alle punten het hoogst.

Om te bewerkstelligen dat meer mensen gebruik zullen maken van het station en daarna óf lopend óf fietsend verder zullen reizen moet vooral Utrecht Centraal gaan werken aan haar imago. Het is echter lastig om dit te veroordelen, aangezien Utrecht Centraal nu grondig verbouwd wordt. Over het algemeen is het verder goed gesteld met het imago van de stations volgens de reizigers.

### 5.3.4 Zichtbaarheid

Deze indicator is onderverdeeld in twee onderdelen. In het eerste onderdeel wordt de herkenbaarheid van het station getoetst als zijnde een treinstation. Dit gaat op dezelfde wijze als sociale veiligheid en imago. Vervolgens wordt gekeken naar wat de reiziger vindt van de wegbewijzing naar het station op loopafstand en op fietsafstand. Dit wordt met elkaar vergeleken op dezelfde wijze als bij de ruimtelijke kwaliteit.

#### 5.3.4.1 Herkenbaarheid van het station als zijnde een treinstation

Stad	Zichtbaarheid
------	---------------

Groningen	3,25
Zwolle	4,09
Rotterdam Centraal	3,86
Utrecht Centraal	3,18

In de bovenstaande tabel zijn de gemiddelde scores weergegeven voor de zichtbaarheid van het station. Utrecht Centraal blijkt volgens de reizigers het minst herkenbaar te zijn van buitenaf als treinstation. Ook Groningen scoort relatief laag bij de reizigers als het gaat om zichtbaarheid. Rotterdam Centraal en Zwolle doen het een stuk beter. Om TOD succesvoller te laten werken is het belangrijk dat de reiziger bekend is met het station en het ook weet te vinden. Het is daarom een taak voor Groningen en Utrecht om het station duidelijker tot uiting te laten komen als zijnde een treinstation.

#### 5.3.4.2 Wegbewijzing naar het station

Stad	Borden 600m	Borden 2km
Groningen	3,85	3,75
Zwolle	3,52	3,48
Rotterdam Centraal	3,59	3,5
Utrecht Centraal	3,24	2,94

Stad	Significantie Borden
Groningen	0,33
Zwolle	0,714
Rotterdam Centraal	0,427
Utrecht Centraal	0,2

Uit de antwoorden van de reizigers op alle stations bleek dat de meesten vaak geen idee hadden hoe het zit met de wegbewijzing naar de stations. De meesten vulden daarom het antwoord "neutraal" in. Neutraal heeft de score 3 meegekregen in de weging. Respondenten gaven ook vaak aan bij het stellen van deze vraag, dat zij 'de weg al kennen naar het station en daarom niet meer letten op de eventuele aanwezigheid van bordjes.' Er zijn bij deze uitslagen ook geen significante verschillen gevonden tussen de loopafstand en de fietsafstand.

#### 5.3.5 Cijfers voor design

In deze paragraaf zullen de gemiddelde cijfers worden weergegeven, die de respondenten gaven voor zowel het design van het betreffende station zelf als voor de stationsomgeving.

Stad	cijfer design station	cijfer omgeving
Groningen	7,25	6,85
Zwolle	6,96	7,52
Rotterdam Centraal	8,41	8
Utrecht Centraal	6,65	6,12



Stad	Significantieniveau design cijfers
Groningen	0,163
Zwolle	0,024
Rotterdam Centraal	0,154
Utrecht Centraal	0,144

Als we kijken naar de eerste tabel blijkt dat Utrecht Centraal gemiddeld de laagste cijfers krijgt van de reizigers wat betreft het design van het station en de omgeving. Rotterdam Centraal scoort op beide punten juist verreweg het hoogst. Groningen en Zwolle verkeren in de middenmoot rond een score van een 7.

In de tweede tabel zijn de significantieniveaus te zien voor het verschil in cijfers tussen het station zelf en de stationsomgeving. Alleen het verschil bij station Zwolle is significant te noemen. Hier bestaat er daadwerkelijk een verschil in de beoordeling van de omgeving en het station zelf.

Kortom, vooral voor Utrecht Centraal geldt dat de perceptie van de reiziger verbeterd kan worden. Bij de andere stations wordt over het algemeen ruim voldoende gescoord.

### 5.3.6 Conclusie design

Voor de ruimtelijke kwaliteit geldt dat de loopafstand vanaf de stations op het gebied van groen slecht scoren ten aanzien van de fietsafstand. Er ligt qua beleving hier meer potentie voor mensen die van de fiets gebruik maken dan mensen die zich lopend verplaatsen vanaf de stations. Ook valt er een algemeen beeld te schetsen voor de fietsenstallingen. Bij de meeste stations worden de voorzieningen voor het stallen van de fiets lager beoordeeld voor de fietsafstand dan nabij het station. Om een Nederlandse variant van TOD succesvol te laten zijn zal er gewerkt moeten worden aan goede fietsstalmogelijkheden in een straal van 2 kilometer rondom de stations.

