Verkeersonderzoek buitenring Lelystad

Snelheidsregime 70 km/h

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0496762.100
definitief rev01
26 juni 2025

www.anteagroup.nl

Verkeersonderzoek buitenring Lelystad

Snelheidsregime 70 km/h

projectnummer 0496762.100
definitief rev01
26 juni 2025

Auteur(s)
T. van Hal
J. Bout
R. Verschelling

Opdrachtgever
Gemeente Lelystad
Postbus 91
8200 AB LELYSTAD

Gecontroleerd
R. Verschelling

datum	beschrijving	vrijgave
26 juni 2025	definitief rev01	N. Veenstra

Inhoudsopgave

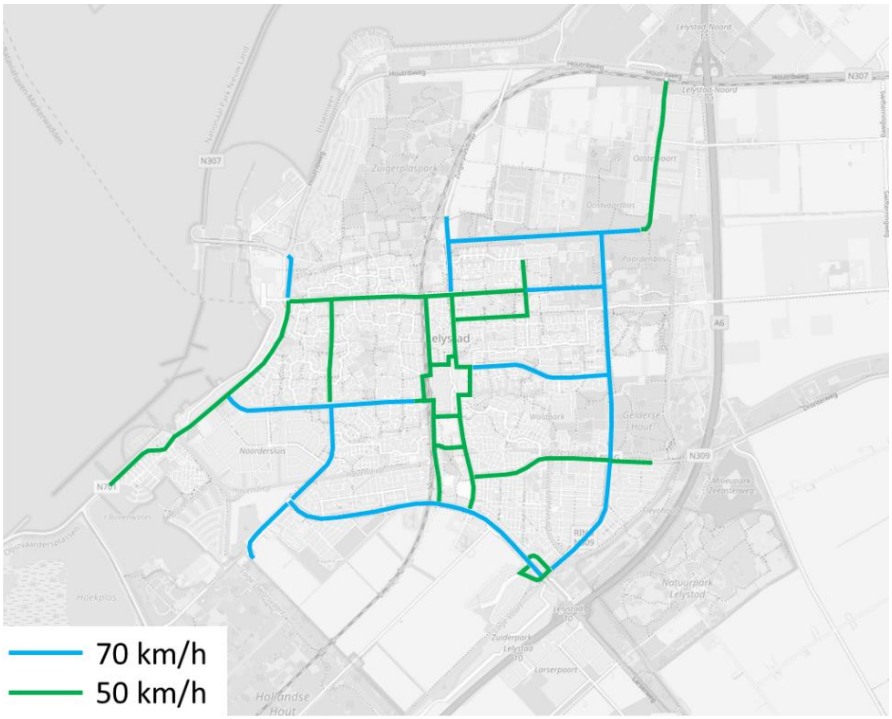
1.	**Inleiding**	**4**
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel en scope	4
1.3	Leeswijzer	5
2.	**Onderzoeksopzet**	**6**
2.1	Werkwijze	6
2.2	Uitgangspunten	7
2.2.1	Verkeersmodel en ontwikkelingen	7
2.2.2	Planscenario's 70 km/h buitenring	9
2.2.3	Methodiek verkeerskundige berekeningen	10
2.2.4	Toelichting knelpuntenanalyse	10
3.	**Knelpuntenanalyse referentiescenario's**	**12**
3.1	Verkeersintensiteiten	12
3.2	Doorstroming	13
3.3	Verkeersveiligheid	14
3.4	Maatregelen referentiescenario	16
4.	**Knelpuntenanalyse planscenario's**	**18**
4.1	Verkeersintensiteiten	18
4.2	Doorstroming	21
4.3	Verkeersveiligheid	24
4.4	Maatregelen planscenario's	24
5.	**Impact benodigde maatregelen**	**26**
5.1	Impact op doorstroming	26
5.2	Impact op verkeersveiligheid	28
5.3	Kosteninschatting	28
5.4	Impact op leefbaarheid	30
6.	**Advies**	**31**
6.1	Autonome situatie: diverse knelpunten	31
6.2	Bevindingen effecten snelheidsregime 70 km/h	31
6.3	Benodigde maatregelen	32
6.4	Advies vervolgstappen	33

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In juni 2024 heeft de gemeenteraad van Lelystad het verkeersonderzoek 'Stationsgebied en hoofdwegenstructuur Lelystad' vastgesteld. Dit onderzoek bevat voorstellen voor maatregelen die leiden tot een verbeterde (toekomstige) verkeerssituatie op de wegenstructuur van Lelystad. Een van deze maatregelen is het verhogen van de maximumsnelheid op de gehele buitenring naar 70 km/h. Op dit moment is het snelheidsregime op het noordwestelijk deel van de buitenring namelijk 50 km/h (zie Figuur 1-1). Uit voorgaand onderzoek blijkt dat het verhogen van de maximumsnelheid op de gehele buitenring naar 70 km/h naar verwachting positief effect heeft op de verkeersdoorstroming in het stationsgebied (binnenring van Lelystad). De buitenring wordt namelijk aantrekkelijker voor verkeer, waardoor de verkeersdruk op de binnenring afneemt.

Het is onbekend wat de impact van deze maatregel is op leefbaarheid en verkeersveiligheid, aangezien dit niet is meegenomen in het eerdere onderzoek. Een verhoging van de maximumsnelheid vraagt mogelijk om extra maatregelen om negatieve gevolgen te mitigeren of weg te nemen. Hiertoe is er behoefte aan onderzoek in welke mate de doorstroming verbetert en wat de impact op het gebied van leefbaarheid en verkeersveiligheid is (en kosten van maatregelen die nodig zijn om negatieve impact te mitigeren).

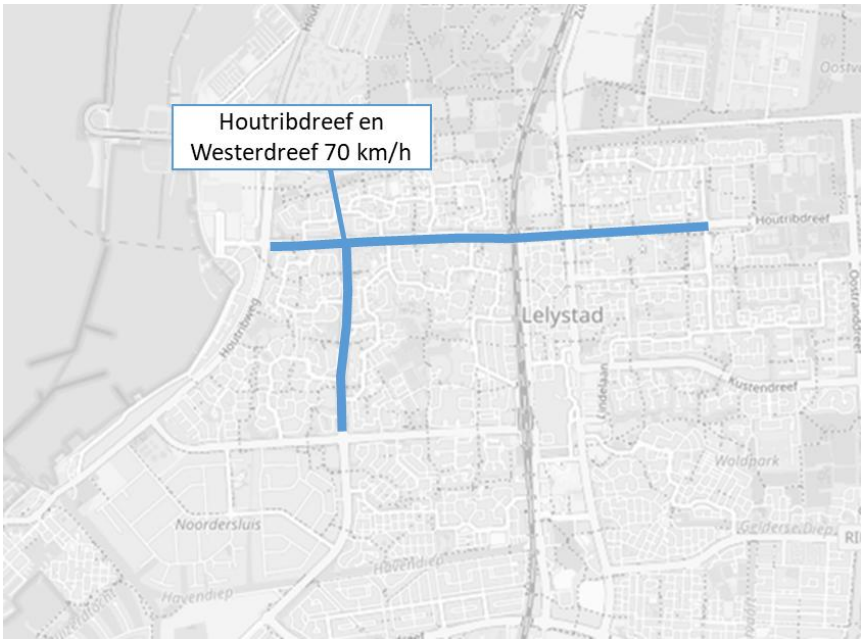


Figuur 1-1: Huidige maximumsnelheden hoofdwegenstructuur Lelystad

1.2 Doel en scope

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de toekomstige verkeerskundige effecten als gevolg van het verhogen van de maximumsnelheid naar 70 km/h op de gehele buitenring. Het deel van de buitenring waarvoor de maximumsnelheid verhoogd wordt naar 70 km/h is weergegeven in Figuur 1-2.

Dit onderzoek richt zich op verkeersdoorstroming en verkeersveiligheid. Het aspect leefbaarheid wordt door de gemeente Lelystad zelf onderzocht.



Figuur 1-2: Wegen met snelheidsaanpassing naar 70 km/h

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de werkwijze en de gehanteerde uitgangspunten in dit onderzoek;
- In hoofdstuk 3 is de knelpuntenanalyse voor de referentiescenario's toegelicht, waarin zowel doorstroming als verkeersveiligheid toegelicht wordt;
- Hoofdstuk 4 bevat een soortgelijke knelpuntenanalyse, maar dan voor de planscenario's;
- In hoofdstuk 5 wordt de impact van de maatregelen toegelicht aan de hand van een reistijdanalyse en een kosteninschatting;
- Hoofdstuk 6 bevat vervolgens een samenvatting van de bevindingen en het advies.

2. Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksopzet besproken, door in te gaan op de werkwijze van het project en de uitgangspunten van dit onderzoek toe te lichten.

2.1 Werkwijze

De volgende stappen zijn doorlopen om inzicht te krijgen in de effecten van de verhoging van de maximumsnelheid op de buitenring:

1. Opstellen uitgangspunten
Voorafgaand aan het uitvoeren van berekeningen zijn de uitgangspunten voor dit onderzoek vastgesteld in overleg met de gemeente Lelystad. Dit omvat onder meer uitgangspunten met betrekking tot het gebruik van verkeersmodel STRAVELA (Strategisch Verkeersmodel Lelystad Almere) en de ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen in Lelystad die meegenomen zijn. Daarnaast zijn ook de toetsingscriteria voor de verkeersdoorstroming opgesteld. In de volgende paragraaf van dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor dit onderzoek toegelicht.

2. Knelpuntenanalyse referentiescenario's 2030 en 2040
Met verkeersmodel STRAVELA zijn vervolgens twee referentiescenario's gemaakt voor prognosejaren 2030 en 2040. Aan de hand van deze scenario's zijn de knelpunten in de autonome situatie (zonder aanpassing snelheidsregime) in kaart gebracht, gericht op de doorstroming en de verkeersveiligheid. Op basis hiervan is inzichtelijk gemaakt op welke locaties er al maatregelen in de autonome situatie aan te raden zijn, nog voor dat een verhoging van de maximumsnelheid ingesteld wordt op de gehele buitenring.

Verkeersmodel STRAVELA rekent met maximale modelsnelheden (50 km/h en 70 km/h) en niet met de werkelijk gereden snelheid op straat (bijv. snelheidsovertredingen). Er ontstaat uit STRAVELA dus een modelmatige weergave van het effect van de aanpassing van snelheden. Daarnaast gaat het verkeersmodel er vanuit dat er een evenwicht wordt bereikt, waarbij verkeer de snelste route kiest.

3. Beoordeling impact 70 km/h maatregel op doorstroming
Naast de referentiescenario's, zijn er voor beide prognosejaren planscenario's gemaakt in STRAVELA waarin de gehele buitenring een maximumsnelheid van 70 km/h heeft. Voor de analyse is uitgegaan van twee planscenario's (meer hierover in de volgende paragraaf).

- Voor planscenario A heeft de gehele buitenring een maximumsnelheid van 70 km/h en blijven de maximumsnelheden van de overige wegen gelijk.
- Bij planscenario B is de maximumsnelheid van de gehele buitenring 70 km/h, maar is de maximumsnelheid op het oostelijk deel van de Visarenddreef verlaagd naar 50 km/h.

Om de impact van de maatregel op de doorstroming van de hoofdwegenstructuur te beoordelen, zijn er met het STRAVELA verschilplots tussen referentie- en planscenario's gemaakt. Daarnaast zijn hier kruispuntintensiteiten voor de ochtend- en avondspits uit onttrokken en invoer voor milieuberekeningen (onderzoek leefbaarheid door gemeente Lelystad).

Met de kruispuntintensiteiten voor de spitsperioden, is de doorstroming op kruispuntniveau beoordeeld en onderzocht welke kruispuntconfiguratie noodzakelijk is om het verkeer in de toekomst af te kunnen wikkelen (zowel in de autonome situatie als plansituatie). Voor VRI's is dit gedaan met rekenprogramma COCON. De rotondes zijn doorgerekend met behulp van de Meerstrooksrotondeverkenner. Na analyse in STRAVELA zijn er 10 maatgevende voorrangskruispunten van de buitenring geselecteerd voor verdere doorrekening in Capacito. Voor de geanalyseerde kruispunten is alleen de doorstroming van gemotoriseerd verkeer meegenomen.

4. Beoordeling impact 70 km/h maatregel op verkeersveiligheid
Na de beoordeling van de doorstroming op de kruispunten, is de invloed van de snelheidsverhoging op de verkeersveiligheid bekeken. Hierbij is specifiek gekeken naar de 40 voorrangskruispunten op de buitenring door de kruispunten te categoriseren aan de hand van verschillende kenmerken, waaronder vormgeving van het kruispunt en de verkeersintensiteit. Daarnaast is het huidige ongevallenbeeld op de voorrangskruispunten

onderzocht. Voor elk van de categorieën is één locatie uitgekozen om kwalitatieve uitspraken te doen of de vormgeving in de situatie met snelheidsregime 70 km/h nog als veilig kan worden beschouwd. Daarnaast is voor elke categorie een standaardoplossing onderzocht die nodig is om de kruispunten binnen die specifieke categorie veiliger te maken. Deze standaardoplossing kan vervolgens worden toegepast op alle kruispunten binnen die categorie.

5. Kosteninschatting
Van de maatregelen die uit stap 3 en 4 volgen, zijn kosteninschattingen gemaakt op basis van expert judgement en kengetallen.

6. Rapportage
De uitkomsten van bovenstaande stappen zijn in voorliggende rapportage beschreven.

2.2 Uitgangspunten

In deze paragraaf zijn de uitgangspunten die zijn vastgesteld tijdens het startoverleg toegelicht.

2.2.1 Verkeersmodel en ontwikkelingen

In de variantenstudie zijn twee scenario's voor de verkeersbelasting beschouwd: prognosejaar 2030 en prognosejaar 2040. Voor de situatie in het jaar 2030 en 2040 wordt uitgegaan van de ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen die in STRAVELA zijn opgenomen. De belangrijkste ontwikkelingen zijn weergegeven in Tabel 2-1. Voor dit onderzoek is versie 'november 2024' van het STRAVELA model gebruikt.

Tabel 2-1: Ontwikkelingen die al dan niet in STRAVELA (versie november 2024) zijn opgenomen (niet opgenomen is rood gearceerd)

Ontwikkeling	Lelystad 2030	Lelystad 2040
Verbreding A6 2->3 rijstroken tussen aansluiting 8 en 10		
Lelystad Airport	10.000 vluchten per jaar	25.000 vluchten per jaar
Laan van Nieuw Land (takt aan op A6 bij aansluiting 9)	incl. verbreding brug Westerdreef en 70 km/h Westerdreef (t.h.v. brug)	incl. verbreding brug Westerdreef en 70 km/h Westerdreef (t.h.v. brug)
Betalen naar Gebruik		
Maximumsnelheid hoofdwegennet naar 100 km/h		

Naast de ontwikkelingen genoemd in Tabel 2-1, zijn uitgangspunten vastgesteld voor vijf grote gebiedsontwikkelingen zoals weergegeven in Tabel 2-2.

Tabel 2-2: Uitgangspunt verwerking in STRAVELA voor vijf ontwikkellocaties in Lelystad

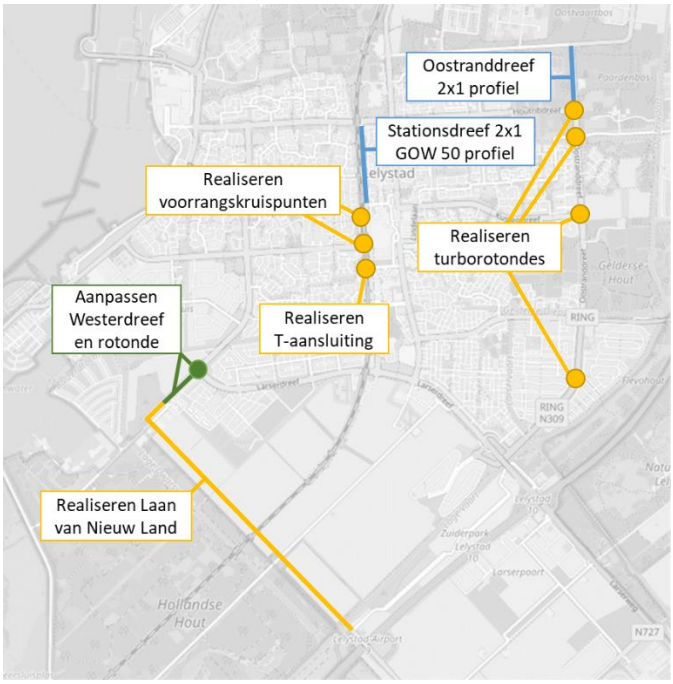
Ontwikkeling	Uitgangspunt verwerking in STRAVELA
Waterfront	Conform verwerking in verkeersstudie Waterfront. Ontwikkelscenario 1.800 woningen in 2040, in 2030 nog geen ontwikkeling.
Flevokust Haven	Conform geadviseerde variant verkeersstudie Flevokust Haven (extra aansluiting op IJsselmeerdijk).
Stationsgebied	Woningen en commerciële functies conform onderzoek VCP Stationsgebied.
Houtribhoogte	130 bestaande woningen Parkhaven, Houtribhoogte 200 woningen (waarvan 78 reeds gerealiseerd) én 32 appartementen (fase 5)
Zuiderhage	Hierbij is aangesloten op uitgangspunten in verkeersonderzoek Zuiderhage (verkeersgeneratie in 2030 en 2040)

Voor het referentiescenario (zowel 2030 als 2040) zijn de volgende infrastructurele wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie meegenomen in STRAVELA. Deze zijn weergegeven in Figuur 2-1:

- Laan van Nieuw Land gerealiseerd
- Westerdreef 70 km/h tussen Larserdreef en Laan van Nieuw Land
    - Nieuw ontwerp rotonde Westerdreef-Larserdreef
- Stationsdreef 2x1 profiel 50 km/h
- Omgeving Stationsgebied, conform onderzoek VCP Stationsgebied:
    - Herinrichting Stationsgebied Oost.

- Aanpassen van de rotonde Visarenddreef-Stationslaan-Middenweg naar een voorrangskruispunt. Gemotoriseerd verkeer van en naar de Middenweg dient hier voorrang te verlenen, de aansluiting Botter 15 is alleen beschikbaar voor inrijdend gemotoriseerd verkeer.
- Aanpassen van de rotonde Stationslaan-Rigastraat naar een voorrangskruispunt. Gemotoriseerd verkeer van en naar de Rigastraat dient hier voorrang te verlenen.
- Aanpassen van de rotonde Middendreef-Ziekenhuisweg-Middenweg naar een T-aansluiting.

