

Ontwikkeling Graafstaete II Duiven

Verkeersonderzoek

Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Opdrachtgever	Gemeente Duiven
Titel rapport	Ontwikkeling Graafstaete II Duiven
Kenmerk	012323.20220721.R1.03
Datum publicatie	10 oktober 2022
Projectleider Goudappel	Floris Frederix
Projectteam Goudappel	Joran van Kessel, Gerard Wiersma, Geert-Jan Wolters
Projectteam opdrachtgever	Ramy Abou Shady, Joris Bergman
Status	Definitief

© Copyright Goudappel BV 10-10-22

Inhoudsopgave

1. Inleiding **4**

1.1 Aanleiding 4

1.2 Onderzoeksdoel 5

1.3 Werkwijze 5

2. Bepaling verkeersgeneratie **6**

2.1 Berekening verkeersgeneratie met CROW-kencijfers 6

2.2 Berekening verkeersgeneratie met tellingen 7

2.3 Overzicht verkeersgeneraties 7

3. Berekeningen verkeersmodel **9**

3.1 Scenario's 9

3.2 Verkeerseffecten wegvakken 10

4. Kruispuntanalyses **12**

4.1 Uitgangspunten 12

4.2 Kruispunten Graafsingel 13

4.3 Kruispunten Typograaf 15

5. Beoordeling overige effecten **17**

5.1 Voorzieningen voor langzaam verkeer 17

5.2 Bereikbaarheid openbaar vervoer 19

5.3 Bereikbaarheid hulpdiensten 20

5.4 Ruimtelijke inpassing infrastructuur 20

6. Conclusie en aanbevelingen **21**

1. Inleiding

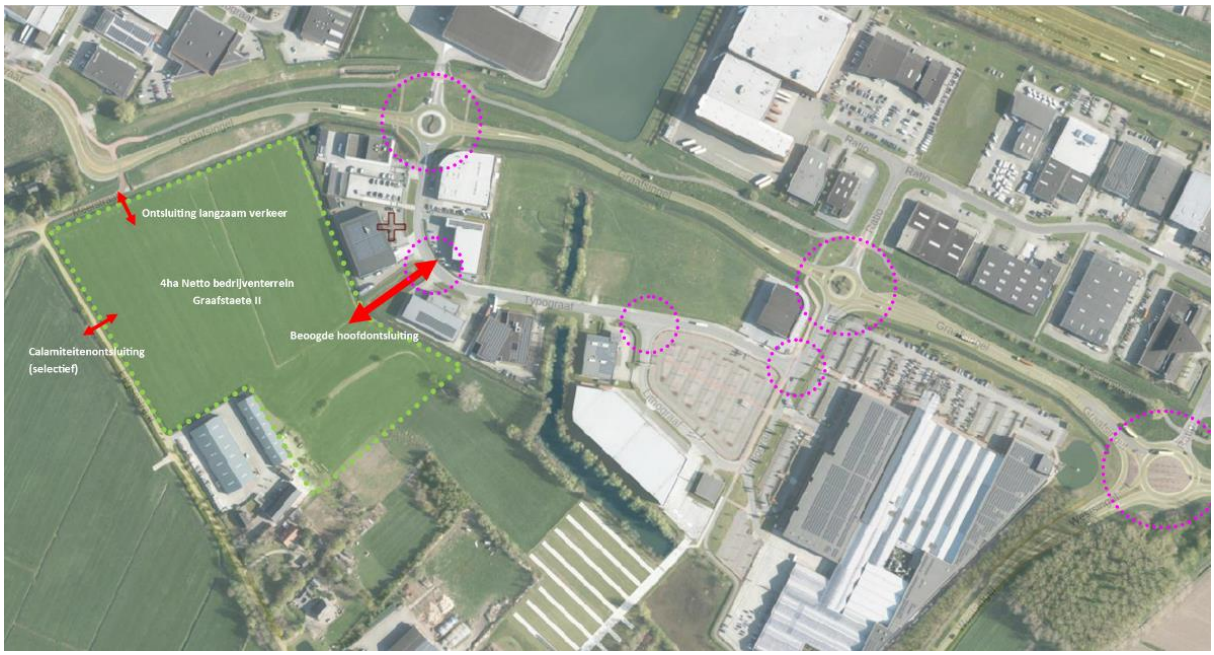
Dit hoofdstuk beschrijft de aanleiding van de verkeerstudie, het onderzoeksdoel, de gehanteerde werkwijze en de verdere inhoud van dit rapport.

1.1 Aanleiding

De politiek in Duiven heeft onlangs groen licht gegeven voor de verkenning van de uitbreiding van bedrijventerrein Graafstaete II. Het gaat om een gebied ten zuidwesten van de A12 aansluiting Duiven met een oppervlakte van circa 4 ha netto bedrijventerrein.

Het gebied wordt verdeeld in kavels van maximaal 0,5 ha groot en richt zich met name op lokale ondernemers. De beoogde werkmilieus zijn als volgt: 3 ha klassiek gemengd en 1 ha overig gemengd. Er is één hoofdaansluiting beoogd met ruimtereservering op de Typograaf.

Figuur 1.1 geeft het gebied met de mogelijke ontsluitingen weer.



Figuur 1.1: Studiegebied met beoogde ontsluitingen en te onderzoeken kruispunten (bron: gemeente Duiven)

1.2 Onderzoeksdoel

De gemeente Duiven heeft Goudappel opdracht gegeven de verkeerseffecten van de beoogde uitbreiding van bedrijventerrein Graafstaete te onderzoeken.

Met betrekking tot de verkeersafwikkeling gaat het om de afwikkeling van het verkeer op de diverse kruispunten in de omgeving (omcirkeld in figuur 1.1). Hierbij zijn de volgende aspecten van belang:

- Kunnen deze kruispunten met de huidige vormgeving de extra hoeveelheid verkeer aan?
- En hoeveel restcapaciteit blijft er over voor eventuele aanvullende ontwikkelingen in de toekomst?

Ook is het de vraag wat de effecten van de uitbreiding van het bedrijventerrein zijn voor overige verkeersgerelateerde aspecten, zoals de verkeersveiligheid en de benodigde infrastructuur voor langzaam verkeer en hulpdiensten.

1.3 Werkwijze

Voor de beantwoording van de onderzoeksvragen zijn de volgende stappen uitgevoerd:

- Stap 1: Bepaling verkeersgeneratie
- Stap 2: Berekeningen verkeersmodel
- Stap 3: Kruispuntanalyses
- Stap 4: Boordeling overige effecten

Deze stappen vormen de hiernavolgende hoofdstukken 2 t/m 5. Hoofdstuk 6 bevat ten slotte een conclusie en aanbevelingen.

2. Bepaling verkeersgeneratie

Voor het kunnen bepalen van de verkeerseffecten is eerst de extra verkeersgeneratie als gevolg van de uitbreiding van het bedrijventerrein berekend. Dit is gedaan met twee verschillende methoden: gebruik van CROW-kencijfers en gebruik van verkeerstellingen. Beide methodes en resultaten hiervan worden toegelicht in onderstaande paragrafen, waarna uiteindelijk een conclusie wordt getrokken voor de verder te gebruiken verkeersgeneratie.

