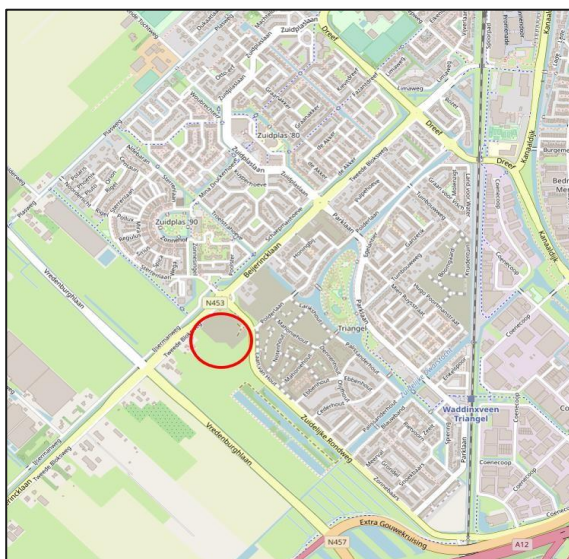


Opdrachtgever	C.V. Park Triangel
Onderwerp	Actualisatie verkeersgeneratie Park Vredenburg Waddinxveen
Datum	11 februari 2025
Kenmerk	020111.20250211.N1.01
Pagina	1/11

Inleiding

C.V. Park Triangel is voornemens een gemengd functieprogramma te realiseren, bestaande uit woningbouw en maatschappelijke functies; waaronder een kinderdagverblijf en een basisschool aan de Zuidelijke Rondweg in Waddinxveen. C.V. Park Triangel heeft Goudappel BV gevraagd om de verkeersgeneratie te actualiseren uit hun eerdere verkeersonderzoek¹, vanwege een wijziging in het bestemmingsplan.



Figuur 1: Locatie ontwikkeling Park Vredenburg (bron ondergrond: Openstreetmaps)

¹ Verkeerskundig onderzoek Vredenburg, Goudappel 2024 (015746.20240116.R1.02).

Nieuw bestemmingsplan

In het recente verleden heeft Goudappel een verkeerskundig onderzoek gedaan voor de plannen van de ontwikkeling Vredenburg². Het beoogde aantal woningen binnen dit project is gewijzigd. In het originele plan waren op de locatie zoals in onderstaande figuur omcirkeld appartementen voorzien. Deze zijn echter uit het plan gehaald, en zullen dus geen impact hebben op de verkeersgeneratie. Ook de onderverdeling in aantallen van de andere woningtypen is gewijzigd. Om die reden zal die opnieuw worden berekend.

Uitgangspunten

In de analyse naar de verkeersgeneratie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Binnen de toets is gebruik gemaakt van de CROW publicatie 744: Parkeerkencijfers 2024 (juli 2024). Hiervoor is uitgegaan van een ontwikkeling in sterk stedelijk gebied en zone rest bebouwde kom. Binnen deze categorie zijn de kencijfers voor de verkeersgeneratie in een bandbreedte weergegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de gemiddelde kencijfers in de bandbreedte;
- De invulling van het gezondheidscentrum is nog niet bekend. Vanuit het oogpunt van robuustheid is uitgegaan van het kencijfer voor de functie van een huisartsenpraktijk. Deze ligt hoger ten opzichte van een 'standaard' gezondheidscentrum. Dit gaat om een verkeersgeneratiekencijfer van 25,5 motorvoertuigen (mvt) per etmaal op een gemiddelde weekdag per behandelkamer ten opzichte van 18,1 mvt/etmaal/per behandelkamer voor de functie 'gezondheidscentrum'.

Verkeersgeneratie

De kencijfers van CROW voor verkeersgeneratie betreffen kencijfers voor een weekdag. In deze analyse is verkeerskundig de werkdagperiode maatgevend. CROW heeft voor de woonfuncties omrekenfactoren opgesteld voor de vertaling van week- naar werkdagemaal intensiteiten.

