

Memo

Aan : Richard Schaap, CPD bv.

C.c. : -

Van : Johan Eggink, Mobycon

Betreft : Verkeerskundige toetsing Watergeus Zoeterwoudseweg Leiden

Datum : 21 februari 2022

Kenmerk : M07252-M-E3

Inleiding

Aan de Zoeterwoudseweg in Leiden zijn plannen voor het woningbouwprogramma Watergeus. Dit behelst het realiseren van circa 400 woningen, bestaand uit koopwoningen, vrije sector huurwoningen en middeldure huurwoningen.

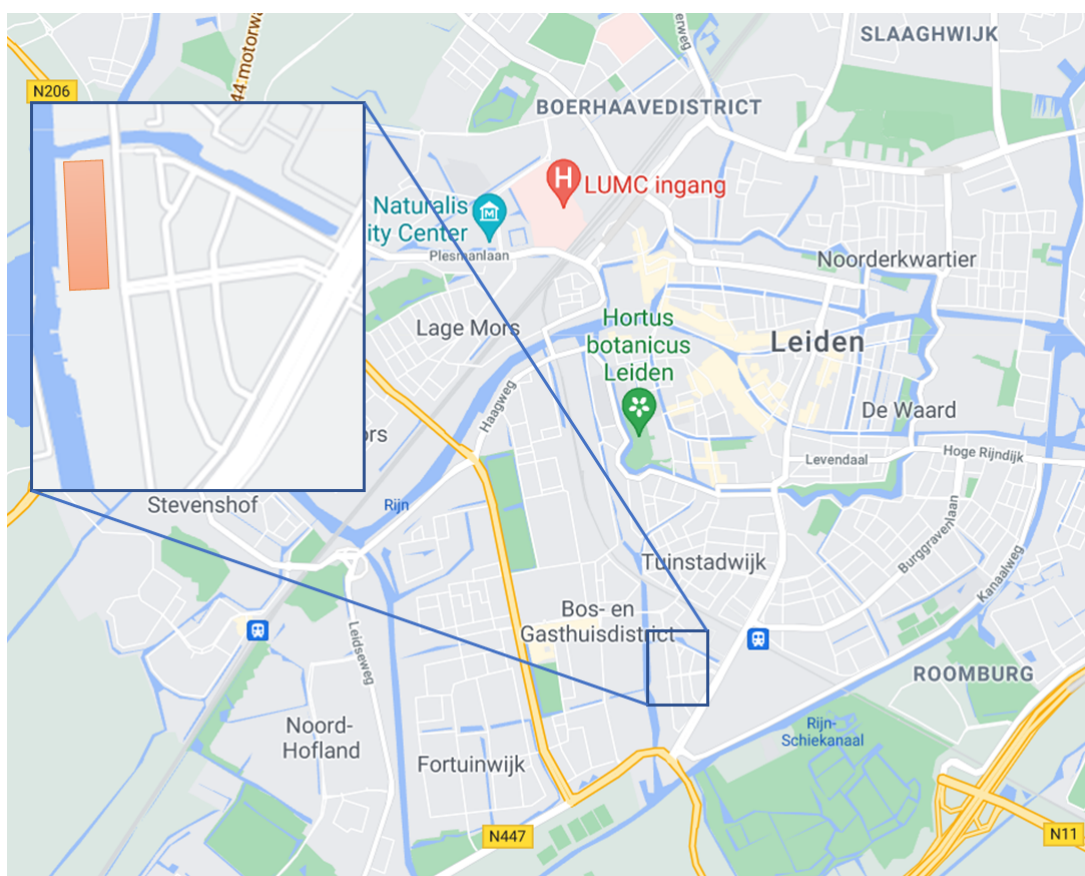
Naar aanleiding van deze ontwikkeling heeft u ons gevraagd om een verkeerskundige toetsing uit te voeren en daarbij voor drie verschillende ontsluitingsvormen de verkeersafwikkeling van de ontwikkeling te onderzoeken. Daarnaast heeft u ons gevraagd de diverse ontsluitingsvormen te beoordelen.

Uitgevoerde onderzoek

Voor de verkeerskundige toetsing hebben wij de volgende stappen doorlopen:

- stap 1: inventarisatie verkeersintensiteiten voor oplevering ontwikkeling;
- stap 2: berekenen verkeersgeneratie;
- stap 3: in kaart brengen toekomstige verkeersafwikkeling;
- stap 4: toetsen toekomstige verkeersafwikkeling na oplevering ontwikkeling;
- stap 5: beoordeling ontsluiting.

In figuur 1 is de locatie van de ontwikkeling binnen de gemeente Leiden weergegeven.



Figuur 1. Locatie ontwikkeling (in het oranje aangegeven) binnen gemeente Leiden

Stap 1: inventarisatie huidige verkeersintensiteiten

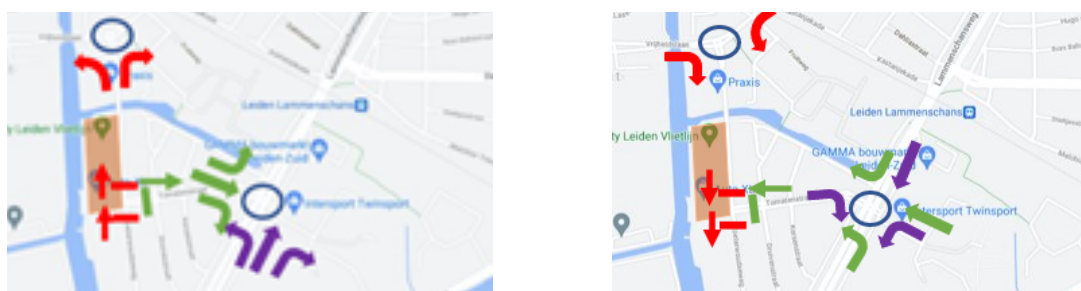
Voor de inventarisatie van de verkeersintensiteit in het gebied hebben we ons gericht op de gebiedsontsluitingswegen (GOW) Tomatenstraat, Vrijheidslaan, Vijf Meilaan, Lammenschansweg en het noordelijke deel van de Zoeterwoudseweg en verder op een erftoegangsweg (ETW) op het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg. Dit zijn allen wegen rondom het ontwikkelgebied.