2.1 Berekening verkeersgeneratie met CROW-kencijfers

Met behulp van de CROW-kencijfers voor werkgebieden[1] is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid te generen (vracht)verkeer. Door de kencijfers per functie te vermenigvuldigen met de bijbehorende oppervlaktes, ontstaat een inschatting van de hoeveelheid verkeer.

Voor de beoogde werkmilieus is uitgegaan van de aangeleverde types en oppervlaktes zoals beschreven in paragraaf 1.1. Deze zijn vervolgens gekoppeld aan de best passende werkmilieus zoals gehanteerd door het CROW. De kencijfers bevatten een gemiddeld aantal motorvoertuigen per hectare netto bedrijventerrein per type werkmilieu, voor zowel personenauto's als vrachtauto's. Deze kencijfers zijn daarom vermenigvuldigd met de beoogde netto hectares voor het verkrijgen van de totale verkeersgeneratie.

De kencijfers zijn standaard per weekdagetmaal. Een weekdag is omgerekend naar werkdag door een vermenigvuldiging van het kencijfer met 1,33. De werkdagen zijn namelijk maatgevend als het gaat om de verkeersafwikkeling van bedrijventerreinen.

De uiteindelijke verkeersgeneratie van de beoogde 4 hectare ontwikkeling van het bedrijventerrein is weergegeven in Tabel 2.1[2]. De verkeersgeneratie komt uit op 850 motorvoertuigen per etmaal op een gemiddelde werkdag.

type werkmilieu beoogd	netto hectare	type werkmilieu CROW	personenauto	vrachtauto	totaal mvt
klassiek gemengd	3	I Gemengd terrein	511	120	630
overig gemengd	1	I Gemengd terrein	170	40	210
totaal	4		700	150	850

Tabel 2.1: Verkeersgeneratie ontwikkeling 4 hectare op een gemiddelde werkdag

[1] Uit ASVV 2021

[2] Totalen in deze en navolgende tabellen zijn afgerond voor een betere leesbaarheid en om schijnnauwkeurigheid te voorkomen

2.2 Berekening verkeersgeneratie met tellingen

De tweede methode gaat uit van de verkeersgeneratie van een huidig bedrijventerrein in Duiven (Centerpoort-Noord). Hierbij is gebruik gemaakt van de oppervlakte van de huidige bedrijven en de verkeersintensiteit die deze bedrijven genereren (op basis van de verkeerstellingen zoals gebruikt voor het verkeersmodel). Met behulp van deze gegevens is vervolgens een inschatting gemaakt van de verkeersgeneratie van de uitbreiding.

De totale netto-oppervlakte (uitgeven kavels) van het huidige bedrijventerrein Centerpoort-Noord is 64 hectare. De verkeersgeneratie van dit bedrijventerrein is af te leiden uit tellingen op het noorden van de Noordsingel. Dit wegvak wordt namelijk alleen gebruikt als ontsluiting van het bedrijventerrein en vormt tevens de enige reguliere ontsluiting van het terrein.

De telling op de Noordsingel (met onderverdeling in auto- en vrachtverkeer) is omgerekend naar een verkeersgeneratie per hectare op basis van de totale netto-oppervlakte van het huidige bedrijventerrein. Deze verkeersgeneratie is vervolgens vermenigvuldigd met de 4 hectare van de beoogde ontwikkeling Graafstaete II.

De tellingen en afgeleide verkeersgeneraties zijn opgenomen in Tabel 2.2. Bij 4 hectare ontwikkeling is de verkeersgeneratie circa 600 motorvoertuigen per etmaal op een gemiddelde werkdag.

soort	telling verkeersmodel Noordsingel	verkeergeneratie per ha	verkeersgeneratie 4 ha ontwikkeling
auto	6.900	108	400
vracht	2.800	44	200
mvt	9.700	152	600

Tabel 2.2: Verkeersgeneratie uitbreiding bedrijventerrein op basis van tellingen

2.3 Overzicht verkeersgeneraties

Tabel 2.3 geeft een overzicht van de verkeersgeneratie bij 4 hectare uitbreiding berekend op basis van tellingen en kencijfers. Ook het verschil tussen beide resultaten is aangeven. Het gebruik van de CROW-kencijfers resulteert in een aanzienlijk hogere verkeersgeneratie van gemiddeld circa 40%. Dit wordt veroorzaakt door het hoge aantal geschatte personenauto's. Het aantal vrachtauto's ligt juist lager, hoewel het verschil relatief beperkt is.

soort	verkeersgeneratie o.b.v. tellingen	verkeersgeneratie o.b.v. kencijfers	verschil t.o.v. verkeersgeneratie telling
personenauto's	400	700	+57%
vrachtauto's	200	150	-9%
motorvoertuigen	600	850	+38%

Tabel 2.3 Overzicht verkeersgeneraties op basis van tellingen en kencijfers (met 4 ha uitbreiding)

Gebruikte verkeersgeneratie voor vervolg

Voor de verkeersgeneratie op basis van tellingen is uitgegaan van de huidige bedrijventerrein Centerpoort-Noord. Op Centerpoort-Noord is echter een ander type bedrijvigheid gevestigd dan beoogt voor Graafstaete II. Centerpoort-Noord bevat bijvoorbeeld echter enkele relatief grote bedrijven in de distributie/logistiek, terwijl de

beoogde uitbreiding van Graafstaete II meer gericht is op kleinschalige lokale ondernemers. Naar verwachting is de verkeersgeneratie van een bedrijventerrein van vergelijkbare omvang maar met meer kleinschalige percelen hoger.

De CROW-kengetallen kunnen zoals beschreven in de publicatie bij grote oppervlaktes een hoge marge hebben en een overschatting van de verkeersgeneratie geven. De oppervlakte van Graafstaete II is echter beperkt, waardoor niet wordt uitgegaan van een grote overschatting.

Daarnaast is het verschil tussen de verkeersgeneraties van beide methodes in absolute zin beperkt. Voor het vervolg van de studie (berekeningen verkeersmodel en kruispuntberekeningen) is daarom uitgegaan van de berekende verkeersgeneratie op basis van kencijfers.