Conform CROW bedraagt de omrekenfactor van week- naar werkdagen voor woonfuncties 1,11. In tabel 1 zijn de te hanteren kencijfers voor de woningen binnen de ontwikkeling weergegeven.

² Verkeerskundig onderzoek Vredenburg, Goudappel 2024 (015746.20240116.R1.02).

wonen	aantal	kencijfer verkeersgeneratie weekdag	kencijfer verkeersgeneratie werkdag
koop, 2 [^] 1 kap	12	7,8	8,7
koop, tussen/hoek, middenduur	24	7,1	7,9
Koop, tussen/hoek, goedkoop	29	7,1	7,9
huur, etage, sociale huur (64 m ² bvo)	42	2,9	3,2

Tabel 1: Te hanteren kencijfers woonfuncties

Op werkdagen kent de locatie twee verkeerskundig maatgevende momenten: de ochtend en de avondspits. Conform CROW³ genereren de woningen in het drukste ochtendspitsuur 9% van alle verkeer op een werkdagemaal. Hiervan bedraagt 91% vertrekkend en 9% aankomend verkeer. In tabel 2 is de verkeersgeneratie van de woningen tijdens het drukste half uur in de ochtendspits inzichtelijk gemaakt. De totale verkeersgeneratie van de woningen tijdens het drukste ochtendspitsuur is hiervoor gehalveerd. Uit de berekeningen blijkt dat de woningen tijdens het drukste half uur circa 30 mvt genereren.

wonen	verkeersgeneratie
koop, 2 [^] 1 kap	104
koop, tussen/hoek, middenduur	190
koop, tussen/hoek, goedkoop	229
huur, etage, sociale huur (64 m ² bvo)	135
totaal werkdag	656
ochtendspits	60
<i>drukste half uur tijdens brengen kinderen</i>	<i>30</i>
<i>waarvan aankomend</i>	<i>3</i>
<i>waarvan vertrekkend</i>	<i>27</i>

Tabel 2: Verkeersgeneratie woonfuncties

³ CROW publicatie 256: Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden.

De verkeersgeneratie voor het gezondheidscentrum is berekend op basis van het aantal behandelkamers. De toekomstige praktijk heeft conform opgave opdrachtgever een capaciteit van 6 behandelkamers. Uitgegaan wordt van een gemiddelde van 15 minuten per behandeling. Dit houdt in dat tijdens het drukste half uur $2 \times 6 = 12$ behandelingen kunnen worden uitgevoerd. Iedere bezoeker heeft een aankomende en een vertrekkende verkeersbeweging.

Dit houdt in dat de verkeersgeneratie van de huisartsenpraktijk in de toekomst $12 \times 2 = 24$ verkeersbewegingen bedraagt. Hierbij wordt uitgegaan dat alle patiënten met de auto komen. Invulling van een andere, maatschappelijke, functie leidt naar verwachting niet tot een sterke toe- en/of afname van de verkeersgeneratie op het maatgevende moment. Met behulp van de berekende verkeersgeneratie is in principe uitgegaan van een worstcase invulling binnen het bestemmingsplan.

De verkeersgeneratie van de basisschool en het kinderdagverblijf is berekend conform de methodiek uit CROW 182⁴. Hierbij zijn dezelfde uitgangspunten aangehouden als in de studie bij het scholencluster Parklaan⁵. In tabel 3 is de berekening van de verkeersgeneratie voor deze functies opgenomen. Uit de tabel blijkt dat deze functies in de toekomstige situatie tijdens het brengen van de kinderen maximaal 356 motorvoertuigbewegingen genereert. Aangenomen wordt dat de medewerkers van de onderwijs- en opvangfuncties reeds aanwezig zijn tijdens het halen en brengen van de kinderen. De verkeersgeneratie van de medewerkers is hierdoor niet meegenomen in de berekeningen voor de verkeersafwikkeling.

	aantal kinderen	% kinderen met de auto	reductiefactor aantal kinderen per auto	aantal voertuigen	verkeersgeneratie
onderbouw	270	45%	0,75	91	182
bovenbouw	270	17,5%	0,85	40	80
kinderdagverblijf	96	65,0%	0,75	47	94
			<i>totaal</i>	<i>178</i>	<i>356</i>

Tabel 3: Verkeersgeneratie halen en brengen basisschool en kinderdagverblijf

⁴ CROW publicatie 182: Basis voor parkeernormering (september 2008).