Voor de bovengenoemde wegen zijn de verkeersintensiteiten berekend aan de hand van de verkeersstromen per kruispunt, afkomstig uit het rapport 'Churchilllaan + Gebiedsontwikkelingen Leiden Zuidwest' van DTV Consultants uit 2021. In dit rapport staan aantallen van het betreffende aantal motorvoertuigen (mvt) op de kruising per richting, tijdens de ochtend en avondspits op weekdays. Naast de getallen van de huidige situatie worden er ook getallen voor het jaar 2030 aangedragen. Deze getallen gebruiken wij als uitgangspunt in onze berekeningen, omdat hierbij rekening wordt gehouden met geplande ontwikkelingen. In het rapport van DTV Consultants wordt gebruik gemaakt van de zogenaamde Leidse methode. Dit houdt in dat de huidige verkeersstromen zijn opgehoogd of verlaagd met het verschil tussen het prognosejaar 2030 en basisjaar 2020 uit het Regionaal Verkeersmodel Kennemerland (RVMK) 2030. In sommige gevallen resulteert dit in een negatieve waarde in 2030. In die gevallen hebben we gerekend met het uurgemiddelde van het Regionaal Verkeersmodel Kennemerland (RVMK) 2030. Voor onze berekeningen zijn wij in alle gevallen uitgegaan van worstcase en hebben altijd de hoogste resultaten gebruikt.

Voor de kruisingen Lammenschansweg-Kanaalweg-Lammenschansplein, Lammenschansplein-N206 en Zoeterwoudseweg-Tomatenstraat geldt dat er geen verkeersintensiteiten op de kruispunten vermeld staan in het rapport. Voor de kruispunten Lammenschansweg-Kanaalweg-

Lammenschansplein, Lammenschansplein-N206 zijn daarom getallen gebruikt, aangeleverd door de opdrachtgever. Voor de het kruispunt Zoeterwoudseweg-Tomatenstraat zijn deze gegevens gebaseerd op de aantallen van omliggende kruispunten. De aantallen van alle richtingen op een omliggend kruispunt zijn bij elkaar opgeteld om de verkeersintensiteit van een wegvak op de locaties van een gekleurde rechte streep in te schatten. In figuur 2 is middels de kleuren en de richting van de pijlen aangegeven op welke kruispunten de aantallen ter hoogte van de gekleurde rechte strepen gebaseerd zijn. De cirkels geven de kruispunten aan waar de aantallen van bekend zijn. Een voorbeeld: de hoeveelheid verkeer dat zich op de Tomatenstraat richting het westen bevindt (de groene streep) is gelijk aan de hoeveelheid verkeer dat gezamenlijk vanaf de Lammenschansweg vanaf het zuiden links afslaait, dat vanaf de Omegaweg rechtdoor gaat en vanaf de Lammenschansweg vanaf het noorden rechts afslaait.

Wel hebben we de intensiteiten van het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg richting het zuiden verlaagd ten opzichte van bovenstaande beschreven methode. Richting het zuiden loopt deze weg namelijk dood dankzij eenrichtingsverkeer verderop, dus is deze weg enkel voor bestemmingsverkeer interessant richting het zuiden. We schatten in dat ongeveer 10% van het verkeer dat op het noordelijke deel van de Zoeterwoudseweg rijdt uiteindelijk doorrijdt over het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg. Richting het noorden gaan we wel uit van de beschreven methode.



Figuur 2. Kruispunten waar gegevens van onbekende verkeersgeneratie van kruispunten op gebaseerd zijn

Om de intensiteiten van de wegen te kunnen toetsen worden de gegevens van de intensiteiten van wekdagen omgerekend naar werkdagen. Voor deze berekening is gekozen voor een factor 1,11 naar aanleiding van de CROW-publicatie 'Toekomstbestendig parkeren – Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie', waarbij wekdagen in aantal mvt x 1,11 leidt tot de werkdagen in aantal mvt. Op deze manier wordt het scenario met het meeste verkeer berekend, gezien verwacht wordt dat het woon-werkverkeer een groot aandeel heeft in het autogebruik.

Het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg is nu een erftoegangsweg, maar wordt volgens het 'Beleidsprogramma Fiets 2020-2030 Leiden Fietsstad' omgebouwd naar fietsstraat. Het noordelijke deel van de Zoeterwoudseweg is nu een gebiedsontsluitingsweg maar wordt omgebouwd naar erftoegangsweg met een vrijliggend fietspad. Bij deze beide wegen moet daarom getoetst worden op het aantal mvt/etmaal. We hebben de intensiteiten daarom van mvt/uur naar mvt/etmaal omgerekend. Hierbij is het drukste spitsuur als uitgangspunt genomen, omdat op die momenten de hoogste aantal voertuigen passeren. Op het noordelijke en het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg gaat het richting het noorden om de ochtendspits waarin zich het drukste uur bevindt en richting het zuiden om de avondspits. In totaal bevindt 7,2% van het totale verkeer zich in het drukste ochtendspitsuur zoals bepaald door het CROW en 9,4% van het totale verkeer zich in het drukste avondspitsuur. Om op basis van het drukste ochtendspitsuur de intensiteit terug te rekenen



naar 100% is de intensiteit vermenigvuldigd met $(100\%/7,2\% =) 13,89$. Op basis van het drukste avondspitsuur is vermenigvuldigd met $(100\%/9,4\% =) 10,64$.

Voor de GOW geldt dat de aantallen van mvt/uur zijn omgerekend naar pae (personenauto-equivalent)/uur, omdat het toetsen van gebiedsontsluitingswegen op basis van het aantal pae per uur gebeurt. Bij de omrekening van de intensiteiten wordt een factor 1,1 toegepast, deze factor is afkomstig uit CROW-kengetallen.