3. Berekeningen verkeersmodel

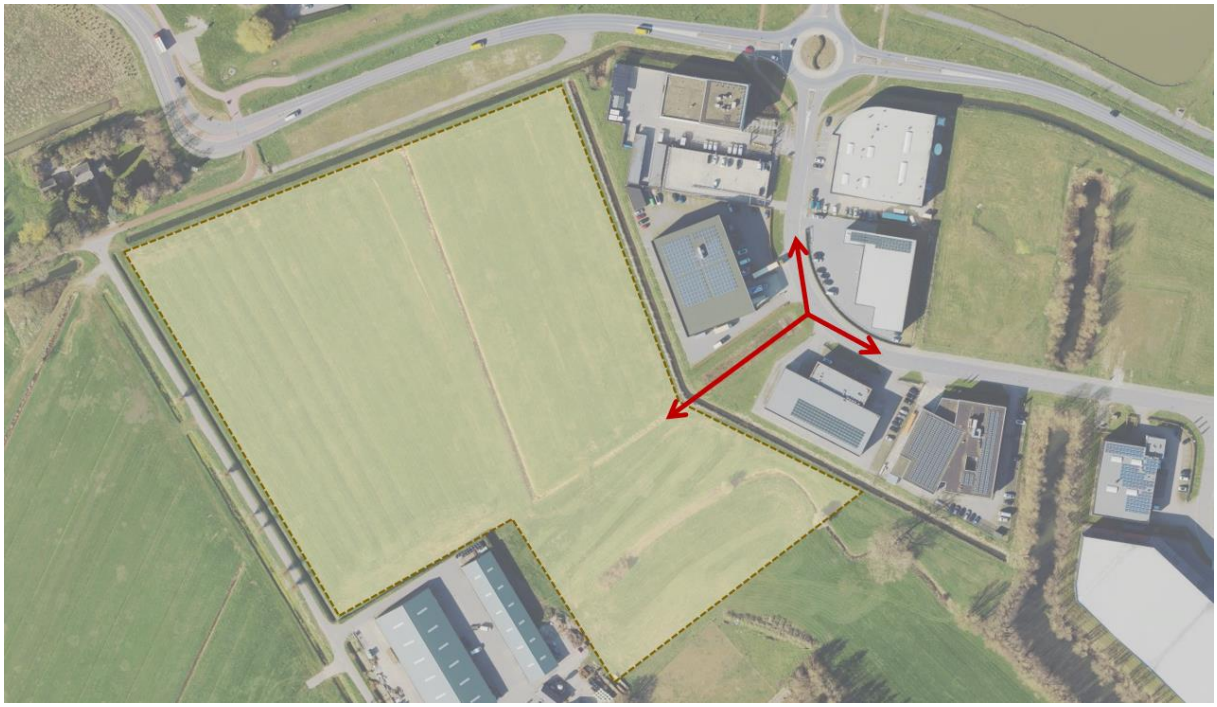
Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het verkeersmodel. Eerst worden de onderzochte scenario's beschreven, waarna vervolgens de resultaten worden weergegeven.

3.1 Scenario's

Om de verkeersintensiteiten op een werkdagetmaal en de ochtend- en avondspitsuren te kunnen berekenen, is gebruik gemaakt van het regionale verkeersmodel (RVMK 2021). De volgende twee scenario's zijn berekend:

- referentie 2030 (toekomstige situatie zonder uitbreiding);
- referentie 2030 + ontwikkeling 4 ha Graafstaete II.

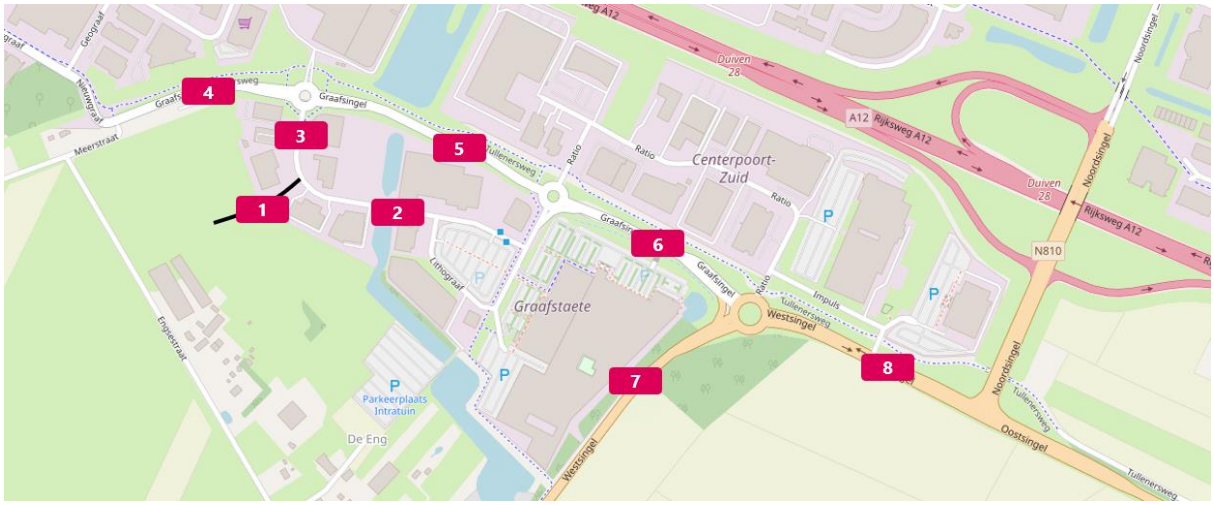
De verkeersgeneratie bij de uitbreiding zoals berekend in hoofdstuk 2 is hierbij als input gebruikt. Hierbij is er vanuit gegaan dat de volledige verkeersgeneratie als gevolg van de ontwikkeling aansluit op de Typograaf met een nieuw kruispunt, zie Figuur 3.1.



Figuur 3.1: Aansluiting ontwikkeling Graafstaete II op bestaand wegennet

3.2 Verkeerseffecten wegvakken

Tabel 3.1 bevat een overzicht van de verkeersintensiteiten op de wegen in de omgeving bij ontwikkeling van Graafstaete II. Ook is een vergelijking gemaakt van het referentiescenario. De nummering in de tabel correspondeert met de nummering in Figuur 3.2.



Figuur 3.2: Locaties wegvakken

nr.	straat	intensiteit ref. 2030	intensiteit ref. 2030 + GS-II	verschil absoluut met ref. 2030	verschil relatief met ref. 2030
1	Ontsluiting Graafstaete II	0	900	900	-
2	Typograaf (oost)	1.300	1.500	200	15%
3	Typograaf (west)	100	800	700	700%
4	Graafsingel (west)	7.800	8.200	400	5%
5	Graafsingel (midden)	7.600	7.900	300	4%
6	Graafsingel (oost)	12.500	13.000	500	4%
7	Westsingel (zuid)	12.300	12.400	100	1%
8	Westsingel (oost)	18.100	18.500	400	2%

Tabel 3.1: Overzicht intensiteiten wegvakken (intensiteiten in motorvoertuigen per werkdagetmaal, beide richtingen samen en afgerond op honderdtallen)

Verdeling verkeer over wegennet

De ontwikkeling van Graafstaete II genereert afgerond 900 motorvoertuigen per etmaal. De motorvoertuigen verdelen zich over de Typograaf, waarbij de meeste motorvoertuigen (700) rijden over het noordelijke deel met de snelste verbinding richting de Graafsingel. Bij de rotonde Graafsingel/Typograaf is er een bijna gelijkmatige verdeling van het verkeer naar enerzijds het westen (met name richting toe-/afrit Westervoort van de A12) en anderzijds naar het oosten (richting Duiven).

Op het westen van de Graafsingel bevindt zich verkeer van beide zijden van de Typograaf. De meerderheid van dit verkeer is gerelateerd aan het oosten van de Westsingel, een klein deel aan het zuiden van de Westsingel. Verkeer op het oosten van de Westsingel is vervolgens voor een groot deel gerelateerd aan de Noordsingel met aansluitingen op de A12 (toe-/afrit Duiven).