⁵ Goudappel BV: projectcode 015525.

In tabel 4 is een overzicht van de totale verkeersgeneratie van de ontwikkeling inzichtelijk gemaakt. Uit de tabel blijkt dat de ontwikkeling in de toekomstige situatie circa 410 mvt tijdens het moment van brengen van de kinderen in de ochtend genereert; waarvan 193 aankomende en 217 vertrekkende verkeersbewegingen.

functie	verkeersgeneratie	waarvan aankomend	waarvan vertrekkend
wonen	30	3	27
huisartspraktijk	24	12	12
halen en brengen kinderen	356	178	178
totaal	410	193	217

Tabel 4: Verkeersgeneratie in motorvoertuigbewegingen tijdens het drukste half uur van halen en brengen van de kinderen

In afstemming met opdrachtgever is een inschatting gemaakt van de verdeling van het verkeer van en naar de ontwikkellocatie. Ingeschat wordt vanuit robuustheid dat al het autoverkeer van en naar de woningen en de huisartsenpost via de rotonde Beijerincklaan rijdt. Voor het verkeer van en naar het kinderdagverblijf wordt uitgegaan dat 25% van het autoverkeer rijdt via de rotonde Beijerincklaan.

Het overige verkeer komt uit de wijk zelf of de Zuidelijke rondweg in oostelijke richting. In tabel 5 is een overzicht van de extra verkeersgeneratie tussen de ontwikkeling en de rotonde Beijerincklaan weergegeven.

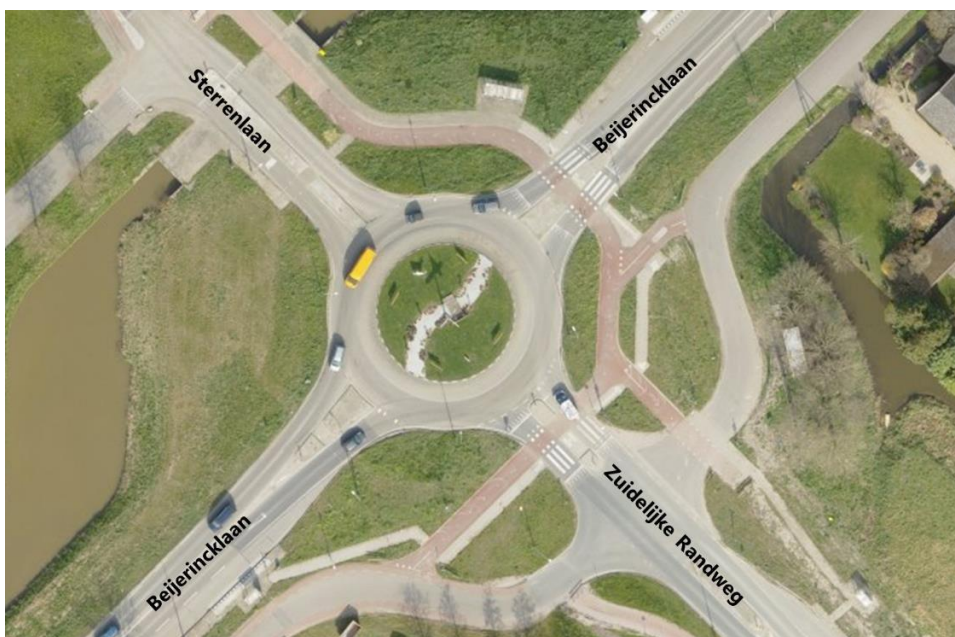
functie	verkeersgeneratie	waarvan aankomend	waarvan vertrekkend
wonen	30	3	27
huisartspraktijk	24	12	12
halen en brengen kinderen	89	45*	45*
totaal	143	60	84