- Oostranddreef:
  - Houtribdreef-Binnenhavenweg 2x1
  - Oostranddreef-Houtribdreef turborotonde
  - Oostranddreef-Kustendreef turborotonde
  - Oostranddreef-Pauwenburg turborotonde
  - Oostranddreef-Runderweg turborotonde



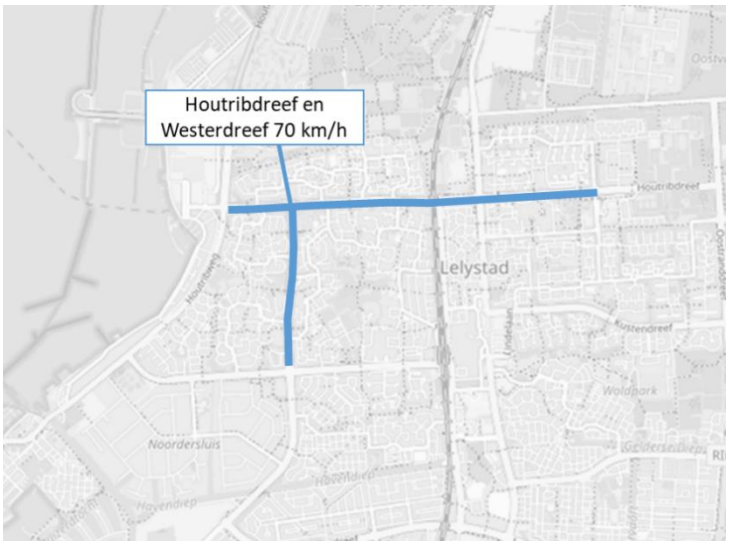
Figuur 2-1: Wijzigingen referentiescenario in STRAVELA t.o.v. huidige situatie

2.2.2 Planscenario's 70 km/h buitenring

Er zijn twee planscenario's meegenomen in dit onderzoek, waarbij de gehele buitenring een snelheidsregime van 70 km/h heeft. De wijzigingen voor de planscenario's zijn aanvullend op de uitgangspunten voor de autonome situatie (beschreven in voorgaande sectie).

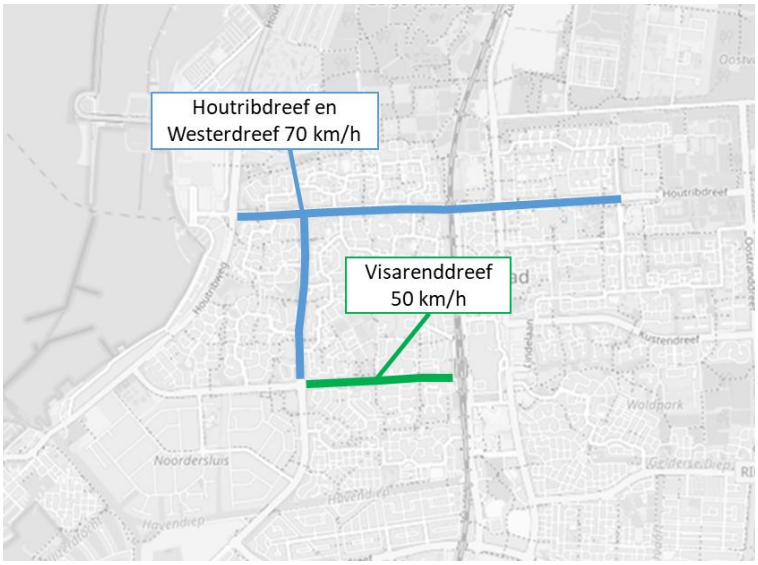
Planscenario A
Voor planscenario A zijn dit de volgende wijzigingen, ook weergegeven in Figuur 2-2:

- Houtribdreef 70 km/h tussen Houtribweg en Parkdreef
- Westerdreef 70 km/h tussen Houtribdreef en Visarenddreef



Figuur 2-2: Wijzigingen planscenario A in STRAVELA t.o.v. referentiescenario

Planscenario B
Voor planscenario B gelden bovengenoemde wijzigingen ook, maar wordt de maximumsnelheid van het oostelijk deel van de Visarenddreef teruggebracht van 70 km/h naar 50 km/h. De exacte locatie van dit wegvak is weergegeven in Figuur 2-3.



Figuur 2-3: Wijzigingen planscenario B in STRAVELA t.o.v. referentiescenario

2.2.3 Methodiek verkeerskundige berekeningen

Het verkeersmodel STRAVELA geeft voor de prognosejaren de verkeersstromen voor de wegenstructuur van Lelystad. De verkeersintensiteiten voor gemotoriseerd verkeer zijn direct uit STRAVELA onttrokken voor de ochtendspits, avondspits en etmaal. Dit is de reguliere werkdagsituatie.

Tabel 2-3 geeft een overzicht van de rekenprogramma's en grenswaarden die zijn gebruikt om te bepalen of er afwikkelingsknelpunten optreden bij bepaalde netwerkdelen.

Tabel 2-3: Definitie knelpunten en indicator per netwerkdeel

Netwerkdeel	Rekentool	Definitie knelpunt/indicator
Wegvak	STRAVELA	Indicatoren: Intensiteiten ochtendspits, avondspits, etmaal met onderscheid naar voertuigtype I/C-verhoudingen[1]
VRI	COCON	Cyclustijd > 120 seconden bij 90% verzadiging
Rotonde (evt. meerstrooks)	Meerstrooksrotondeverkenner	Verzadigingsgraad > 0,8 óf gemiddelde wachttijd > 50 seconden
Voorrangskruispunten	Capacito	Gemiddelde wachttijd > 20 seconden

Voor de voorrangskruispunten zijn niet alle kruispunten op de buitenring doorgerekend met Capacito, maar zijn er een aantal kruispunten geselecteerd. De exacte selectie van kruispunten wordt toegelicht in de volgende paragraaf. Bij een wegvak tussen twee wegen in de hoofdwegenstructuur met meerdere voorrangskruispunten zijn één of twee kruispunten zijn doorgerekend. Indien deze kruispunten met Capacito worden aangemerkt als knelpunt op doorstroming, wordt aangenomen dat dit ook geldt voor de andere voorrangskruispunten op hetzelfde wegvak.

Voorbeeld: de Houtribdreef tussen de Westerdreef en Stationsdreef kent 5 voorrangskruispunten. Hiervan zijn er 2 doorgerekend. In het geval dat bij deze 2 voorrangskruispunten een knelpunt gevonden wordt, worden de andere 3 kruispunten ook aangemerkt als knelpunt.

2.2.4 Toelichting knelpuntenanalyse

Voor de referentiescenario's en planscenario's wordt er in de knelpuntenanalyse op kruispuntniveau gekeken of een kruispunt een knelpunt vormt qua doorstroming en/of verkeersveiligheid. Vanwege andere toekomstige ontwikkelingen zijn niet alle kruispunten meegenomen in de volledige analyse:

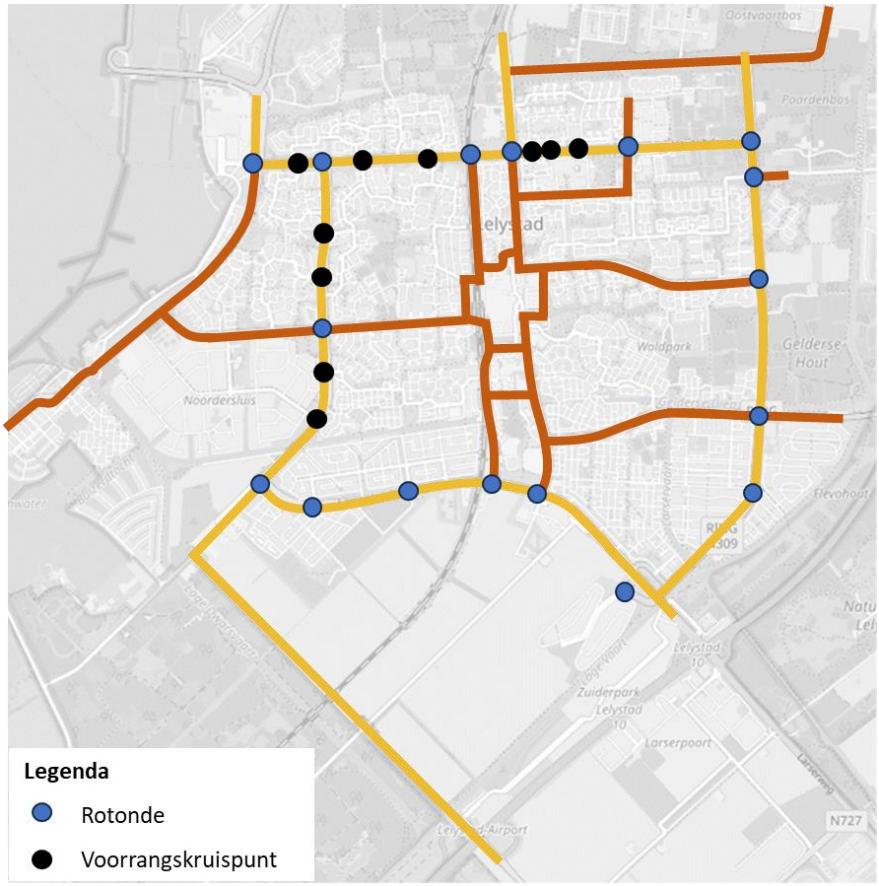
- De kruispunten op de **Laan van Nieuwland** vallen buiten de scope van het onderzoek, hier loopt parallel een verkeersonderzoek naar Zuiderhage voor.
- De rotondes op de **Larserdreef** zijn meegenomen in de knelpuntenanalyse voor de referentiescenario's. Deze rotondes zijn verder niet meegenomen in de analyse voor de planscenario's, omdat gewacht wordt tot na de openstelling van de Rondweg Lelystad Zuid zodat de effecten daarvan ook bekend zijn. Dit is conform het raadsbesluit van juni 2024.

Tevens is er aan de hand van de modelresultaten voor de referentiesituatie en planscenario's, in overleg met de gemeente Lelystad, een keuze gemaakt voor de voorrangkruispunten op de buitenring die op doorstroming beoordeeld zijn (in totaal zijn het namelijk circa 40 voorrangskruispunten op de buitenring). Deze keuze is gebaseerd op:

- Locaties waar de intensiteit sterk toeneemt in de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie;
- Locaties waar de maximumsnelheid wijzigt van 50 km/h naar 70 km/h.

De kruispunten/rotondes die geselecteerd zijn voor de knelpuntenanalyse zijn weergegeven in Figuur 2-4 (volgende pagina).

[1] Intensiteit/Capaciteit verhouding



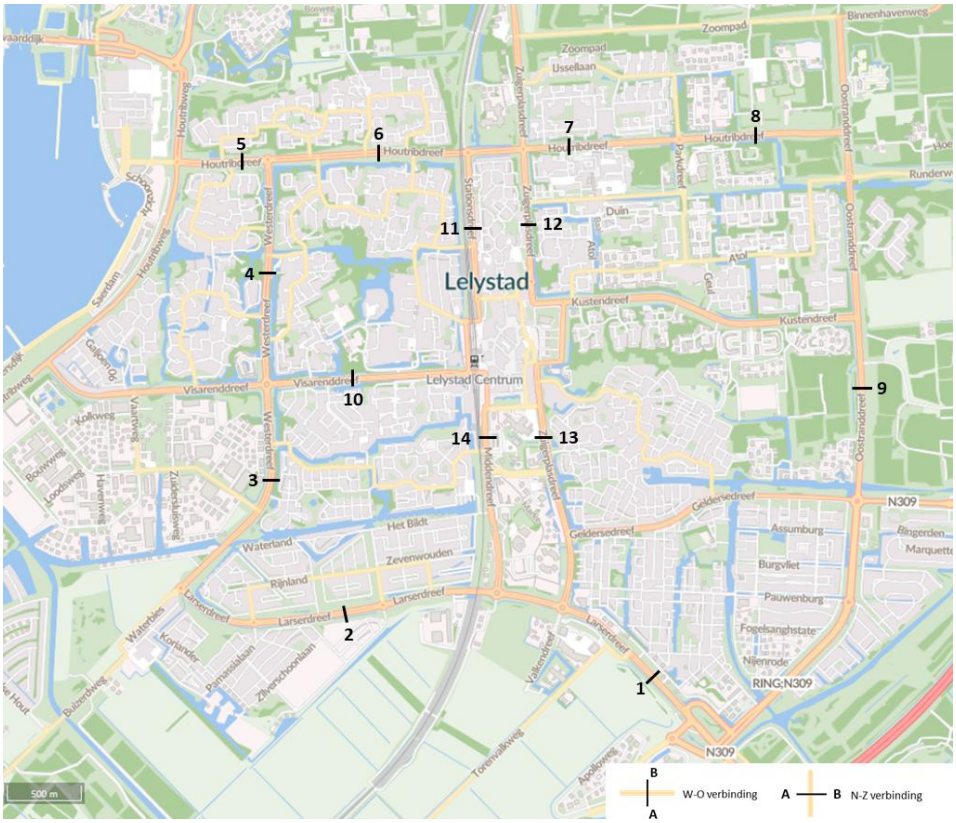
Figuur 2-4: Geselecteerde kruispunten voor knelpuntenanalyse

3. Knelpuntenanalyse referentiescenario's

Om allereerst de knelpunten in de autonome situatie in kaart te brengen, is er één referentiescenario per prognosejaar in STRAVELA doorgerekend voor de prognosejaren 2030 en 2040. Dit geeft inzicht in de maatregelen die er in de autonome situatie al nodig zijn, nog voor dat een verhoging van de maximumsnelheid wordt ingesteld op de gehele buitenring. Om de knelpunten te analyseren is er een onderscheid gemaakt tussen knelpunten in het kader van doorstroming en van verkeersveiligheid. Tevens zijn de benodigde maatregelen om de knelpunten van de referentiescenario's aan te pakken, ook besproken in dit hoofdstuk.

3.1 Verkeersintensiteiten

Om inzicht te krijgen in de verschillen van verkeersintensiteiten op de wegen in Lelystad, zijn de verkeersintensiteiten voor de wegvakken weergeven in Figuur 3-1 bekeken. Voor elk wegvak zijn de intensiteiten voor beide richtingen samen opgenomen in Tabel 3-1. Op basis van de oriëntatie van de weg, west-oost of noord-zuid, is met de letters A en B aangegeven voor welke richting de intensiteit in de tabel geldt. Volledige informatie over de verkeersintensiteiten is opgenomen in de verkeersmodelplots in Bijlage 1.



Figuur 3-1: Locaties wegvakken voor verkeersintensiteiten (Cyclomedia, 2025)

Tabel 3-1: Verkeersintensiteiten in motorvoertuigen/etmaal voor referentiescenario's 2030 en 2040 (Intensiteit A / Intensiteit B)

	Weg	Referentie 2030 (mvt/etmaal)	Referentie 2040 (mvt/etmaal)
1	Larserdreef	16.500 / 15.300	20.100 / 17.700
2	Larserdreef	9.100 / 8.400	11.700 / 11.200
3	Westerdreef	11.600 / 10.800	15.800 / 15.500
4	Westerdreef	11.900 / 12.200	13.500 / 13.900
5	Houtribdreef	8.600 / 9.200	9.700 / 10.400
6	Houtribdreef	9.900 / 10.300	10.700 / 11.100
7	Houtribdreef	5.600 / 6.100	5.500 / 6.300
8	Houtribdreef	6.600 / 6.600	6.500 / 7.000
9	Oostranddreef	9.000 / 9.300	9.600 / 10.300

10	Visarenddreef	8.800 / 9.500	10.300 / 10.800
11	Stationsdreef	5.500 / 5.000	4.900 / 4.600
12	Zuigerplasdreef	6.100 / 6.200	6.500 / 6.100
13	Zuigerplasdreef	8.500 / 9.100	9.800 / 10.000
14	Middendreef	7.000 / 7.700	8.300 / 8.900

Door de verschillende gebiedsontwikkelingen in Lelystad nemen de verkeersintensiteiten tussen 2030 en 2040 sterk toe op onder meer de Larserdreef en Westerdreef. Ook op de radialen van het centrum zoals de Visarenddreef, Zuigerplasdreef en Middendreef zijn aanzienlijke toenames waarneembaar. In de volgende paragraaf wordt toegelicht op welke wegvakken een knelpunt ontstaat door te hoge intensiteiten.

3.2 Doorstroming

Met de indicatoren beschreven in Tabel 2-3 kunnen de knelpunten op doorstroming geïdentificeerd worden voor de referentiescenario's. Dit is voor zowel de ochtendspits als de avondspits gedaan. In het verkeersmodel STRAVELA is de wachtrijvorming in het gebied in beeld gebracht door middel van een I/C-plot.

De I/C-plots voor referentiescenario 2040 zijn weergegeven in Figuur 3-2 en Figuur 3-3 (en als volledige plot opgenomen in Bijlage 1). De I/C-plot voor de ochtendspits laat zien dat er bij de aansluiting van de Markerwaarddijk (N307) op de Houtribweg/Houtribdreef wachtrijen ontstaan. Daarnaast is er sprake van een capaciteitstekort op de Larserdreef. In de avondspits laat STRAVELA meer knelpunten op wegvakniveau zien. Bij het kruispunt van de Visarenddreef met de Stationslaan is er sprake van een capaciteitstekort, net als op de Larserdreef ter hoogte van de aansluiting bij de Oostranddreef.