De volgende tabel toont de uiteindelijk tot stand gekomen intensiteiten voor de gebiedsontsluitingswegen in het jaar 2030.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Drukste ochtendspitsuur (pae)	Drukste avondspitsuur (pae)
Tomatenstraat	Zoeterwoudseweg	Lammenschansweg	GOW50	212	393
Tomatenstraat	Lammenschansweg	Zoeterwoudseweg	GOW50	348	582
Vrijheidslaan	Zoeterwoudseweg	Rooseveltstraat	GOW50	201	324
Vrijheidslaan	Rooseveltstraat	Zoeterwoudseweg	GOW50	471	565
Vijf Meilaan O	Rooseveltstraat	Boshuizerlaan	GOW50	563	646
Vijf Meilaan O	Boshuizerlaan	Rooseveltstraat	GOW50	759	745
Vijf Meilaan W	Boshuizerlaan	N206	GOW50	602	701
Vijf Meilaan W	N206	Boshuizerlaan	GOW50	947	921
Lammenschansweg N	Tomatenstraat	De Sitterlaan	GOW50	874	810
Lammenschansweg N	De Sitterlaan	Tomatenstraat	GOW50	886	1.100
Lammenschansweg Z	Tomatenstraat	Kanaalweg	GOW50	883	917
Lammenschansweg Z	Kanaalweg	Tomatenstraat	GOW50	928	966

Tabel 1. Werkdagintensiteiten 2021 in aantal pae/spitsuur op GOW

De volgende tabel toont de uiteindelijk tot stand gekomen intensiteiten voor de ETW in het jaar 2030.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdagemaal (mvt)
Zoeterwoudseweg N	Ontwikkeling <-> Vrijheidslaan		ETW30	5.127
Zoeterwoudseweg Z	Ontwikkeling <-> Lammenschansweg		ETW30 fietsstraat	1.495

Tabel 2. Werkdagintensiteiten 2030 in aantal mvt/etmaal op ETW

Stap 2: Berekenen verkeersgeneratie

In deze stap hebben we de verkeersgeneratie van de ontwikkeling berekend op basis van de CROW-publicatie 'Toekomstbestendig parkeren – Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie'. We zijn daarbij uitgegaan van 400 appartementen en 6935m² BVO aan commerciële voorzieningen. Het ontwikkelgebied in Leiden heeft een zeer sterk stedelijk karakter en bevindt zich in de schil van het centrum.

De 400 appartementen zijn onder te verdelen in verschillende categorieën:

- 140 koopappartementen;
- 70 vrije sector huurappartementen;
- 70 middel dure huurappartementen;
- 120 sociale huurappartementen.



De 6.935m² BVO aan commerciële functies is als volgt onderverdeeld:

- 1734m² BVO Dienstverlening;
- 2427m² BVO Sportvoorzieningen;
- 1387m² BVO Kantoor/vergaderfaciliteiten;
- 1387m² BVO Horeca.

Op basis van bovenstaande categorieën, hebben we aan elke groep een CROW-type toegekend. Deze types zijn afkomstig uit CROW-publicatie 'Toekomstbestendig parkeren – Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie' en hebben allemaal eigen minimale en maximale kengetallen die de verkeersgeneratie van de ontwikkeling weergeeft. We zijn uitgegaan van de gemiddelde CROW-kengetallen omdat er geen redenen zijn om van minimale of maximale kengetallen uit te gaan.

In de volgende tabel zijn de namen van de ontwikkelingen, CROW-type en gemiddelde kengetallen terug te vinden.

Naam ontwikkeling	CROW-type	Gemiddelde kengetal
Koopappartementen	Koop, appartement, duur	5,8 per woning
Vrije sector huurappartementen	Huur, appartement, duur	4,1 per woning
Middeldure huurappartementen	Huur, appartement, midden/goedkoop (incl. sociale huur)	2,2 per woning
Sociale huurappartementen	Huur, appartement, midden/goedkoop (incl. sociale huur)	2,2 per woning
Dienstverlening	Commerciële dienstverlening	6,3 per 100m ² BVO
Sportvoorzieningen	Fitnessstudio/sportschool	18,75 per 100m ² BVO
Kantoor/vergaderfaciliteiten	Commerciële dienstverlening	6,3 per 100m ² BVO
Horeca	Restaurant	18 per 100m ² BVO

Tabel 3. Ontwikkelingen met CROW-type en bijbehorende maximale kengetallen

De CROW-publicatie geeft de kengetallen voor de verkeersgeneratie voor een gemiddelde weekdag aan. In deze toetsing rekenen we met gemiddelde werkdagen, aangezien maximaal acceptabele intensiteiten voor een wegvak aan worden gegeven in intensiteiten per werkdag. Om de vermelde kencijfers om te rekenen naar gemiddelde verkeersgeneratie per werkdagemaal, vermenigvuldigen we functies onder de hoofdgroep 'wonen' met factor 1,11, en functies onder de hoofdgroep 'werken' met factor 1,33 (bron: CROW-publicatie Toekomstbestendig parkeren). Om voor de GOW de intensiteiten in aantal motorvoertuigen vervolgens om te rekenen naar aantal pae hebben we het aantal motorvoertuigen vermenigvuldigd met 1,1.

Uiteindelijk levert dit de volgende verkeersgeneratie per categorie op.

Naam ontwikkeling	Weekdagemaal (mvt)	Werkdagemaal (mvt)	Drukste ochtendspitsuur (pae) (7,2%)	Drukste avondspitsuur (pae) (9,4%)
Koopappartementen	812	902	72	94
Huur vrije sector	287	319	25	33
Middelduur huur	154	171	14	18
Sociale huur	264	294	24	31
Verkeersgeneratie woningen	1.517	1.686	135	175
Dienstverlening	109	146	13	16
Sportvoorzieningen	456	456	37	48
Kantoor/vergaderfaciliteiten	87	117	10	13
Horeca	250	250	20	27
Verkeersgeneratie commerciële voorzieningen	902	969	79	102
Verkeersgeneratie totaal	2.419	2.655	214	276

Tabel 4. Verkeersgeneratie nieuwe functie in aantal mvt/etmaal en in pae per spitsuur

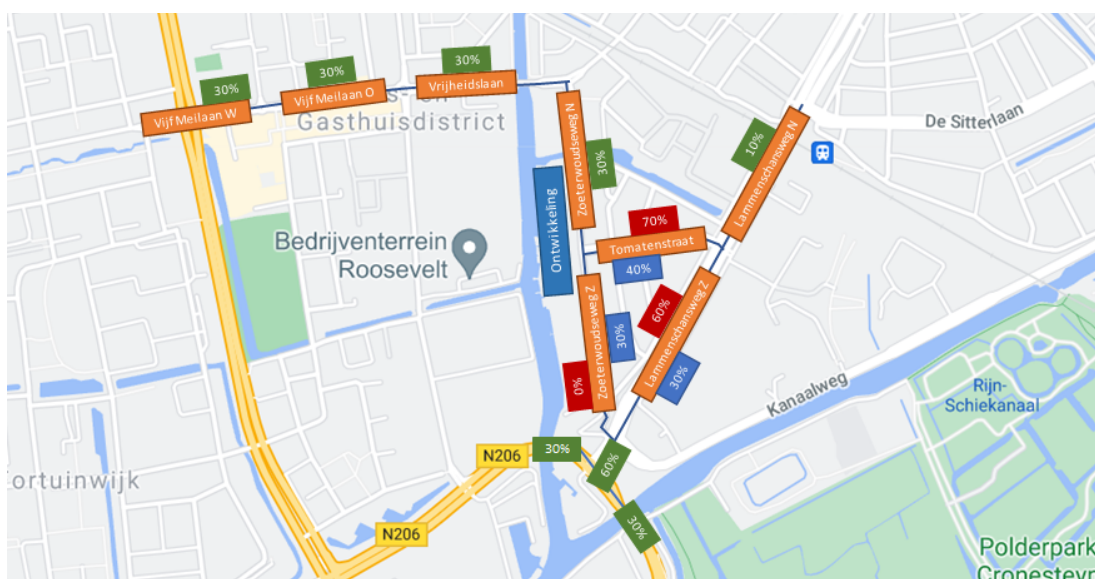
Stap 3: In kaart brengen toekomstige verkeersafwikkeling

In deze stap wordt het berekende extra verkeer verdeeld over de verschillende wegen en geven we de toekomstige verkeersintensiteiten na realisatie van de ontwikkeling weer.

Verdeling verkeer over omliggende wegennet

De gebiedsontwikkeling vindt plaats aan de Zoeterwoudseweg, vanwaar het toekomstige verkeer zich over verschillende wegen zal verspreiden. Er zijn drie verschillende ontsluitingsvarianten van de ontwikkeling onderzocht: de eerste variant betreft het ontsluiten van de parkeergarage op de kruising Tomatenstraat/Zoeterwoudseweg; de tweede verderop op de Zoeterwoudseweg; en de derde is een combinatie van beide. Uit het onderzoek is gebleken dat er geen reële verschillen zijn in het gebruik van het wegennetwerk tussen de drie ontsluitingsvarianten. Er zal verder dan ook geen onderscheid worden gemaakt tussen deze opties in de verdeling van de verkeersgeneratie.

De volgende figuur toont de verwachte verdeling van het verkeer, voor zowel het in- als uitgaande verkeer. Hiervoor geldt dat de percentages in de rode hokjes enkel voor het uitgaande verkeer gelden en de percentages in de blauwe hokjes enkel voor het inkomende verkeer. Deze verschillen komen door het éénrichtingsverkeer op de verbindingsweg tussen het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg en de Lammenschansweg (bij het kruispunt met de Kanaalweg). De groene hokjes geven de percentages weer wanneer er geen verschillen zijn in het aandeel in- en uitgaand verkeer.



Figuur 3. Verdeling verkeersgeneratie

Zoals te zien in het figuur wordt verwacht dat 30 procent van het in- en uitgaande verkeer zich via de Zoeterwoudseweg, de Vrijheidsla en de Vijf Meilaan richting de N206 zal verplaatsen. Voor het overige verkeer is een verschil tussen het in- en uitgaande verkeer te zien. Naar verwachting zal 70 procent van het uitgaande verkeer gebruik maken van de Tomatenstraat. Daarna zal dit verkeer zich verdelen over de Lammenschansweg, 10 procent in noordelijke richting en 60 procent in zuidelijke richting. Volgens het regionale verkeersmodel maakt een marginaal deel van het verkeer gebruik van de Kanaalweg, waardoor er vanuit kan worden gegaan dat zowel het uitgaande verkeer via het zuidelijke deel van de Lammenschansweg als het inkomende verkeer via het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg gebruik maken van het Lammenschansplein. Het verdere verkeer zal zich evenredig verdelen over beide richtingen van de N206. Voor het verdere verloop van het inkomende verkeer wordt verwacht dat 30 procent gebruik zal maken van de verbindingsweg tussen de Lammenschansweg en het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg, omdat dit sneller is dan via de Tomatenstraat. Dat deze weg een fietsstraat wordt maakt ons inziens geen verschil. Hierdoor zal het verkeersaandeel via het zuidelijke deel van de Lammenschansweg 30 procent zijn. Op het noordelijke deel van de Lammenschansweg blijft het gebruik 10 procent. Hierdoor zal 40 procent van het inkomende verkeer gebruik maken van de Tomatenstraat.

Verkeersintensiteiten na oplevering ontwikkeling

De verkeersgeneratie die wij in stap 2 hebben berekend, hebben we volgens de beschreven uiteindelijke verdeling toegedeeld aan het wegennet. In de volgende tabellen zijn de intensiteiten na oplevering van de ontwikkeling voor het jaartal 2030 te zien. De eerste tabel laat de resultaten voor de GOW zien, de tweede tabel voor de ETW.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Drukste ochtend-spitsuur (pae)	Drukste avond-spitsuur (pae)
Tomatenstraat	Zoeterwoudseweg	Lammenschansweg	GOW50	363	588
Tomatenstraat	Lammenschansweg	Zoeterwoudseweg	GOW50	434	695
Vrijheidslaan	Zoeterwoudseweg	Rooseveltstraat	GOW50	267	408
Vrijheidslaan	Rooseveltstraat	Zoeterwoudseweg	GOW50	537	650
Vijf Meilaan O	Rooseveltstraat	Boshuizerlaan	GOW50	628	730
Vijf Meilaan O	Boshuizerlaan	Rooseveltstraat	GOW50	825	829
Vijf Meilaan W	Boshuizerlaan	N206	GOW50	667	785
Vijf Meilaan W	N206	Boshuizerlaan	GOW50	1.013	1.005
Lammenschansweg N	Tomatenstraat	De Sitterlaan	GOW50	897	839
Lammenschansweg N	De Sitterlaan	Tomatenstraat	GOW50	909	1.130
Lammenschansweg Z	Tomatenstraat	Kanaalweg	GOW50	1.012	1.084
Lammenschansweg Z	Kanaalweg	Tomatenstraat	GOW50	993	1.050