Over het algemeen scoren de stations goed op imago en sociale veiligheid. Alleen Utrecht Centraal doet het slecht op het gebied van imago. Dit is niet verwonderlijk aangezien het station nog verbouwd wordt.

De zichtbaarheid scoort voor geen enkel station onvoldoende. Echter is er wel verbetering mogelijk op dit gebied volgens de reizigers voor de stations Utrecht Centraal en Groningen.

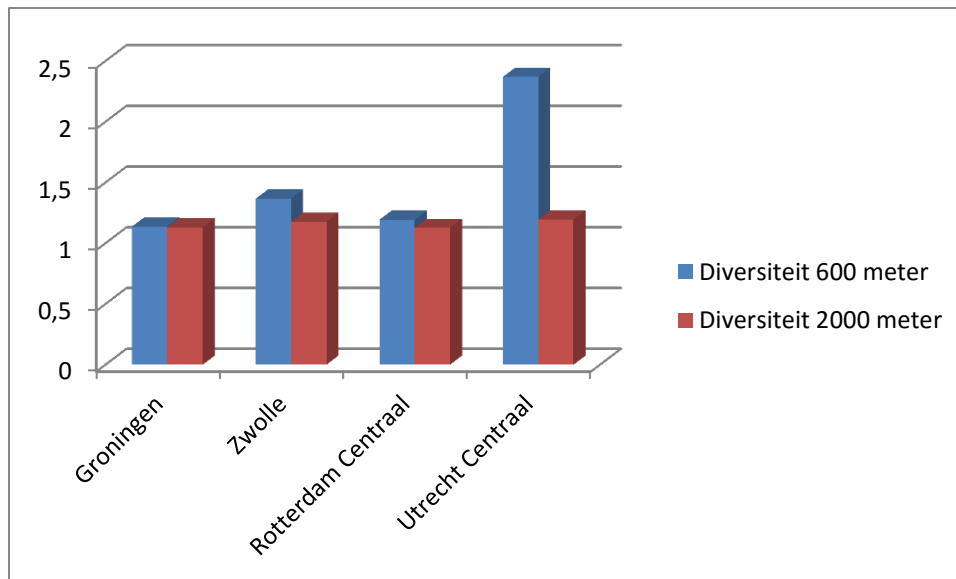
Ten slotte valt er niet aan te nemen dat over het algemeen er een verschil bestaat in de beoordeling van het design van het station ten opzichte van de omgeving. Alleen bij station Zwolle was dit het geval. De ruimtelijke kwaliteit heeft op dit vlak dus dezelfde potentie voor de traditionele TOD als voor TOD met de fiets als uitgangspunt.

## 5.4 Diversiteit (Diversity)

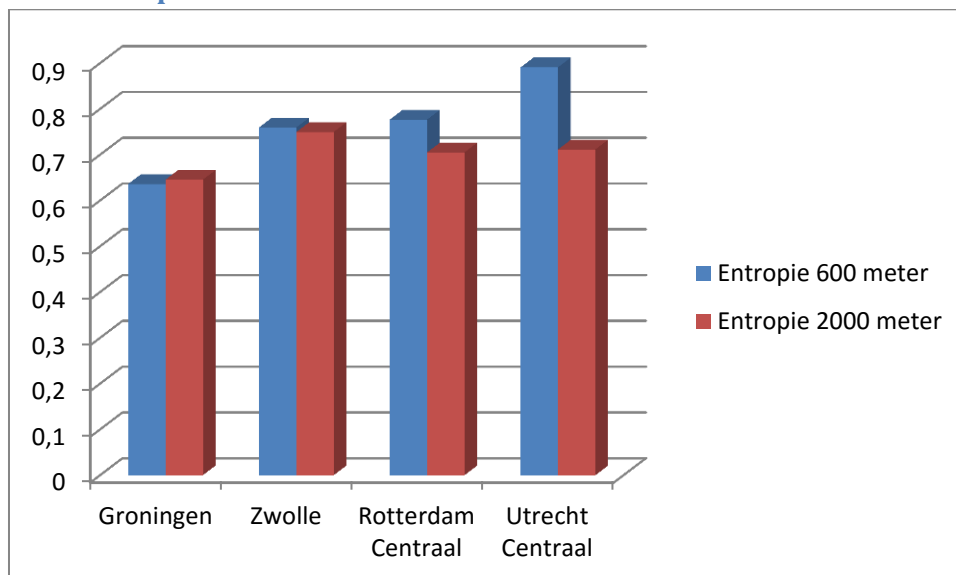
### 5.4.1 Yule index

Allereerst wordt gekeken naar de diversiteit in aantallen voor de functies: winkels, kantoren en wonen. Hierbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde Yule index. Deze formule wordt gebruikt bij het beschrijven van de soortendiversiteit in de biologie. Hoe hoger het getal uitvalt, hoe hoger de soortendiversiteit is. In dit geval gaat het om de functiediversiteit.