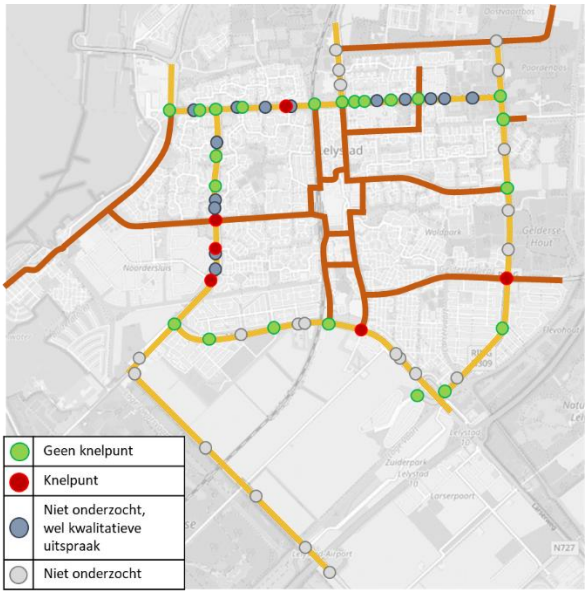
Figuur 3-2: I/C-plot referentiescenario 2040 ochtendspits



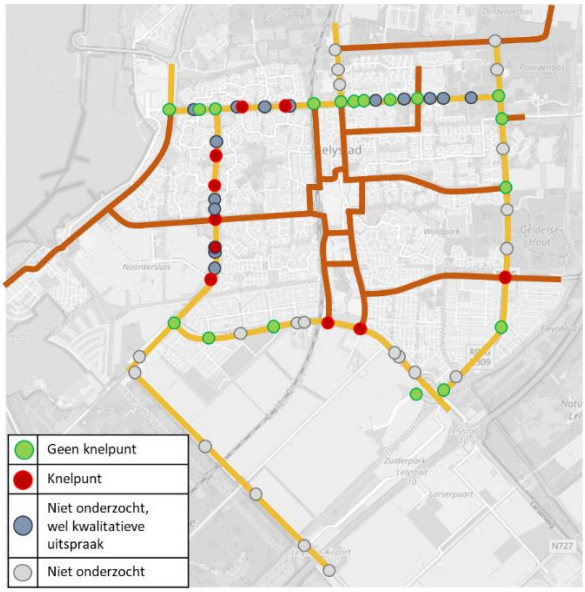
Figuur 3-3: I/C-plot referentiescenario 2040 avondspits

<u>Toelichting figuren:</u> de kleuren op de wegvakken in de figuren geven de I/C-verhouding aan: groen <= 0.7, geel = 0.7-0.8, oranje 0.8-0.9, rood > 0.9. Een I/C-verhouding groter dan 0.8 geeft een incidenteel knelpunt aan (= oranje). Een I/C-verhouding groter dan 0.9 geeft een structureel knelpunt aan (= rood).

Voor de buitenring van Lelystad zijn knelpunten van doorstroming op kruispuntniveau geïdentificeerd. De knelpunten van doorstroming op kruispuntniveau voor een of beide referentiescenario's zijn weergegeven in Figuur 3-4 en Figuur 3-5. Van de 25 onderzochte kruispunten op de buitenring zijn er 6 kruispunten waarbij er een doorstromingsknelpunt ontstaat in referentiescenario 2030 en 10 kruispunten voor referentiescenario 2040 (overige locaties die onderzocht zijn vormen geen knelpunt).



Figuur 3-4: Knelpunten kruispunten referentiescenario 2030



Figuur 3-5: Knelpunten kruispunten referentiescenario 2040

3.3 Verkeersveiligheid

In de autonome situatie bevat een groot deel van de buitenring van Lelystad aansluitingen in de vorm van voorrangskruispunten. Dit zijn de kruispunten waar het grootste risico is met betrekking tot verkeersonveiligheid. Dat komt doordat op deze kruispunten de grootste verschillen zijn in snelheid en rijrichting (kruisend, in en uitvoegend verkeer). Voor het analyseren van de verkeersveiligheid in de autonome situatie, zijn daarom alleen voorrangskruispunten onderzocht.

Op basis van ongevallendata in de periode 2014 tot en met 2024 (Via Statistiek Ongevallen, 2024) zijn er geen kruispunten op de buitenring waar een extreme hoeveelheid ongevallen per jaar plaatsvindt. Hierbij moet rekening gehouden worden dat ongevallen zonder letsel niet altijd geregistreerd worden.

Vrijwel alle voorrangskruispunten op de buitenring in Lelystad zijn 3-takskruispunten, zoals het kruispunt Westerdreef – Zuiveringsweg weergeven in Figuur 3-6. Doorgaans zorgen deze kruispunten voor het ontsluiten van woongebieden, of in een enkel geval voor ontsluiting van een winkelgebied of bedrijventerrein.


Figuur 3-6: 3-taks kruispunt Westerdreef – Zuiveringsweg (Cyclomedia, 2024)

De 3-takskruispunten vormen een verkeersveiligheidsrisico indien er een knelpunt op het gebied van doorstroming is. Een te lange wachttijd (gemiddeld > 20 seconden) zorgt er namelijk voor dat weggebruikers onveilige hiaten gaan accepteren, wat onwenselijk is. Het aanpassen van 3-takskruispunten met een doorstromingsknelpunt is dus niet alleen bevorderlijk om doorstroming op de zijtakken van de buitenring te verbeteren, maar ook om het risico wat betreft verkeersveiligheid terug te brengen.

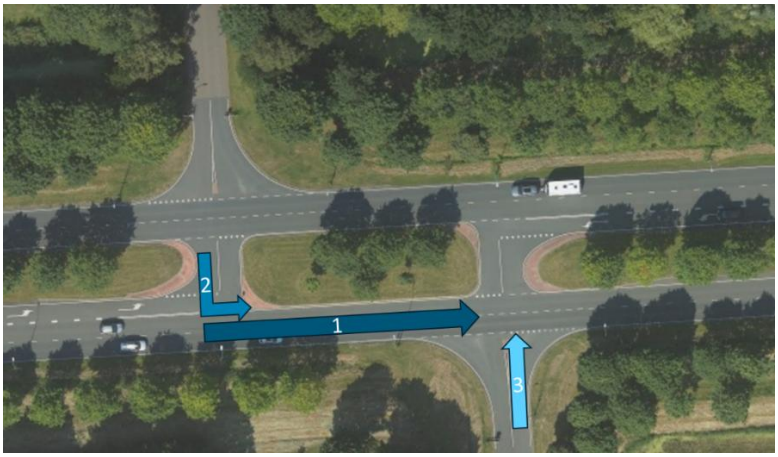
Op de buitenring zijn momenteel meerdere 3-takskruispunten te vinden op delen waar de maximumsnelheid al 70 km/h is, bijvoorbeeld op de Larserdreef. De ongevallendata laat zien dat bij 3-takskruispunten op 70 km/h wegen niet significant meer ongevallen gebeuren dan bij 3-takskruispunten op 50 km/h wegen. Dit is wel uitgaande van de huidige verkeersintensiteit op deze locaties. Als gevolg van een hogere verkeersintensiteit (door autonome verkeersgroei) nemen de verkeersveiligheidsrisico's in de toekomst op deze locaties wel toe.

Van de voorrangskruispunten op de buitenring zijn er drie kruispunten die geen 3-taks vormgeving hebben. Deze uitzonderingen zijn benoemd in Tabel 3-2. Vanuit verkeersveiligheid perspectief zou enkel het kruispunt Oostranddreef – Binnenhavenweg verbeterd kunnen worden qua inrichting. Dit wordt opgelost met het inrichten van de Oostranddreef met 2x1 rijstroken.

Tabel 3-2: Uitzonderingen vormgeving kruispunten buitenring Lelystad

Kruispunt	Vormgeving	Beoordeling verkeersveiligheid
Larserdreef – Ketelmeerstraat	Rechts in, rechts uit	Geen bijzonderheden
Zuigerplasdreef – Binnenhavenweg	4-taks	Geen bijzonderheden
Oostranddreef – Binnenhavenweg	3-taks met gelijkvloers kruisend fietsverkeer	Inrichting verbeterd met 2x1 rijstroken op de Oostranddreef

Een variatie op de 3-taks kruispunten die geregeld voorkomt op de buitenring van Lelystad, zijn twee 3-takskruispunten op korte afstand van elkaar bijvoorbeeld in bajonetvorm. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in Figuur 3-7. Wat opvalt is dat op een bajonetkruispunt de afgelopen 10 jaar gemiddeld 60% meer ongevallen plaats hebben gevonden dan op enkele 3-taks kruispunten. Daarnaast is het aantal letselgevallen bij ongevallen op bajonetkruispunten in de afgelopen 10 jaar gemiddeld 6x zo hoog als op enkele 3-taks kruispunten. Het veiligheidsrisico van zo'n type kruispunt is geïllustreerd in Figuur 3-7. Wanneer er vanaf richting 3 een voertuig de weg op wil of wil oversteken, kan deze een aankomend voertuig vanaf richting 2 lastig zien, wanneer er bijvoorbeeld een vrachtwagen op richting 1 rijdt.

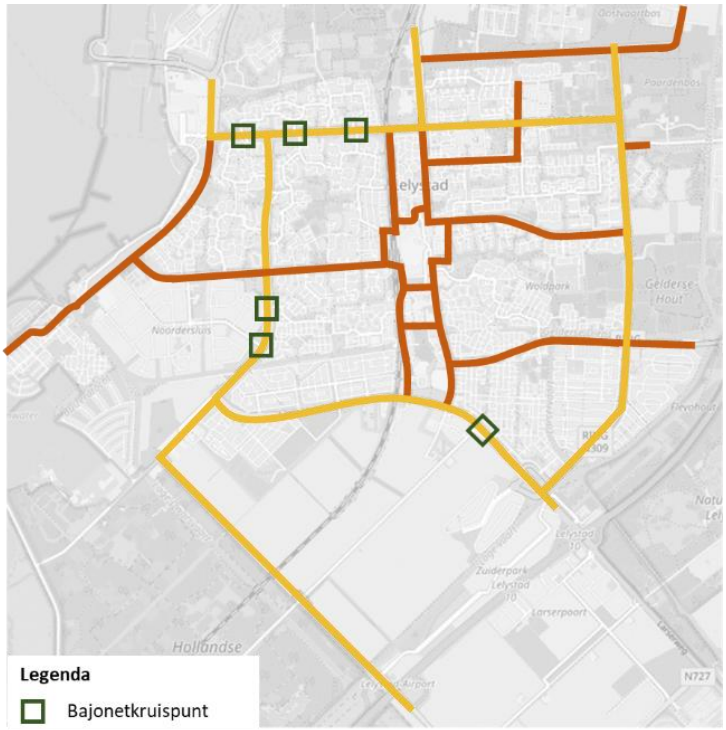


Figuur 3-7: Bajonetkruispunt Karveel 45 – Kempenaar 01 (Cyclomedia, 2024)

De bajonetkruispunten op de buitenring van Lelystad met het aantal ongevallen in de periode 2014-2024 zijn getoond in Tabel 3-3 en Figuur 3-8. Hierbij moet wel de kanttekening gemaakt worden dat de bajonetaansluiting oververtegenwoordigd zijn op de drukkere delen van de buitenring, wat automatisch resulteert in een hoger risico op ongevallen. Uit ongevallendata blijkt dat het grootste deel van de ongevallen in daglicht is gebeurd en tijdens droge weersomstandigheden. Daarnaast zijn voornamelijk auto's betrokken bij de ongevallen. Vaste objecten die het zicht hinderen kunnen ook een factor zijn die de verkeersveiligheid beïnvloedt. Bij de genoemde bajonetaansluitingen staan echter geen vaste objecten die het zicht hinderen. Daarnaast blijkt uit streetview beelden van StreetSmart (Cyclomedia) dat de belijning in de periode 2014 tot nu voldoende zichtbaar was.

Tabel 3-3: Ongevallen op bajonetkruispunten buitenring Lelystad periode 2014-2024 (Via Statistiek Ongevallen, 2024)

Kruispunt	Aantal ongevallen	Aantal gewonden	Meest voorkomende aard
Houtribdreef – Boeier 03 – Punter 11	2	0	Flank
Houtribdreef – Karveel 45 – Kempenaar 01	15	3	Flank
Houtribdreef – Karveel 10 – Kempenaar 20	8	2	Flank
Larserdreef – Torenvalkweg – Ketelmeerstraat	9	0	Flank
Westerdreef – Zuiveringsweg – Schoener 40	12	2	Flank
Westerdreef – Schoepenweg – Schoener 10	5	1	Flank



Figuur 3-8: Locatie bajonetkruispunten buitenring Lelystad

Conclusie verkeersveiligheid
Er ontstaat bij voorrangskruispunten op de buitenring een veiligheidsknelpunt zodra er ook een doorstromingsknelpunt op een locatie wordt geconstateerd (geldt voor alle scenario's). Voorrang verlenend verkeer accepteert bij hoge wachttijden namelijk ook risicovolle hiaten.
Daarnaast vormen ook bajonetkruispunten een verhoogd verkeersveiligheidsrisico ten opzichte van reguliere voorrangskruispunten. Hier zijn ook maatregelen aan te raden.

3.4 Maatregelen referentiescenario

Voor de verschillende kruispunttypen zijn in de referentiescenario's voor prognosejaar 2030 en 2040 al maatregelen nodig, ongeacht het doorvoeren van het snelheidsregime van 70 km/h op de buitenring. Maatregelen voor deze doorstromingsknelpunten moeten robuust zijn voor verkeersbelasting in het jaar 2040. Voor de knelpuntanalyse is hier dan ook de focus op gelegd. Tabel 3-4 geeft een overzicht van de knelpunten voor referentiescenario 2030 en 2040 met daarbij de maatregel die het knelpunt kan verhelpen. Nadat de knelpunten voor de planscenario's zijn toegelicht in dit rapport, wordt er verder ingegaan op de impact van de voorgestelde maatregelen.

Tabel 3-4: Knelpunten kruispunten referentiescenario's 2030 en 2040 en voorgestelde maatregelen (groen = geen knelpunt, rood = knelpunt)

Kruispunt	Huidig kruispunttype	Referentie 2030	Referentie 2040	Maatregelen
Larserdreef – Zuigerplasdreef	Rotonde			*Geen verder onderzoek, zie 2.2.4*
Larserdreef – Middendreef	Rotonde			*Geen verder onderzoek, zie 2.2.4*
Oostranddreef – Dronterweg	Rotonde			VRI-ontwerp gemaakt in COCON
Westerdreef – Visarenddreef	Rotonde			
Westerdreef – Zuiveringsweg	Voorrangskruispunt			
Westerdreef – Schoener 10	Voorrangskruispunt			
Westerdreef – Jol	Voorrangskruispunt			
Westerdreef – Gondel 37	Voorrangskruispunt			
Houtribdreef – Karveel 10	Voorrangskruispunt			
Houtribdreef – Kempenaar 01	Voorrangskruispunt			

Aangezien de rotonde Oostranddreef-Dronterweg niet in de buurt ligt van de wegen die in de planscenario's een maximumsnelheid van 70 km/h krijgen, is de maatregel op deze locatie verder behandeld in Bijlage 2.

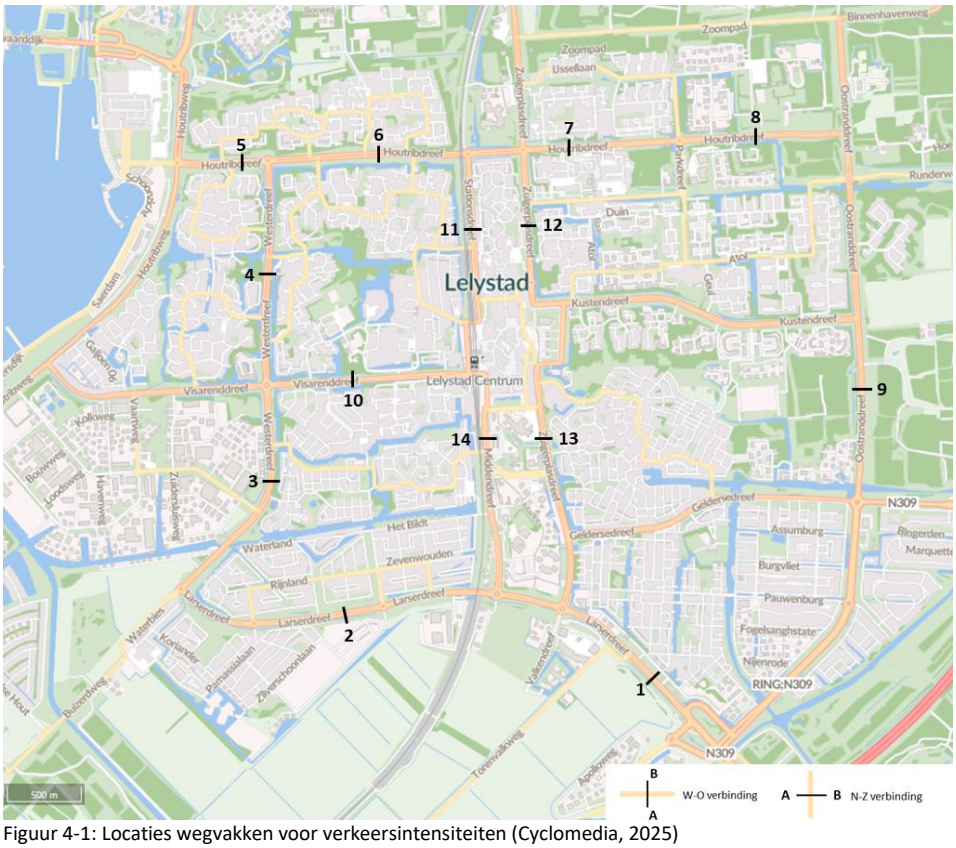
De zes voorrangskruispunten die een knelpunt vormen in de referentiescenario's kunnen ook omgevormd worden naar kruispunten met een VRI. Dit omvat ook het gros van de bajonetaansluitingen op de buitenring. Enkel de bajonetkruispunten Houtribdreef-Boeier-Punter en Larserdreef-Torenvalkweg-Ketelmeerstraat zijn niet geïdentificeerd als doorstromingsknelpunt in de autonome situatie. Voor beide kruispunten geldt dat een andere kruispuntvorm hiervoor toch wenselijk is omwille van de verkeersveiligheid zoals in vorig paragraaf beschreven is.

4. Knelpuntenanalyse planscenario's

Naast de referentiescenario's, zijn er voor beide prognosejaren twee planscenario's gemaakt in STRAVELA waar op de gehele buitenring een maximumsnelheid van 70 km/h geldt. In planscenario A is de maximumsnelheid op de Visarenddreef hetzelfde als in de huidige situatie (70 km/h), waar in planscenario B de maximumsnelheid voor een deel van deze weg is verlaagd naar 50 km/h. In dit hoofdstuk zal eerst de impact voor beide planscenario's op doorstroming besproken worden. Voor planscenario A is de impact voor beide prognosejaren besproken om inzicht te krijgen wanneer de knelpunten op gaan treden. Vervolgens zijn de knelpunten van planscenario A voor 2040 vergeleken met planscenario B. Daarna zal ook de impact op verkeersveiligheid door het implementeren van deze maatregel aan bod komen.

4.1 Verkeersintensiteiten

Allereerst is gekeken naar de verkeersintensiteiten voor de twee planscenario's voor prognosejaar 2040. Hiervoor zijn dezelfde wegvakken gekozen als in paragraaf 3.1, welke opnieuw zijn weergegeven in Figuur 4-1. Voor elk wegvak zijn de intensiteiten voor beide richtingen opgenomen in Tabel 4-1. Om een vergelijking met het referentiescenario voor 2040 te kunnen maken, zijn deze intensiteiten nogmaals toegevoegd in onderstaande tabel. Op basis van de oriëntatie van de weg, west-oost of noord-zuid, is met de letters A en B aangegeven voor welke richting de intensiteit in de tabel geldt.