Deze verdeling van het verkeer gerelateerd aan Graafstaete II is weergeven in onderstaand figuur.



Figuur 3.3: Verdeling verkeer gerelateerd aan Graafstaete II (in motorvoertuigen per etmaal)

Beoordeling toename verkeersintensiteiten op wegen

De grootste toename van de verkeersintensiteit is zichtbaar op het westelijke deel van de Typograaf, het wegvak tussen de nieuwe ontsluiting van Graafstaete II en de Graafsingel. Hoewel de toename in relatieve zin groot is, blijft de intensiteit in absolute zin laag en is de huidige weginrichting geschikt voor het verwerken van het verkeer. Op het oostelijke deel van de Typograaf is de toename beperkter en geen knelpunt.

Voor de overige verdeling geldt dat het verkeer zich snel verdeeld over het hoofdwegennet. Samen met de in absolute in beperkte toenames maakt dit ook de relatieve toenames beperkt met maximaal 5%.

Concluderend zijn de verkeerseffecten van Graafstaete II op wegvakniveau beperkt en is de huidige vormgeving van wegen voldoende voor het verwerken van het verkeer.

4. Kruispuntanalyses

Op basis van de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel zijn diverse kruispuntberekeningen uitgevoerd. De eerste paragraaf beschrijft de gehanteerde uitgangspunten, waarna in de paragrafen daarna de resultaten per kruispunten worden gegeven.

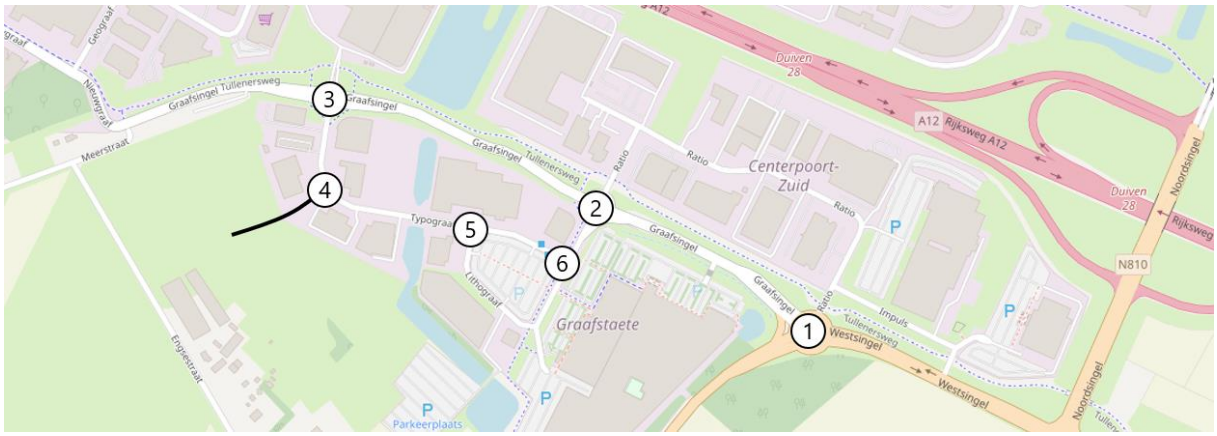
4.1 Uitgangspunten

De afwikkelingskwaliteit (de doorstroming van het verkeer) is de mate waarin een kruispunt het verkeer kan verwerken zonder dat het verkeer te lang moet wachten. De afwikkelingskwaliteit wordt berekend op basis van de verkeersintensiteit (de hoeveelheid verkeer dat over het kruispunt rijdt) en de vormgeving (capaciteit) van het kruispunt.

Voor de analyse van de kruispunten zijn de kruispuntstromen uit het verkeersmodel gebruikt (scenario 2030 met ontwikkeling Graafstaete II). Hierbij is gekeken naar de intensiteiten in de toekomstige ochtend- en avondspits, aangezien deze perioden maatgevend zijn voor he verkeer van en naar Graafstaete II. Als het verkeer gedurende de spits op de juiste wijze kan worden verwerkt, zal dit ook gelden voor de rest van de dag.

Er zijn zes kruispunten beoordeeld:
1. Graafsingel – Westsingel – Ratio (rotonde)
2. Graafsingel – Ratio – Lithograaf (rotonde)
3. Graafsingel – Typograaf (rotonde)
4. Typograaf – Ontsluitingsweg Graafstaete II (nog niet bestaand)
5. Typograaf – Lithograaf (voorrangskruispunt)
6. Typograaf – Lithograaf (voorrangskruispunt)

De kruispunten 1-3 aan de Graafsingel betreffen rotondes. De afwikkeling voor deze kruispunten is berekend op basis van de verkeersstromen. Het kruispunt van de Typograaf met de ontsluitingsweg van Graafstaete II is nog niet bestaand. Voor dit kruispunt is de meest geschikte kruispuntvorm gekozen. De afwikkeling van de kruispunten 5 en 6 is beoordeeld op basis van de toenames van de wegvakintensiteiten.



Figuur 4.1: Beoordeelde kruispunten

Gebruikte indicatoren

De verkeersafwikkeling is beoordeeld op basis van de volgende indicatoren (met betrekking tot doorberekende kruispunten 1-3):

- Verliestijd
  De verliestijd is de tijd dat verkeer in een spitsuur meer nodig heeft ten opzichte van een situatie zonder ander verkeer. Bij het wachten voor een kruispunt is er sprake van een verliestijd door het afremmen, optrekken en stilstaan. Een te hoge verliestijd op een zijrichting van een voorrangskruispunt kan leiden tot onverantwoorde risico's bij het oprijden van de voorrangsweg. Dit gaat ten koste van de verkeersveiligheid.
- Wachtrijlengte
  De wachtrijlengte is de lengte van de rij van stilstaande auto's wachtend voor een kruispunt. Voor deze lengte zijn geen harde criteria, maar de wachtrijen mogen niet leiden tot blokkades van voorliggende kruispunten.

In onderstaande tabel staan de gehanteerde grenswaardes voor een goede, matige en slechte verkeersafwikkeling op basis van de gemiddelde verliestijd voor ongeregelde kruispunten.

	hoofdrichting	zijrichting
goed	0–25 seconden	0–40 seconden
matig	25–45 seconden	40–60 seconden
slecht	> 45 seconden	> 60 seconden

Tabel 4.1: Grenswaardes gemiddelde verliestijd op voorrangskruispunten en rotondes

Naast de gemiddelde verliestijd is ook gekeken naar de maximale wachtrijlengtes. Deze zijn niet bepalend voor de afwikkelingskwaliteit, maar wel belangrijk omdat het niet wenselijk is als de wachtrijen terugslaan op voorliggende kruispunten. Omdat deze lengtes dus kruispuntafhankelijk zijn, zijn hier geen algemene grenswaardes voor.

4.2 Kruispunten Graafsingel

4.2.1 Graafsingel – Westsingel

Het kruispunt Graafsingel – Ratio – Westsingel is in de huidige situatie een turborotonde. Er is een bypass vanaf de Graafsingel naar de Westsingel en vanaf de zuidelijke tak van de Westsingel naar de oostelijke tak. De Ratio bevat een fietsoversteek met tweerichtingenfietspad uit de voorrang.



Resultaten

Onderstaande tabel geeft de verkeersafwikkeling van het kruispunt weer. In de ochtendspits is de verkeersafwikkeling goed. De huidige vormgeving resulteert echter in een matige verkeersafwikkeling in de avondspits. Verkeer vanuit de Graafsingel rijdend richting het oosten kan lastig de rotonde opkomen met lange wachtrijen en relatief hoge verliestijden als gevolg.

Kruispuntresultaten		Gem. verliestijd in sec		Gem. maximale wachtrijlengte in meter	
Soort	*Tak*	*ochtendspits*	*avondspits*	*ochtendspits*	*avondspits*
Turborotonde	Ratio	10	20	15	35
	Westsingel (oost)	5	5	30	25
	Westsingel (zuid)	5	5	15	25
	Graafsingel	5	50	10	145

Tabel 4.2: Verkeersafwikkeling rotonde Graafsingel – Ratio - Lithograaf

Conclusie

De verkeersafwikkeling op het kruispunt in de avondspits is matig, met name verkeer vanuit de Graafsingel kan niet goed doorstromen. De matige verkeersafwikkeling is niet rechtstreeks het gevolg van de ontwikkeling van Graafstaete II, maar het gevolg van alle meegenomen ruimtelijke ontwikkelingen samen in 2030 (waar Graafstaete II onderdeel van uitmaakt).

4.2.2 Graafsingel – Lithograaf

Het kruispunt Graafsingel – Lithograaf – Ratio is in de huidige situatie een enkelstrookse rotonde met een bypass vanaf de Lithograaf richting het oosten (Graafsingel). Er zijn fietsoversteken aanwezig op de noordelijke tak (Ratio, tweerichtingenfietspad in de voorrang) en de westelijke tak (Graafsingel, tweerichtingenfietspad uit de voorrang).



Resultaten

Onderstaande tabel geeft de verkeersafwikkeling van het kruispunt weer. De verliestijden zijn laag, het kruispunt heeft ruim voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken. Het verkeer in de avondspits kan met 40% groeien voordat een matige verkeersafwikkeling wordt bereikt en met 50% voordat een slechte verkeersafwikkeling wordt bereikt.

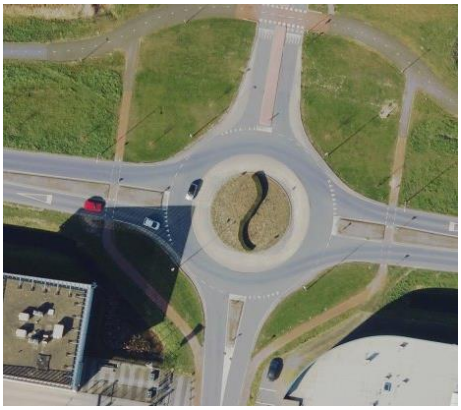
Kruispuntresultaten		Gem. verliestijd in sec		Gem. maximale wachtrijlengte in meter	
Soort	*Tak*	*ochtendspits*	*avondspits*	*ochtendspits*	*avondspits*
Enkelstrookse rotonde	Ratio	5	5	0	5
	Graafsingel (oost)	10	10	25	25
	Lithograaf	5	10	5	5
	Graafsingel (west)	5	15	10	45

Tabel 4.3: Verkeersafwikkeling rotonde Graafsingel – Ratio - Lithograaf

Conclusie

Kruispunt heeft een goede verkeersafwikkeling, ook is er ruim voldoende restcapaciteit aanwezig.

4.2.3 Graafsingel – Nieuwgraaf



Het kruispunt Graafsingel – Nieuwgraaf – Typograaf betreft in de huidige situatie een enkelstrookse rotonde. Over zowel de Nieuwgraaf als Graafsingel is een fietsoversteek met middengeleider aanwezig. Fietsers steken hier over uit de voorrang. Op de noordelijke tak is alleen een bedrijf aangesloten. Daarnaast passeert hier een tweerichtingenfietspad waarbij fietsers voorrang hebben. In het verkeersmodel is deze noordelijke tak niet opgenomen, alleen de overige drie takken worden daarom beschouwd.

Resultaten

Onderstaande tabel geeft de verkeersafwikkeling van het kruispunt weer. De verliestijden zijn laag, het kruispunt heeft ruim voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken. Zowel in de ochtendspits als de avondspits is een verkeersgroei van meer dan 100% mogelijk voordat een matige verkeersafwikkeling wordt bereikt.

Kruispuntresultaten		**Gem. verliestijd in sec**		**Gem. maximale wachtrijlengte in meter**	
Soort	*Tak*	*ochtendspits*	*avondspits*	*ochtendspits*	*avondspits*
Enkelstrookse rotonde	Graafsingel	10	10	15	15
	Typograaf	5	5	5	5
	Nieuwgraaf	5	5	10	10

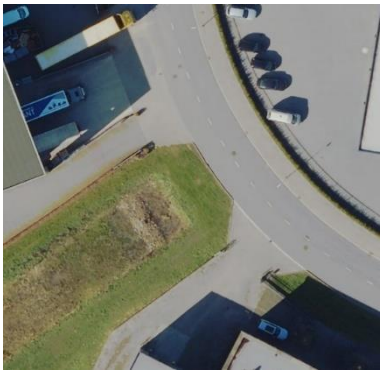
Tabel 4.4: Verkeersafwikkeling rotonde Graafsingel – Typograaf - Nieuwgraaf

Conclusie

Het kruispunt heeft een goede verkeersafwikkeling, ook is ruim voldoende restcapaciteit aanwezig.

4.3 Kruispunten Typograaf

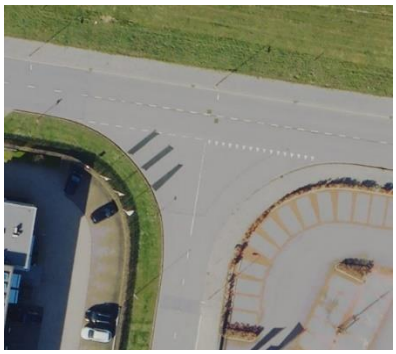
4.3.1 Typograaf – Ontsluiting Graafstaete II



Het kruispunt van de Typograaf met de ontsluiting van Graafstaete II is nog niet bestaand. De verkeersintensiteit op de Typograaf bedraagt circa 1.000 – 1.500 mvt/etmaal en de intensiteit op de ontsluiting naar Graafstaete II is 900 mvt/etmaal. Vanwege de beperkte intensiteiten volstaat een gelijkwaardig kruispunt voor het verwerken van het verkeer. Toepassing van een voorrangskruispunt heeft echter als voordeel dat de vormgeving gelijk is aan het kruispunt Typograaf-Lithograaf. Voor verkeersdeelnemers ontstaat zo een duidelijker verkeersbeeld met vergelijkbare kruispunten op de Typograaf. Toepassing van een voorrangskruispunt wordt daarom aanbevolen.

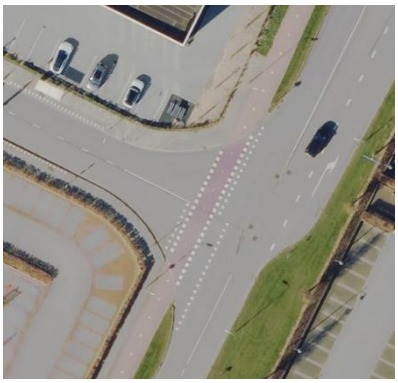
4.3.2 Typograaf – Lithograaf (west)

Het kruispunt Typograaf – Lithograaf is in de huidige situatie een voorrangskruispunt met de Typograaf in de voorrang. Als gevolg van de ontwikkeling van Graafstaete II neemt de intensiteit op de doorgaande richting (Typograaf) met circa 300 mvt/etmaal toe. De totale intensiteiten blijven echter beperkt, het huidige voorrangskruispunt heeft ruim voldoende capaciteit voor het verwerken van het verkeer.



4.3.3 Typograaf – Lithograaf (oost)

Het kruispunt Typograaf – Lithograaf is in de huidige situatie een voorrangskruispunt met de Lithograaf in de voorrang. Als gevolg van de ontwikkeling van Graafstaete II neemt de intensiteit op de Typograaf en Lithograaf met circa 200 mvt/etmaal toe. De totale intensiteiten blijven echter beperkt, het huidige voorrangskruispunt heeft voldoende capaciteit voor het verwerken van het verkeer.



5. Beoordeling overige effecten

Als laatste stap is ingegaan op de beoordeling van overige effecten als gevolg van de ontwikkeling van het bedrijventerrein. Hierbij wordt ingegaan op de voorzieningen voor langzaam verkeer, bereikbaarheid van openbaar vervoer, de bereikbaarheid voor hulpdiensten en de ruimtelijke inpasbaarheid.

5.1 Voorzieningen voor langzaam verkeer

Bedrijventerreinen hebben over het algemeen te maken met een ruime opzet van de wegenstructuur, ruime kruispunten, brede stroken asfalt en lange rechtstanden. Deze kenmerken komen voort uit de functie van de wegen voor de aanwezige bedrijven en het gebruik door grote voertuigen. Op bedrijventerreinen vormen de fietsers een kwetsbare groep. Dit komt hoofdzakelijk door enerzijds de aanwezigheid van grote voertuigen en relatief hoge snelheden van het verkeer en anderzijds het vaak ontbreken van speciale voorzieningen voor fietsers. Vaak moeten fietsers gebruik maken van de rijbaan (soms voorzien van suggestiestroken) en zijn geen vrijliggende fietspaden aanwezig.



Figuur 5.1: Huidige wegenstructuur rondom Graafstaete II

Huidige fietsvoorzieningen in de omgeving

Ten noorden van de Graafsingel is een vrijliggend fietspad aanwezig, ook op de Lithograaf zijn fietsers gescheiden van de rijbaan. De Typograaf is geen doorgaande verbinding en bevat een beperkt aantal bedrijven. Op deze weg zijn daarom geen voorzieningen voor fietsverkeer aanwezig en maken fietsers samen met het overige verkeer gebruik van de rijbaan.

Ter hoogte van de overgang van de Graafsingel naar de Nieuwgraaf (ten noorden van Graafstaete II) is een fietsoversteek aanwezig richting de Meerstraat. De Meerstraat loopt door richting de Maststraat als fietsstraat. Deze fietsroute wordt in de toekomst verder doorgetrokken richting het westen. De Rivierweg wordt hierbij met

een fietsbrug ongelijkvloers gekruist, waarna de route wordt aangesloten op de rotonde met de Hamersestraat/Liemersallee.

De Engsestraat is een smalle weg voor lokaal bestemmingsverkeer en loopt tussen de Westsingel en het kruispunt Meerstraat/Maststraat. Fietsers maken hier gebruik van de rijbaan. De weg sluit aan op het vrijliggende fietspad naast de Westsingel.

Aansluiting Graafstaete II op omgeving

Voor een goede aansluiting voor fietsers van het bedrijventerrein op de omgeving worden drie aansluitingen voorgesteld (zie figuur 5.2):

A. Aansluiting op Typograaf
   Het bedrijventerrein wordt voor gemotoriseerd verkeer ontsloten op de Typograaf. Ook fietsers kunnen van deze verbinding gebruik maken. Vanwege de beperkte intensiteiten zijn geen gescheiden fietsvoorzieningen noodzakelijk. Fietsers kunnen gebruik maken van de rijbaan en worden na het uitrijden van de Typograaf ter hoogte van de Graafsingel en Lithograaf gescheiden van het overige verkeer.
B. Aansluiting op Meerstraat
   Het creëren van een aansluiting op de Meerstraat geeft fietsers een directe verbinding richting het westen. De verbinding kan worden gemaakt in het verlengde van de oversteek over de Graafsingel. Hier is een fietsoversteek aanwezig. Fietsers zijn uit de voorrang, maar kunnen gebruik maken van een middeneiland om in twee keer over te steken. Daarnaast is de snelheid van het gemotoriseerde verkeer beperkt door ligging van de oversteek nabij een bocht.
C. Aansluiting op Engsestraat
   De Engsestraat vormt vanaf Graafstaete II de meest directe verbinding richting Duiven. Het maken van een verbinding tussen het bedrijventerrein en deze straat voorkomt dat fietsers met een herkomst/bestemming in Duiven moeten omrijden via de Typograaf of de Meerstraat (gebruik van aansluiting A of B). De Engsestraat sluit in het zuiden aan op het vrijliggende fietspad naast de Westsingel.



Figuur 5.2: Aanbevolen ontsluitingen fietsers/voetgangers Graafstaete II op bestaande infrastructuur (ligging aansluiting C is variabel en kan ook noordelijker/zuidelijker, mede afhankelijk van de verkaveling)

Deze drie aansluitingen samen resulteren in een goede bereikbaarheid voor fietsers vanuit alle richtingen. Daarnaast sluiten de aansluitingen goed aan op bestaande fietsinfrastructuur. Het realiseren van de verbindingen is voldoende voor het verkrijgen van een goede en veilige bereikbaarheid van de fiets, de overige infrastructuur buiten het bedrijventerrein is op orde voor het verwerken van de fietsers. Uiteindelijk is echter ook de verkaveling van het toekomstige bedrijventerrein van belang. De ligging en grootte van de kavels in combinatie met de geplande infrastructuur op het nieuwe terrein bepaald mede in hoeverre de aansluitingen realiseerbaar zijn.

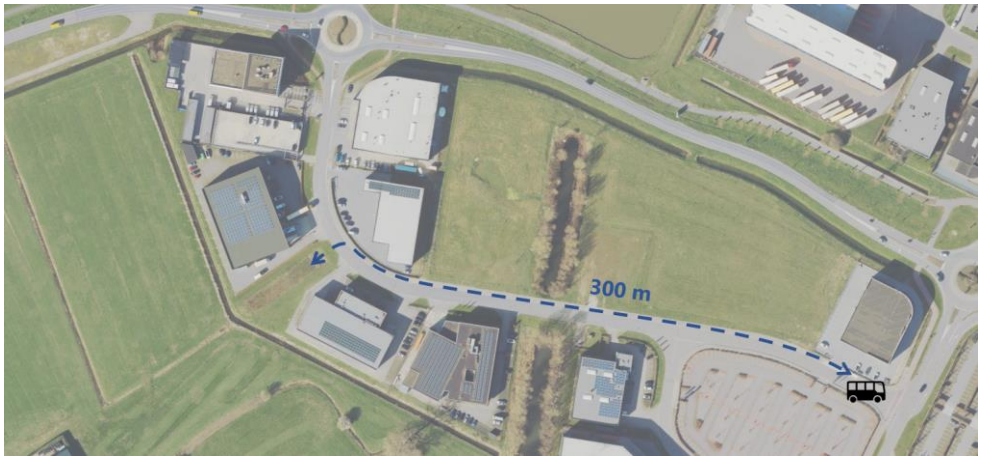
Voetgangers

Hoewel het aantal voetgangers naar het bedrijventerrein naar verwachting beperkt zal zijn, zijn voetpaden naast de wegen op het bedrijventerrein noodzakelijk om veilige voetgangersvoorzieningen te creëren. Bij gebruik van de aansluiting A kan worden aangesloten op het bestaande voetpad naast de Typograaf. Bij gebruik van de aansluitingen B en C kunnen voetgangers van dezelfde voorzieningen als voor fietsers gebruik maken.

5.2 Bereikbaarheid openbaar vervoer

De dichtstbijzijnde bushalte is gelegen op de Typograaf nabij het kruispunt met de Lithograaf. Lijn 61 passeert bij de bushalte op de Typograaf. De lijn vormt een verbinding tussen het station van Westervoort en bedrijventerrein Centerpoort-Noord. De huidige frequentie is 2x per uur. In de nieuwe voorgestelde dienstregeling wordt dit (naar verwachting) 4x per uur in de spits.

De loopafstand naar de ontsluiting van Graafstaete II is circa 300 meter (4 minuten lopen). Voetgangers kunnen gebruik maken van het voetpad naast de Typograaf. Afhankelijk van de ligging op Graafstaete II neemt de loopafstand nog met maximaal enkele honderden meters toe voor het bereiken van de bestemming. Voor verplaatsingen vanaf een bushalte naar een werklocatie geldt een maximale acceptabele loopafstand van 200-500 meter[3]. Het overgrote deel van de bestemmingen op Graafstaete II is daarmee goed bereikbaar met het openbaar vervoer.



Figuur 5.3: Bereikbaarheid dichtstbijzijnde bushalte

[3] CROW publicatie 'Inzicht in acceptabele loopafstanden', 2021

5.3 Bereikbaarheid hulpdiensten

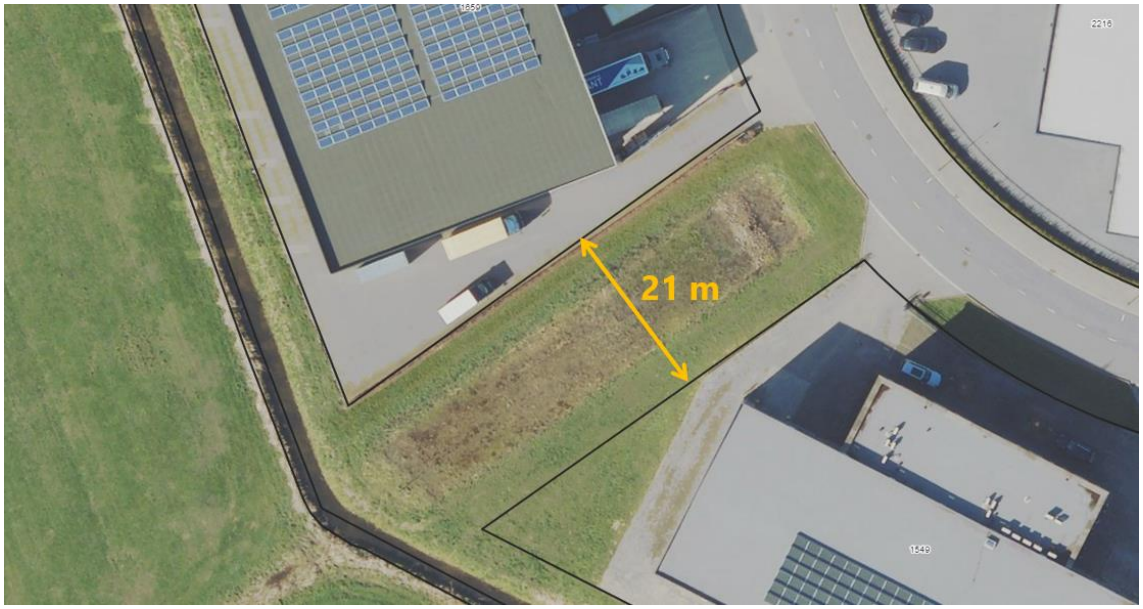
Hulpdiensten kunnen ten eerste gebruik maken van de reguliere ontsluiting voor het gemotoriseerde verkeer via de Typograaf. Bij mogelijke grote incidenten en/of blokkades van de reguliere ontsluiting is de aanwezigheid van een tweede ontsluiting gewenst. Deze kan relatief eenvoudig worden gemaakt door gebruik te maken van een van de ontsluitingen voor langzaam verkeer. Door het plaatsen van voor hulpdiensten verwijderbare paal bij aansluiting B en/of C kunnen hulpdiensten vanaf meerdere richtingen het bedrijventerrein bereiken. Een directe verbinding vanaf de Engsestraat resulteert hierbij in de snelste verbinding vanuit Duiven (combinatie met aansluiting C voor fietsers).

5.4 Ruimtelijke inpassing infrastructuur

Tussen de bestaande percelen aan de westzijde van de Typograaf is een ruimtereservering aanwezig voor het realiseren van de ontsluiting voor gemotoriseerd verkeer. De ruimte tussen de percelen is circa 21 meter. Dit geeft voldoende ruimte voor het realiseren van weg met rijbaanbreedte van circa 7 meter, aangrenzend een voetpad van 2 meter breed en daarnaast groenstroken (vergelijkbaar met het huidige ontwerp van de Typograaf).

De mogelijkheid van de inpassing van het voorrangskruispunt is mede afhankelijk van de toe te passen boogstralen. Bij toepassing van dezelfde ruimte boogstralen als nu aanwezig op het kruispunt Typograaf-Lithograaf (west) lijkt de ruimte tussen de perceelgrenzen beperkt.

Daarnaast is een verplaatsing van de in-/uitritten van de bedrijven direct grenzend aan beide zijden van het kruispunt noodzakelijk. Het is namelijk ongewenst dat deze aansluitingen in de boogstralen van het kruispunt komen te liggen. Bij beide bedrijven is bestrating rondom het gehele pand aanwezig. Mogelijk kunnen de tweede ontsluitingen worden verplaatst naar het zuidwesten en worden aangesloten op de nieuwe ontsluitingsweg van Graafstaete II. Op deze wijze blijven beide bedrijven met twee toegangen bereikbaar en is het mogelijk rondom het pand te rijden.



Figuur 5.4: Al aanwezige ruimtereservering voor ontsluiting Graafstaete II

6. Conclusie en aanbevelingen

De verkeerseffecten van de beoogde ontwikkeling Graafstaete II zijn in beeld gebracht. Hierbij is gekeken naar de effecten op wegvakken en kruispunten, de benodigde voorzieningen voor langzaam verkeer, de bereikbaarheid voor hulpdiensten en de ruimtelijke inpassing van benodigde maatregelen.

Uitgangspunten en verkeersgeneratie

Er is uitgegaan van de ontwikkeling van Graafstaete II met 4 hectare met een (klassiek) gemengde invulling. De gebruikte verkeersgeneratie van de ontwikkeling is berekend op basis van kengetallen. Naar verwachting resulteert de ontwikkeling in een verkeersgeneratie van circa 850 motorvoertuigen per etmaal, waarvan 700 personenauto's en 150 vrachtauto's. Deze extra verkeersgeneratie is toegevoegd aan het verkeersmodel in het referentiescenario 2030 en omgezet in kruispuntstromen. Een groot deel van dit verkeer rijdt een route via de aansluiting Westervoort of Duiven met de A12.

Kruispuntafwikkeling

Zes kruispunten in de directe omgeving van de ontwikkeling zijn beoordeeld. De verkeersafwikkeling op de rotondes Graafsingel-Westsingel en Graafsingel-Ratio is goed. Op de rotonde Graafsingel-Typograaf is de verkeersafwikkeling matig, als gevolg van alle autonome ontwikkelingen samen (waaronder Graafstaete II).

Het kruispunt van de Typograaf met de nieuwe ontsluiting van Graafstaete II kan het beste worden vormgeven als voorrangskruispunt. De overige al aanwezige voorrangskruispunten aan de Typograaf hebben voldoende capaciteit om ook het toekomstige verkeer te verwerken.

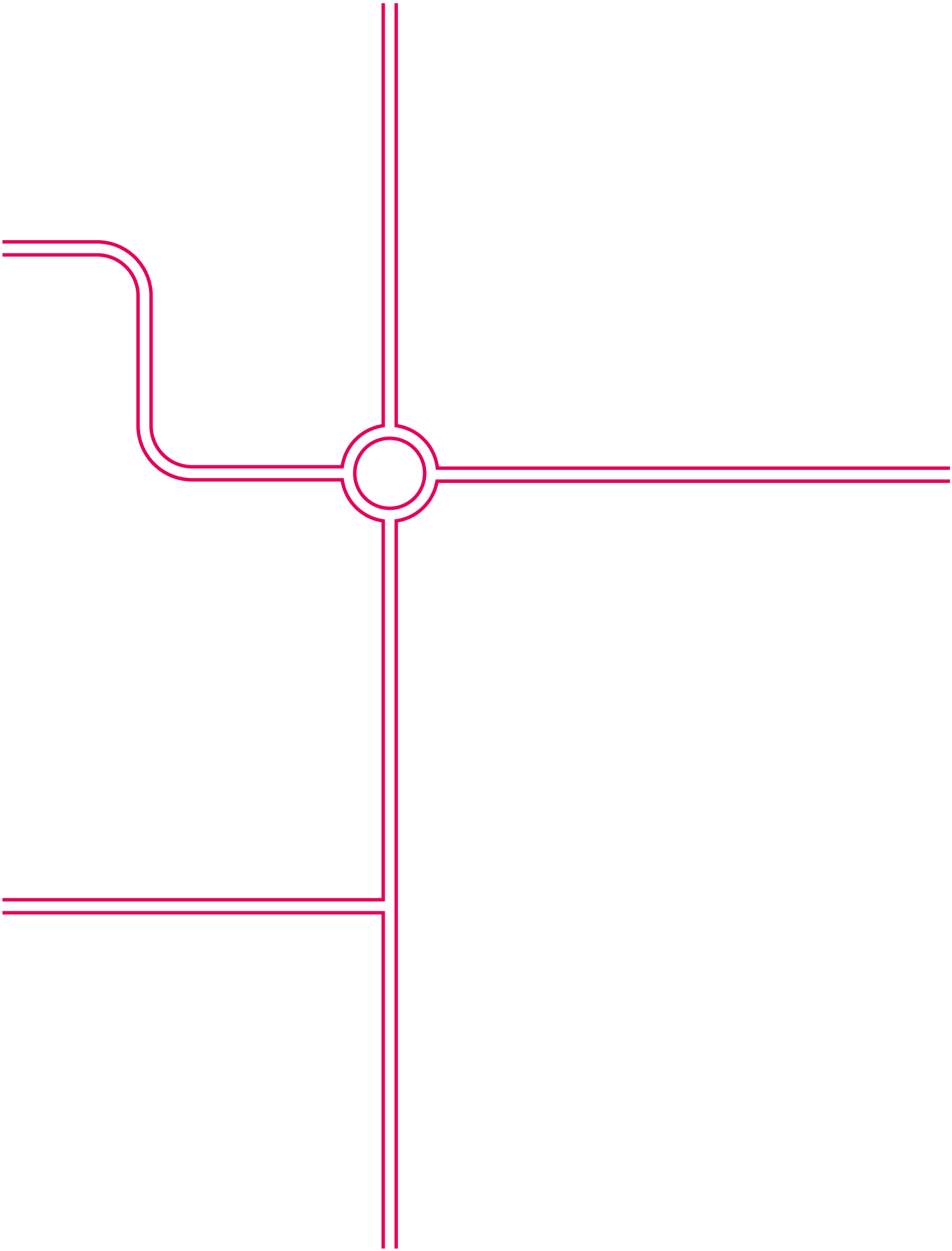
Beoordeling overige effecten

De beste bereikbaarheid met de fiets wordt verkregen door het creëren van drie verbindingen. Ten eerste is medegebruik van de hoofdontsluiting voor gemotoriseerd verkeer mogelijk. Daarnaast geven directe verbindingen op zowel de Meerstraat als Engsestraat een goede bereikbaarheid vanuit alle richtingen. Deze verbindingen zijn bovendien geschikt om te dienen als tweede ontsluiting voor hulpdiensten.

Uiteindelijk is echter ook de verkaveling van het toekomstige bedrijventerrein van groot belang. De ligging en grootte van de kavels in combinatie met de geplande infrastructuur op het nieuwe terrein bepalen mede in hoeverre de diverse ontsluitingen gerealiseerd kunnen worden.

Op het bedrijventerrein zelf zijn geen gescheiden fietsvoorzieningen nodig en kunnen fietsers (door de lage verkeersintensiteit) veilig gebruik maken van de rijbaan. Voor voetgangers zijn wel voetgangersvoorzieningen noodzakelijk. Het bedrijventerrein is daarnaast goed bereikbaar met het openbaar vervoer door een nabije bushalte op de Typograaf.

Tussen de percelen naast de Typograaf is er voldoende ruimte voor de realisatie van de hoofdontsluiting. De ruimte voor de inpassing van een voorrangskruispunt is echter beperkt en vereist mede het verplaatsen van de huidige in-/uitritten van bedrijven aan beide zijden van het kruispunt.



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32