Tabel 5. Werkdagintensiteiten GOW in aantal in pae/spitsuur na oplevering ontwikkeling in 2030

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdagetmaal (mvt)
Zoeterwoudseweg N	Ontwikkeling <-> Vrijheidslaan		ETW30	6.721
Zoeterwoudseweg Z	Ontwikkeling <-> Lammenschansweg		ETW30 fietsstraat	2.292

Tabel 6. Werkdagintensiteiten ETW in aantal in mvt/etmaal na oplevering ontwikkeling in 2030

Stap 4: Toetsen toekomstige verkeersafwikkeling na oplevering ontwikkeling

In deze stap hebben we getoetst of de berekende verkeersintensiteiten uit stap 3 voor knelpunten zorgen in het omliggende wegennet en op de kruispunten.

Toekomstige verkeersafwikkeling op wegvakniveau

Om eventuele knelpunten op wegvakniveau te berekenen, hebben we voor elk wegvak de verhouding tussen de intensiteiten en de capaciteit berekend. In het beleid van gemeente Leiden is geen capaciteit te vinden. Er wordt daarom uitgegaan van richtlijnen van het CROW. Die geven aan dat een gebiedsontsluitingsweg binnen de bebouwde kom (GOW50) met een maximale snelheid van 50 km/uur een capaciteit heeft van maximaal 1.248 pae per uur per rijstrook. Voor een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom (ETW30) met vrijliggend fietspad geldt dat maximaal 10.000 motorvoertuigen per etmaal mogen passeren, voor beide richtingen gezamenlijk. Voor fietsstraten geldt een maximum van 2.500 motorvoertuigen per etmaal, voor beide richtingen gezamenlijk.

Bij de berekeningen hebben wij de volgende criteria aangehouden:

Verhouding intensiteit vs. max. acceptabele intensiteit	Betekenis
< 80%	geen (doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt voor de omgeving
≥ 80 % – < 100 %	beginnend (doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt voor de omgeving
≥ 100%	(doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt

Tabel 7. Betekenissen verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit



De volgende tabellen geven de uitkomsten op basis van bovenstaande toetsingscriteria weer voor de verschillende wegvakken op basis van de op aannames gebaseerde verdeling.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Drukste ochtend-spitsuur (pae)	Drukste avond-spitsuur (pae)
Tomatenstraat	Zoeterwoudseweg	Lammenschansweg	GOW50	29%	47%
Tomatenstraat	Lammenschansweg	Zoeterwoudseweg	GOW50	35%	56%
Vrijheidslaan	Zoeterwoudseweg	Rooseveltstraat	GOW50	21%	33%
Vrijheidslaan	Rooseveltstraat	Zoeterwoudseweg	GOW50	43%	52%
Vijf Meilaan O	Rooseveltstraat	Boshuizerlaan	GOW50	50%	58%
Vijf Meilaan O	Boshuizerlaan	Rooseveltstraat	GOW50	66%	66%
Vijf Meilaan W	Boshuizerlaan	N206	GOW50	53%	63%
Vijf Meilaan W	N206	Boshuizerlaan	GOW50	81%	81%
Lammenschansweg N	Tomatenstraat	De Sitterlaan	GOW50	72%	67%
Lammenschansweg N	De Sitterlaan	Tomatenstraat	GOW50	73%	91%
Lammenschansweg Z	Tomatenstraat	Kanaalweg	GOW50	81%	87%
Lammenschansweg Z	Kanaalweg	Tomatenstraat	GOW50	80%	84%

Tabel 8. Verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit voor GOW in 2030

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdagemaal (mvt)
Zoeterwoudseweg N	Ontwikkeling <-> Vrijheidslaan		ETW30	67%
Zoeterwoudseweg Z	Ontwikkeling <-> Lammenschansweg		ETW30 fietsstraat	92%

Tabel 9. Verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit voor ETW in 2030

In tabel 8 en 9 is te zien dat de bouw van de ontwikkeling op de meeste wegvakken (zowel GOW als ETW) geen negatief effect heeft wat betreft mogelijke doorstromingsknelpunten voor de omgeving. Op de Vijf Meilaan, Lammenschansweg en de Zoeterwoudseweg zijn i/c waarden waargenomen van hoger dan 80%. Hier kan dus in theorie een beginnend doorstromings- of leefbaarheidsknelpunt ontstaan. Aangezien niet een waarde hoger is dan 100%, is er geen sprake van daadwerkelijke knelpunten. Voor de Zoeterwoudseweg (zuid) is de kans groot dat de werkelijke verhouding tussen de intensiteit en de maximaal acceptabele intensiteit lager ligt. Van dit wegvak waren geen intensiteiten beschikbaar en zijn we uitgegaan van een inschatting.