Figuur 4-1: Locaties wegvakken voor verkeersintensiteiten (Cyclomedia, 2025)

Tabel 4-1: Verkeersintensiteiten in motorvoertuigen/etmaal voor referentiescenario 2040, planscenario A 2040 en planscenario B 2040 (Intensiteit A / Intensiteit B)

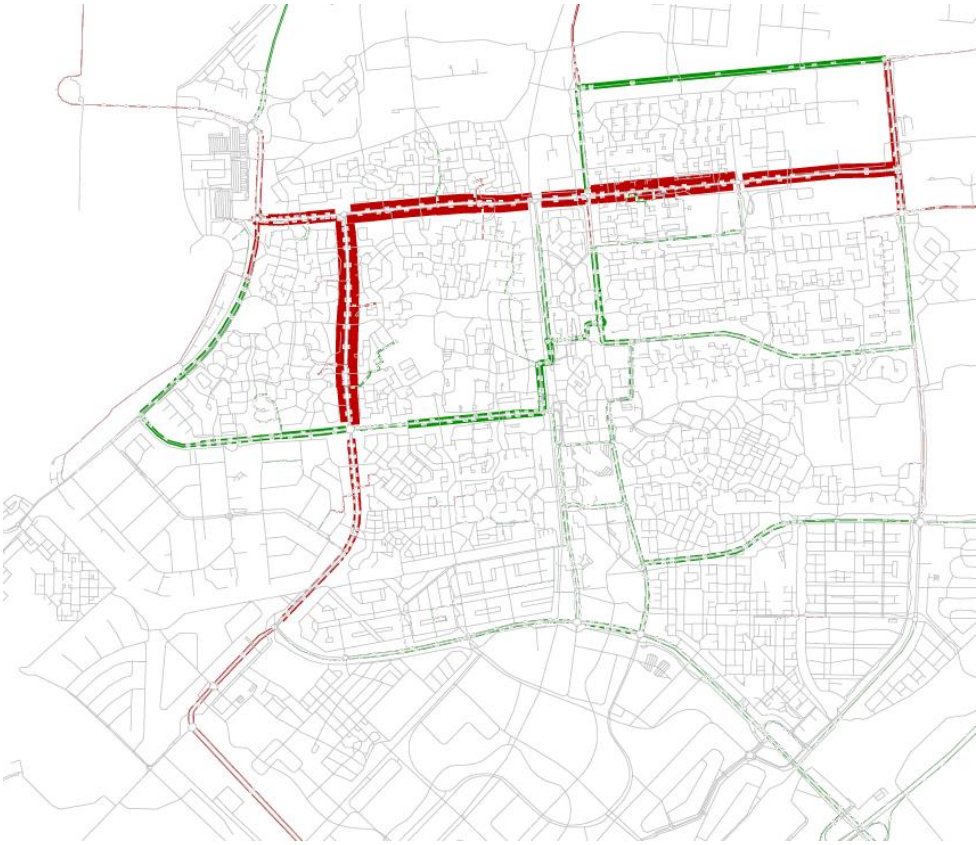
	Weg	Referentie 2040 (mvt/etmaal)	Planscenario A 2040 (mvt/etmaal)	Planscenario B 2040 (mvt/etmaal)
1	Larserdreef	20.100 / 17.700	20.500 / 19.000	20.500 / 18.900
2	Larserdreef	11.700 / 11.200	11.500 / 11.100	12.100 / 11.500
3	Westerdreef	15.800 / 15.500	16.400 / 16.200	16.500 / 16.000
4	Westerdreef	13.500 / 13.900	16.400 / 17.100	16.500 / 17.300
5	Houtribdreef	9.700 / 10.400	11.200 / 11.900	11.200 / 11.900

6	Houtribdreef	10.700 / 11.100	13.500 / 13.700	13.900 / 14.000
7	Houtribdreef	5.500 / 6.300	8.200 / 9.800	8.300 / 9.800
8	Houtribdreef	6.500 / 7.000	8.100 / 9.200	8.200 / 9.100
9	Oostranddreef	9.600 / 10.300	9.600 / 10.400	9.600 / 10.500
10	Visarenddreef	10.300 / 10.800	9.300 / 10.000	7.900 / 8.800
11	Stationsdreef	4.900 / 4.600	5.300 / 4.800	5.200 / 4.900
12	Zuigerplasdreef	6.500 / 6.100	6.000 / 5.400	6.300 / 5.500
13	Zuigerplasdreef	9.800 / 10.000	9.600 / 9.700	9.200 / 9.600
14	Middendreef	8.300 / 8.900	8.200 / 8.800	8.500 / 8.800

Aan de hand van verschilplots worden de verschillen in intensiteiten tussen de scenario's hieronder verder toegelicht.

Planscenario A 2040: verschil met referentie

Met een verschilplot van het STRAVELA model kan inzichtelijk gemaakt worden wat het verschil in motorvoertuigen is voor planscenario A ten opzichte van het referentiescenario voor prognosejaar 2040. De verschilplot is weergegeven in Figuur 4-2. Rood impliceert een toename van motorvoertuigen en groen een afname. De verschilplot laat zien dat er op de wegen van de **buitenring,** waar de maximumsnelheid wordt verhoogd naar 70 km/h (Houtribdreef en Westerdreef), een toename in verkeer zichtbaar is (tot 20-25%). Op de **binnenring** (Visarenddreef en Stationslaan/Agorabaan) is juist een afname te zien (tot 10-15%).

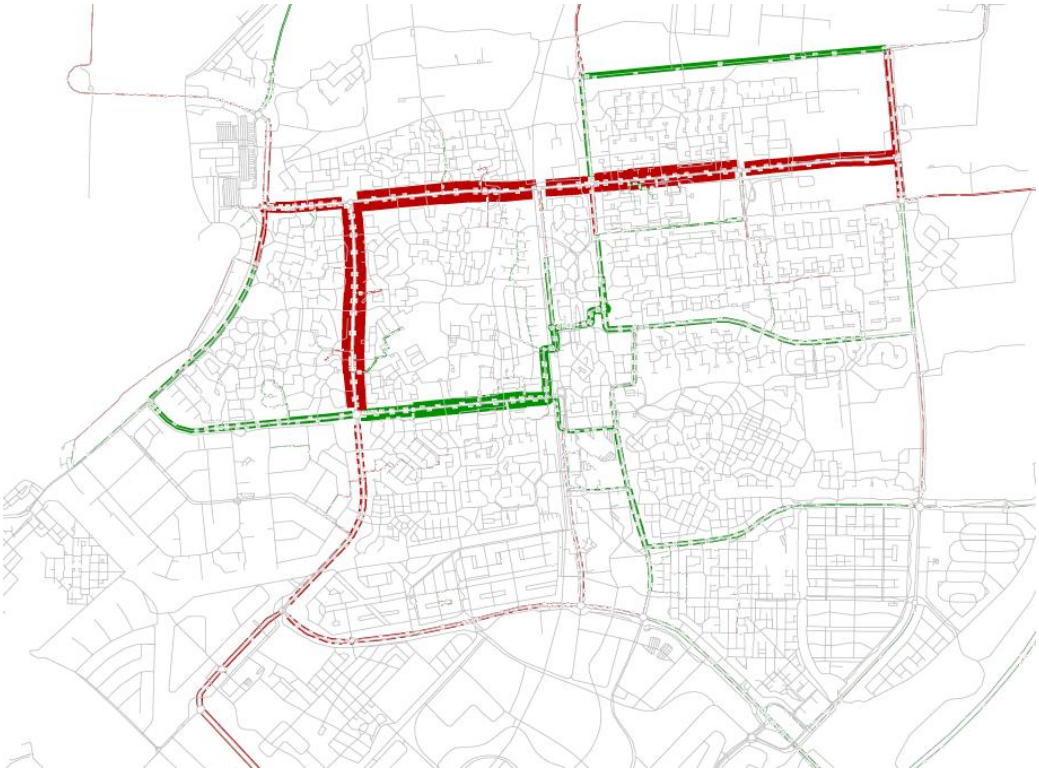


Figuur 4-2: Verschilplot motorvoertuigen etmaal planscenario A t.o.v. referentiescenario, prognosejaar 2040 (rood = toename verkeer, groen = afname verkeer)

Planscenario B 2040: verschil met referentie

Net als voor planscenario A, is ook voor planscenario B een verschilplot gemaakt ten opzichte van het referentiescenario voor prognosejaar 2040. Deze is weergegeven in Figuur 4-3. Op grote lijnen zijn dezelfde verschillen te zien als in Figuur 4-2, namelijk een toename van motorvoertuigen op de buitenring en een afname van motorvoertuigen op de binnenring. Op de **binnenring** waar de maximumsnelheid voor een deel van de Visarenddreef is verlaagd naar 50 km/h is een afname (tot 15-20%) van motorvoertuigen zichtbaar. Op de **buitenring** is er juist een toename van verkeer (tot 21-27%). In vergelijking met planscenario A ten opzichte van

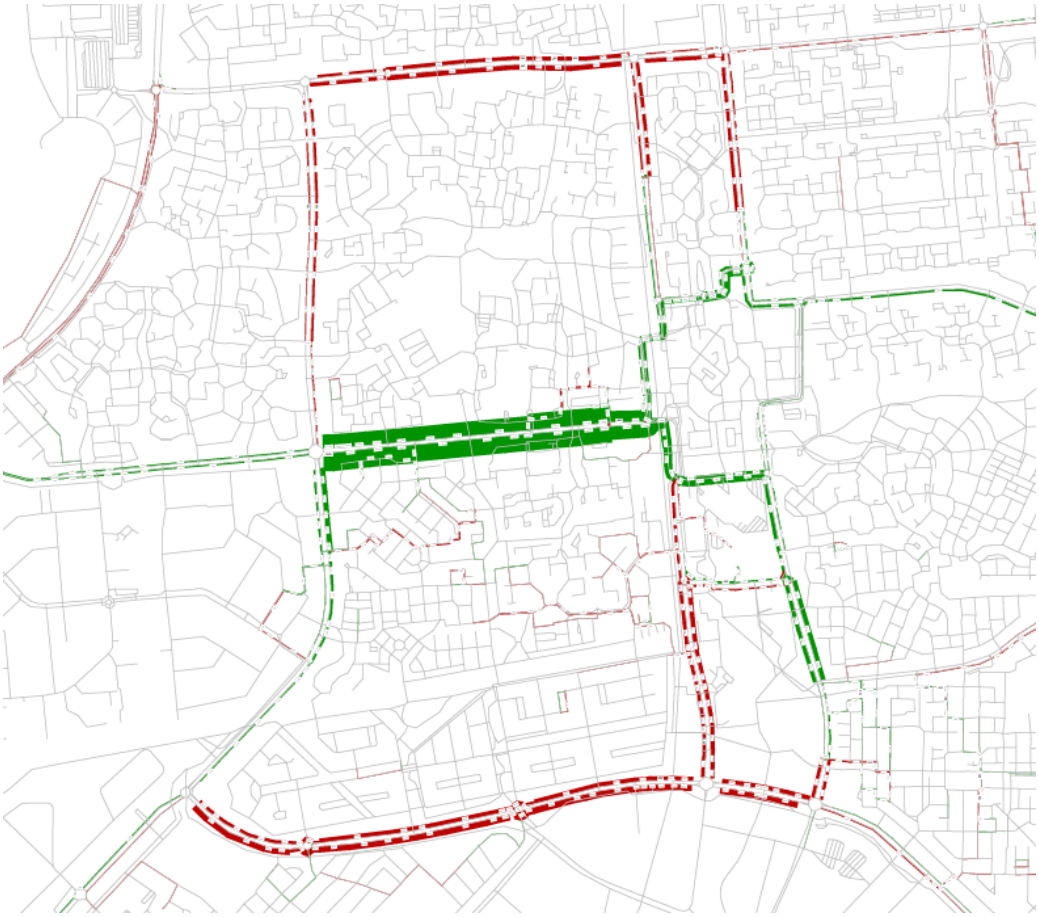
het referentiescenario zijn de toename op de buitenring en afname op de binnenring net wat groter voor planscenario B ten opzichte van het referentiescenario.



Figuur 4-3: Verschilplot motorvoertuigen etmaal planscenario B t.o.v. referentiescenario, prognosejaar 2040 (rood = toename verkeer, groen = afname verkeer)

Planscenario B 2040: verschil met planscenario A

Een verlaging van de maximumsnelheid naar 50 km/h op een deel van de Visarenddreef maakt de route via de buitenring nog aantrekkelijker ten opzichte van de binnenring. De verschilplot weergegeven in Figuur 4-4 vergelijkt planscenario B met planscenario A voor prognosejaar 2040. De verschilplot laat zien dat met de maatregel op de Visarenddreef zorgt voor een afname van verkeer tussen de 12% en 15% op die locatie ten opzichte van planscenario A. De verschilplot laat ook duidelijk zien dat er een toename op de buitenring is, maar dat deze toename zich verspreidt over de Houtribdreef ten noorden van het centrum en de Larserdreef ten zuiden van het centrum. De relatieve toename op de Larserdreef en Houtribdreef blijft met deze maatregel beperkt tussen de 2% en 5%. De toename van verkeer op de buitenring in planscenario B ten opzichte van planscenario A zorgt mogelijk wel voor meer knelpuntsituaties op de buitenring. Desalniettemin, is de relatieve afname op de binnenring met deze maatregel groter dan de relatieve toename op de buitenring ten opzichte van planscenario A.



Figuur 4-4: Verschilplot motorvoertuigen etmaal planscenario B t.o.v. planscenario A, prognosejaar 2040 (rood = toename verkeer, groen = afname verkeer)

In de volgende paragraaf wordt toegelicht op welke wegvakken en kruispunten een knelpunt ontstaat door de intensiteiten in de twee planscenario's.

4.2 Doorstroming

Planscenario A

Om de doorstroming de analyseren, is eerst naar de doorstroming op wegvakniveau gekeken aan de hand van I/C-plots voor de ochtend- en avondspits. De I/C-plots van planscenario A voor de ochtend- en avondspits in prognosejaar 2040 zijn weergegeven in Figuur 4-5 en Figuur 4-6. Voor beide spitsperioden is er wachtrijvorming zichtbaar op de Larserdreef. Voor de ochtendspits is een knelpunt zichtbaar bij de aansluiting van de Markerwaarddijk (N307) op de Houtribweg/Houtribdreef. Dit is niet anders dan in de autonome situatie. De IC-plot van de avondspits toont wachtrijvorming op de binnenring ter hoogte van het kruispunt Visarenddreef-Stationslaan. De zwaarte van het knelpunt bij het stationsgebied is echter minder groot dan in de autonome situatie. De verkeersdruk op deze locatie neemt in totaal af met circa 10%, met kortere wachtrijen en vertragingen tot gevolg.



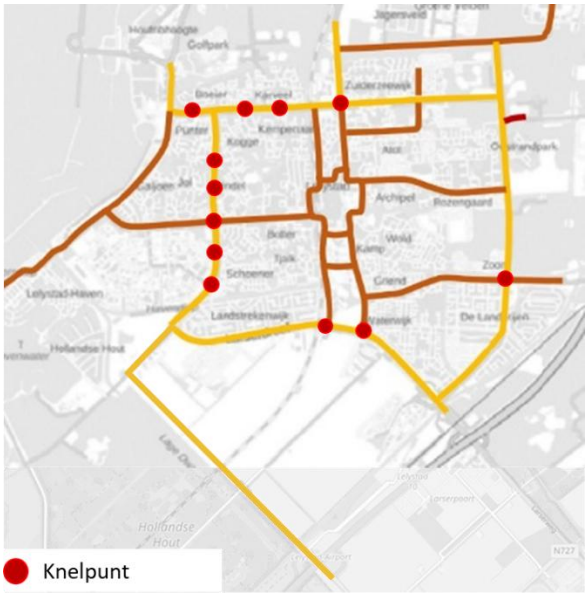
Figuur 4-5: I/C-plot planscenario A 2040 ochtendspits



Figuur 4-6: I/C-plot planscenario A 2040 avondspits

<u>Toelichting figuren:</u> de kleuren op de wegvakken in de figuren geven de I/C-verhouding aan: groen <= 0.7, geel = 0.7-0.8, oranje 0.8-0.9, rood > 0.9. Een I/C-verhouding groter dan 0.8 geeft een incidenteel knelpunt aan (= oranje). Een I/C-verhouding groter dan 0.9 geeft een structureel knelpunt aan (= rood).

Net als voor het referentiescenario zijn de kruispunten op de buitenring getoetst op doorstroming voor planscenario A. De kruispunten die een knelpunt vormen in prognosejaar 2040 zijn weergegeven in Figuur 4-7. Ten opzichte van het referentiescenario ontstaan er twee doorstromingsknelpunten extra op de Houtribdreef, namelijk het voorrangskruispunt met Punter en de rotonde met de Zuigerplasdreef.



Figuur 4-7: Knelpunten kruispunten planscenario A 2040

Planscenario B

Ook voor planscenario B is er gekeken naar de doorstroming op wegvakniveau aan de hand van I/C-plots voor de ochtend- en avondspits. De I/C-plots voor de ochtend- en avondspits zijn weergegeven in Figuur 4-8 en Figuur 4-9. Voor beide spitsperiodes is te zien dat er een knelpunt is op het wegvak in het oosten van de Larserdreef. Voor de ochtendspits is een knelpunt zichtbaar bij de aansluiting van de Markerwaarddijk (N307) op de Houtribweg/Houtribdreef, en is wachtrijvorming te zien bij de rotonde Zuigerplasdreef-Larserdreef.

Het knelpunt in het stationsgebied blijft in dit planscenario bestaan, ondanks een sterkere afname van de verkeersintensiteiten op deze locatie. Wel neemt de zwaarte van het knelpunt af ten opzichte van de autonome situatie. Dit is niet alleen terug te zien in de verkeersintensiteiten (circa 20% reductie) maar ook een lagere I/C-verhouding. Naar verwachting leidt dit tot significante vermindering van verkeershinder in het stationsgebied.



Figuur 4-8: I/C-plot planscenario B ochtendspits



Figuur 4-9: I/C-plot planscenario B avondspits

<u>Toelichting figuren:</u> de kleuren op de wegvakken in de figuren geven de I/C-ratio aan: groen <= 0.7, geel = 0.7-0.8, oranje 0.8-0.9, rood > 0.9. Een I/C-verhouding groter dan 0.8 geeft een incidenteel knelpunt aan (= oranje). Een I/C-verhouding groter dan 0.9 geeft een structureel knelpunt aan (= rood).