In de onderstaande afbeelding is weergegeven hoe de diversiteit in aantallen is verdeeld over de vier steden. Het valt direct op dat de diversiteit in aantallen binnen een loopafstand bij alle steden groter is met Utrecht als grote uitschieter. Desondanks zijn de verschillen bij de andere steden tussen de loopafstand en de fietsafstand wat betreft de diversiteit erg klein.



### 5.4.2 Entropie



Bij de entropie gaat het om de diversiteit, die is berekend uit de grootte van het vastgoedprogramma wat gebruikt wordt door de drie functies: winkels, kantoren en woningen. Er wordt gewerkt met een waarde van 0 tot 1, waarbij 1 een hoge diversiteit representeert. In de bovenstaande afbeelding is de entropie zichtbaar gemaakt voor de stationsgebieden. Opvallend genoeg verschilt de entropie voor de kleinere stations nauwelijks voor de loopafstand en de fietsafstand. Alleen bij Utrecht Centraal is er een grotere diversiteit aan oppervlakte te vinden binnen 600 meter dan voor 2 kilometer. Ook vallen alle waarden uit op 0,6 of hoger wat een hoge diversiteit betekent. Dat betekent dus dat de diversiteit voor de loopafstand en de fietsafstand allebei hoog is en ook weinig van elkaar verschilt in de huidige situatie.

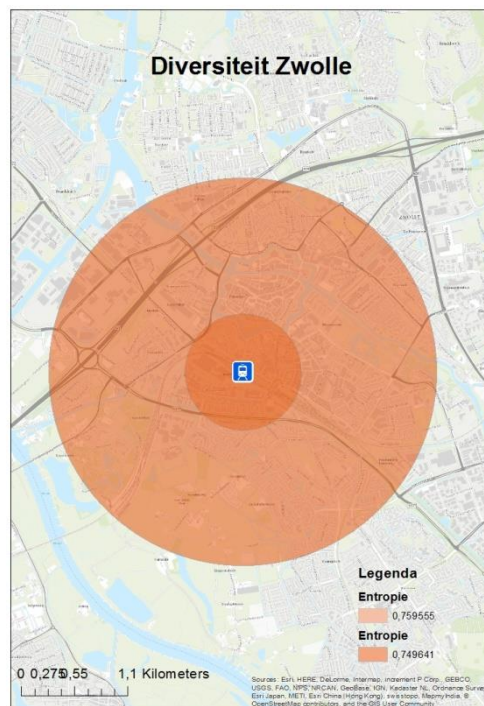
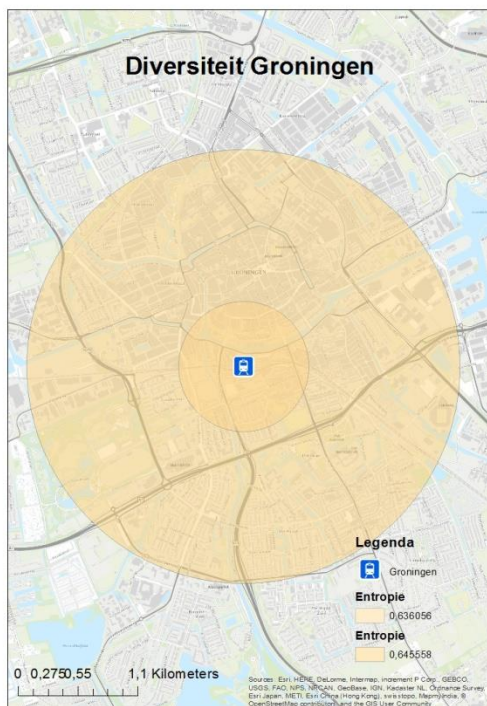
### 5.4.3 perceptie van de reiziger ten aanzien van de diversiteit