* verschil door afronding

Tabel 5: Verkeersgeneratie van en naar rotonde

Toets afwikkeling verkeer

De berekende verkeersgeneratie is van invloed op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op de nabij gelegen rotonde tussen de N453 en Zuidelijke Randweg. In figuur 2 is de huidige vormgeving van de rotonde weergegeven. De rotonde bestaat uit een enkelstrooksrotonde, waarop vier takken samen komen. Langzaam verkeer maakt middels een tweerichtingen fietspad en een voetpad voor driekwart gebruik van de rotonde en kruist de Beijerincklaan en Zuidelijke Randweg. De rotonde is gelegen binnen de bebouwde kom. Conform Duurzaam Veilig is hierop het uitgangspunt dat het fietsverkeer voorrang heeft ten opzichte van het autoverkeer. Voetgangers kruisen eveneens beide takken en hebben voorrang ten opzichte van het autoverkeer door de aanwezigheid van zebrapaden



Figuur 2: Rotonde N453 - Zuidelijke Randweg

De analyse naar de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op deze rotonde is uitgevoerd met microsimulatieprogramma Vissim. Hiermee is het goed mogelijk de zogenoemde hyperspits te simuleren en om de topdrukke rondom de schooltijden beter in te schatten. Er zijn twee scenario's geanalyseerd:

- de autonome situatie voor 2040 en
- de bijbehorende plansituatie met bovenstaande verkeersgeneratie.

Input voor de autonome verkeerssituatie betreffen de verkeersintensiteiten in de vorm van kruispuntstromen uit het gemeentelijke verkeersmodel voor prognosejaar 2040 met het scenario 'hoog'.

Input

De input voor de verkeersafwikkeling is tweeledig. Enerzijds is gebruik gemaakt van de tweeuurs spitsintensiteiten van de rotonde voor het prognosejaar 2040. Hierin is rekening gehouden met een autonome verkeersgroei bijvoorbeeld door economische vooruitgang en met reeds vastgestelde ontwikkelingen in de omgeving. Op basis van deze verkeersintensiteiten is de kwaliteit van de verkeersafwikkeling op de maatgevende perioden gesimuleerd, te weten: de ochtendspits van 7.00 t/m 9.00 uur en de avondspits van 16.00 t/m 18.00 uur.

Vervolgens is de verkeersgeneratie van beoogde planontwikkeling hier bij opgeteld. Dat is allereerst gebeurd voor de woningen en het gezondheidscentrum. Het verkeer van en naar deze bestemmingen verspreid zich namelijk over de gehele spits. Vervolgens is het is belangrijk dat de 'hyperspits' van de school hierin wordt meegenomen. Enkel in het ochtendspitsuur vindt deze verkeersgeneratie gelijktijdig plaats met de reguliere spitsperiode.

In tabel 6 is per 5 minuten de verkeersgeneratie voor het halen en brengen van de basisschool weergegeven.

tijd	8.10	8.15	8.20	8.25	8.30	8.35	8.40	8.45	8.50
verkeersgeneratie 0	24	12	9	15	8	2	20	0	

Tabel 6: Verkeersgeneratie per 5 minuten voor halen en brengen bij de basisschool en kinderopvang