In Figuur 4-10 zijn de doorstromingsknelpunten van de kruispunten voor planscenario B in prognosejaar 2040 weergegeven. Ten opzichte van het referentiescenario ontstaat er een knelpunt extra, namelijk de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef. In vergelijking met planscenario A is er juist een knelpunt minder, aangezien het voorrangskruispunt met Punter nu niet geïdentificeerd is als knelpunt.



Figuur 4-10: Knelpunten kruispunten planscenario B 2040

Conclusie effect planscenario's op doorstroming
Beide planscenario's leiden tot een aanzienlijke reductie van verkeersdruk op de binnenring. Hierbij leidt planscenario B tot een lagere verkeersdruk dan planscenario A. Het knelpunt blijft in de plansituatie naar verwachting bestaan, maar wordt wel minder zwaar dan in de autonome situatie (kortere wachtrijen en wachttijden). Dit effect is naar verwachting in planscenario B sterker dan in planscenario A. Deze impact komt de leefbaarheid en aantrekkelijkheid van het stationsgebied ten goede.

Als gevolg van de planscenario's ontstaat op bij de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef een nieuw doorstromingsknelpunt dat opgelost moet worden. In planscenario A is dit tevens het geval bij bajonetkruispunt Houtribdreef-Punter. Ten opzichte van de autonome situatie is dit een beperkte toename van het aantal doorstromingsknelpunten op de buitenring.

4.3 Verkeersveiligheid

In paragraaf 3.3 is de verkeersveiligheid op de buitenring van Lelystad in de autonome situatie toegelicht. Wanneer de maximumsnelheid op de buitenring wordt verhoogd naar 70 km/h, brengt dat ook extra verkeerveiligheidsrisico's met zich mee. Zoals besproken bevat de buitenring veel voorrangskruispunten voor de ontsluiting van een woon- en/of winkelgebied. De ongevallendata toont aan dat met name de bajonetaansluitingen in de huidige situatie een verkeersveiligheidsrisico zijn door het relatief hoge aantal ongevallen. Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is het daarom wenselijk om deze aansluitingen te veranderen naar een ander kruispunttype.

Voor 3-takskruispunten geldt dat met een verhoogde maximumsnelheid op de buitenring het snelheidsverschil tussen de doorgaande richting en de zijrichting groter wordt en het voor de zijrichting lastiger kan worden om op de doorgaande richting te komen. Dit is een risico voor de voorrangskruispunten die zijn aangemerkt als doorstromingsknelpunt, omdat een lange wachttijd ervoor zorgt dat weggebruikers onveilige hiaten gaan accepteren. Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is het daarom wenselijk om de 3-takskruispunten die zijn aangemerkt als doorstromingsknelpunt te veranderen naar een ander kruispunttype.

Voor 3-takskruispunten waar geen doorstromingsknelpunt is, zoals bij de aansluitingen met het Lelycentre op de Houtribdreef, kan de huidige vormgeving in beginsel behouden blijven. Zoals eerder beschreven laat ongevallendata bij andere 3-takskruispunten op 70 km/h wegen in de huidige situatie geen verhoogd aantal ongevallen zien ten opzichte van 3-takskruispunten op 50 km/h wegen. Dit kan echter veranderen door een toename van verkeersintensiteiten, zowel door autonome groei als door de snelheidsverhoging op delen op de buitenring naar 70 km/h. Bij hogere intensiteiten is het mogelijk dat bij deze locaties in de toekomst wel onacceptabele veiligheidsrisico's ontstaan. **Het is dus aan te raden de verkeersveiligheid op deze aansluitingen in de toekomstige situatie regelmatig te monitoren om op basis hiervan alsnog tot maatregelen (VRIs) over te gaan, mocht dat nodig blijken.**

Om een inschatting te kunnen maken of de inrichting van de wegvakken aangepast moet worden als de maximumsnelheid van 50 km/h naar 70 km/h, is gekeken naar het wegprofiel (breedte rijstroken en rijbaan) van een aantal locaties. Dit is gedaan voor drie locaties op de buitenring waar de maximumsnelheid in de referentiescenario's 50 km/h is, maar in de planscenario's 70 km/h wordt, en drie locaties waar de maximumsnelheid al 70 km/h is. De rijstrookbreedte van wegvakken waar de maximumsnelheid in de referentie al 70 km/h is, ligt tussen 3,4 en 3,5 meter. Voor de wegvakken waar de maximumsnelheid in de referentie 50 km/h is, varieert de rijstrookbreedte tussen 3,1 en 3,5 meter.

De variatie in wegprofiel op de wegvakken waar de maximumsnelheid in de planscenario's verhoogd wordt naar 70 km/h is groter ten opzichte van de locaties waar de maximumsnelheid al 70 km/h is. In het kader van verkeersveiligheid is het dus wenselijk zijn om er voor te zorgen dat de rijstrookbreedte voldoende is voor een maximumsnelheid van 70 km/h indien de snelheidsverhoging doorgevoerd wordt.

4.4 Maatregelen planscenario's

In paragraaf 3.4 is besproken welke maatregelen in de autonome situatie al nodig zijn op basis van de analyse van de doorstroming en verkeersveiligheid op de buitenring. Veel van de doorstromingsknelpunten in de planscenario's komen overeen met de knelpunten in het referentiescenario, wat betekent dat de eerder besproken maatregelen ook in de planscenario's noodzakelijk zijn. Een overzicht van de kruispunten die een doorstromingsknelpunt vormen per planscenario met de bijbehorende maatregel is weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Knelpunten kruispunten planscenario A en B 2040 (groen = geen knelpunt, rood = knelpunt)

Kruispunt	Huidig kruispunttype	Referentie 2040	Planscenario A 2040	Planscenario B 2040	Maatregelen
Westerdreef – Visarenddreef	Rotonde				VRI-ontwerp gemaakt in COCON, nader toegelicht in paragraaf 5.1 en Bijlage 2
Westerdreef – Zuiveringsweg	Voorrangskruispunt				
Westerdreef – Schoener 10	Voorrangskruispunt				
Westerdreef – Jol	Voorrangskruispunt				
Westerdreef – Gondel 37	Voorrangskruispunt				

Houtribdreef – Karveel 10	Voorrangskruispunt				
Houtribdreef – Kempenaar 01	Voorrangskruispunt				
Houtribdreef – Punter	Voorrangskruispunt				
Houtribdreef – Zuigerplasdreef	Rotonde				

Ten opzichte van het referentiescenario voor prognosejaar 2040 zijn er twee nieuwe doorstromingsknelpunten opgemerkt, namelijk de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef en voorrangskruispunt Houtribdreef-Punter. Voor de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef is een uitbreiding van de rotonde niet realistisch vanwege de extra benodigde ruimte daarvoor. Om dit knelpunt te verhelpen zal de rotonde aangepast moeten worden tot een VRI kruispunt. Houtribdreef-Punter is een bajonetkruispunt, wat maakt dat het ook vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid wenselijk is om hier een VRI kruispunt te realiseren in planscenario B. Voor de overige knelpunten is dezelfde maatregel toegepast als voorgesteld in Tabel 3-4, namelijk het ontwerpen van een VRI-kruispunt.

5. Impact benodigde maatregelen

In dit hoofdstuk wordt de impact van de benodigde maatregelen beschreven. Uit de analyses van de referentie- en planscenario's is gebleken dat om de doorstroming te verbeteren en de verkeersveiligheid te waarborgen maatregelen op buitenring nodig zijn. De impact van deze maatregelen op de doorstroming wordt eerst toegelicht aan de hand van een reistijdanalyse. Vervolgens wordt ook de impact op verkeersveiligheid besproken. Verder geeft dit hoofdstuk inzicht in de kosteninschatting van de maatregelen.

5.1 Impact op doorstroming

Benodigde configuratie VRIs buitenring
De analyse van de verschillende scenario's laat zien dat er maatregelen nodig zijn om doorstromingsknelpunten op de buitenring te voorkomen. Voor de rotondes die een knelpunt vormen, is een VRI-kruispunt benodigd omdat een andere rotondevariant niet mogelijk en/of geschikt is. Voor veel voorrangskruispunten ontstaat er ook een knelpunt in doorstroming en is eveneens een VRI-kruispunt noodzakelijk. Daarnaast zijn bajonetaansluitingen op de buitenring vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid niet wenselijk, waardoor er VRIs benodigd zijn. Het ombouwen van deze voorrangskruispunten naar rotondes is af te raden om de volgende redenen:

- Het aanbrengen van rotondes bij meerdere aansluitingen van de buitenring zorgt ervoor dat doorgaand verkeer op de buitenring gegarandeerd moet afremmen om de rotonde veilig te kunnen nemen, dit leidt tot een minder aantrekkelijke doorstroming op de buitenring.
- Bij bajonetkruispunten liggen de kruispunten erg dicht bij elkaar, wat de inpassing en goede doorstroming van rotondes bemoeilijkt.
- De rotondes vragen naar verwachting om een groter ruimtebeslag dan het huidige profiel van de kruispunten waar een VRI meestal in het huidige profiel aangebracht kan worden.

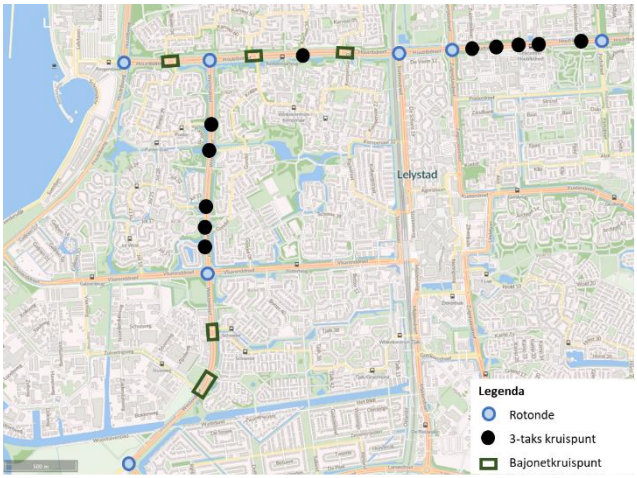
De configuraties van de VRIs op de buitenring zijn gemaakt in COCON en deze zijn weergegeven in Bijlage 2.

- Voor het kruispunt **Westerdreef-Visarenddreef** zijn meerdere varianten gemaakt en is een analyse op doorstroming gemaakt. Een variant waarbij iedere richting een eigen opstelstrook heeft en met op de Westerdreef twee opstelstroken voor rechtdoor (beide richtingen), blijkt niet te voldoen voor alle scenario's. Een extra opstelstrook op de Visarenddreef (west) voor de rechtdoorgaande blijkt hiervoor een oplossing en geeft een VRI-regeling die voldoet.
- Voor het kruispunt **Houtribdreef-Zuigerplasdreef** is na analyse van meerdere varianten één eindvariant gemaakt voor deze VRI die voor alle scenario's leidt tot acceptabele doorstroming.
- Voor de **voorrangskruispunten** (bajonet- en 3-taksaansluitingen) is één VRI-ontwerp gemaakt die geprojecteerd kan worden op de verschillende locaties, aangezien de indeling van opstelstroken op al deze locaties overeenkomstig is. De huidige verharding kan hiervoor blijven bestaan en hoeft in de basis niet uitgebreid te worden.
- Het kruispunt **Westerdreef-Zuiveringsweg** is een uitzondering op bovenstaande, omdat met een VRI-ontwerp uitgaande van opstelstroken op bestaande verharding er geen regeling uitkomt die voldoet. Een extra opstelstrook voor rechtsafslaand verkeer richting de Zuiveringsweg zorgt voor een VRI-regeling die wel voldoet.

Impact van maatregelen op reistijden Westerdreef en Houtribdreef

Om de impact op de doorstroming te kunnen beoordelen is een reistijdanalyse uitgevoerd voor de Westerdreef en Houtribdreef. In beide planvarianten wordt de maximumsnelheid van beide wegen verhoogd van 50 km/h naar 70 km/h. Dit betekent dat de reistijd exclusief verliestijd zal afnemen op deze wegen. Tevens worden autonome doorstromingsknelpunten bij rotondes weggenomen, wat ook leidt tot gunstigere reistijden.

Daar tegenover staat dat er ook verliestijd bij komt, vanwege de benodigde aanpassingen aan de voorrangskruispunten: deze worden VRIs, waar doorgaand verkeer soms voor zal moeten wachten (waar dat nu niet nodig is).



Figuur 5-1: Overzicht kruispunten Westerdreef en Houtribdreef (Cyclomedia, 2024)

Voor elk van de varianten is inzichtelijk gemaakt wat de maatregelen voor invloed hebben op de reistijd van de Westerdreef en Houtribdreef. **Hierbij is inzichtelijk gemaakt wat de gemiddelde vertragingstijd bij kruispunten is zonder groene golf maatregelen (geen coördinatie VRIs).** Een overzicht van de kruispunten op de Houtribdreef en Westerdreef is weergegeven in Figuur 5-1. De impact op de doorstroming is per weg hieronder toegelicht.

Westerdreef (Larserdreef/Houtribdreef)

Het deel van de Westerdreef tussen de Larserdreef en Houtribdreef is 3,1 kilometer lang. In Tabel 5-1 is weergegeven wat de reistijd in minuten is in de referentiesituatie met maximumsnelheid 70 km/h op het deel Larserdreef-Visarenddreef en maximumsnelheid 50 km/h op het deel Visarenddreef-Houtribdreef, en in de plansituaties met maximumsnelheid 70 km/h. Zonder verliestijd meegerekend zorgt de snelheidsverhoging voor een reistijdwinst van ongeveer een halve minuut.

Tabel 5-1: Informatie reistijd exclusief verliestijd Westerdreef (wegvak tussen Larserdreef en Houtribdreef)

Afstand	3,1 km
Reistijd referentiescenario's (70 km/h & 50 km/h)	3 min 10 sec
Reistijd planscenario's (70 km/h)	2 min 39 sec

Tabel 5-2 weergeeft de uitkomst van de reistijdanalyse voor de Westerdreef. De reistijdanalyse met de verliestijden per kruispunt en voor elk scenario apart is weergeven in Bijlage 3. De totale reistijd is berekend door de reistijd exclusief verliestijden uit Tabel 5-1 op te tellen bij de totale verliestijd berekend. De analyse laat zien dat de totale verliestijd met de maatregelen afneemt ten opzichte van de huidige situatie. De Meerstrooksrotondeverkenner laat zien dat de rotonde Westerdreef-Visarenddreef het verkeer niet kan afwikkelen voor het referentiescenario in 2040. Hiervoor is in de reistijdanalyse aangenomen dat de verliestijd minimaal 5 minuten is. Voor het referentiescenario met de benodigde maatregelen neemt de verliestijd, en dus de totale reistijd, af met 01:51 voor de ochtendspits en 01:40 voor de avondspits.

Voor de planscenario's is deze afname in reistijd nog groter, door de verhoging van de maximumsnelheid. Hoewel de totale verliestijd ongeveer gelijk is aan deze voor het referentiescenario, neemt de totale reistijd af tussen de 02:23 en 02:43. De totale reistijd op de Westerdreef is voor planscenario A lager dan voor planscenario B, voor zowel de ochtend- als avondspits.

Tabel 5-2: Uitkomsten reistijdanalyse Westerdreef

	Referentie (Huidig)		Referentie (VRI)		Planscenario A		Planscenario B	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Verliestijd totaal [mm:ss]	> 05:00	> 05:00	03:09	03:20	02:48	03:05	03:02	03:07
Reistijd incl. verliestijd [mm:ss]	> 08:10	> 08:10	06:19	06:30	05:27	05:45	05:42	05:47

Houtribdreef (Houtribweg/Parkdreef)
Het wegvak van de Houtribdreef tussen de Houtribweg en Parkdreef is 3,3 kilometer. Informatie over de reistijd exclusief verliestijd voor dit wegvak is weergegeven in Tabel 5-3. De reistijdwinst zonder verliestijd meegerekend door de snelheidsverhoging is 1 minuut en 8 seconden.

Tabel 5-3: Informatie reistijd exclusief verliestijd Houtribdreef (wegvak tussen Houtribweg en Parkdreef)

Afstand	3,3 km
Reistijd referentiescenario's (50 km/h)	3 min 58 sec
Reistijd planscenario's (70 km/h)	2 min 50 sec

In Tabel 5-4 zijn de uitkomsten van de reistijdanalyse van de Houtribdreef weergegeven voor de verschillende scenario's. De volledige analyse met verliestijden per kruispunt is weergegeven in Bijlage 3. Door de reistijd exclusief verliestijden uit Tabel 5-3 op te tellen bij de totale verliestijd berekend, is de totale reistijd voor elk scenario bepaald. Net als op de Westerdreef, laat de analyse zien dat de totale verliestijd met de maatregelen afneemt ten opzichte van de huidige situatie. De benodigde maatregelen zorgen in de referentiescenario's voor een afname van de totale verliestijd van tussen de 02:37 en 03:01. De afname in totale reistijd voor de planscenario's ten opzichte van de huidige situatie varieert tussen de 03:47 en 04:05. De afname in totale reistijd is voor planscenario A marginaal groter dan in planscenario B, voor zowel de ochtend- als avondspits.

Tabel 5-4: Uitkomsten reistijdanalyse Houtribdreef

Kruispunt Type	Referentie (Huidig)		Referentie (VRI)		Planscenario A		Planscenario B	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Verliestijd totaal [mm:ss]	> 05:08	> 05:09	02:07	02:32	02:12	02:28	02:15	02:31
Reistijd incl. verliestijd [mm:ss]	> 09:06	> 09:07	06:04	06:30	05:01	05:17	05:05	05:20

Conclusie reistijdanalyse
De reistijdanalyse voor de Westerdreef en Houtribdreef laat zien dat de reistijd en verliestijd afneemt na het treffen van de maatregelen, ondanks het aanbrengen van extra VRI's ten opzichte van de huidige situatie.

Het oplossen van de knelpunten op de buitenring zorgt daarmee voor de grootste reistijdwinst: de aantrekkelijkheid van de buitenring neemt sterk toe ten opzichte van de situatie zonder maatregelen. In de planscenario's (70 km/h buitenring) komt daar dus nog een **extra winst** bij (van 0,5 tot 1 minuut). De analyse laat daarbij ook zien dat het verschil tussen beide planscenario's zeer beperkt is. De meest impactvolle maatregel is dus niet zozeer het verhogen van de maximum snelheid, maar het oplossen van autonome knelpunten op kruispunten op de buitenring.