Toekomstige verkeersafwikkeling op kruispuntniveau

Voor het bepalen van eventuele knelpunten op kruispunten, gelden andere theoretische waarden dan voor wegvakken die afhankelijk zijn van het kruispunttype. Dit zijn de belangrijkste kruispunten:

Nr.	Kruispunt	Soort kruispunt
1	Zoeterwoudseweg en Tomatenstraat	Voorrangskruispunt
2	Zoeterwoudseweg en Vrijheidslaan	Voorrangskruispunt
3	Vrijheidslaan, Rooseveltstraat en Vijf Meilaan	Rotonde
4	Vrijheidslaan en Boshuizerlaan	Rotonde
5	Tomatenstraat en Lammenschansweg	Voorrangskruispunt
6	Lammenschansweg, Kanaalweg en Lammenschansplein	Verkeersregelinstanties
7	Lammenschansplein en N206	Verkeersregelinstanties

Tabel 10. Kruispunten met bijbehorende type

Kruispunt 1 is een voorrangskruispunt, waarbij de voorrangsweg van het noordelijke deel van de Zoeterwoudseweg over gaat in de Tomatenstraat en voorrang heeft op het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg. We hebben de kruispuntafwikkeling getoetst door na te gaan wat het aantal motorvoertuigen per minuut is op de voorrangswegen. Op deze manier wordt inzichtelijk of er genoeg ruimte overblijft voor gebruikers van de zijwegen om in te voegen. Voor de berekeningen van verkeer zijn de voertuigaantallen op de voorrangsweg van het drukste spitsuur gehanteerd. Op dit kruispunt is dat de avondspits vanuit de Tomatenstraat met 631 mvt/uur. Dit betekent dat er ongeveer 10,5 voertuigen per minuut passeren en ongeveer één voertuig per 5,7 seconden. Vanuit de Zoeterwoudseweg gaat het om 434 mvt/uur, ongeveer 7,2 mvt per minuut en ongeveer één voertuig per 8,3 seconden. Hierdoor hebben voertuigen vanaf het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg genoeg tijd om in te voegen in beide richtingen.

Ook het tweede kruispunt is een voorrangskruispunt, waarbij de Vrijheidslaan voorrang heeft op de Zoeterwoudseweg. Ook hier is gekeken naar het hoogste aantal mvt tijdens de spits en dit was tevens tijdens de avondspits. Zo rijden er tijdens het drukste avondspitsuur 590 mvt/uur richting vanaf de Rooseveltstraat richting de Zoeterwoudseweg, wat betekent dat er ongeveer 9,8 voertuigen per minuut langskomen en ongeveer 6,1 per seconden. Ook hier levert dit geen problemen op voor het invogende verkeer.

Het derde en vierde kruispunt zijn beide rotondes. Voor gewone enkelstrooksrotondes kan over het algemeen worden uitgegaan van een capaciteit van 20.000 tot 25.000 motorvoertuigen per etmaal¹ vanuit alle takken van de rotonde bij elkaar opgetald. Dit is een bandbreedte met 25.000 motorvoertuigen als maximum, voor een rotonde is het namelijk niet mogelijk om een exacte capaciteit vast te stellen. Voor deze rotondes geldt dat fietsers voorrang hebben, wat de capaciteit ietwat verlaagt. De capaciteit, uitgaande van vier takken zal binnen de bandbreedte daarom dichter bij de 20.000 liggen dan bij de 25.000. Hier is sprake van bij de rotonde Vrijheidslaan/Rooseveltstraat/Vijf Meilaan. Om te berekenen of die capaciteit voldoende is, hebben we het aantal motorvoertuigen per uur van het richting de rotonde rijdende verkeer omgerekend naar het aantal motorvoertuigen per etmaal.

¹ Bron: CROW-publicatie 257 (Turborotondes) Bijlage III.1.1



Bij de tak vanaf de Vijf Meilaan (oost) is de ochtendspits het drukste moment en hebben we de intensiteit vermenigvuldigd met de eerder genoemde ($100\%/7,2\% =$) 13,89. Vanaf de Vrijheidslaan komt in de avondspits meer verkeer dan in de ochtendspits. De intensiteiten van deze richting hebben we daarom vermenigvuldigd met ($100\%/9,4\% =$) 10,64.

Hieruit blijkt dat vanaf de Vrijheidslaan in 2030 circa 3.958 motorvoertuigen per etmaal komen en vanaf de Vijf Meilaan (oost) circa 10.481 motorvoertuigen per etmaal. De hoeveelheid takken vanaf de Rooseveltstraat zijn in deze toetsing niet genoemd omdat deze buiten het onderzoeksgebied vallen, maar de intensiteiten zijn wel bekend. Het gaat – op basis van het drukste avondspitsuur – om 4.573 motorvoertuigen per etmaal vanaf de zuidelijke tak en om 1.469 motorvoertuigen per etmaal vanaf de noordelijke tak. Tellen we de getallen van alle vier de takken bij elkaar op, gaat het om een totale intensiteit van 20.481 motorvoertuigen per etmaal dat van de rotonde gebruikmaakt. Dit aantal is aan de hoge kant, maar ligt nog binnen de marge tot 25.000 motorvoertuigen per etmaal.

De rotonde Vrijheidslaan/Boshuizerlaan heeft drie takken, wat de capaciteit ten opzichte van de vorige rotonde ietwat verhoogt. Er is immers minder conflicterend verkeer aanwezig. We gaan ervan uit dat het fietspad met voorrang en de tak minder elkaar qua effecten opheffen waardoor de capaciteit hier dichterbij de 25.000 zal liggen. Vanaf de Vijf Meilaan (zowel de westelijke als oostelijke tak) zijn de etmaalintensiteiten berekend op basis van het drukste ochtendspitsuur. Het gaat om 12.872 motorvoertuigen per etmaal vanaf de westelijke tak en om 7.981 motorvoertuigen per etmaal vanaf de oostelijke tak. Vanaf de Boshuizerlaan gaat het om omgerekend 867 motorvoertuigen per etmaal. Gezamenlijk maken 21.720 motorvoertuigen per etmaal gebruik van de rotonde. Ook de intensiteit op deze rotonde valt dus binnen de marges.

Het vijfde kruispunt is een voorrangskruispunt, waarbij de Lammenschansweg voorrang heeft op de Tomatenstraat. De hoogste intensiteit vindt plaats tijdens het drukste avondspitsuur met 955 mvt/uur. Dit betekent dat er ongeveer 15,9 voertuigen per minuut passeren, wat neer komt op één voertuig per 3,8 seconden. Ook hier zorgt dit niet voor problemen en zijn de voertuigen van de Tomatenstraat in staat om in te voegen.

Tot slot zijn kruispunten 6 en 7 verkeersregelinstallaties (VRI), waarbij de Lammenschansweg en Kanaalweg kruisen op de zesde kruising en de Lammenschansweg en de N206 op de zevende kruising. Bij VRI geldt dat de theoretische maximale intensiteiten voor een opstelvak tussen de 900 en 1.350 pae per uur per rijstrook bedraagt². De richting van elk opstelvak is dus niet van belang. Wij gaan uit van een gemiddelde, waarbij we rekenen met een maximum van 1.100 pae per uur per rijstrook.

De volgende tabel toont voor kruispunt 6 voor elk wegvak van het kruispunt de verwachte intensiteit in aantal pae in het drukste uur. Deze hebben we ingeschat op basis van het aantal opstelvakken en de toekomstige intensiteiten op elk wegvak in de richting van het kruispunt. Bij deze berekening is uitgegaan van de avondspits, omdat dan het meeste verkeer passeert:

² Bron: <https://www.wegenwiki.nl/Capaciteit>

Wegvak / beweging	Intensiteit na ontwikkeling	Aantal opstelvakken	Verwachte intensiteit (aantal pae/uur)	Maximaal acceptabele intensiteit	I/C-verhouding
Lammerschansweg	1.084	4	271	1.100	25%
Kanaalweg	1.304	3	435	1.100	40%
Lammerschansplein zuidwest	3.063	3	1.021	1.100	93%
Lammerschansplein noordwest	0	0	0	1.100	0%

Tabel 11. Verwachte intensiteit na oplevering ontwikkeling kruising 6

Alle waarden vallen binnen de norm, maar bij de zuidwestelijke zijde van het Lammerschansplein wordt de maximaal acceptabele intensiteit benaderd. Dit is dan ook een aandachtspunt. Echter kan ook gesteld worden dat dit geconstateerde beginnende knelpunt zich enkel voordoet gedurende maximaal twee uur in het etmaal en is rondom deze sprake van een acceptabel verkeerbeeld gezien in de Randstad kortstondige drukte een vrij normaal verschijnsel betreft. Daarnaast zijn in de huidige situatie deze hoge verhoudingen ook al waarneembaar (90%) en zorgt het extra verkeer als gevolg van de ontwikkeling voor een marginaal aandeel extra verkeer.

Dezelfde berekening is uitgevoerd voor het zevende kruispunt en is te zien in onderstaande tabel. Ook hier is gerekend met de aantallen uit de avondspits:

Wegvak / beweging	Intensiteit na ontwikkeling	Aantal opstelvakken	Verwachte intensiteit (aantal pae/uur)	Maximaal acceptabele intensiteit	I/C-verhouding
Lammerschansplein	2.803	4	675	1.100	62%
N206 noordwest	2.377	3	775	1.100	71%
N206 zuidoost	5.708	4	1.427	1.100	130%

Tabel 12. Verwachte intensiteit na oplevering ontwikkeling kruising 7

Waar het Lammerschansplein en de noordwestelijke zijde van de N206 geen problemen ervaren met de maximaal acceptabele intensiteit na de bouw van de ontwikkeling, is dit wel het geval bij de zuidoostelijke zijde van de N206. De maximaal acceptabele intensiteit wordt hier met 30 procent overschreden. Echter is het aandeel extra verkeer vanuit de ontwikkeling marginaal, gezien zonder de bouw van de ontwikkeling de maximaal acceptabele intensiteit met 29 procent overschreden wordt. Dit knelpunt kan derhalve niet enkel worden toegeschreven aan de ontwikkeling.

Stap 5: Beoordeling ontsluiting

De ontwikkeling kan via verschillende invalswegen worden ontsloten om zo de te realiseren parkeergarage te bereiken. Een mogelijkheid betreft het ontsluiten via het verlengde van de Tomatenstraat of iets ten zuiden daarvan. Een andere mogelijkheid is meer naar het noorden gesitueerd en sluit aan op enkel de Zoeterwoudseweg zelf. De derde mogelijkheid betreft een combinatie van beide mogelijkheden. Belangrijk om te vermelden is dat enkele wegen rondom de ontwikkeling in de toekomst worden heringericht, zoals eerder in het memo genoemd. Het noordelijke deel van de Zoeterwoudseweg wordt omgebouwd van een gebiedsontsluitingsweg naar erftoegangsweg met vrijliggend fietspad voor beide richtingen samen. Het zuidelijke deel van de Zoeterwoudseweg wordt op termijn een fietsstraat.

Het CROW stelt in publicatie 344 'Richtlijn drempels, plateaus en uitritten (2014) dat op gebiedsontsluitingswegen uitritten/kruispunten zo veel mogelijk beperkt dienen te worden als het gaat om woningen als bestemming. Zie hiervoor de volgende tabel.

Tabel 10. Toepassing van uitritten, uitritconstructies en kruispunten

Bestemming	Binnen de bebouwde km		Buiten de bebouwde kom	
	Gebiedsontsluitingsweg	Erftoegangsweg	Gebiedsontsluitingsweg	Erftoegangsweg
Woning	uitritten beperken	uitrit	uitritten vermijden	uitrit
Bedrijf	uitritten vermijden	uitrit	uitritten vermijden	uitrit
Openbaar (parkeer)terrein	uitritconstructie	kruispunt, wegen van gelijke orde eventueel uitritconstructie	uitritten vermijden	kruispunt, wegen van gelijke orde
Erftoegangsweg	uitritconstructie	kruispunt, wegen van gelijke orde*	voorrangskruispunt	kruispunt, wegen van gelijke orde
Gebiedsontsluitingsweg	rotonde of voorrangskruispunt	uitritconstructie	rotonde of voorrangskruispunt	rotonde of voorrangskruispunt

* Uitzonderd erven. In de Uitvoeringsvoorschriften BABW is het volgende bepaald: 'De in- en uitgangen van een erf moeten reeds door hun constructie als zodanig duidelijk kenbaar zijn. Voor zover de in- en uitgangen bij een kruisende weg door motorvoertuigen kunnen worden gebruikt moeten zij als in- of uitrit zijn uitgevoerd.'

Tabel 13. Toepassing van uitritten, uitritconstructies en kruispunten

Op een erftoegangsweg is hier geen sprake van maar wordt altijd een uitrit toegepast. Dit houdt in dat volgens het CROW een dergelijk te realiseren ontsluiting beter op een erftoegangsweg gerealiseerd kan worden dan op een gebiedsontsluitingsweg. Nu hebben we al aangegeven dat de Zoeterwoudseweg over de hele lengte een erftoegangsweg wordt, maar de Tomatenstraat blijft wel een gebiedsontsluitingsweg. Het CROW is niet duidelijk over het realiseren van een uitrit op een bestaand kruispunt waar onder andere een gebiedsontsluitingsweg op aantakt, maar qua duidelijkheid naar de weggebruikers toe verdient het niet de voorkeur wanneer de gebiedsontsluitingsweg rechtstreeks overgaat in de erfaansluiting. Immers, de voorrangsregeling kan wellicht voor de gebruikers van het kruispunt onduidelijk zijn wanneer feitelijk drie soorten wegen op één punt aantakken: een gebiedsontsluitingsweg, een erftoegangsweg en een erfaansluiting. Dit terwijl het verkeer ook nog de aandacht nodig heeft bij het veilig kruisen van de fietsoversteek. Deze route is onderdeel van een hoofdfietsroute en zal daardoor druk bereden worden. Ons inziens is eventuele onduidelijkheid veilig op te lossen door het kruispunt zelf volledig als erftoegangsweg te classificeren, de in- en uitrit van de ontwikkeling als uitritconstructie vorm te geven, de gebiedsontsluitingsweg op de Tomatenstraat te laten eindigen voordat het fietspad gekruist wordt en het verkeer vanaf de Tomatenstraat voorrang te laten verlenen aan het verkeer op de Zoeterwoudseweg. Immers, verkeer vanaf de Tomatenstraat moet al de fietsers voorrang geven en dan ligt het in het verwachtingspatroon om ook overig verkeer voorrang te verlenen. Door markering toe te voegen wordt het kruispunt duidelijker voor de weggebruikers. De volgende afbeelding toont het schetsontwerp zoals dat nu voorligt, maar met enkele aanvullingen qua markering en begin en einde van de Zone 30.

SCHETSONTWERP



Figuur 4. Schetsontwerp ontsluiting ontwikkeling met aangepaste fietspad, aangevuld met markering en Zone 30

De voorkeur is over het algemeen om fietspaden haaks te laten kruisen met wegen, zodat de zichtbaarheid vergroot wordt. Dit is in dit ontwerp niet het geval aan de Zoeterwoudseweg (zuid). Echter, doordat deze weg een fietsstraat wordt, kunnen veel fietsers verwacht worden en weten automobilisten dit ook. Vanuit alle andere richtingen – waaronder de ontsluiting van de ontwikkeling – is de zichtbaarheid op fietsers goed. Wel geven we mee om rekening te houden met de locatie van de bomen, zodat die het zicht niet beperken. Met behulp van deze aanvullingen, zien we deze locatie voor de ontsluiting als verkeersveilig.

De tweede optie betreft het realiseren van de ontsluiting verder naar het noorden op de Zoeterwoudseweg. Het CROW adviseert in een dergelijk geval een uitritconstructie. We zien op deze locatie voordelen omdat fietsers niet gekruist worden bij het in- en uitrijden van het terrein van de ontwikkeling, gezien het fietspad zich aan de oostelijke zijde van de Zoeterwoudseweg bevindt. Door hier de ontsluiting te realiseren wordt het kruispunt met de Tomatenstraat minder ingewikkeld. Al met al zien we bij deze variant geen nadelen. Met name voor de verkeersveiligheid tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer heeft deze variant een groot voordeel.

Een combinatie van beide varianten (één in- of uitrit aan de Tomatenstraat en één in- of uitrit aan de Zoeterwoudseweg) is ons inziens ook verkeersveilig in te passen, maar wel enkel wanneer gekozen wordt voor de aanvullingen in het ontwerp van het kruispunt met de Tomatenstraat. Al met al betekent dit dat alle drie de varianten verkeersveilig zijn in te passen. Het schetsontwerp is nu met name gericht op de ontsluiting op het kruispunt met de Tomatenstraat. Voor één van de andere varianten zou het ontwerp aangepast moeten worden. In die zin is het logisch om te kiezen voor de ontsluiting op het kruispunt met de Tomatenstraat.



Conclusies

De toekomstige intensiteiten hebben we aan de hand van de toename van de verkeersgeneratie inzichtelijk gemaakt en hiermee de verkeersafwikkeling bepaald. Als gevolg van de ontwikkeling neemt de verkeersgeneratie na de bouw van de ontwikkeling toe met 2.419 motorvoertuigen per werkdagemaal, waarvan met 214 pae in het drukste ochtendspitsuur en met 276 pae in het drukste avondspitsuur.

We hebben geconstateerd dat de toename van de verkeersgeneratie op de meeste wegvakken niet zorgt voor doorstromings- of leefbaarheidsknelpunten voor de omgeving. Op de Vijf Meilaan, de Lammerschansweg en de Zoeterwoudseweg zijn i/c waarden waargenomen van hoger dan 80%, dit houdt in dat er in theorie beginnende doorstromings- of leefbaarheidsknelpunten kunnen ontstaan. Op geen van de wegvakken is een i/c waarde waargenomen van hoger dan 100%, er is hier dus geen sprake van doorstromingsknelpunten.

Hoewel op de rotonde op de kruising van de Vrijheidslaan, Rooseveltlaan en de Vijf Meilaan de intensiteit dicht bij de capaciteit ligt, zien we ook op kruispuntniveau geen knelpunten in de afwikkeling van het verkeer. Er kan dan ook gesteld worden dat de geconstateerde verkeerssituatie als gevolg van de verkeersgeneratie na de bouw van de ontwikkeling acceptabel is. Al met al staat het aspect verkeer de bouw van het woningbouwprogramma Watergeus in Leiden niet in de weg.

We zien in alle varianten een verkeersveilige ontsluiting, maar belangrijk is wel om enkele aanvullingen op te nemen voor het kruispunt Zoeterwoudseweg – Tomatenstraat om deze meer verkeersveilig te maken voor alle gebruikers. Wanneer deze aanvullingen worden gedaan, is ons inziens het ontwerp verkeersveilig en is het logisch om voor deze variant te kiezen.