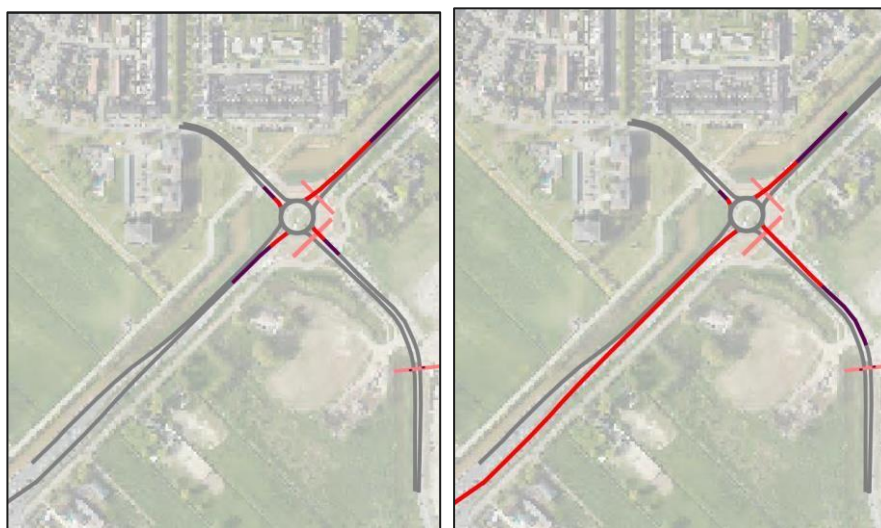
Vervolgens gaat ook nog een aanzienlijk deel van de kinderen met de fiets. De aanname is dat het overige deel met de fiets komt. Deze fietsers komen met z'n tweeën (ouder en kind) aan bij de school en vertrekt alleen (ouder). Dat betekent dat 284 fietsers (koppels) richting de school fietsen in de spitsperiode en de helft er weer van vertrekken.

Verkeersafwikkeling

De kwaliteit van de verkeersafwikkeling is uit te drukken in verliestijden en wachtrijlengtes. Aangenomen is dat de fietsers niet via de rotonde het plangebied bereiken, maar aan de noordzijde langs de Zuidelijke Rondweg fietsen en vervolgens daar oversteken. Zij zijn uit de voorrang.

Autonome situatie

In figuur 3 zijn de wachtrijlengtes voor de rotonde in het ochtend- (links) en avondspitsuur (rechts) weergegeven. In rood is de gemiddelde wachtrijlengte weergegeven en in paars de maximale wachtrijlengte.



Figuur 3: Gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijlengtes autonoom ochtend- en avondspits (bron ondergrond: Streetsmart)

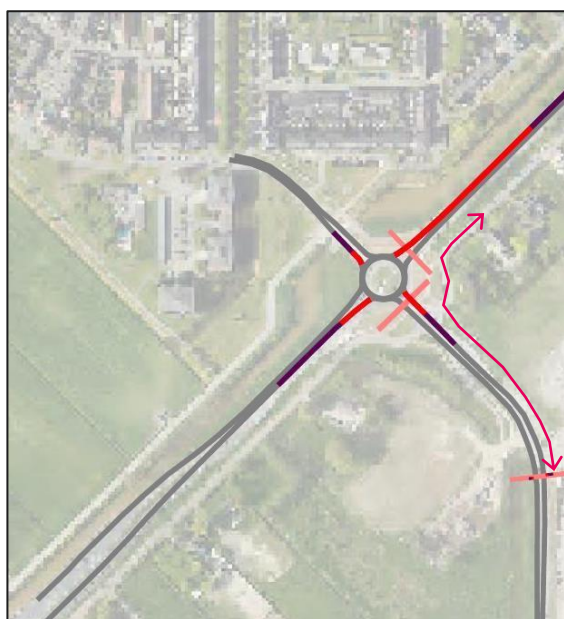
Al in de autonome toekomstige situatie zullen er al problemen ontstaan, met name in de avondspits. Wachtrijlengtes lopen op en de rotonde kan het verkeer niet meer goed verwerken. De grote hoeveelheid doorgaand verkeer op de N453 is te veel voor een enkelstrooksrotonde. Dit blijkt ook uit de verliestijd. Vooral in de avondspits loopt de vertraging op tot bijna 4 minuten vanuit de Zuidelijke Randweg (zie ook tabel 7).

gem. vertraging per tak (s)	ochtendspits	avondspits
Beijerincklaan oost	30	20
Zuidelijke Randweg	20	240
Beijerincklaan west	10	130
Sterrenlaan	20	10

Tabel 7: Gemiddelde verliestijd in seconden autonome situatie (prognosejaar 2040H)

Plansituatie

In de plansituatie neemt de verkeersbelasting als gevolg van de beoogde ontwikkeling op de rotonde verder toe. Vooral in het ochtendspitsuur is sprake van een relatief forse toename door het halen en brengen van kinderen voor de basisschool. Fietzers steken volgen de Zuidelijke Randweg aan de noordzijde. Op deze tak is de hoeveelheid fietsverkeer van invloed op de wachtrijlengte. In figuur 4 zijn de wachtrijen in het ochtendspitsuur gevisualiseerd die zich voordoen in de beoogde plansituatie. In rood zijn opnieuw de gemiddelde wachtrijen en in paars is de maximale wachtrijlengte gevisualiseerd.



Figuur 4: Wachtrijlengtes gemiddeld (rood) en maximaal (paars) voor de plansituatie ochtendspits (bron ondergrond: Streetsmart)

In tabel 8 zijn de bijbehorende verliestijden in het ochtendspitsuur weergegeven per tak. In de middelste kolom is de verliestijd in de autonome situatie weergegeven en in de rechter kolom die ontstaat in de plansituatie. Vooral op de oostelijke tak van de Beijerincklaan oost neemt de verliestijd, door het kruisende fietsverkeer in de voorrang, toe.

Gem. vertraging per tak (s)	Ochtendspits autonoom	Ochtendspits plan
Beijerincklaan oost	30	45
Zuidelijke Randweg	20	25
Beijerincklaan west	10	10
Sterrenlaan	20	20

Tabel 8: Vergelijking verliestijden ochtendspits autonoom en plan

In de autonome situatie 2040H is reeds sprake van een forse verliestijd op deze tak, maar door de toename van het aantal voertuigbewegingen in de plansituatie leidt dit tot een verdere overbelasting, met een lange wachtrij tot gevolg.

Om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling ook in de toekomstige situatie op de maatgevende momenten voldoende te garanderen dient nader onderzoek verricht te worden naar (1) mogelijk het vergroten van de capaciteit van de rotonde, bijvoorbeeld in de vorm van een meerstrooks rotonde of (2) het mogelijk ombouwen van de rotonde tot een met verkeerslichten geregeld kruispunt.

Conclusie

Uit het bovenbeschreven mobiliteitsonderzoek worden de volgende conclusies getrokken:

- De verkeersgeneratie van de beoogde woningen bedraagt in totaal circa 656 mvt/etmaal. Dit leidt tot 60 mvt/ochtendspitsuur en circa 30 mvt in het drukste halfuur. In dezelfde periode bedraagt de verkeersgeneratie van de huisartsenpraktijk circa 24 mvt/half uur. Inclusief halen en brengen genereert de basisschool 356 verkeersbewegingen in het drukste half uur, waarmee de totale verkeersgeneratie in de hyperspits tijdens het ochtendspitsuur circa 410 mvt/half uur bedraagt.
- In dezelfde periode bedraagt de verkeersgeneratie per fiets circa 284 (koppels) die aankomen, en de helft vertrekt in dezelfde periode ook weer.

- In het prognosejaar 2040 (modelsценario Hoog) blijkt dat de rotonde tussen de Beijerincklaan en Zuidelijke Randweg reeds in de autonome situatie onvoldoende capaciteit heeft om het verkeer in het maatgevende ochtend- en avondspitsuur voldoende af te wikkelen. Dit uit zich in een lange wachtrij en een te hoge verliestijd.
- In de planvariant wordt de rotonde vooral in het ochtendspitsuur verder belast, waardoor de wachtrijlengtes en verliestijden verder toenemen.

Om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling te verbeteren wordt geadviseerd nader onderzoek te doen naar (1) mogelijk het vergroten van de capaciteit van de rotonde, bijvoorbeeld in de vorm van een meerstrooksrotonde of (2) het mogelijk ombouwen van de rotonde tot een met verkeerslichten geregeld kruispunt.