De reistijdwinst ten opzichte van de huidige situatie kan in alle scenario's nog versterkt worden door de VRIs onderling de regeling te laten coördineren. Zo kan een 'groene golf' op de Westerdreef en een deel van de Houtribdreef ontstaan, waardoor doorgaand verkeer minder vertraging oploopt (en de aantrekkelijkheid van de buitenring verder toeneemt). In nader onderzoek kan dit effect inzichtelijk worden gemaakt.

5.2 Impact op verkeersveiligheid

De benodigde maatregelen voor de buitenring van Lelystad hebben ook een impact op de verkeersveiligheid. Zoals eerder toegelicht in dit rapport zijn voorrangskruispunten die een doorstromingsknelpunt zijn een risico voor de verkeersveiligheid, ook gezien het aantal ongevallen in het verleden op met name de bajonetaansluitingen. De benodigde maatregelen zorgen ervoor dat de verkeersveiligheid op de buitenring ten opzichte van de referentiesituatie verbeterd wordt, aangezien de doorstromingsknelpunten bij 3-takskruispunten en bajonetaansluitingen gewijzigd worden naar VRI-kruispunten.

5.3 Kosteninschatting

Op basis van kengetallen en expert judgement is een kosteninschatting voor de infrastructurele maatregelen opgesteld in het SSK-rekenmodel versie 2.4.002. Deze inschatting is geen investeringsraming. Een investerings-

/budgetraming kan gemaakt worden na verdere uitwerking van de beoogde maatregelen in (schets)ontwerpen. In een vervolgstap kan eveneens rekening gehouden worden met LCC (*Life Cycle Cost*).

Let op: gelet op het hoge abstractieniveau, is sterk aan te raden deze nadere uitwerking eerst te doen, alvorens als gemeente budget te gaan reserveren voor genoemd maatregelenpakket. Dit om de kans op financiële tegenvallers te verkleinen.

Voor de kosteninschatting gelden de volgende algemene uitgangspunten:

- Deterministische opstelling;
- Prijspeil: januari 2025;
- Exclusief BTW.

Uitgebreide toelichting op de uitgangspunten zijn in Bijlage 4 meegenomen.

Kosten voor de volgende zaken zijn niet meegenomen in de raming en dienen bij verdere uitwerking in beeld gebracht te worden:

- Niet nader onderzochte maatregelen voor verwachte knelpunten op de Larserdreef en Laan van Nieuwland;
- Aanpassingen aan bruggen en viaducten;
- Kosten voor maatregelen die in het kader van het behoud van de leefbaarheid noodzakelijk zijn (geluidreducerend asfalt e.d.)
- Eventuele grond(water)saneringen;
- Werkzaamheden aan kabels en leidingen, anders dan beschermen;
- Vastgoedkosten (onbekend wat aangekocht moet worden);
- Aanvullende kosten van de opdrachtgever voor:
    - Organisatiegebonden reservering investeringen;
    - Onzekerheidsreserve investeringen;
    - Reservering scope wijzigingen investeringen;
- Instandhoudingskosten (beheer en onderhoud na overdracht).

Het resultaat van de kosteninschatting voor de verschillende maatregelen is weergegeven in Tabel 5-5. Bij de kosteninschatting is een bandbreedte van plus 50% en min 25% als onzekerheidsmarge weergegeven. De kosteninschatting van de benodigde maatregelen laat zien dat het grootste deel van de kosten al in de referentiesituatie gemaakt dienen te worden (circa € 8,9 miljoen), dus zonder planvoornemen om de snelheid op de buitenring te verhogen. Na doorvoeren van het voornemen van het verhoogde snelheidsregime op de buitenring nemen de kosten met grofweg 25% toe (tot circa € 11,2 miljoen).

Tabel 5-5: Kosteninschatting maatregelen

Maatregel	Kosteninschatting
VRI Westerdreef – Visarenddreef (referentie)	€ 3,2 miljoen *Bandbreedte €2,4 - €4,8 miljoen*
VRI Westerdreef - Visarenddreef (planscenario's)	€ 3,0 miljoen *Bandbreedte €2,3 - €4,5 miljoen*
VRI Houtribdreef - Zuigerplasdreef	€ 2,5 miljoen *Bandbreedte €1,9 - €3,8 miljoen*
VRI Westerdreef - Zuiveringsweg	€ 0,7 miljoen *Bandbreedte €0,5 - €1,1 miljoen*
VRI voorrangskruispunt, per kruispunt	€ 0,5 miljoen *Bandbreedte €0,4 - €0,8 miljoen*
Totaal Referentiescenario	**€ 8,9 miljoen** ***Bandbreedte €6,9 - €13,9 miljoen***
Totaal Planscenario A	**€ 11,2 miljoen** ***Bandbreedte €9,7 - €17,4 miljoen***
Totaal Planscenario B	**€ 11,2 miljoen** ***Bandbreedte €9,7 - €17,4 miljoen***

5.4 Impact op leefbaarheid

De gemeente Lelystad heeft zelf een onderzoek uitgevoerd naar de impact van gewijzigde verkeersstromen en hogere rijsnelheden op de leefbaarheid (geluid). Voor bevindingen met betrekking tot deze aspecten wordt verwezen naar *Verkeerseffecten 70 km/uur buitenring Lelystad, deelrapport akoestische effecten*.

6. Advies

6.1 Autonome situatie: diverse knelpunten

De knelpuntenanalyse voor de referentiescenario's 2030 en 2040 laat zien dat in de autonome situatie diverse knelpunten aanwezig zijn op de buitenring van Lelystad. Voor prognosejaar 2040 zijn alle berekende kruispunten op de Westerdreef een doorstromingsknelpunt. Dit geldt ook voor de voorrangskruispunten op het wegvak tussen de Westerdreef en Middendreef op de Houtribdreef.

De verkeersveiligheid in de autonome situatie is onderzocht voor de voorrangskruispunten op de buitenring. Bij voorrangskruispunten op de buitenring ontstaat een veiligheidsknelpunt zodra er ook een doorstromingsknelpunt op een locatie wordt geconstateerd (geldt voor alle scenario's). Voorrang verlenend verkeer accepteert bij hoge wachttijden namelijk te risicovolle hiaten.

Daarnaast vormen ook bajonetkruispunten een verhoogd verkeersveiligheidsrisico ten opzichte van reguliere voorrangskruispunten. Uit de analyse blijkt dat bij bajonetaansluitingen relatief veel ongevallen gebeuren ten opzichte van het aantal ongevallen op 3-takskruispunten. Het is daarom niet wenselijk om deze kruispuntvorm te behouden op de buitenring. Hier zijn dan ook maatregelen aan te raden.

6.2 Bevindingen effecten snelheidsregime 70 km/h

Twee planscenario's zijn getoetst om de effecten van een maximumsnelheid van 70 km/h op de gehele buitenring te bekijken.

- In planscenario A is de maximumsnelheid op de Visarenddreef gelijk aan de huidige snelheid, namelijk 70 km/h.
- Voor planscenario B is (aanvullend op planscenario A) de maximumsnelheid voor het wegvak tussen de Westerdreef en Stationslaan op de Visarenddreef verlaagd naar 50 km/h.

De verschilanalyse met het referentiescenario laat voor beide planscenario's zien dat de snelheidsverhoging ervoor zorgt dat de buitenring aantrekkelijker wordt ten opzichte van de binnenring. Beide planscenario's leiden tot een aanzienlijke reductie van verkeersdruk op de binnenring. Concreet gaat het om de volgende effecten:

- De verkeersdruk op het kruispunt Visarenddreef-Stationslaan-Middenweg neemt in planscenario A af met circa 10% en in planscenario B af met circa 20%.
- Dit vertaalt zich ook in verbeterde verkeersafwikkeling bij dit kruispunt. **Het knelpunt in het stationsgebied blijft in de planscenario's bestaan, maar wordt wel merkbaar minder zwaar dan in de autonome situatie** (kortere wachtrijen en wachttijden). De verwachte impact op wachtrijen is groter dan de reductie die op het niveau van verkeersintensiteiten plaatsvindt, omdat het in de autonome situatie om een overbelaste situatie gaat (dus meer dan 10%/20% reductie wachtrijen in planscenario A respectievelijk planscenario B).

  Naar verwachting vindt bij planscenario B de meest merkbare reductie van verkeershinder plaats (rustiger verkeersbeeld, hinder vindt minder langdurig gedurende de spitsperioden plaats).
- Deze effecten van de planscenario's komen de leefbaarheid en aantrekkelijkheid van het stationsgebied ten goede. Ook de oversteekbaarheid neemt toe, doordat langzaam verkeer kleinere stromen van gemotoriseerd verkeer moet kruisen.

Op kruispuntniveau zijn de doorstromingsknelpunten (onderzocht en kwalitatief aangemerkt) in de referentiescenario's ook een knelpunt in beide planscenario's. Als gevolg van de planscenario's ontstaat bij de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef een nieuw doorstromingsknelpunt dat opgelost moet worden. In planscenario A is dit tevens het geval bij bajonetkruispunt Houtribdreef-Punter. Ten opzichte van de autonome situatie is dit een beperkte toename van het aantal doorstromingsknelpunten op de buitenring (1 a 2 extra knelpunten). In Figuur 6-1 is een overzicht hiervan weergegeven.



Figuur 6-1: Vergelijking locaties doorstromingsknelpunten buitenring in 2040. Bij een wegvak tussen twee wegen in de hoofdwegenstructuur met meerdere voorrangskruispunten zijn één of twee kruispunten zijn doorgerekend. Indien deze kruispunten in de berekening zijn aangemerkt als knelpunt op doorstroming, zijn ook andere voorrangskruispunten op hetzelfde wegvak kwalitatief aangemerkt als knelpunt.

Op het gebied van verkeersveiligheid zijn dezelfde knelpunten geïdentificeerd als in de referentiescenario's, de planscenario's hebben beperkte aanvullende impact op de mate waarin knelpunten optreden. Tevens is gebleken dat voor de 3-takskruispunten op het wegvak tussen de Zuigerplasdreef en Parkdreef, geen doorstromingsknelpunt ontstaat. Het behouden van deze kruispunten (aansluitingen Lelycentre op Houtribdreef) is dus mogelijk, ook met een maximumsnelheid van 70 km/h. Het is wel aan te raden de verkeersveiligheid op deze aansluitingen in de toekomstige situatie regelmatig te monitoren om op basis hiervan alsnog tot maatregelen (VRIs) over te gaan, mocht dat nodig blijken.

6.3 Benodigde maatregelen

VRIs
Uit de knelpuntenanalyse voor de referentie- en planscenario's blijkt dat er VRIs nodig zijn om de knelpunten te verhelpen. Op de 3-takskruispunten waarvan bekend is dat ze een doorstromingsknelpunt zijn en de bajonetaansluitingen, zijn VRI-ontwerpen gemaakt in COCON. Daarnaast voldoet ook de rotonde Houtribdreef-Zuigerplasdreef niet meer voor de planscenario's en is daarvoor een VRI-ontwerp gemaakt.

Verbetering aantrekkelijkheid buitenring
De reistijdanalyse voor de Westerdreef en Houtribdreef laat zien dat de reistijd en verliestijd afneemt na het treffen van de maatregelen, ondanks het aanbrengen van extra VRI's ten opzichte van de huidige situatie.

Het oplossen van de knelpunten op de buitenring zorgt daarmee voor de grootste reistijdwinst: de aantrekkelijkheid van de buitenring neemt sterk toe ten opzichte van de situatie zonder maatregelen. In de planscenario's (70 km/h buitenring) komt daar dus nog een **extra winst** bij (van circa 1 minuut). De analyse laat daarbij ook zien dat het verschil tussen beide planscenario's zeer beperkt is. De meest impactvolle maatregel is dus niet zozeer het verhogen van de maximum snelheid, maar het oplossen van autonome knelpunten op kruispunten op de buitenring.

De reistijdwinst ten opzichte van de huidige situatie kan in alle scenario's nog versterkt worden door de VRIs onderling de regeling te laten coördineren. Zo kan een 'groene golf' op de Westerdreef en een deel van de Houtribdreef ontstaan, waardoor doorgaand verkeer minder vertraging oploopt (en de aantrekkelijkheid van de buitenring verder toeneemt). In nader onderzoek kan dit effect inzichtelijk worden gemaakt.

Kosten
De kosteninschatting van de benodigde maatregelen laat zien dat het grootste deel van de kosten al in de referentiesituatie gemaakt dienen te worden, dus zonder planvoornemen om de snelheid op de buitenring te verhogen. Na doorvoeren van het voornemen van het verhoogde snelheidsregime op de buitenring nemen de kosten met grofweg 25% toe.

6.4 Advies vervolgstappen

De analyse van verkeerskundige effecten laat zien dat in de autonome situatie al diverse knelpunten op het vlak doorstroming en verkeersveiligheid ontstaan. Deze dienen opgelost te worden om in 2040 tot een robuust en veilig verkeerssysteem in Lelystad te komen. Deze maatregelen maken de buitenring aanzienlijk aantrekkelijker ten opzichte van de binnenring.

Als deze maatregelen worden toegepast, heeft toepassen van het snelheidsregime 70 km/h op de gehele buitenring een significante bijdrage aan de (verdere) reductie van verkeer op de binnenring en in het stationsgebied. Door het treffen van een beperkt aantal extra verkeerskundige maatregelen (en 25% meer kosten, exclusief kosten van eventuele geluidsmaatregelen) ten opzichte van de autonome situatie kan ook het effect van het verhoogde snelheidsregime opgevangen worden. Het gevolg hiervan is afname van het knelpunt in het stationsgebied (het knelpunt wordt niet volledig weggenomen is de verwachting).

Het is aan te raden als vervolg op dit onderzoek de volgende acties te ondernemen:

- Af te wegen in hoeverre de hogere kosten als gevolg van de maatregelen die nodig zijn om het verhoogde snelheidsregime op te vangen voldoende opwegen tegen de reductie van het doorstromingsknelpunt in het stationsgebied die deze maatregel tot gevolg heeft;
    - Hierbij ook de effecten op leefbaarheid en kosten die bij eventuele maatregelen die hiervoor nodig zijn te betrekken;
- De voorgestelde configuratie van VRIs uit te werken in verkeerskundig schetsontwerp en voorlopig ontwerp, om civieltechnische uitdagingen nader inbeeld te brengen;
    - De in dit onderzoek gemaakte kosteninschatting is bedoeld om de verschillen tussen varianten in beeld te brengen. De inschatting is geen investeringsraming. Een investerings-/budgetraming kan gemaakt worden na verdere uitwerking van de beoogde maatregelen in (schets)ontwerpen;
- Nader onderzoek te doen naar het effect van een groene golf (gecoördineerde VRI-regelingen) van de VRIs op de Westerdreef en Houtribdreef en eventuele verdere reductie van verkeer en wachtrijen in het stationsgebied die zo'n maatregel met zich meebrengt;
    - Dit is mogelijk in een dynamisch verkeersmodel: voor het stationsgebied is al een dynamisch verkeersmodel beschikbaar, dit zou uitgebreid kunnen worden naar de buitenring;
- Een monitoringsplan op te stellen voor de doorstroming en verkeersveiligheid voor de hoofdwegenstructuur van Lelystad, in lijn met de aanbevelingen uit het verkeersonderzoek 'Stationsgebied en hoofdwegenstructuur Lelystad'.
    - In dit monitoringsplan is er specifieke aandacht voor de rotondes Larserdreef-Zuigerplasdreef en -Middendreef (en de impact van Rondweg Lelystad-Zuid hierop) en de verkeersveiligheid van aansluitingen Lelycentre op de Houtribdreef (en impact 70 km/h snelheidsregime hierop).

Bijlage 1: Verkeersmodelplots

Zie*: Bijlage 1 – Verkeersmodelplots.zip*

Bijlage 2: Resultaten kruispuntberekeningen

In deze bijlage zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen toegevoegd voor elk van de kruispunten op de buitenring die zijn onderzocht. Indien blijkt uit de berekeningen dat een kruispunt een knelpunt vormt, zijn ook de COCON-berekeningen van het VRI-ontwerp dat is gemaakt toegevoegd. In onderstaande tabel is (met blauwe arcering) weergegeven welke kruispunten voor welk scenario is geanalyseerd.

Geanalyseerde kruispunten per scenario voor knelpuntenanalyse (blauwe arcering = meegenomen in knelpuntenanalyse)

Kruispunt	Referentie 2030	Referentie 2040	Planscenario A 2030	Planscenario A 2040	Planscenario B 2040
Kruispunten Westerdreef					
Larserdreef					
Zuiveringsweg					
Schoener 10					
Visarenddreef					
Jol					
Gondel 37					
Kruispunten Houtribdreef					
Museumweg					
Punter					
Westerdreef					
Kempenaar 01					
Karveel 10					
Stationsdreef					
Zuigerplasdreef					
Zuiderzeelaan					
Noorderwagenplein					
Noorderwagenstraat					
Parkdreef					
Kruispunten Oostranddreef					
Houtribdreef					
Runderweg					
Dronterweg					
Pauwenburg					
Larserdreef					
Kruispunten Larserdreef					
Middendreef					
Salland					
Rijnland					

Resultaten meerstrooksrotondeverkenner

In onderstaande tabel is voor elke rotonde en per scenario de verzadigingsgraad weergegeven. Een verzadigingsgraad > 0,8 betekent dat de rotondevormgeving voor dat scenario niet robuust is.

