Analyse verkeersveiligheid turborotondes

Eindrapport

Christiaan Vos
Hogeschool Windesheim Zwolle
Royal HaskoningDHV

Naam:	Christiaan Vos
Studentnummer.:	S1057871
Datum:	12 januari 2016
Onderzoek:	Analyse verkeersveiligheid turborotondes
Versie:	Eindrapport
Voor bedrijf:	Royal HaskoningDHV
Bedrijfsbegeleider:	Dirk de Baan
School:	Hogeschool Windesheim, Zwolle
Opleiding:	Mobiliteit
Voor het vak:	Toegepast Onderzoek
Begeleider school:	Armand Gijsman
Jaar:	2016

Voorwoord

Deze rapportage is opgesteld voor het vak Toegepast Onderzoek in mijn laatste jaar van de opleiding Mobiliteit aan de Hogeschool Windesheim te Zwolle. Dit vak, ook wel mini-afstuderen genoemd, is een voorbode voor het afstuderen zelf, welke hierna snel zal volgen. Het doel was om te onderzoeken of er een verkeersveiligheidswinst optreedt wanneer op een kruispunt een turborotonde wordt aangelegd en zo ja, wat deze winst dan precies is.

Dit onderzoek is uitgevoerd met als basis de database die Dirk de Baan van Royal HaskoningDHV in de loop der jaren heeft verzameld over turborotondes in binnen- en buitenland. Het gaat hier over algemene zaken als locatie, maar ook inrichtingskenmerken, opvallende zaken, etc. Ik wil hem, als mijn begeleider vanuit het bedrijf, dan ook hartelijk danken voor de uitstekende begeleiding tijdens het onderzoek. Met zijn voorwerk kon ik een vliegende start maken en gedetailleerd antwoord geven op de relatie tussen kenmerken van de turborotonde en de verkeersveiligheid.

Eveneens dankbaar ben ik voor mijn begeleider vanuit de opleiding. Armand Gijsman heeft mij met zijn feedback op producten goed op weg geholpen zodat ik doelgericht met de opdracht aan de slag kon.

Inhoud

Voorwoord 2
1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Probleembeschrijving 4
1.3 Doelstelling 4
1.4 Vraagstelling 5
2 Aanpak en werkwijze 6
2.1 Selectie turborotondes in ViaStat 6
2.2 Draaitabellen uit ViaStat 7
2.3 Tabbladen samenvoegen in Excel 7
2.4 Invoegen draaitabellen in samengesteld bestand 8
2.5 Analyse Excel 8
3 Ongevallenanalyse 10
3.1 Aantallen 10
3.2 Onderzoeksvragen 12
3.1.1 Deelvraag 1 13
3.1.2 Deelvraag 2 15
3.1.3 Deelvraag 3 16
3.1.4 Deelvraag 4 17
4 Resultaten en aanbevelingen 18
4.1 resultaten per deelvraag 18
4.2 Verdere aanbevelingen 19
5 Conclusie 20
Planning en urenbegroting 21
Bibliografie 22
Bijlage 1 Eisen turborotondes 23
Bijlage 2 Kenmerken turborotondes 24
Bijlage 3 Kenmerken ViaStat 25
Bijlage 4 Omschrijving ongevallenregistratie 26

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Turborotondes worden op dit moment op vele plaatsen in Nederland en het buitenland toegepast omdat zij een veilige en zelfregelende manier zijn om verkeersstromen af te wikkelen. In de richtlijnen die op dit moment gelden voor turborotondes, is een indicatie opgenomen van de effecten op verkeersveiligheid maar die zijn gebaseerd op een klein aantal ongevallenanalyses (CROW, 2008). Daardoor is op hoofdlijnen bekend wat de effecten zijn van ombouw van een kruispunt tot turborotonde. Iedere wegbeheerder past zijn eigen kenmerken toe waardoor verschillen in vormgeving ontstaan en de verkeersveiligheid mogelijk verslechterd. De effecten van afwijken, het weglaten van kenmerken of toevoegen van eigen kenmerken zijn vooralsnog onbekend. Dit is erop gericht om de verkeersveiligheid zo hoog mogelijk te maken door onderbouwde uitspraken te doen over de effecten van de ombouw van een voorrangskruispunt, kruispunt met verkeerslichten, enkelstrooks- of meerstrooksrotonde tot turborotonde. Dit onderzoek is bij mij in het vizier gekomen tijdens mijn laatste stageperiode bij Royal HaskoningDHV te Amersfoort.

1.2 Probleembeschrijving

De huidige ontwerprichtlijnen voor turborotondes missen een onderbouwing ten aanzien van de verkeersveiligheid. Er is nooit echt onderzoek gedaan naar de precieze effecten van verschillende inrichtingskenmerken op de verkeersveiligheid. Om die reden wijken wegbeheerders met nieuwe ontwerpen af van de richtlijnen. Wanneer duidelijk is wat de specifieke effecten zijn van verschillende inrichtingskenmerken van turborotondes, zouden deze samen kunnen bijdragen aan een zo hoog mogelijke verkeersveiligheid.

Vele kruispunten in Nederland en in het buitenland zijn inmiddels voorzien van turborotondes. Er zou namelijk een grote reductie plaatsvinden in het aantal ongevallen wanneer voorrangskruispunten, kruispunten met een verkeersregelinstallatie, enkelstrooks- of meerstrooksrotondes worden vervangen door turborotondes. Dit is onderbouwd met gegevens die zijn verzameld na de bouw van een klein aantal turborotondes in Zuid-Holland in het beginstadium van het hele concept. Deze spreken van een veiligheidstoename van tientallen procenten ten opzichte van een voorrangskruispunt of kruispunt met VRI. Deze onderbouwing gaat uit van een bepaald ontwerp turborotonde die in de begintijd werd toegepast. Sindsdien zijn er echter nog veel meer variaties in het ontwerp ontstaan. Zo zijn er nu ook turborotondes met de fiets in de voorrang toegevoegd en is er bijvoorbeeld sprake van een rechte binnenhoek in plaats van een afgeronde. Deze kenmerken, plus nog vele andere, zijn niet opgenomen in de aanbevelingen die op dat moment zijn gedaan. Deze zijn later wel als richtlijnen toegevoegd, maar zoals gezegd niet onderbouwd op het gebied van verkeersveiligheid.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om voor een zo groot mogelijke groep weggebruikers de verkeersveiligheid op turborotondes zo hoog mogelijk te maken door via een data-analyse gebaseerd op ongevallendata te onderzoeken wat de specifieke inrichtingskenmerken voor effect hebben op de verkeersveiligheid.

Daarmee kan bovendien worden onderzocht in hoeverre afwijken van de richtlijnen hier positief of negatief aan bijdraagt.

1.4 Vraagstelling

De hoofdvraag van dit onderzoek is: Wat zijn de exacte effecten van verschillende inrichtingskenmerken van turborotondes op de verkeersveiligheid en in hoeverre draagt afwijken van de richtlijnen hier positief of negatief aan bij? Wat zeggen deze cijfers dan bovendien over de verhoudingen in verkeersveiligheid tussen turborotondes en andere kruispuntvormen?

Daarnaast worden zoveel mogelijk vragen beantwoord over het effect van de specifieke inrichtingskenmerken op de verkeersveiligheid. Deze inrichtingskenmerken staan vermeld in bijlage 2. Deze vragen moeten statistisch onderbouwd worden aan de hand van de ongevallendata die verzameld is met ViaStat. Met deze resultaten kunnen de huidige richtlijnen onderbouwd worden of er kan worden geadviseerd om de richtlijnen aan te passen. Ook is dan in te zien of afwijken van de richtlijnen wel zo slecht is voor de veiligheid. Mogelijk is maatwerk de beste manier om een zo hoog mogelijke verkeersveiligheid te bewerkstelligen.

Zie figuur 1 voor de locaties van alle turborotondes in Nederland (De Baan, 2015). Kleur is het type turbo. In totaal zijn er 302 turborotondes in Nederland gerealiseerd, wereldwijd zijn dit er 408.

Figuur 1 Locaties van alle turborotondes in Nederland

2 Aanpak en werkwijze

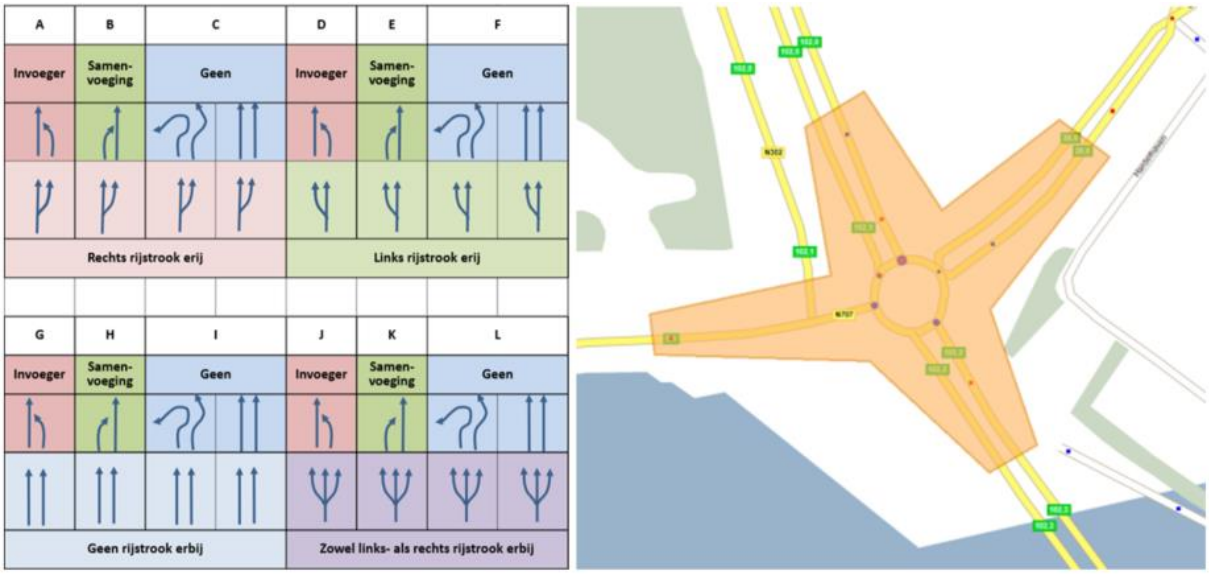
Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van ViaStat data en een database die in de loop der jaren is opgebouwd door Dirk de Baan van Royal HaskoningDHV. Dit is een database die inmiddels 408 turborotondes bevat uit zowel binnen- als buitenland. Vanuit deze database is de analyse uitgevoerd in Excel. Deze kenmerken bevatten naast de algemene informatie over de turborotonde alle relevante aspecten van een turborotonde die door de wegbeheerder op eigen wijze zijn toegepast.

2.1 Selectie turborotondes in ViaStat

De eerste taak is de selectie van alle Nederlandse turborotondes. Van alle wegen in Nederland zijn in ViaStat uitgebreide ongevallenstatistieken beschikbaar (periode 2001 t/m 2014). Om deze te verkrijgen zijn er een aantal stappen nodig. Ten eerste is het gebied in ViaStat afgebakend zodat alleen de ongevallen die rechtstreeks te maken hebben met het kruispunt worden meegenomen. Het kruispunt is het gebied vanaf het punt waar de rijstroken zich splitsen (zodat er meerdere rijstroken per richting op de rotonde aansluiten) tot het punt waarop de rijstroken weer samenvoegen na de rotonde. Om dit te doen is het gebied verkend met Bing Maps, Google Maps en Globespotter.

Tijdens het selecteren van de turborotondes is er aanvullend op de al opgenomen kenmerken in de database apart genoteerd hoe de turborotonde is vormgegeven (bijvoorbeeld categorie E: vóór de rotonde een rijstrook links erbij, ná de rotonde een invoeger (zie links figuur 2). Dit zegt wat omdat het op dit moment ongewenst wordt gevonden dat doorgaand verkeer twee keer van rijstrook moet wisselen (zoals hierboven het geval zou zijn).

De ongevallen zijn gerangschikt per jaar zodat de aanleg van rotonde terug te vinden is in de cijfers. Een rijstrook kiezen is iets wat men doet om de turborotonde op de juiste manier te kunnen berijden en dus hoort deze bij de turborotonde. Zie voor een voorbeeld van zo'n selectie rechts in figuur 2.



Figuur 2 Links: configuratie rijstroken. Rechts: Inkadering turborotondes

2.2 Draaitabellen uit ViaStat

Waarom is dit met ViaStat gedaan? Omdat in ViaStat heel overzichtelijk de ongevallendata van heel Nederland beschikbaar is. Hieruit zijn vervolgens draaitabellen te maken zoals in figuur 3. Met deze draaitabellen is de analyse in Excel uitgevoerd. Deze zijn per rotonde geëxporteerd naar Excel zodat er een analyse gedaan kan worden van heel veel relevante aspecten van een verkeersongeval. Denk aan de manoeuvre, veroorzaker, leeftijden en bijzondere omstandigheden zoals werkzaamheden. Deze aspecten zijn zo gekozen dat ze een goed beeld geven van hetgeen zich heeft afgespeeld. Zie voor de volledige lijst met onderzochte aspecten bijlage 3. Alle aspecten zijn gerelateerd aan het jaartal zodat een vergelijking vóór en ná aanleg mogelijk is. Omdat ik nog nooit met ViaStat had gewerkt, heb ik eerst een introductie gekregen van Royal HaskoningDHV om het programma te leren kennen.

Jaar	Manoeuvre	Hoofdtoedracht	Botspartners	totaal ongevallen	slachtoffer ongevallen	ernstige ongevallen	dodelijke ongevallen	ziekenhuis ongevallen	overige gew. ongevallen	UMS ongevallen
2001	Niet van de weg	Macht over stuur verliezen	Bestelauto	1	0	0	0	0	0	1
2001	Op kruising flank botsing	Negeren rood licht	Personenauto / Personenauto	1	1	0	0	0	1	0
2001	Op kruising flank botsing	Negeren rood licht	Personenauto / Fiets	2	2	2	0	2	0	0
2001	Kopstaart met foutief inhalen	Fout inhalen/snijden	Personenauto / Bestelauto	1	0	0	0	0	0	1
2002	Kopstaart zonder afslaan	Onvoldoende afstand	Personenauto / Vrachtauto	1	0	0	0	0	0	1
2002	Rechter flank met afslaan naar r	Geen doorgang verlenen	Personenauto / Fiets	1	0	0	0	0	0	1
2003	Op kruising flank botsing	Negeren rood licht	Personenauto / Bestelauto	1	1	0	0	0	1	0
2003	Twee rechts afslaande voertuig	Fout door bocht	Personenauto / Vrachtauto	1	0	0	0	0	0	1
2003	Schampen	Fout inhalen/snijden	Personenauto / Vrachtauto	1	0	0	0	0	0	1
2003	Overige	Fout door bocht	Personenauto / Vrachtauto	1	0	0	0	0	0	1
2004	Niet van de weg	Macht over stuur verliezen	Bestelauto	0	0	0	0	0	0	0
2004	Op kruising flank botsing	Negeren rood licht	Personenauto / Personenauto	0	0	0	0	0	0	0

Figuur 3 Draaitabel uit ViaStat

2.3 Tabbladen samenvoegen in Excel

Nadat uit ViaStat een totaal van 1008 bestanden zijn ontstaan, is de volgende taak om die voor de Excel-analyse in één bestand te zetten. 1008 gedeeld door 4 is 252 turborotondes waar ongevallencijfers van zijn. Er zijn dus 56 rotondes afgevallen die vanwege de afwezigheid van ongevallen niet zijn meegenomen. Dit zijn vaak nieuwe turborotondes op soms nieuwe wegen. Daar zijn dan nog geen ongevallen bij gebeurd of in het geval van nieuwe wegen staat de situatie nog helemaal niet op ViaStat. Wanneer een oud kruispunt is vervangen door een turborotonde zijn daar over het algemeen wel ongevallengegevens bij. Deze hebben dan nog vaak betrekking op het oude kruispunt en niet het nieuwe, maar zijn dan toch relevant omdat ze wat zeggen over de onveiligheid in de oude situatie en wellicht over het tot dan toe uitblijven van ongevallen in de nieuwe situatie.

Hoewel er mogelijkheden zijn om het samenvoegen van alle bestanden in één bestand met macro's te doen, is toch besloten om de tabbladen er handmatig in te zetten. Dit heeft ermee te maken dat mijn kennis op het gebied van macro's erg beperkt is en een flinke uitzoekronde niks opleverde. Uiteindelijk is een algemeen bestand ontstaan met tabbladen waarbij elk tabblad een draaitabel bevat zoals die uit ViaStat is gekomen.

Eveneens ingevoegd in dit hoofdbestand is een tabblad met daarin alle kenmerken zoals die zijn weergegeven in Microsoft Access. Deze bevat naast de algemene informatie over de turborotonde ook de nieuw ingevoegde informatie over het splitsen en samenvoegen van rijstroken voor en na de turborotonde zoals vermeld in de vorige paragraaf.

2.4 Invoegen draaitabellen in samengesteld bestand

Dit onderdeel is in een aantal delen opgesplitst. Ten eerste zijn zoals in de vorige paragraaf beschreven alle 1008 tabbladen samengevoegd. Daarna is een spreadsheet gemaakt van alle data uit de Access database. Deze bevat de gedetailleerde informatie over de rotondes. Daarmee heeft Jos Hengeveld van Royal HaskoningDHV een tabblad gemaakt met alle ongevallen per rotonde. Elke rij is in dit geval een rotonde en bevat 77 kolommen met kenmerken en aantallen ongevallen per jaar. Hiervoor waren Excel-vaardigheden nodig die ik helaas nog niet bezit.

Met enige oefening heb ik mezelf wel genoeg Excel-vaardigheden aangeleerd om met die informatie draaitabellen te kunnen maken. Door de gehele pagina met de data te selecteren, heb ik de draaitabellen kunnen produceren zoals die te zien zijn in de analyse (hoofdstuk 3).

2.5 Analyse Excel

Nadat alle draaitabellen in één basis Excel-document zijn gezet, is begonnen met de Excel analyse. Daarmee worden de ongevallencijfers 3 jaar vóór en 3 jaar ná aanleg van de turborotonde met elkaar vergeleken. Hierbij moet met een aantal aspecten rekening worden gehouden. Ten eerste de significantie van de resultaten, ten tweede de registratie door de politie en ten derde het gebrek aan voldoende meetjaren.

Het was lastig om aan de start van het onderzoek in te schatten of de resultaten significant zouden zijn. Ondanks dat er ruim 300 rotondes onderzocht zijn en er data is verzameld van 252 rotondes, komen er slechts enkele ongevallen per jaar voor per rotonde, dat uitsplitsen naar specifieke inrichtingskenmerken was een uitdaging. Op de themamiddag “of toch een turborotonde”, gehouden op 8 oktober 2015 in Utrecht en georganiseerd door Verkeersnet Academy, is het woord significantie vaker gevallen. Afnames van wel 80% van het aantal ongevallen werden gemeten na aanleg van een turborotonde, maar de resultaten waren gebaseerd op een te klein aantal turborotondes en daarom niet significant. Met het grote aantal turborotondes voor dit onderzoek zou dat geen problemen moeten opleveren. Een statistische toets geeft daarover uitsluitsel.

Het tweede punt is de veranderde registratiegraad van ongevallen. De politie komt sinds 2009 slechts kijken bij ongevallen waar gewonden of doden te betreuren zijn. Eenvoudige aanrijdingen met slechts blikschade worden daarom meestal niet geregistreerd. Er moet rekening mee worden gehouden wanneer we de ongevalscijfers voor en na aanleg naast elkaar leggen, dat deze cijfers ook kunnen afwijken door die andere manier van registreren.

Ook slachtofferongevallen kennen een verminderde registratiegraad (SWOV, Cijfers - slachtoffers, bestuurders en ongevallen, 2015). Deze vermindering is echter een stuk kleiner waardoor slachtoffer ongevallen een betere indicatie geven van de verkeersveiligheid dan ongevallen in het algemeen. Om die reden zijn de slachtofferongevallen als één reeks beschouwd. Een volledige omschrijving van de wijze waarop door de politie wordt geregistreerd is te vinden in bijlage 4.

Zoals gezegd is voor een betrouwbaar resultaat een termijn genomen van drie jaar voor en drie jaar na aanleg van de turborotonde, exclusief het jaar van aanleg zelf. Dit geeft het probleem dat recent aangelegde turborotondes niet het volledig aantal jaren in de nieuwe situatie hebben, en oudere turbo’s onvoldoende jaren hebben in de voor-situatie. Daarom is besloten alleen turborotondes aangelegd tussen 2004 en 2011 mee te nemen in de analyse.

Concluderend is te zeggen dat in de analyse turborotondes zijn meegenomen die tussen 2004 en 2011 zijn aangelegd. Bovendien is er alleen gekeken naar het aantal slachtoffer ongevallen, en niet naar het totaal aantal ongevallen vanwege de veranderde registratiegraad.

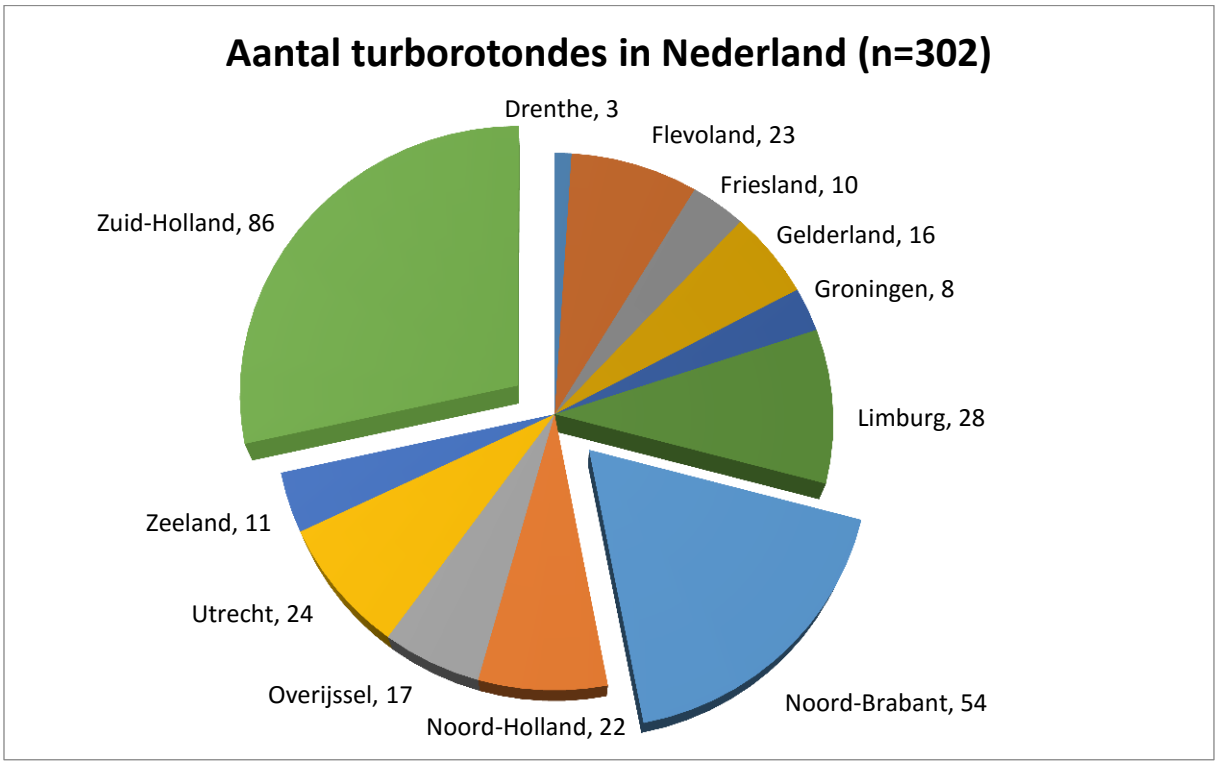
De analyse zelf is te vinden in hoofdstuk 3: Ongevallenanalyse.

3 Ongevallenanalyse

De vraagstelling van dit onderzoek is in het begin van deze rapportage als volgt geformuleerd: “Wat zijn de exacte effecten van verschillende inrichtingskenmerken van turborotondes op de verkeersveiligheid en in hoeverre draagt afwijken van de richtlijnen hier positief of negatief aan bij? Wat zeggen deze cijfers dan bovendien over de verhoudingen in verkeersveiligheid tussen turborotondes en andere kruispuntvormen?”

3.1 Aantallen

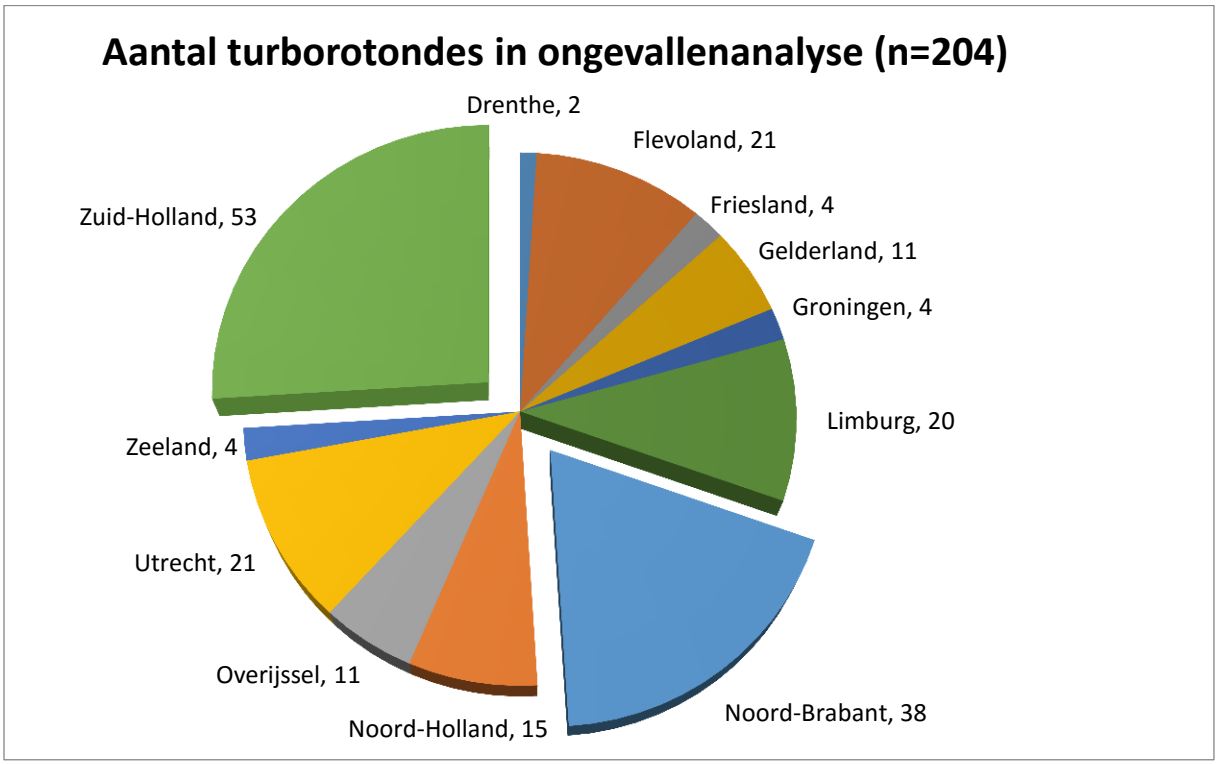
Voordat aan de analyse kan worden begonnen, moet eerst duidelijk worden hoeveel turborotondes er in het onderzoek hebben gezeten, hoeveel ongevallen er zijn gebeurd en hoe de verdeling is over de provincies.



Figuur 4 Turborotondes in Nederland per provincie

In bovenstaande cirkeldiagram (figuur 4) is te zien dat de meeste turborotondes in Zuid-Holland en Noord-Brabant te vinden zijn. In Zuid-Holland zijn de eerste turborotondes van Nederland toegepast dus is het vrij logisch dat daar het grootste aantal is te vinden. Net als het feit dat het de meest verstedelijkte provincie is van Nederland gerekend naar inwoners per vierkante kilometer (CBS Statline, 2015). Hetzelfde geldt voor Noord-Brabant, wat de tweede provincie van Nederland is v.w.b. oppervlak.

In de figuur 5 is het aantal turborotondes in de ongevallenanalyse te zien. Hier zitten 204 turborotondes in. Voor 98 turborotondes geldt dus dat daar nog geen ongevallen gebeurd zijn of dat de nieuwe situaties nog niet in ViaStat staan. De verdeling is ongeveer hetzelfde. Zuid-Holland heeft de meeste turborotondes, gevolgd door Noord-Brabant.



Figuur 5 Aantal slachtoffer ongevallen per provincie

Op de volgende pagina is in tabel 1 het aantal turborotondes in de ongevallenanalyse te zien vergeleken met het totale aantal turborotondes. Te zien is dat Flevoland en Utrecht van het totaal aantal turbo's het hoogste percentage ook in de ongevallenanalyse heeft zitten en Zeeland en Friesland het laagste percentage. Anders gezegd, in Flevoland is op 91% van de turborotondes wel eens een ongeluk gebeurd, in Zeeland maar op 36% van de turborotondes. Wat de oorzaak hiervan is, is lastig te zeggen. Blijkbaar vinden in Zeeland en Friesland het minst vaak ongelukken op turborotondes plaats en in Flevoland en Utrecht het meest.

Tabel 1 Turborotondes in ongevallenanalyse en aandeel van totaal aantal turborotondes

Provincie	Aantal turborotondes in ongevallenanalyse	Aandeel selectie in totale populatie
Drenthe	2	67%
Flevoland	21	91%
Friesland	4	40%
Gelderland	11	69%
Groningen	4	50%
Limburg	20	71%
Noord-Brabant	38	70%
Noord-Holland	15	68%
Overijssel	11	65%
Utrecht	21	88%
Zeeland	4	36%
Zuid-Holland	53	62%

3.2 Onderzoeksvragen

Relevante vragen om te onderzoeken waren er genoeg. Vrijwel elk inrichtingskenmerk is het onderzoeken waard en kan bovendien een eigen deelvraag zijn. Bovendien is de vraag gesteld in hoeverre afwijken van de richtlijnen positief of negatief bijdraagt aan de verkeersveiligheid. Hier zou elke richtlijn een eigen deelvraag waard zijn. Om de relevante vragen te onderzoeken is gekozen om een selectie te maken van de belangrijkste vragen. Vragen die erg belangrijk, maar slecht onderbouwd zijn (in de begintijd van de turborotonde) of vragen die nog niet zijn beantwoord omdat ze in het begin van de turborotonde nog niet voorkwamen. Daarom is besloten om de volgende vragen uit te gaan zoeken:

1. Wat is de veiligheidsheidswinst na aanleg van een turborotonde t.o.v. een andere kruispuntvorm (voorrangskruispunt, VRI, enkelstrooks- of meerstrooksrotonde) en is dit significant?
2. Is een turborotonde zowel binnen als buiten de bebouwde kom verkeersveiliger dan een andere kruispuntvorm, zo ja, hoeveel?
3. Is er een significant effect op de verkeersveiligheid wanneer een turborotonde een rechte binnenhoek heeft ten opzichte van een afgeronde hoek?
4. Is een fietspassage in of uit de voorrang het veiligst?

Chi-Kwadraat

Er is besloten om de statistische toets te gaan doen met de chi-kwadraattoets. De chi-kwadraattoets is een statistische toets die wordt gebruikt om na te gaan of gevonden data past bij de veronderstelde data. De veronderstelde data is in dit geval het totaal aantal ongevallen met slachtoffers over 6 jaar (3 jaar voor aanleg en drie jaar na aanleg) waaruit een gelijke verdeling te verwachten zou zijn wanneer er niks zou zijn veranderd. De komst van een turborotonde heeft in de meeste gevallen een daling van het aantal ongevallen tot gevolg. Of deze daling significant is valt met de chi-kwadraat te achterhalen. De chi-kwadraat, zie de formule in figuur 6, is in Excel vrij eenvoudig uit te rekenen.

$$X^2 = \sum \frac{(\text{observed} - \text{expected})^2}{\text{expected}}$$

Figuur 6 Formule chi-kwadraattoets

Als de chi-kwadraattoets hoger uitvalt dan 3,84 is deze significant en mag worden aangenomen dat er een statistisch verschil is. Lager dan 3,84 betekent dat er geen significant verschil is.

3.1.1 Deelvraag 1

Wat is de veiligheidsheidswinst na aanleg van een turborotonde t.o.v. een andere kruispuntvorm (voorrangskruispunt, VRI, enkelstrooks- of meerstrooksrotonde) en is dit significant?

Onderstaande tabellen laten zien of het ombouwen van een bepaald type kruispunt naar een turborotonde in de nieuwe situatie significant veiliger is dan wanneer de oude situatie was gebleven. De tabellen zijn als volgt opgebouwd: In de eerste kolom is het aantal rotondes te zien. Dit is het aantal keren dat bijvoorbeeld een voorrangskruispunt is omgebouwd naar een turborotonde. De regel eronder laat het aantal ongevallen zien wat bij die rotondes hoort. Daaronder het verwachte aantal ongevallen. Dit is het totaal aantal slachtoffer ongevallen over de gehele periode gedeeld door het totaal aantal jaren. Verwacht zou mogen worden dat dit bij beide kruispuntvormen hetzelfde is in de drie jaar voor en drie jaar na aanleg van de turborotonde. Als laatste regel is de chi-kwadraat weergegeven. Wanneer de chi-kwadraat hoger is dan 3,84, dan is deze significant en is er dus een statistische onderbouwing van de veiligheidswinst. Is de chi-kwadraat lager dan 3,84, dan is deze dus niet significant.

Tabel 2 Voorrangskruispunt vs. turborotonde

2004-2011		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Type kruispuntvorm		
Slachtoffer ongevallen		Voorrangskruispunt	Turbo-vorm	
Aantal rotondes in selectie	Ni	54	54	108
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	76	19	95
Verwacht aantal ongevallen	Ei	47,50	47,50	95
CHI2-TEST				34,20

In bovenstaande tabel is te zien dat er een significante afname is van het aantal ongevallen is wanneer een voorrangskruispunt wordt omgebouwd naar een turborotonde, de chi-kwadraattoets valt ruim hoger uit dan 3,84. Het aantal slachtoffer ongevallen is sterk afgenomen van 76 in de drie jaar voor ombouw, tot 19 na ombouw. Deze tweede is ook ruimschoots lager dan het verwachte aantal ongevallen wanneer er niks veranderd zou zijn (namelijk 47,5 ongevallen). Een turborotonde is dus verkeersveiliger dan een voorrangskruispunt.

De veiligheidswinst van een turborotonde ten opzichte van een voorrangskruispunt bedraagt 75%.

Tabel 3 VRI vs. turborotonde

2004-2011		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Type kruispuntvorm		
Slachtoffer ongevallen		VRI	Turbo-vorm	
Aantal rotondes in selectie	Ni	46	46	92
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	73	19	92
Verwacht aantal ongevallen	Ei	46,00	46,00	92
CHI2-TEST				31,70

Ook bij de ombouw van verkeersregelinstallatie naar turborotonde is een sterk significante afname te zien in het aantal slachtoffer ongevallen. Bij de situatie waar er nog verkeerslichten waren zijn er 73 slachtoffer ongevallen gebeurd, na de ombouw van een turborotonde is dit gedaald naar 19. Het ombouwen van een kruispunt met VRI naar een turborotonde zorgt dus voor een sterke verkeersveiligheidswinst.

De veiligheidswinst van een turborotonde ten opzichte van een kruispunt met verkeersregelinstallatie bedraagt 74%.

Enkelstrooksrotonde vs. turborotonde

2004-2011 Slachtoffer ongevallen		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Type kruispuntvorm		
		Enkelstrooksrotonde	Turbo-vorm	
Aantal rotondes in selectie	Ni	26	26	52
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	18	7	25
Verwacht aantal ongevallen	Ei	12,50	12,50	25
CHI2-TEST				4,84

Na de ombouw van een enkelstrooksrotonde naar een turborotonde is een significante afname te zien in het aantal ongevallen. Deze is kleiner dan bij de ombouw van voorrangskruispunt of kruispunt met verkeerslichten. Er vindt wel een sterke afname plaats in het aantal ongevallen (18 in de drie jaar voor de ombouw en 7 in de drie jaar erna). Dat de significantie lager is komt naar alle waarschijnlijkheid omdat enkelstrooksrotondes al veel veiliger zijn dan voorrangskruispunten of kruispunten met VRI. De veiligheidswinst na aanleg van een turborotonde is daarom beperkter dan bij de eerdergenoemde kruispuntvormen. Toch is de verkeersveiligheidswinst significant en kan gezegd worden dat er daadwerkelijk een veiligheidswinst optreedt wanneer een enkelstrooksrotonde wordt vervangen door een turborotonde.

Er vindt na ombouw van een enkelstrooksrotonde naar een turborotonde een afname plaats in het aantal slachtoffer ongevallen van 61%.

Tweestrooks of meerstrooksrotonde vs. turborotonde

2004-2011 Slachtoffer ongevallen		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Type kruispuntvorm		
		Tweestrooks / meerstrooks rotonde	Turbo-vorm	
Aantal rotondes in selectie	Ni	17	17	34
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	17	8	25
Verwacht aantal ongevallen	Ei	12,50	12,50	25
CHI2-TEST				3,24

Bij de tweestrooks- of meerstrooksrotonde is net geen significante afname te zien in het aantal ongevallen wanneer een turborotonde wordt aangelegd. Er vindt wel een afname plaats in het aantal ongevallen (17 in de drie jaar voor de ombouw en 8 in de drie jaar erna) maar deze afname is te beperkt om die toe te schrijven aan de turborotonde. Op dit moment is dus niet statistisch te onderbouwen dat een turborotonde verkeersveiliger is dan een meerstrooksrotonde.

Er vindt een afname plaats in aantal slachtoffer ongevallen bij ombouw van een meerstrooksrotonde naar een turborotonde van 53%, maar dit aantal is dus niet significant.

3.1.2 Deelvraag 2

Is een turborotonde zowel binnen als buiten de bebouwde kom verkeersveiliger dan een andere kruispuntvorm, zo ja, hoeveel procent?

Tabel 4 Buiten de bebouwde kom

2004-2011 Nederland Slachtoffer ongevallen		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Bebouwde kom:		
		Buiten	Buiten	
Aantal rotondes in selectie	Ni	142	142	284
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	160	46	206
Verwacht aantal ongevallen	Ei	103,00	103,00	206
CHI2-TEST				63,09

Te zien is dat de onderzochte turborotonde buiten de bebouwde kom een forse veiligheidswinst hebben ten opzichte van de voorsituatie. Het aantal slachtoffer ongevallen is sterk afgenomen van 160 in de drie jaar voor aanleg tot 46 in de drie jaar na de aanleg. Ook statistisch gezien is het veel veiliger geworden. De chi-kwadraattoets geeft een uitkomst van 63,09, veel hoger dan de 3,84 die nodig is om statistisch wat over de uitkomst te kunnen zeggen.

Buiten de bebouwde kom vindt na ombouw naar een turborotonde een afname plaats van 71%.

Tabel 5 Binnen de bebouwde kom

2004-2011 Nederland Slachtoffer ongevallen		3 jaar VOOR	3 jaar NA	Totaal
		Bebouwde kom:		
		Binnen	Binnen	
Aantal rotondes in selectie	Ni	62	62	124
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	54	26	80
Verwacht aantal ongevallen	Ei	40,00	40,00	80
CHI2-TEST				9,80

Ook binnen de bebouwde kom weer een sterke afname in het aantal slachtoffer ongevallen ten opzichte van de voorsituatie. Voorheen gebeurden er 54 slachtoffer ongevallen, na aanleg daalde dit tot 26. Vanwege het kleinere aantal turborotondes binnen de bebouwde kom, is de significantie lager. Desondanks is die ook hier weer hoger dan 3,84 en dus kan worden gezegd dat een turborotonde ook binnen de bebouwde kom veiliger is dan een andere kruispuntvorm.

Binnen de bebouwde kom is ombouw een afname plaats in het aantal slachtoffer ongevallen van 52%.

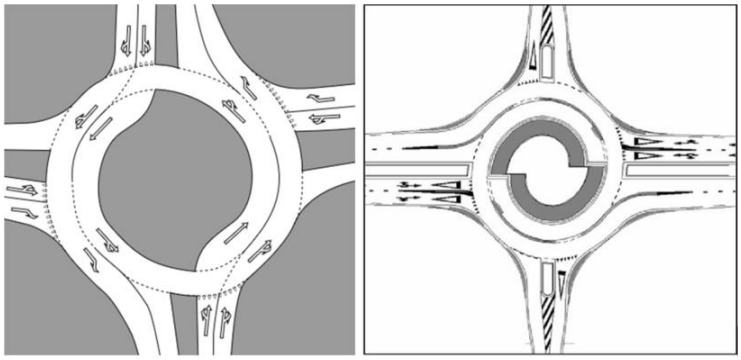
Conclusie

Binnen de bebouwde kom is de veiligheidswinst met 52% beperkter dan buiten de bebouwde kom (71%).

3.1.3 Deelvraag 3

Is er een significant effect op de verkeersveiligheid wanneer een turborotonde een rechte binnenhoek heeft ten opzichte van een afgeronde hoek?

Een turborotonde kan een rechte hoek of een afgeronde binnenhoek hebben. Zie figuur 7 hieronder voor het verschil tussen een afgeronde hoek (links) en een turborotonde met afgeronde hoek (rechts).



Figuur 7 Links: afgeronde binnenhoek. Rechts: rechte binnenhoek

Tabel 6 Rechte binnenhoek of niet

2004-2011		3 jaar NA	3 jaar NA	Totaal
		Rechte binnenhoek?		
Slachtoffer ongevallen		**ja**	**nee**	
Aantal rotondes in selectie	Ni	45	159	204
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	10	62	72
Verwacht aantal ongevallen	Ei	15,88	56,12	72
CHI2-TEST				2,80

In deze tabel is te zien dat er geen significant effect is op de verkeersveiligheid wanneer een turborotonde een rechte binnenhoek heeft ten opzichte van een afgeronde hoek. Het aantal slachtoffer ongevallen is bij een rechte binnenhoek wel een stuk lager dan verwacht had mogen worden. Er kan dus wel gezegd worden dat een rechte binnenhoek veiliger is, maar dit is niet statistisch aan te tonen.

3.1.4 Deelvraag 4

Is een fietspassage in of uit de voorrang het veiligst?

Tabel 7 Fietsers in of uit de voorrang

2004-2011 Slachtoffer ongevallen		3 jaar NA Fietsers IN / UIT voorrang IN voorrang	3 jaar NA UIT voorrang	Totaal
Aantal rotondes in selectie	Ni	24	90	114
Aantal slachtoffer ongevallen	Oi	21	27	48
Verwacht aantal ongevallen	Ei	10,11	37,89	48
CHI2-TEST				14,88

Vanuit de bovenstaande tabel kan worden aangenomen dat een fietspassage in de voorrang veiliger is dan een fietspassage uit de voorrang omdat er minder slachtoffer ongevallen hebben plaatsgevonden. Echter is het aantal rotondes in die selectie ook een stuk minder, 24 met fietsers in de voorrang, 90 met fietsers uit de voorrang. Bij die laatste zijn, ondanks dat er 66 turborotondes meer van zijn, slechts 6 slachtoffer ongevallen meer gebeurd. Het verwachte aantal ongevallen is bij fietsers in de voorrang 10,11, waar er dus 21 gebeurd zijn. Het aantal slachtoffer ongevallen bij turborotondes met fietsers in de voorrang is dus een stuk hoger dan verwacht mag worden. Bij turborotondes uit de voorrang vinden er juist minder slachtoffer ongevallen plaats dan verwacht zou mogen worden, 27 i.p.v. 37,89. Te concluderen valt dus dat turborotondes met een fietspassage uit de voorrang veiliger zijn dan met een fietspassage in de voorrang. Ook hier weer zijn de resultaten significant want de chi-kwadraat is groter dan 3,84. Daarbij is ook gekeken of een fietspassage in de voorrang bij een turborotonde veiliger is dan een fietspassage in de voorrang bij een andere kruispuntvorm. De tabel daarvan is hieronder te zien.

Tabel 8 Fietsers in de voorrang in voorsituatie en bij turborotonde

2004-2011 (Multiple Items) Slachtoffer ongevallen		3 jaar VOOR Fietsers IN voorrang (geen turborotonde)	3 jaar NA IN voorrang (turborotonde)	Totaal
Aantal rotondes in selectie	Ni	24	24	48
Aantal Slachtoffer ongevallen	Oi	33	21	54
Verwacht aantal ongevallen	Ei	27,00	27,00	54
CHI2-TEST				2,67

Te zien is dat het aantal slachtoffer ongevallen wel fors is afgenomen, van 33 in drie jaar na 21 in drie jaar, maar dat deze afname niet significant is. Een turborotonde met fietspassage in de voorrang is dus wel veiliger dan een andere kruispuntvorm met fietsers in de voorrang, maar dit aantal is niet significant.

In de situatie waarin fietsers in de voorrang zitten is na ombouw naar een turborotonde een afname van 36% te zien in het aantal slachtoffer ongevallen, maar dit is niet significant.

Conclusie: Fietspassages in de voorrang hebben een negatief effect op de verkeersveiligheid, ook als wordt gekeken naar de sterke veiligheidswinst die turborotondes in het algemeen hebben.

4 Resultaten en aanbevelingen

Tijdens dit onderzoek is er een keuze gemaakt om op bepaalde zaken te focussen. Hieronder staan de deelvragen met bijbehorende conclusies:

4.1 resultaten per deelvraag

***Deelvraag 1**: Wat is de veiligheidsheidswinst na aanleg van een turborotonde t.o.v. een andere kruispuntvorm (voorrangskruispunt, VRI, enkelstrooks- of meerstrooksrotonde) en is dit significant?*

De verkeersveiligheid van turborotondes is in alle gevallen hoger dan bij andere kruispuntvormen. Hieronder staat per kruispuntvorm vermeld met welk percentage het aantal slachtoffer ongevallen is afgenomen in de drie jaar na aanleg in vergelijking met drie jaar voor aanleg van de turborotonde. Er achter staat of de afname wel of niet significant is.

Tabel 9 Veiligheidswinst na realisatie turborotonde per voorsituatie

Oude situatie	Veiligheidswinst na realisatie turborotonde	Wel/niet significant
Voorrangskruispunt	75%	Wel
Verkeersregelinstallatie	74%	Wel
Enkelstrooksrotonde	61%	Wel
Meerstrooksrotonde	53%	Niet

Bij de drie bovenste kruispuntvormen is een sterke afname te zien in het aantal ongevallen. Bovendien zijn die allemaal significant en daarom is dus te zeggen dat de realisatie van een turborotonde de verkeersveiligheid aantoonbaar heeft vergroot. Bij ombouw van een twee- of meerstrooksrotonde is een afname te zien van 53% maar dit is niet significant. Dit komt waarschijnlijk omdat het aantal omgebouwde meerstrooksrotondes naar turborotondes een stuk kleiner is dan bij de andere kruispuntvormen.

***Deelvraag 2**: Is een turborotonde zowel binnen als buiten de bebouwde kom verkeersveiliger dan een andere kruispuntvorm, zo ja, hoeveel?*

Tabel 10 Veiligheidswinst na realisatie turborotonde binnen of buiten de bebouwde kom

	Veiligheidswinst na realisatie turborotonde	Wel/niet significant
Buiten de bebouwde kom	71%	Wel
Binnen de bebouwde kom	52%	Wel

Wanneer een andere kruispuntvorm binnen of buiten de bebouwde kom wordt omgebouwd, vindt er een grote afname in het aantal ongevallen plaats. Buiten de bebouwde kom is deze afname het grootst met 71%, maar ook binnen de bebouwde kom neemt het aantal slachtoffer ongevallen af. Beide resultaten zijn significant en mogen statistisch gezien als bewezen worden beschouwd.

Deelvraag 3: *Is er een significant effect op de verkeersveiligheid wanneer een turborotonde een rechte binnenhoek heeft ten opzichte van een afgeronde hoek?*

Er is geen significant effect aangetoond in het aantal slachtoffer ongevallen tussen turborotondes met een rechte binnenhoek of met een afgeronde binnenhoek. Hoewel het verwachte aantal ongevallen bij rotondes met rechte binnenhoek lager ligt en er daadwerkelijk minder slachtoffer ongevallen plaats hadden, is de afname toch niet significant en kan daarom niet als bewezen worden beschouwd.

Desondanks is het te adviseren om turborotondes met rechte binnenhoek uit te voeren omdat het waargenomen aantal, evenals het verwachte aantal ongevallen een stuk lager ligt dan de turbo's met afgeronde binnenhoek.

Deelvraag 4*: Is een fietspassage in of uit de voorrang het veiligst?*

Een fietspassage uit de voorrang is het veiligst, de meeste turborotondes zijn bovendien van die configuratie voorzien. Bij turborotondes met fietsers in de voorrang vinden meer ongevallen plaats dan verwacht zou mogen worden. Bovendien blijkt dat na de aanleg van een turborotonde met fietsers in de voorrang het aantal slachtoffer ongevallen bij die rotondes niet significant lager ligt dan in de voorsituatie.

In het kader van verkeersveiligheid zou een fietspassage uit de voorrang dus de voorkeur genieten en de veiligheid van turborotondes binnen de bebouwde kom nog verder kunnen vergroten.

4.2 Verdere aanbevelingen

Met bovenstaande resultaten kunnen nog veel meer kenmerken worden onderzocht. Zoals gezegd kan elk inrichtingskenmerk een deelvraag zijn en om die reden is de aanbeveling om nog meer onderzoek te verrichten.

Veel kan er nog onderzocht worden met alle data die verzameld is in ViaStat. Daarin staan vele kenmerken waarna nog niet naar is gekeken in dit onderzoek. Een voorbeeld is de vertegenwoordiging van bepaalde leeftijdsgroepen bij ongevallen. Dat soort informatie kan erg handig zijn met veranderende groepen weggebruikers, bijvoorbeeld vergrijzing.

5 Conclusie

Turborotondes laten sterke afnames zien in het aantal slachtoffer ongevallen. De verschillende voorsituaties (voorrangskruispunt, kruispunt met VRI, enkelstrooksrotondes en meerstrooksrotondes) geven hogere ongevalscijfers dan wanneer er een turborotonde is gerealiseerd. Buiten de bebouwde kom is deze afname het sterkst. Het bouwen van een turborotonde is dus een effectieve manier om de verkeersveiligheid te verhogen.

Aandachtspunt blijft de situatie waarin fietsers zich in de voorrang bevinden. In die situaties vinden meer ongevallen plaats dan verwacht zou mogen worden. Het geniet dus de voorkeur om fietsoversteekplaatsen buiten de voorrang te houden. Al is het begrijpelijk dat er vanwege fietsstimuleringsprogramma's anders wordt gekozen.

Een vervolgonderzoek is op basis van dit onderzoek nog erg wenselijk. Met de ongevalskenmerken die verzameld zijn in ViaStat is nog veel te onderzoeken, bijvoorbeeld persoonskenmerken bij ongevallen.

Planning en urenbegroting

Tabel 11 Belangrijke data

Datum	Activiteiten
8-10-2015	Inleveren eindversie onderzoeksplan
26-10-2015	Inleveren eindversie 2 onderzoeksplan
30-11-2015	Inleveren concept eindrapport
12-01-2016	Inleveren eindrapport
14-01-2016	Eindpresentatie

Tabel 12 Urenbegroting

Fase	Activiteiten \ Week	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	Uren
Introductie	Intro onderzoek door Dirk de Baan																					2
	Opstartles																					2
PvA	Opstellen versie 1																					6
	Opstellen versie 2																					2
	Cursus ViaStat, overleg PvA met OG																					2
	Bijeenkomst "of toch een turborotonde" in Utrecht																					5
	Definitief																					5
	Definitief V2																					5
Uitvoering onderzoek	Selecteren turborotondes in ViaStat																					50
	Samenvoegen draaitabellen in Excel																					15
	Statistische analyse resultaten ViaStat in Excel																					40
	Conclusies trekken																					6
Afronding	Opstellen concept eindrapport																					4
	Definitief eindrapport																					30
	Eindpresentatie																					15
Overig	Overleg opdrachtgever		Periodiek								Periodiek											5
	Overleg begeleiding school		Periodiek								Periodiek											2
Totaal uren																						196

Bibliografie

CBS Statline. (2015). Opgeroepen op 2015, van CBS Statline: statline.cbs.nl

CROW. (2008). *Publicatie 257, Turborotondes.*

De Baan, D. (2015). *Verkeer | Verkeersveiligheid | Vorm*. Opgehaald van D.L. de Baan: http://www.dirkdebaan.nl/

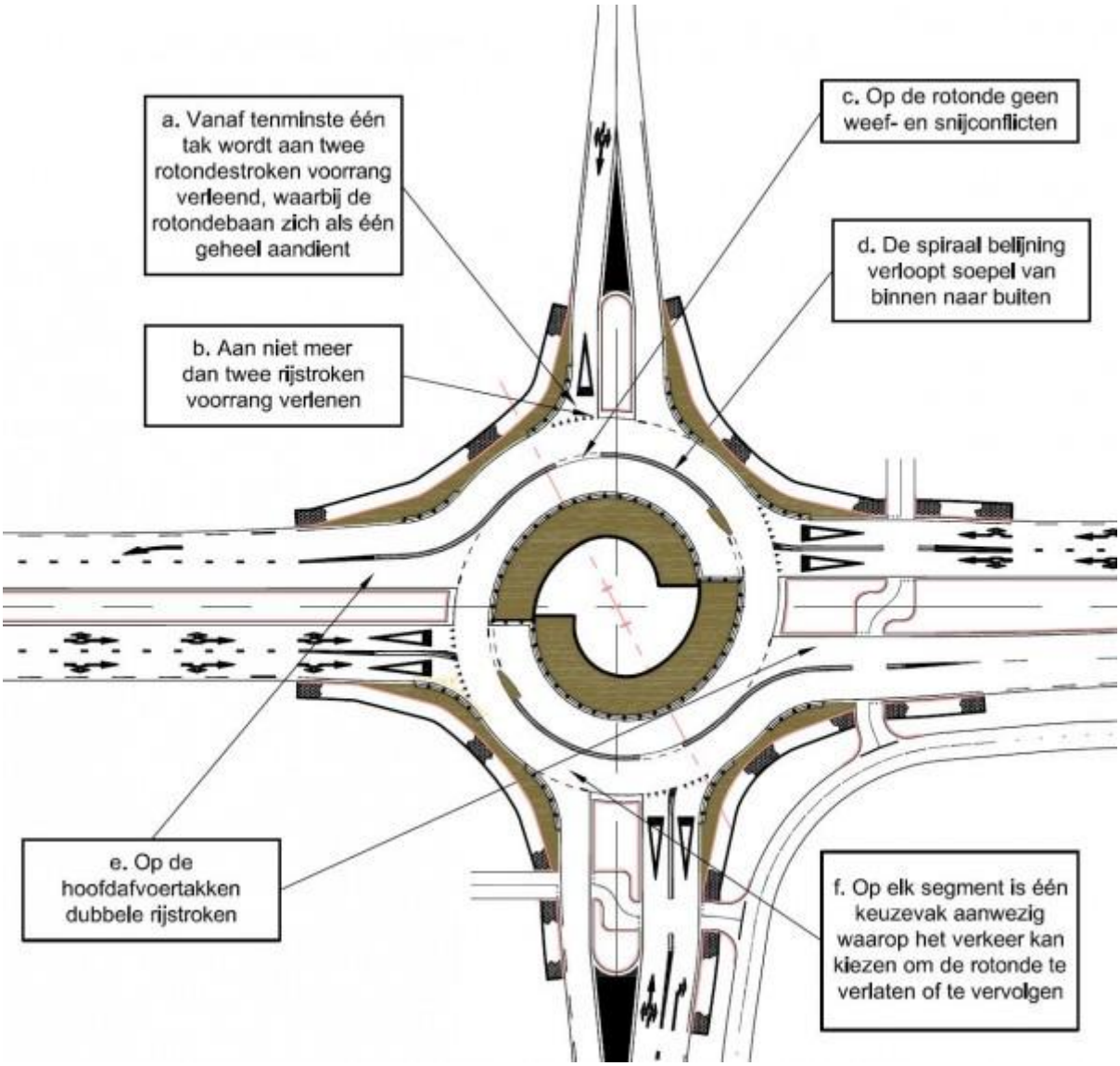
SWOV. (2014). *De registratiegraad van slachtoffers en ongevallen.*

SWOV. (2015). *Cijfers - slachtoffers, bestuurders en ongevallen*. Opgeroepen op december 29, 2015, van SWOV: http://www.swov.nl/NL/Research/cijfers/Cijfers_Ongevallen.htm

SWOV. (sd). *Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, BRON*. Opgeroepen op 2015, van SWOV: http://www.swov.nl/nl/Research/cijfers/Toelichting-gegevensbronnen/BRON.html

Bijlage 1 Eisen turborotondes

Bron: CROW publicatie 257, turborotondes



Bijlage 2 Kenmerken turborotondes

1. x-y-coördinaten
2. straatnamen
3. plaatsnaam
4. provincie
5. land
6. wegbeheerder
7. type turborotonde
8. aantal takken
9. binnen/buiten de kom
10. jaar realisatie
11. voldoet aan de richtlijnen a t/m f (bijlage 1)
12. rechte binnenhoek
13. overrijdbare rijbaanscheiding
14. fietspassage
15. kruispuntvorm vroeger
16. Combinatiemogelijkheden rijstrooksplitsing en –vermeerdering

Bijlage 3 Kenmerken ViaStat

a	**b**	**c**	**d**
Jaar	Jaar	Jaar	Jaar
Manoeuvre	Tijdsperiode	Bijzonderheden verkeersmaatregelen	Vervoerswijze
Hoofdtoedracht	Weersgesteldheid	Bijzonderheden tijdelijke aard	Leeftijd
Botspartner	Lichtgesteldheid	Wegdek toestand	Veroorzaker

Bijlage 4 Omschrijving ongevallenregistratie

Zoals vermeld is sinds 2009 de ongevallenregistratie veranderd. De huidige manier van registreren wordt hieronder gemeld. De informatie komt van het SWOV (SWOV, Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, BRON).

Een verkeersongeval is een 'gebeurtenis op de openbare weg, die verband houdt met verkeer en waardoor er schade ontstaat aan objecten of letsel bij personen en waarbij ten minste één rijdend voertuig betrokken is'. In de verkeersongevallenregistratie BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland) worden alle verkeersongevallen in Nederland verwerkt die door de politie zijn vastgelegd in processen-verbaal of registratiesets. Het bestand wordt samengesteld door Water Verkeer en Leefomgeving (WVL) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Gegevens zijn beschikbaar vanaf 1976. Voor dodelijke ongevallen is het bestand voor ongeveer 90% compleet. Voor lichtere ongevallen is het bestand minder compleet. Door vergelijking of koppeling met andere bestanden wordt de werkelijke omvang van het aantal slachtoffers geschat.

Het blijkt dat de politie de ernst van een ongeval niet altijd goed kan inschatten. Daarom wordt het BRON-bestand door de SWOV verrijkt met informatie uit de Landelijke Medische Registratie (LMR). Hierdoor is betere informatie beschikbaar over de werkelijke ernst van letsels bij verkeersongevallen.

Toepassing in verkeersveiligheidsonderzoek

De verkeersongevallenregistratie biedt de belangrijkste informatie voor verkeersveiligheidsanalyses. Aard en omvang van de verkeersveiligheidsproblematiek worden meestal eerst op basis van het BRON-bestand vastgesteld. Het wordt gebruikt voor het opsporen van gevaarlijke situaties, het evalueren van maatregelen, voor verkeersveiligheidsanalyses en wetenschappelijk onderzoek. Zowel absolute aantallen als relatieve maten (risico) zijn hierbij belangrijk,

Uit onderzoek is gebleken dat iemand die volgens de politie (en dus volgens BRON) een ziekenhuisgewonde is, geen ernstig gewonde hoeft te zijn. Het aantal ziekenhuisgewonden is dus geen goede maat voor het aantal ernstig gewonden. Door BRON te vergelijken met de ziekenhuisgegevens uit de LMR is het wél mogelijk het aantal ernstig gewonden te bepalen. Iemand noemen we 'ernstig verkeersgewond' indien deze ten minste een letsel heeft met een AIS-waarde van 2 of hoger (zie ook Ernstig verkeersgewonden). Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft in 2010 besloten om voor monitoring en beleid af te stappen van ziekenhuisgewonden volgens BRON en over te gaan op ernstig verkeersgewonden.

Methode

De politie heeft tot taak verkeersongevallen af te handelen volgens de Aanwijzing verkeersongevallen (OM, 2009). De politie maakt in het registratiesysteem (Basis Voorziening Handhaving, BVH) een proces-verbaal of registratieset aan. Bij erg lichte ongevallen wordt vanaf 2010 volstaan met een kenmerkenmelding.

Onderdeel van het verwerkingsproces is het koppelen van de ongevalsgegevens aan het Nationaal Wegenbestand (NWB). In principe gebeurt dat geautomatiseerd op basis van straatnamen en woonplaats. Een ongeval wordt hierbij op het midden van een wegvak geplaatst, op gehectometreerde wegen bij een hectometerpunt. De exacte locatie van het ongeval kan daardoor afwijken van de geregistreerde locatie.

Sinds 2001 worden op basis van het kenteken ook voertuigkenmerken van de RDW verkregen.

Beschikbaarheid gegevens

Jaarlijks in april komen de gegevens van het voorgaande jaar beschikbaar. Ook wordt dan het aantal verkeersdoden door de minister bekend gemaakt. In het derde kwartaal vindt de koppeling plaats met de LMR, op basis waarvan ook een schatting van de werkelijke omvang van het aantal ernstig verkeersgewonden wordt gemaakt.

Kwaliteit: Betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en volledigheid

De verkeersongevallenregistratie is niet compleet. De politie registreert namelijk vanwege diverse redenen niet alle verkeersongevallen en -slachtoffers. De mate van volledigheid wordt aangeduid met de term 'registratiegraad'. De registratiegraad is het aandeel slachtoffers dat in BRON geregistreerd is. De registratiegraad is hoger naarmate een ongeval en letsel ernstiger is en is bij ongevallen met een motorvoertuig veel beter dan bij ongevallen waar geen motorvoertuigen bij betrokken zijn. Uiteraard bemoeilijkt dit de analyse van dergelijke ongevallen en van de slachtoffers die erbij vallen.

Van de gevallen die door de politie worden geregistreerd, worden in de regel ongeveer veertig kenmerken genoteerd. Naast datum en tijd, locatie, kenteken, vervoermiddel, slachtofferkenmerken en bestuurderskenmerken wordt ook informatie over de tegenpartij(en) vastgelegd. Veel kenmerken hiervan zijn objectief en na het ongeval vast te stellen. Zaken die na het plaatsvinden van het ongeval niet eenvoudig door de politie zijn vast te stellen (zoals te hard rijden) worden minder vaak als oorzaak aangeduid dan de wat duidelijker omstandigheden zoals 'geen voorrang' of 'geen doorgang' verlenen