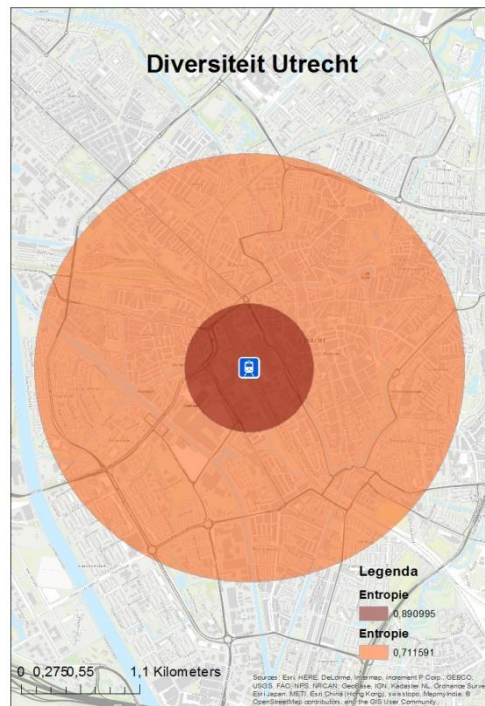
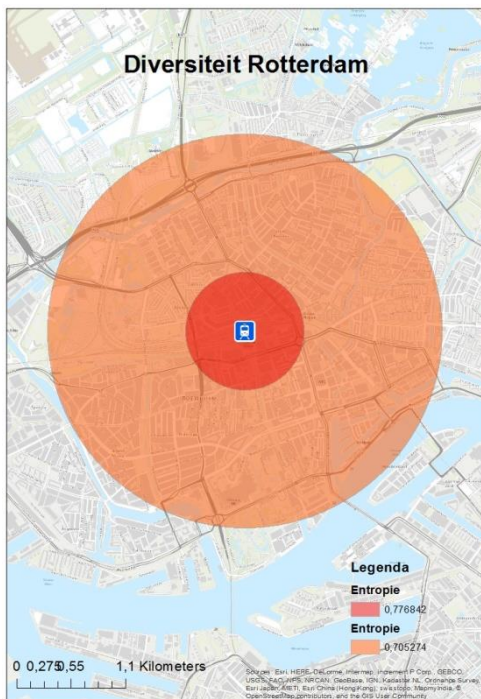
Stad	Mix functies 600m	Mix functies 2km
Groningen	3,35	4,5
Zwolle	3,48	4,3
Rotterdam Centraal	4,64	4,23
Utrecht Centraal	4,29	4,12

De perceptie van de reiziger laat een heel verschillend beeld zien. De reizigers uit Groningen en Zwolle denken dat hun station meer diversiteit aan functies te bieden heeft binnen de fietsafstand dan binnen loopafstand, terwijl in werkelijkheid dit niet het geval is. Bij Rotterdam Centraal en Utrecht Centraal zien we juist het tegenovergestelde. Daar denkt men dat er een grotere functiemix is binnen 600 meter dan binnen 2 kilometer. Dit is wel juist.

Het idee wat mensen hebben over diversiteit kan erg nuttig zijn. Wanneer de reiziger verwacht dat binnen fietsafstand meer functies te bereiken zijn zal de reiziger ook eerder de fiets nemen dan gaan lopen. Wanneer de reiziger juist het idee heeft, dat binnen loopafstand de stad het meest te bieden heeft, zal men eerder gaan lopen. In dit geval ligt in Groningen en Zwolle de meeste potentie bij de fietsvariant van TOD en bij Utrecht en Rotterdam de meeste potentie bij de traditionele versie.

#### 5.4.4 Conclusie diversiteit





Figuur 25a, 25b, 25c en 25d: De entropiecijfers voor diversiteit van de stationsgebieden voor de afstand 600 meter en 2 kilometer. (BAG, 2015)

In de bovenstaande kaarten zijn de verschillen in entropie voor de loop-en fietsafstand nogmaals weergegeven. Bij de kleinere stations, Groningen en Zwolle was er vrijwel geen verschil in functiemix te zien tussen de loopafstand en de fietsafstand. Bij Rotterdam Centraal en Utrecht Centraal was de functiemix groter binnen de loopafstand dan de fietsafstand. Dit betekent, dat als uitgegaan wordt van de huidige situatie, een TOD wat beter zou werken voor de fietsafstand niet van toepassing is. De loopafstand biedt voor de grotere stations simpelweg meer potentie.

Wat verder gezegd kan worden over de diversiteit is dat de reizigers de diversiteit aan functies soms anders ervaren dan dat de situatie daadwerkelijk is. Dit was in Groningen en Zwolle het geval. Hier dacht men, dat binnen fietsafstand de diversiteit groter zou zijn, terwijl dit in de realiteit niet klopte. De perceptie die mensen kunnen hebben op het gebied van diversiteit zou ook een rol kunnen spelen in de keuze om voor de fiets te kiezen of om te gaan lopen. Als men denkt, dat binnen de fietsafstand meer functies bereikbaar zijn, is het namelijk niet logisch om te gaan lopen.

## 6. Conclusies

### 6.1 Algehele conclusies

#### 6.1.1 De hoofdvraag

De hoofdvraag luidde als volgt: *Hoe past het begrip transit-oriented development binnen de Nederlandse ruimtelijke context waarbij de fiets een prominent vervoersmiddel is?*

#### 6.1.2 Conclusie

Uit de resultaten kwamen een aantal verrassende elementen naar voren. Op een aantal vlakken ligt de basis er zeker om bij transit-oriented development in de toekomst meer in te spelen op de fietsafstand dan op de loopafstand. Op het gebied van dichtheid bijvoorbeeld, bleek dat voor Zwolle er nog een grote opgave ligt wat betreft verdichting. Vooral in een straal van 2 kilometer bleek nog veel mogelijk te zijn. Verder bleek in Rotterdam en in Utrecht de bevolkingsdichtheid op fietsafstand een stuk groter te zijn dan binnen loopafstand. Hier klinkt een nieuwe Nederlandse definitie met de fietsafstand als uitgangspunt dus nog niet zo gek. Ook op het gebied van design liggen er kansen voor

de fietsafstand. De hoeveelheid groen, dat aanwezig is binnen fietsafstand werd voor ieder station beter beoordeeld dan voor de loopafstand. Ook bleek dat de stalvoorzieningen voor de fiets nabij de stations over het algemeen beter zijn dan op fietsafstand. Als er ingezet gaat worden op TOD binnen de fietsafstand is het belangrijk, dat steden niet alleen rekening houden met de fietsstallingsmogelijkheden op de stations zelf, maar ook in de rest van de stad. Reizigers zullen dan eerder voor de fiets kiezen om verder te reizen dan voor andere modaliteiten. Wat betreft het imago en de sociale veiligheid scoren de stations over het algemeen voldoende. Dit heeft gevolgen voor zowel de potentie voor de traditionele variant van TOD als voor de nieuwe Nederlandse variant. Wanneer reizigers een station als veilig ervaren en het een prettige plek vinden om te verblijven zullen reizigers eerder voor het openbaar vervoer kiezen dan voor de auto. Alleen voor het goed bereikbare station Utrecht Centraal gaven respondenten aan dat er verbeteringen kunnen worden aangebracht in de perceptie van veiligheid en het uiterlijk van het station. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst worden dat Utrecht Centraal op het moment van enquêteren, verbouwd werd. Ten slotte kwam er bij de resultaten voor diversiteit naar voren, dat voor de stations Groningen en Zwolle het gevoel onder de respondenten leefde, dat de diversiteit binnen loopafstand kleiner was dan voor de fietsafstand. Wanneer reizigers het idee hebben, dat binnen een loopafstand weinig activiteiten te bezoeken zijn, zullen zij ook eerder voor de fiets kiezen.

Er zijn ook resultaten gevonden, waarbij de traditionele variant van TOD met de loopafstand als uitgangspunt meer potentie heeft. Zo kwam bij het meten van dichtheden naar voren, dat de bevolkingsdichtheid voor station Groningen binnen een loopafstand groter was dan voor de fietsafstand. Een sterker beeld geven de cijfers voor de banendichtheid. De banendichtheid per vierkante kilometer bleek bij alle stations vele malen hoger uit te vallen voor de loopafstand van 600 meter. Dit betekent dat de basis voor dichtheid van banen op dit moment al erg goed lijkt te zijn voor de loopafstand. Dit bleek ook het geval te zijn voor de diversiteitscijfers, alhoewel dit vaak dicht bij de waarden lag voor de fietsafstand. Er ligt daarmee een potentiële basis voor zowel de traditionele variant van TOD als voor de variant waarbij de fiets de voorkeur heeft.

Kortom, hoe past het begrip transit-oriented development binnen de Nederlandse ruimtelijke context waarbij de fiets een prominent vervoersmiddel is?

De traditionele variant kent een goede basis, vooral als het gaat om de diversiteit aan activiteiten en de banendichtheid direct rondom de stations. Echter lijkt een nieuwe variant waarbij rekening wordt gehouden met de fietsafstand ook zeker een grote potentie te hebben. Wat betreft design en bevolkingsdichtheid scoort deze variant namelijk beter. De aanbeveling is dan ook om als stad eerst te kijken op welke punten in het geschetste model je goed scoort en dan een strategie te kiezen. Bij de bestudeerde steden lijkt een combinatie van de twee strategieën toch de meest gewenste oplossing te zijn. Er is geen eenduidig beeld te herkennen welke strategie het beste scoort.

### 6.1.3 Aanbevelingen

Voor verder onderzoek kunnen er een aantal aanbevelingen worden gedaan. Ten eerste missen in dit onderzoek resultaten over intensivering en specialisatie. Het kan interessant zijn om te bepalen of er grote verschillen bestaan in de mate van functiemix binnen panden en clustering van gelijksoortige bedrijven tussen de loopafstand en fietsafstand vanaf stations. Verder is er in dit onderzoek gekozen om een viertal stations te kiezen met een verschillend aantal reizigers in steden met een verschillende bevolkingsomvang. In verder onderzoek raad ik aan om voor stations te kiezen in steden met een vergelijkbaar aantal reizigers en inwoners. De uitkomsten in dit onderzoek verschilden namelijk vaak enorm tussen de noordelijke steden Groningen en Zwolle en de westelijke steden Utrecht en Rotterdam. Dit zou voorkomen kunnen worden. Een derde belangrijke aanbeveling is een grotere focus op de ruimtelijke context van de stations. In dit onderzoek is kort wat achtergrondinformatie verschaft over de stations zelf, maar over de ruimte eromheen is weinig bekend. In vervolgonderzoek raad ik daarom aan om voor zowel de loopafstand als voor de

fietsafstand te bepalen hoe de ruimte eruit ziet. Zijn er vooral woonwijken te vinden? Zijn er vooral bedrijventerreinen? Of bestaat er zelfs een grote lege ruimte binnen de buffers? Dit heeft namelijk een groot effect op de resultaten. Een vierde en tevens belangrijke aanbeveling is de selectie van de reizigers. Op Utrecht Centraal vertelden veel respondenten dat zij niet goed bekend waren met het station en de stad, doordat zij slechts op doorreis waren. In de toekomst zou hier meer rekening mee gehouden kunnen worden door te proberen om mensen te enquêteren die bekend zijn in de stad of er zelfs wonen. Ten slotte moet er meer onderzoek gedaan worden naar de kwantificeerbaarheid van TOD. In dit onderzoek werd vooral gewerkt met een aantal losse variabelen die een verklaring moesten verschaffen. Het zou echter mooi zijn als al deze losse variabelen uiteindelijk samen konden worden gebracht tot een enkele waarde.

## 7. Referenties

Bendegem, R. & van der Heijden, R. & Bos, I. (2005). Knoop- en plaatswaarde dynamiek: Casus Winkelsteeg in Nijmegen. Radboud Universiteit Nijmegen.

Bioplek (2016). *Bepalen diversiteit (soortenrijkdom)*. Geraadpleegd op 25-02-2016 via: <http://www.bioplek.org/techniekkartenbovenbouw/techniek83.html>

Brown, B.B. Yamada, I. Smith, K.R. Zick, C.D., Kowaleski, L. & Fan, J.X. (2009). Mixed land use and walability: Variations in land use measures and relationships with BMI, overweight, and obesity. *Health Place*, 15(4), 1130-1141.

Buurtmonitor (2016) Geraadpleegd op 18-05-2016 via <http://www.buurtmonitor.nl/>

Cervero, R. & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: density, diversity and design. *Transpn Res.-D*, 2(3), 199-219

Chorus, P. & Bertolini, L. (2011). An application of the node place model to explore the spatial development dynamics of station areas in Tokyo. *The Journal of transport and land use*, 4, 45-58.

Clifford, N. French, S. & Valentine, G. (2012). *Key Methods in Geography*. 2<sup>e</sup> druk. Londen: SAGE Publications Ltd.

De Architect (2014) *Rotterdam Centraal*. Geraadpleegd op 08-06-2016 via: <http://www.dearchitect.nl/projecten/2014/12/rotterdam-centraal-station/rotterdam-centraal-station.html>

KiM (2016). *Trendprognose wegverkeer 2016-2021 voor RWS*. Geraadpleegd op 07-06-2016 via <http://www.kimnet.nl/actueel/nieuws/2016/06/06/trendprognose-wegverkeer-2016-2021-voor-rws>

Meurs, H. & Haaijer, R. (2001). Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D*, 6, 429-446.

Nykvist, B. & Whitmarsh, L. (2008). A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden. *Technological Forecasting & Social Change*, 75, 1373–1387.

Pojani, D. & Stead, D. (2015). Transit-Oriented Design in the Netherlands. *Journal of Planning Education and Research*, 35(2), 131–144.

ProRail (2016). *Hoofdstation Groningen*. Geraadpleegd op 08-06-2016 via: <https://www.prorail.nl/projecten/spoorknoop-groningen/hoofdstation-groningen>

ProRail (2016). *Utrecht*. Geraadpleegd op 08-06-2016 via: <https://www.prorail.nl/projecten/utrecht>

ProRail (2016). *Station Zwolle*. Geraadpleegd op 08-06-2016 via: <https://www.prorail.nl/projecten/zwolle/station-zwolle>

Qviström, M. & Bengtsson, J. (2015). What Kind of Transit-Oriented Development? Using Planning History to Differentiate a Model for Sustainable Development. *European Planning Studies*, 23(12), 2516–2534.

Singh, Y.J. Fard, P. Zuidgeest, M. Brussel, M. van Maarseveen, M. (2014). Measuring transit-oriented development: a spatial multi criteria assessment approach for the city region Arnhem and Nijmegen. *Journal of Transport Geography*, 35, 130-143.

Staat in Groningen (2016). *Hoofdstation NS*. Geraadpleegd op 08-06-2016 via: <http://www.staatingroningen.nl/219/hoofdstation-ns>

VROM-raad (2009). *Accupunctuur in de hoofdstructuur. Naar een betere verknoping van verstedelijking en mobiliteit*. Den Haag: OBT bv.

Treinreiziger (2015) *Aantal in- en uitstappers per station*. Geraadpleegd op 27-02-2016 via [http://www.treinreiziger.nl/kennisnet/reizigersaantallen/cijfers/aantal\\_in\\_en\\_uitstappers\\_per\\_station-147203](http://www.treinreiziger.nl/kennisnet/reizigersaantallen/cijfers/aantal_in_en_uitstappers_per_station-147203). Publink.

wiki.ovinnederland (2016) *Zwolle*. Geraadpleegd op 05-03-2016 via <http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Zwolle>. MediaWiki

wiki.ovinnederland (2016) *Groningen*. Geraadpleegd op 05-03-2016 via <http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Groningen>. MediaWiki

wiki.ovinnederland (2016) *Rotterdam Centraal*. Geraadpleegd op 05-03-2016 via [http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Rotterdam\\_Centraal](http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Rotterdam_Centraal). MediaWiki

wiki.ovinnederland (2016) *Utrecht Centraal*. Geraadpleegd op 05-03-2016 via [http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Utrecht\\_Centraal](http://wiki.ovinnederland.nl/wiki/Utrecht_Centraal). MediaWiki

## 8. Bijlagen

### 8.1 Enquête



## **Enquête Bachelorscriptie: Design treinstations Nederland**

Mijn naam is Sven van Beek. Student Technische Planologie op de Rijksuniversiteit Groningen. Op dit moment doe ik onderzoek naar de ruimtelijke omgeving van treinstations in Nederland. Hierbij zal gekeken worden naar de aantrekkelijkheid van fietsen en wandelen in de betreffende stad. Verder wordt onderzocht hoe mensen het ontwerp van het station zelf ervaren. Met deze enquête probeer ik deze factoren te achterhalen. In deze enquête worden eerst een aantal vragen gesteld over uw persoonlijke achtergrond. Hierna zullen u een aantal stellingen worden voorgelegd over het station waarbij u het antwoord kunt omcirkelen wat voor u het meest van toepassing is. De enquête is volledig anoniem en uw persoonlijke gegevens zullen anoniem verwerkt worden. U hoeft daarom ook geen naam in te vullen.

### **Vragen Respondent**

**Wat is uw leeftijd?**

.....

**Wat is uw geslacht?**

Man, Vrouw

**Wat is uw woonplaats?**

.....

**Bent u in het bezit van een auto?**

Ja, Nee

### **Controlevragen**

**Het station is voldoende bereikbaar met het openbaar vervoer.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens



**Er is sprake van een grote mix aan functies, zoals winkels, kantoren en woningen direct rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er is sprake van een grote mix aan functies, zoals winkels, kantoren en woningen in de stad (ongeveer 2km rondom het station).**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

### **Ruimtelijke kwaliteit stationsomgeving (Design)**

**Er is voldoende beplanting en groen te vinden direct rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er is voldoende beplanting en groen te vinden in een straal van 2 kilometer rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Stoepen zijn breed genoeg om met veel mensen over te lopen rondom het station**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Stoepen zijn breed genoeg om met veel mensen over te lopen binnen een straal van 2 kilometer rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er zijn voldoende fietspaden direct rondom het station te vinden.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er zijn voldoende fietspaden binnen straal van 2 kilometer te vinden rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er zijn voldoende parkeergelegenheden voor de fiets direct rondom het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Er zijn voldoende parkeergelegenheden voor de fiets in de stad aanwezig binnen een straal van 2 kilometer vanaf het station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

## **Sociale Veiligheid**

**Het station is bij duisternis goed verlicht.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Ik heb het gevoel dat er voldoende beveiliging aanwezig is op het station in de vorm van camera's en politie/andere beveiliging.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Ik voel mij veilig als ik alleen op het station loop.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

## **Imago**

**Het station is een eyecatcher voor de stad. Als stad mogen wij trots zijn op dit station.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Het station ziet er qua uiterlijk goed uit.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

**Het station ziet er netjes uit. (Geen/weinig zwerfafval, kauwgom etc.)**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

## **Zichtbaarheid**

**Aan het station valt van een afstand goed te zien dat het een treinstation is.**

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

## Direct rondom het station zijn genoeg borden aanwezig om de weg naar het station te wijzen

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

## In de stad (binnen 2 kilometer vanaf het station) zijn voldoende borden aanwezig om de weg naar het station te wijzen.

Helemaal mee oneens, Oneens, Neutraal, Mee eens, Helemaal mee eens

### Cijfer

Geef het station een cijfer voor het totale design.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Geef de stationsomgeving een cijfer voor het totale design.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

*Bedankt voor het invullen!*

*Mocht u interesse hebben in de uitkomsten van mijn onderzoek dan kunt u uw e-mailadres achterlaten op de onderstaande regel:*

.....

## 8.2 Aangeleverde tabellen van de Geodienst

### 8.2.1 data 600 meter

#### 600 meter

station	count	aantal_winkelfunctie	aantal_logiesfunctie
Rotterdam	7683	274	81
Groningen	6058	190	15
Utrecht	3041	699	6
Zwolle	2396	75	3

aantal_gezondheidszorgfunctie	aantal_kantoorfunctie	aantal_bijeenkomstfunctie
213	350	148
6	181	76
0	301	134
12	277	32

aantal_woonfunctie	aantal_onderwijsfunctie	aantal_industriefunctie	aantal_overige_gebruiksfunctie
6571	463	98	152
5501	14	96	25
2015	5	734	58

1938		4		22		59
aantal_sportfunctie	aantal_celfunctie	aantal_totaal	oppervlakte_winkelfunctie			
3	1	8080	55918			
1	0	5915	26367			
0	0	3253	198009			
3	0	2350	17996			
oppervlakte_logiesfunctie		oppervlakte_gezondheidszorgfunctie		oppervlakte_kantoorfunctie		
17391		19728		530797		
3844		5666		169155		
166796		0		563118		
9880		4551		205659		
oppervlakte_bijeenkomstfunctie		oppervlakte_woonfunctie		oppervlakte_onderwijsfunctie		
151551		563452		60280		
21587		511981		56801		
408564		223779		12944		
20229		219193		18449		

oppervlakte_industriefunctie	oppervlakte_overige_gebruiksfunctie	oppervlakte_sportfunctie
20128	199262	10325
54228	22650	6460
917490	190500	0
57816	22698	1626

### 8.2.2 data 2 kilometer

station	count	aantal_winkelfunctie	aantal_logiesfunctie	aantal_gezondheidszorgfunctie
Rotterdam	76810	2811	510	756
Groningen	48404	1560	132	56
Utrecht	62266	2496	45	145
Zwolle	23152	984	16	105

aantal_kantoorfunctie	aantal_bijeenkomstfunctie	aantal_woonfunctie	aantal_onderwijsfunctie	aantal_industriefunctie
1473	1202	68167	2757	1242
1287	512	44173	138	541
2950	903	56864	179	4433
756	344	20050	71	216

aantal_overige_gebruiksfunctie	aantal_sportfunctie	aantal_celfunctie	aantal_totaal	oppervlakte_winkelfunctie
1195	30	1	77333	694358
214	42	1	47096	558668
1306	53	4	66882	528454
840	16	1	22415	308020

oppervlakte_logiesfunctie	oppervlakte_gezondheidszorgfunctie	oppervlakte_kantoorfunctie	oppervlakte_bijeenkomstfunctie
103202	394170	1761593	725620
99725	572918	799350	360282
189134	124533	1753466	827203
17836	155414	655789	233952

oppervlakte_woonfunctie	oppervlakte_onderwijsfunctie	oppervlakte_industriefunctie	oppervlakte_overige_gebruiksfunctie	oppervlakte_sportfunctie	oppervlakte_celfunctie
6013359	606532	336734	824214	43133	44
4357806	573721	343185	217031	111313	25367
5169988	613829	2321867	356550	35633	26663
2074132	376453	263718	98081	14123	14645