Rotonde	Type	Referentie 2030		Planvariant A 2030		Referentie 2040		Planvariant A 2040		Planvariant B 2040	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Museumweg	Knie	0.28	0.38	0.28	0.38	0.32	0.57	0.31	0.58	0.31	0.64
Westerdreef	Turbo	0.33	0.48	0.42	0.56	0.45	0.58	0.49	0.62	0.51	0.65
Stationsdreef	Ei	0.28	0.45	0.38	0.57	0.34	0.49	0.40	0.59	0.49	0.61
Zuigerplasdreef	Turbo	0.32	0.64	0.39	0.78	0.42	0.66	0.46	0.82	0.49	0.83
Parkdreef	Ei	0.16	0.22	0.16	0.24	0.18	0.28	0.21	0.30	0.22	0.30
Houtribdreef	Knie	0.21	0.30	0.23	0.29	0.25	0.36	0.27	0.36	0.26	0.38
Runderweg	Ei	0.32	0.37	0.35	0.40	0.41	0.42	0.44	0.44	-	-
Kustendreef	Turbo	0.20	0.31	0.19	0.29	0.23	0.33	0.20	0.31	-	-
Dronterweg	Ei	0.86	0.69	0.81	0.69	0.72	0.94	0.70	0.92	0.70	0.93
Pauwenburg	Ei	0.34	0.32	0.32	0.32	0.28	0.34	0.23	0.33	-	-
Oostranddreef (rotonde)	Enkel	0.55	0.38	0.55	0.49	0.45	0.48	0.44	0.48	-	-
Valkendreef	Ei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Middendreef	Ei	0.52	0.67	0.53	0.69	0.71	0.93	0.67	0.92	-	-
Salland	Ei	0.24	0.30	0.24	0.30	0.52	0.45	0.47	0.45	0.54	0.48
Rijnland	Ei	0.31	0.35	0.31	0.35	0.35	0.60	0.34	0.61	0.42	0.69
Westerdreef	Gestr. Knie	0.36	0.53	0.38	0.55	0.50	0.63	0.50	0.65	0.53	0.65
Visarenddreef	Ei	0.86	1.36	0.98	1.47	1.26	2.89	1.37	4.08	1.18	2.86
Koriander	Ei	0.36	0.36	0.36	0.36	0.40	0.40	0.50	0.48	-	-
Buizerdweg	Gestr. Knie	0.35	0.33	0.35	0.33	0.37	0.33	0.34	0.34	-	-
Zuiderhage (west)	Ei	0.36	0.35	0.35	0.35	0.59	0.42	0.57	0.43	-	-
Zuiderhage (oost)	Ei	0.39	0.31	0.38	0.31	-	-	-	-	-	-

Resultaten Capacito

Westerdreef – Zuiveringsweg

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Acceptabel	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Westerdreef – Schoener 10

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Acceptabel	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Westerdreef – Jol 29

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	15	20	15	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Westerdreef – Gondel 37

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	15	15	15	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Houtribdreef – Punter 11

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	< 15	< 15	< 15	15	< 15	15	< 15	> 20	15	20
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja

Houtribdreef – Kempenaar 01

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	< 15	20	< 15	> 20	< 15	> 20	15	> 20	15	> 20
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Houtribdreef – Karveel 10

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	< 15	> 20	< 15	> 20	15	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Acceptabel	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee

Houtribdreef – Zuiderzeelaan

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	15	< 15	15
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Houtribdreef – Noorderwagenplein

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	15	< 15	15	< 15	15
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

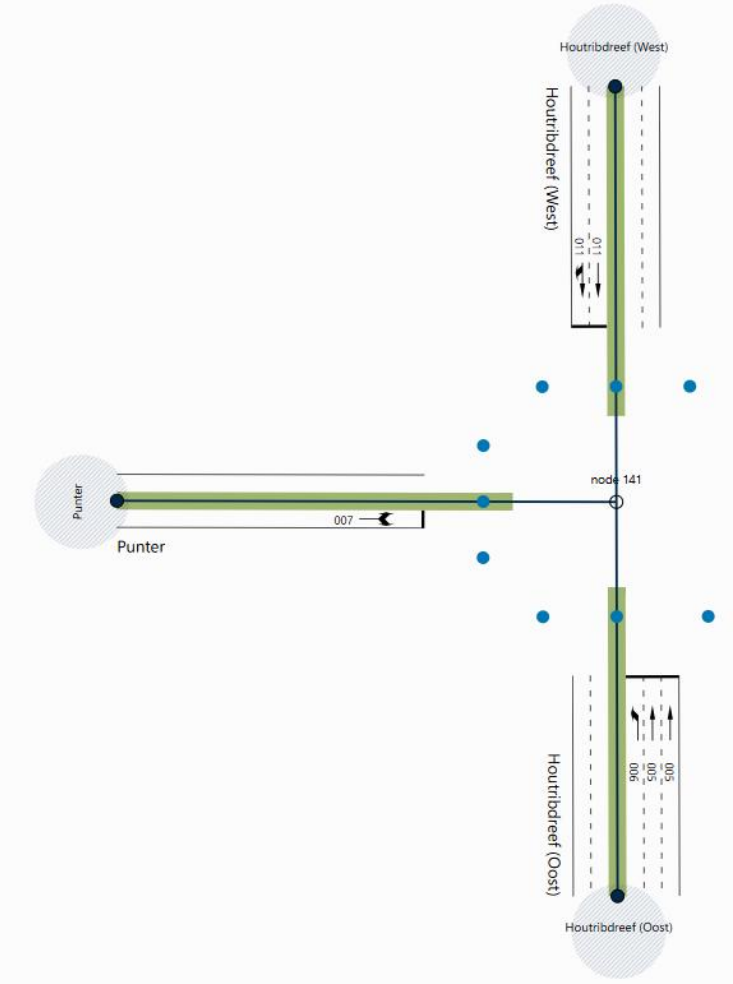
Houtribdreef – Noorderwagenstraat

	Ref 2030		Ref 2040		Plan A 2030		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Max. gemiddelde wachttijd (sec)	0	0	0	0	< 15	< 15	< 15	15	< 15	15
Acceptabel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Resultaten COCON

Standaard ontwerp voorrangskruispunten

Toegepast op kruispunten waarbij geen ander ontwerp getoond is in deze bijlage.



Westerdreef – Schoener 10

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	45	52	47	54	48	54
Verliestijd (sec)	21,21	21,91	19,87	24,35	21,02	22,09

Westerdreef – Jol 29

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	39	54	43	61	43	57
Verliestijd (sec)	25,6	26,65	21,79	25,79	22,38	24,18

Westerdreef – Gondel 37

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	38	44	42	50	42	52
Verliestijd (sec)	23,45	22,31	19,79	20,09	24,94	21,08

Houtribdreef – Punter 11

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	37	43	39	48	39	43
Verliestijd (sec)	23,07	23,55	21,41	21,95	22,03	22,27

Houtribdreef – Kempenaar 01

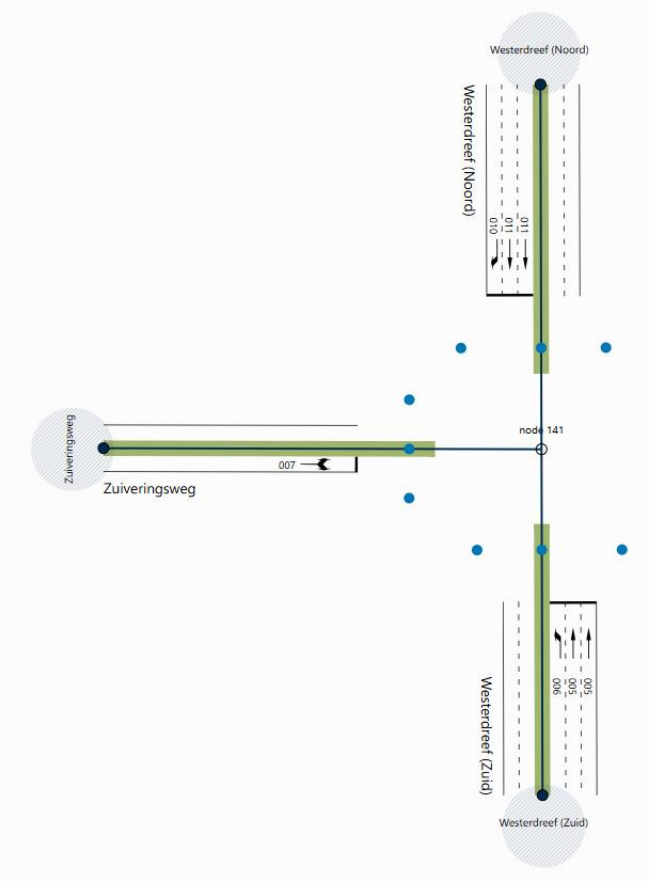
	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	35	38	39	43	40	44
Verliestijd (sec)	22,91	20,4	22,17	20,42	25,95	21,21

Houtribdreef – Karveel 10

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	34	35	37	56	37	56
Verliestijd (sec)	19,94	24,05	20,58	22,94	21,42	22,62

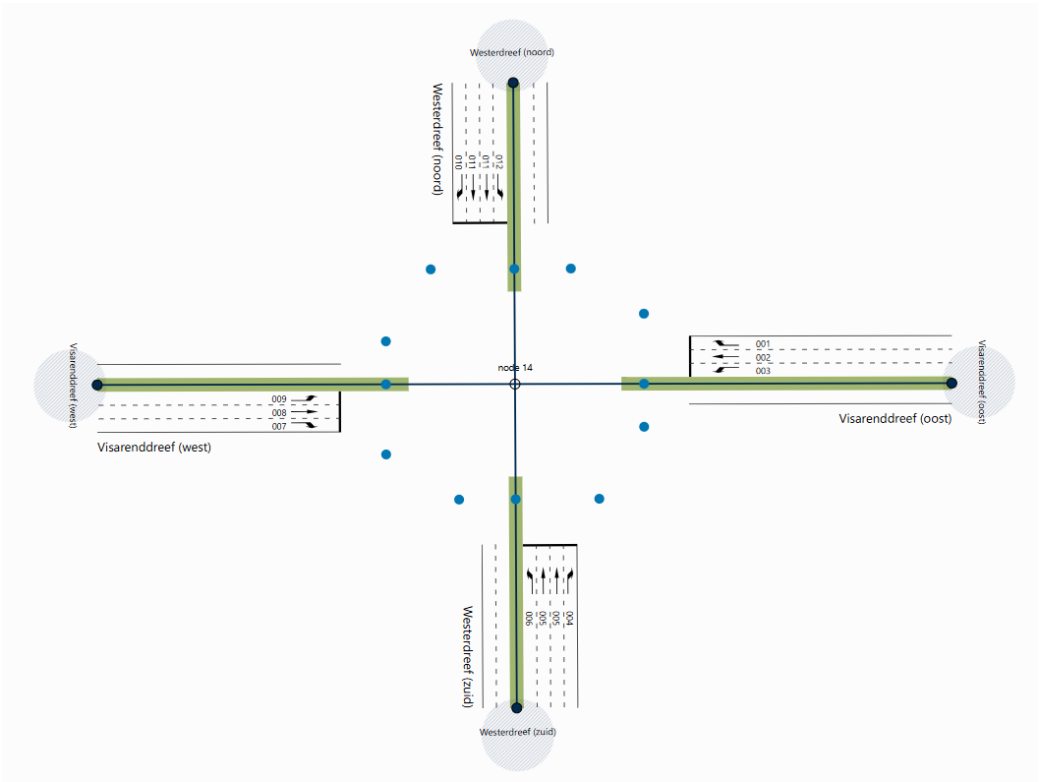
Westerdreef – Zuiveringsweg

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd (sec)	39	63	40	64	40	62
Verliestijd (sec)	19,45	28,37	21,91	27,46	19,98	29,59



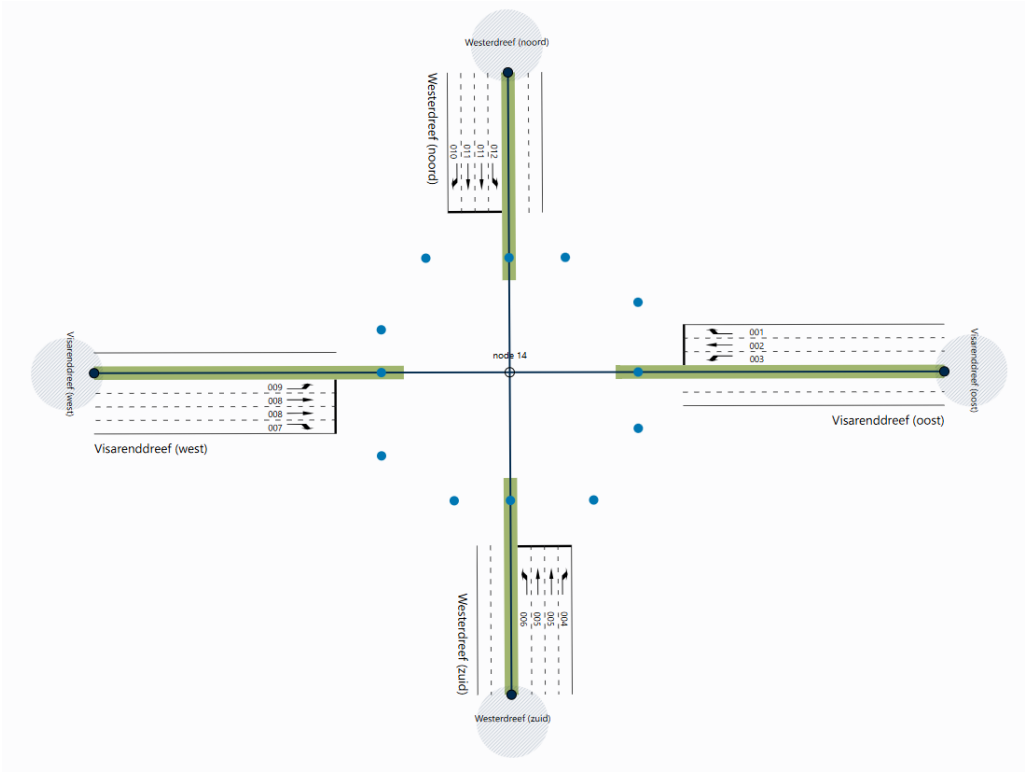
Westerdreef – Visarenddreef: Variant planscenario's

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	**AS**	**OS**	**AS**	**OS**	**AS**
Cyclustijd (sec)	54	147	62	95	49	75
Verliestijd (sec)	56	76	63	72	51	75



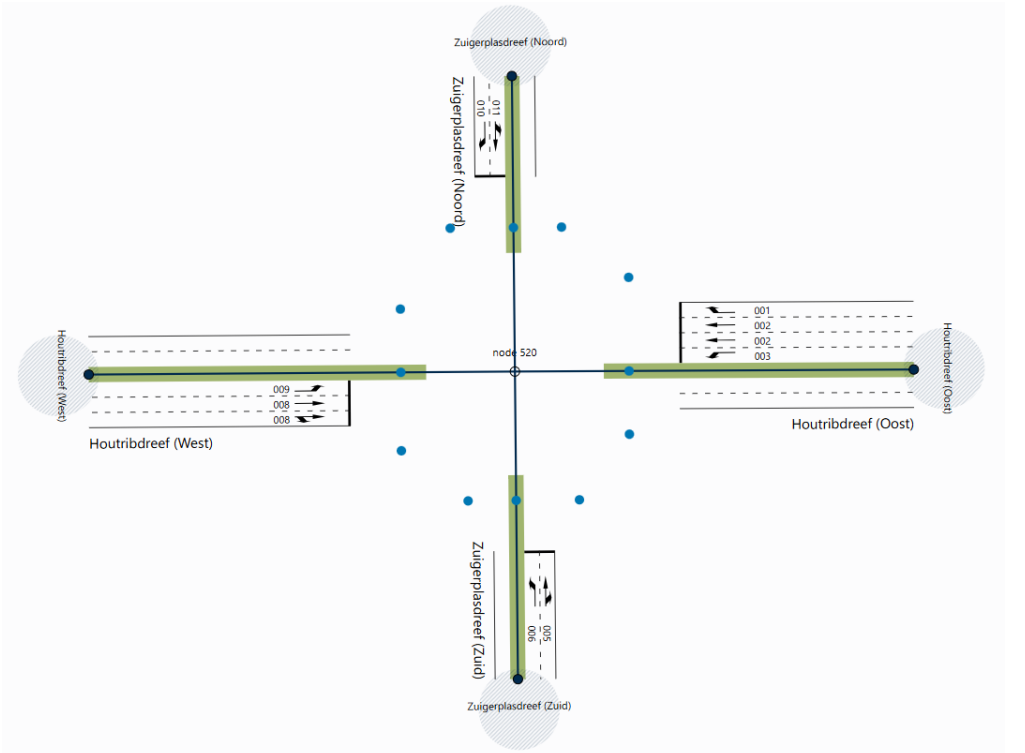
Westerdreef – Visarenddreef: Variant referentiescenario's

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	**AS**	**OS**	**AS**	**OS**	**AS**
Cyclustijd (sec)	56	76	63	72	51	75
Verliestijd (sec)	36,54	43,79	38,99	43,04	31,56	45,72



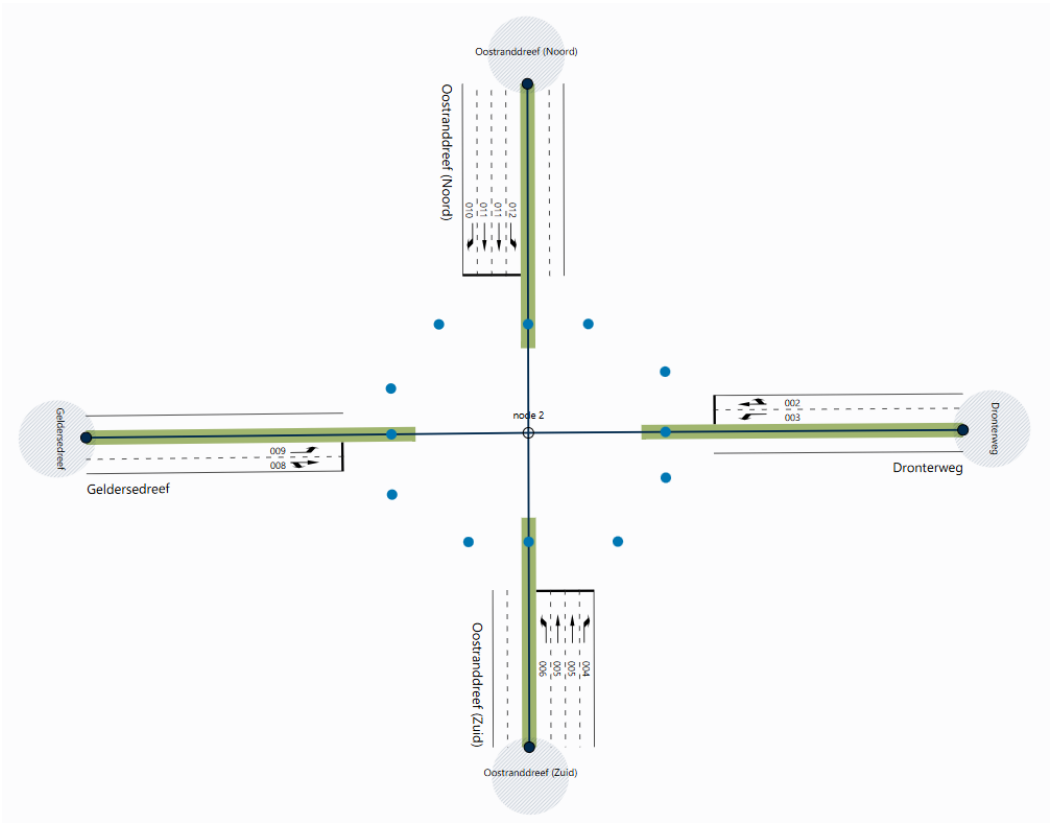
Houtribdreef – Zuigerplasdreef

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	**AS**	**OS**	**AS**	**OS**	**AS**
Cyclustijd (sec)	48	69	56	88	57	89
Verliestijd (sec)	34,64	43,57	33,22	50,56	35,47	50,86



Oostranddreef – Dronterweg

	Ref 2040		Plan A 2040		Plan B 2040	
	OS	**AS**	**OS**	**AS**	**OS**	**AS**
Cyclustijd (sec)	49	90	49	92	50	94
Verliestijd (sec)	28,35	56,82	31,09	58,37	29,65	57,07



Bijlage 3: Reistijdanalyse

Westerdreef (Larserdreef/Houtribdreef)

Dit wegvak van de Westerdreef bestaat momenteel uit twee bajonetkruispunten, vijf 3-takskruispunten en een rotonde. Voor elk type kruispunt is de verliestijd berekend met de volgende methode:

- **Bajonetkruispunt:** voor de bajonetkruispunten op dit deel van de Westerdreef is een COCON-berekening gedaan met één van de twee takken die aansluiten op de Westerdreef (Zuiveringsweg en Schoener 10). Aangezien het aannemelijk is dat beide aansluitingen gecombineerd worden in één VRI-regeling, is de verliestijd van de COCON-berekeningen met één aansluiting meegenomen in de reistijdanalyse in plaats van voor elke tak apart een verliestijd te rekenen. In de huidige situatie is voor de bajonetkruispunten geen verliestijd gerekend.
- **3-taks kruispunt:** voor twee van de vijf 3-takskruispunten is een VRI-ontwerp gemaakt in COCON en zijn de verliestijden voor elke richting berekend, namelijk voor de aansluiting van Jol en Gondel 37. Voor de andere drie 3-takskruispunten is de verwachting dat hier ook een doorstromingsknelpunt ontstaat en er dus een VRI benodigd is. Om deze locaties mee te nemen is het gemiddelde genomen van de berekende verliestijden in COCON om zo een inschatting te kunnen maken. In de huidige situatie is voor de 3-takskruispunten geen verliestijd gerekend.
- **Rotonde:** voor de rotonde Westerdreef-Visarenddreef is de verliestijd voor de huidige situatie berekend met de Meerstrooksrotondeverkenner. Voor de situatie waarin een VRI-kruispunt op deze locatie ligt is een ontwerp in COCON gemaakt, dat de verliestijd op de Westerdreef heeft berekend.

Kruispunt	Type	Referentie (Huidig)		Referentie (VRI)		Planscenario A		Planscenario B	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Zuiveringsweg/Schoener 40	Bajonet	0	0	16	19	16	21	15	20
Schoepenweg/Schoener 10	Bajonet	0	0	19	19	19	21	21	20
Visarenddreef	Rotonde	> 300	> 300	37	46	36	36	29	38
Stadseiland	3-taks	0	0	22	22	19	21	22	21
Gondel 19	3-taks	0	0	22	22	19	21	22	21
Jol 29	3-taks	0	0	30	26	21	25	25	23
Gondel 37	3-taks	0	0	23	24	19	19	27	22
Punter 27	3-taks	0	0	22	22	19	21	22	21
Verliestijd totaal [mm:ss]		**> 05:00**	**> 05:00**	**03:09**	**03:20**	**02:48**	**03:05**	**03:02**	**03:07**
Reistijd incl. verliestijd [mm:ss]		**> 08:10**	**> 08:10**	**06:19**	**06:30**	**05:27**	**05:45**	**05:42**	**05:47**

Houtribdreef (Houtribweg/Parkdreef)

Dit wegvak van de Houtribdreef bestaat in de huidige situatie uit drie bajonetkruispunten, zes 3-takskruispunten en drie rotondes. Voor elk type kruispunt is de verliestijd berekend met de volgende methode:

- **Bajonetkruispunt:** voor de bajonetkruispunten op dit deel van de Houtribdreef is een COCON-berekening gedaan met één van de twee takken die aansluiten op de Houtribdreef (Punter 11, Kempenaar 01 en Karveel 10). Aangezien het aannemelijk is dat beide aansluitingen gecombineerd worden in één VRI-regeling, is de verliestijd van de COCON-berekeningen met één aansluiting meegenomen in de reistijdanalyse in plaats van voor elke tak apart een verliestijd te rekenen. In de huidige situatie is voor de bajonetkruispunten geen verliestijd gerekend.
- **3-taks kruispunt:** voor de zes 3-takskruispunten is geen VRI-berekening gedaan in COCON. Van drie van de zes kruispunten is bekend dat er geen doorstromingsknelpunt is (o.b.v. Capacito berekeningen). Deze locaties liggen aan de Houtribdreef tussen de Zuigerplasdreef en Parkdreef. Voor twee andere 3-takskruispunten op dit wegvak is ook aangenomen dat er geen doorstromingsknelpunt is voor elk scenario, en volstaat de huidige vormgeving en wordt dus geen verliestijd gerekend. Het 3-takskruispunt Houtribdreef-Karveel 34 ligt wel tussen andere kruispunten waar een doorstromingsknelpunt geïdentificeerd is. Hiervoor is het gemiddelde genomen van de berekende verliestijden in COCON van de drie bajonetkruispunten.
- **Rotonde:** voor de rotondes Houtribdreef-Westerdreef, -Stationsdreef en -Zuigerplasdreef is de verliestijd voor de huidige situatie berekend met de Meerstrooksrotondeverkenner. Voor de situatie waarin een VRI-kruispunt op deze locaties ligt is een ontwerp in COCON gemaakt, dat de verliestijd op de Houtribdreef heeft berekend.

Kruispunt	Type	Referentie (Huidig)		Referentie (VRI)		Planscenario A		Planscenario B	
		OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Boeier 03/Punter 11	Bajonet	0	0	23	22	22	21	23	24
Westerdreef	Rotonde	4	5	4	5	4	5	4	5
Kempenaar 01/Karveel 45	Bajonet	0	0	26	21	23	22	25	20
Karveel 34	3-taks	0	0	23	23	21	23	22	23
Karveel 10/Kempenaar 20	Bajonet	0	0	19	26	19	26	19	25
Stationsdreef	Rotonde	4	4	4	4	4	4	4	4
Zuigerplasdreef	Rotonde	> 300	> 300	28	52	40	47	38	51
Verliestijd totaal [mm:ss]		**> 05:08**	**> 05:09**	**02:07**	**02:32**	**02:12**	**02:28**	**02:15**	**02:31**
Reistijd incl. verliestijd [mm:ss]		**> 09:06**	**> 09:07**	**06:04**	**06:30**	**05:01**	**05:17**	**05:05**	**05:20**

Bijlage 4: Kosteninschatting

Inleiding

De gemeente Lelystad is voornemens om de doorstroming op de buitenring Lelystad te verbeteren.

Hierbij zijn een aantal locaties verkeerskundig onderzocht:
1. Oostranddreef - Dronterweg;
2. Westerdreef - Visarenddreef: Referentiescenario's;
3. Westerdreef - Visarenddreef: Planscenario's;
4. Houtribdreef - Zuigerplasdreef;
5. Westerdreef – Zuiveringweg;
6. Diverse voorrangskruispunten.

Uit dit verkeerskundig onderzoek is een advies gekomen. Per advies is een kostenschatting gemaakt op basis van kengetallen.

Werkwijze

Inventarisatie
De vormgevingen zoals beschreven in Bijlage 2 zijn als basis gebruikt voor de te treffen infrastructurele maatregelen.

Voor de inventarisatie van de bestaande situatie is gebruik gemaakt van StreetSmart van CycloMedia Technology B.V.
Voor inzicht van bestaande maaiveldhoogtes is gebruik gemaakt van de AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland) via de AHN Viewer.

Structuur van raming
De structuur van de raming is conform de Standaardsystematiek Kostenramingen (SSK) van de CROW, kennismodulen SSK 2018 (CROW). De kostenraming is opgesteld in het SSK-rekenmodel versie 2.4.002.

Scope van de raming

Scopebeschrijving

Oostranddreef – Dronterweg
Voor de raming is er vanuit gegaan om een nieuwe vaste betonnen verkeersbrug ernaast aan te leggen met een breedte van 2 rijstroken. Aan de noordzijde van de brug worden ook nog extra rijstroken meegenomen voor de aansluiting op het bestaande wegennet.

Westerdreef – Visarenddreef: Referentiescenario's
Geen bijzonderheden t.o.v. Bijlage 2.

Westerdreef – Visarenddreef: Planscenario's
Geen bijzonderheden t.o.v. Bijlage 2.

Houtribdreef – Zuigerplasdreef
Voor de raming is aangenomen dat de ruimte tussen de brugpijlers aan westzijde voldoende is voor één extra rijstrook.

Westerdreef – Zuiveringsweg
Geen bijzonderheden t.o.v. Bijlage 2.

Diverse voorrangskruispunten
Diverse voorrangkruispunten op de buitenring van Lelystad lopen in de toekomst vast. Deze moeten worden omgebouwd naar VRI geregelde kruispunten.

De huidige verharding kan gehandhaafd blijven en hoeft in de basis niet uitgebreid te worden. Wel moeten stopstrepen, masten, detectielussen e.d. aangebracht worden om van de huidige locatie een VRI geregeld kruispunt te maken.

De kosten zijn afhankelijk van het aantal opstelstroken. Voor de raming is uitgegaan van de standaard kruising met 6 rijstroken.

Uitsluitingen scope van de raming
Niet meegenomen in de raming zijn de kosten voor de volgende zaken:

- Niet nader onderzochte maatregelen voor verwachte knelpunten op de Larserdreef en Laan van Nieuwland;
- Aanpassingen aan bruggen en viaducten;
- Kosten voor maatregelen die in het kader van het behoud van de leefbaarheid noodzakelijk zijn (geluidreducerend asfalt e.d.)
- Eventuele grond(water)saneringen;
- Werkzaamheden aan kabels en leidingen, anders dan beschermen;
- Vastgoedkosten (onbekend wat aangekocht moet worden);
- Aanvullende kosten van de opdrachtgever voor:
    - Organisatiegebonden reservering investeringen;
    - Onzekerheidsreserve investeringen;
    - Reservering scope wijzigingen investeringen;
- Instandhoudingskosten (beheer en onderhoud na overdracht).

Interpretatie van de scope

Algemeen
Voor de kostenraming gelden de volgende algemene uitgangspunten:

- Deterministische opstelling;
- Prijspeil: januari 2025;
- Exclusief BTW.

Bouwkosten
<u>Opruimwerk</u>
Voor vrijkomend asfalt is uitgegaan van de aanname van 50% teervrij en 50% teerhoudend.
Alle overige op te nemen materialen zijn niet verontreinigd en worden bij afvoeren rekenkundig meegenomen als af te voeren naar een erkend verwerkingsbedrijf.
De vrijkomende materialen (zonder waarde) vervallen aan de aannemer, die zelf een (verwerkings)locatie hiervoor zoekt.
Bestaande lichtmasten die niet op hun plaats gehandhaafd kunnen blijven, opnemen en afvoeren.

<u>Grondwerk</u>
De grondbalans is niet gesloten. De vrijkomende grond uit de cunetten wordt afgevoerd en vervangen door zand.
Voor de milieukundige grondkwaliteit is uitgegaan van de aanname van 50% klasse wonen en 50% klasse industrie.

<u>Verhardingswerk</u>
Wij gaan uit van de volgende aannames voor de verhardingsopbouw.
Nieuwe rijbanen en busbanen:

- Asfaltpakket 40 mm deklaag, 60 mm tussenlaag en 70 mm onderlaag;
- Markeringen en kleeflagen;
- Fundering 300 mm menggranulaat;
- 500 mm zandbed;
- Breedte per rijstrook 3,50 m.

Aanpassen rijbanen:

- Verwijderen markeringen;
- Frezen deklaag 40 mm;
- Nieuwe deklaag 40 mm;

- Markeringen en kleeflaag;
- Breedte per rijstrook 3,50 m.

Installaties
Uitgegaan is van nieuwe verlichting (6 m mast h.o.h. 30 m) langs alle aan te leggen wegen.
Bij nieuwe kruispunten is voor een VRI separaat gerekend met één automaatkast per kruispunt en VRI installatie per rijstrook (mast/portaal/licht/detectielussen/bekabeling).

Fasering en tijdelijke verkeersmaatregelen
Voor verkeersmaatregelen tijdens Werk In Uitvoering (WIU) en het toepassen van omleidingen is voor de raming een aanname gedaan van ca. 3% van de benoemde directe bouwkosten.
Voor faseringskosten is voor de raming een aanname gedaan van ca. 3% van de benoemde directe bouwkosten.
Voor watercompensatie is voor de raming een aanname gedaan van ca. 15% van de toename van het verhard oppervlak.

Nader te detailleren bouwkosten
Nader te detailleren bouwkosten zijn op basis van het huidige detailniveau van de kostenraming aangenomen op 25,0%. Dit betreft een ingeschat percentage voor niet nader benoemde werkzaamheden t.a.v.:
- Aansluitingen op de bestaande situatie (ook in hoogte);
- Detaillering verhardingswerk;
- Kantopsluitingen verhardingen;
- Afwatering verhardingen;
- Groenwerkzaamheden;
- Bebakening en bebording;
- Straatmeubilair.

Indirecte bouwkosten
De indirecte bouwkosten bestaan uit:
- Eenmalige kosten (EK) 5%;
- Algemene bouwplaatskosten (ABK) 2%;
- Uitvoeringskosten (UK) 8%;
- Algemene kosten (AK) 9%;
- Winst en Risico (W&R) 5%.
- RAW-systematiek 0,15%;
- Fonds Fysieke Leefomgeving 0,15%;

Engineeringskosten
De Engineeringskosten zijn ingeschat op in totaal 30% van de voorziene bouwkosten. Deze kosten bestaan uit:
- Voor de verkenningsfase (onderzoeken en ontwerp) 6%;
- Voor engineering voor gunning (ontwerp, contract en aanbesteding) 16%;
- Voor engineering na gunning (directievoering en toezicht) 8%.

Overige bijkomende kosten
De overige bijkomende kosten zijn ingeschat op in totaal 7% van de voorziene bouwkosten. Deze kosten bestaan uit:
- Legeskosten voor aan te vragen vergunningen 2%;
- Verzekeringspremies 1%;
- Toepassen van voorzieningen ter bescherming van kabels en leidingen tijdens de uitvoering 2%;
- Communicatiekosten 1%;
- Mitigerende en/of compenserende inpassingsmaatregelen 3%.

Risicoreservering
Gekozen is om voor risicoreservering 10% mee te nemen in de bouwkosten, 0% in de engineeringskosten, 0% in de overige bijkomende kosten en 10% risicoreservering als objectoverstijgend.
Aangezien nog geen risicodossier is opgesteld zijn de reserveringen als ‘niet benoemd’ opgenomen.

Resultaten

Het resultaat van de kosteninschatting voor de verschillende maatregelen is weergegeven in onderstaande tabel. Bij de kosteninschatting is een bandbreedte van plus 50% en min 25% als onzekerheidsmarge weergegeven. De kosteninschatting van de benodigde maatregelen laat zien dat het grootste deel van de kosten al in de referentiesituatie gemaakt dienen te worden (circa € 8,9 miljoen), dus zonder planvoornemen om de snelheid op de buitenring te verhogen. Hierbij is uitgegaan van:

- 10 VRI's voor voorrangskruispunten. Negen van de kruispunten zijn in de referentiesituatie ook een doorstromingsknelpunt en dienen om die reden een aanpassing. Het kruispunt Houtribdreef-Punter is in de referentiesituatie geen doorstromingsknelpunt, maar is toch meegenomen aangezien het een bajonetaansluiting is. Omwille van de verkeersveiligheid is aangenomen dat het wenselijk is om dit kruispunt ook aan te passen naar een VRI in de referentiesituatie.

Na doorvoeren van het voornemen van het verhoogde snelheidsregime op de buitenring nemen de kosten met grofweg 25% toe (tot circa € 11,2 miljoen). Hierbij is uitgegaan van:

- 10 VRI's voor voorrangskruispunten. Hierbij geldt voor planscenario B hetzelfde als voor de referentiesituatie, namelijk dat kruispunt Houtribdreef-Punter geen doorstromingsknelpunt is. Omwille van verkeersveiligheid is deze toch meegenomen in de berekening om aangepast te worden naar VRI-kruispunt.

Maatregel	Kosteninschatting
VRI Westerdreef – Visarenddreef (referentie)	€ 3,2 miljoen *Bandbreedte €2,4 - €4,8 miljoen*
VRI Westerdreef - Visarenddreef (planscenario's)	€ 3,0 miljoen *Bandbreedte €2,3 - €4,5 miljoen*
VRI Houtribdreef - Zuigerplasdreef	€ 2,5 miljoen *Bandbreedte €1,9 - €3,8 miljoen*
VRI Westerdreef - Zuiveringsweg	€ 0,7 miljoen *Bandbreedte €0,5 - €1,1 miljoen*
VRI voorrangskruispunt, per kruispunt	€ 0,5 miljoen *Bandbreedte €0,4 - €0,8 miljoen*
Totaal Referentiescenario	**€ 8,9 miljoen** ***Bandbreedte €6,9 - €13,9 miljoen***
Totaal Planscenario A	**€ 11,2 miljoen** ***Bandbreedte €9,7 - €17,4 miljoen***
Totaal Planscenario B	**€ 11,2 miljoen** ***Bandbreedte €9,7 - €17,4 miljoen***

Gezien de ligging van het kruispunt, is Oostranddreef-Dronterweg niet meegenomen in bovenstaande berekening. De kosten voor het aanpassen van dit kruispunt zijn wel berekend en weergegeven in onderstaande tabel. Daarbij zijn ook de nieuwe totalen weergegeven, wanneer het kruispunt wel is meegenomen in de som.

Maatregel	Kosteninschatting
VRI Oostranddreef – Dronterweg	€ 5,3 miljoen *Bandbreedte €4,0 - €8,0 miljoen*
Totaal Referentiescenario	**€ 14,2 miljoen** ***Bandbreedte €10,9 - €21,9 miljoen***
Totaal Planscenario A	**€ 16,5 miljoen** ***Bandbreedte €13,7 - €25,4 miljoen***
Totaal Planscenario B	**€ 16,5 miljoen** ***Bandbreedte €13,7 - €25,4 miljoen***

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl