

Verkeersonderzoek Kempenbaan Oost Tilburg

Definitief rapport



Opdrachtgever

Titel rapport

Gemeente Tilburg

Verkeersonderzoek Kempenbaan Oost Tilburg

Kenmerk

017307.20240531.R1.03

Datum publicatie

18 juli 2025

Projectleider Goudappel

Projectteam Goudappel

Rutger Klein

Hugo Hulleman, Theo Dijkshoorn

Status

Definitief

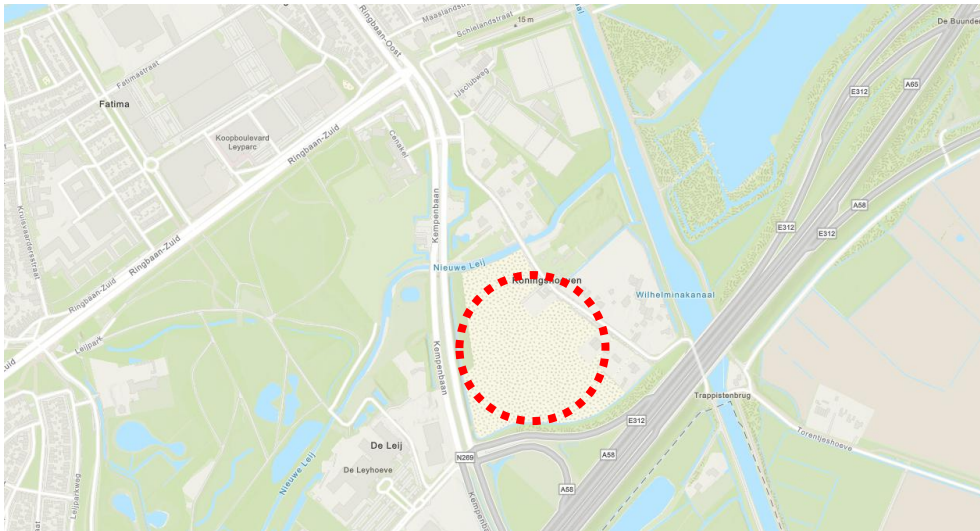
© Copyright Goudappel BV 18-7-25

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Uitgangspunten ontwikkelprogramma	2
3. Effect op verkeersintensiteiten	3
3.1 Berekening verkeersgeneratie	3
3.2 Effect op verkeersintensiteiten omliggend wegennet	6
4. Beoordeling ontsluiting op bestaande wegenstructuur	8
4.1 Geschiktheid Koningshoeven	8
4.2 Geschiktheid kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven	9
4.3 Conclusie	10
5. Beoordeling directe ontsluiting op Kempenbaan	12
5.1 Kruispuntberekening	12
5.2 Schetsontwerp	13
6. Kruispunt Kempenbaan – Cenakel – Koningshoeven	15
6.1 Varianten kruispunt Kempenbaan-Cenakel	16
6.2 Subvarianten t.b.v. (deels) behouden directe aansluiting op Kempenbaan	18
6.3 Conclusie	20
7. Conclusie	21
Bijlage 1: Varianten en sub varianten kruispunt Cenakel-Kempenbaan	22
Varianten kruispunt Kempenbaan-Cenakel	22
Subvarianten t.b.v. (deels) behouden directe aansluiting op Kempenbaan	26
Bijlage 2: Kostenraming	31

1. Inleiding

Projectontwikkelaar Intospace heeft plannen voor het ontwikkelen van een nieuw stadsdistributiecentrum (SDC) op de locatie 'Kempenbaan Oost', gelegen op een bedrijventerrein tussen de Kempenbaan en Koningshoeven (zie figuur 2.1 1.1). Naast het SDC worden mogelijk ook nog andere functies gerealiseerd, waaronder een ambulancepost, kantoren en enkele woningen. De mogelijke ontwikkeling van deze functies zorgt voor een hogere verkeersgeneratie en heeft daarmee impact op de omliggende verkeersstructuur. In deze studie is onderzocht wat de verwachte impact van de ontwikkeling 'Kempenbaan Oost' is op het verkeer en hoe deze ontwikkeling het best ontsloten kan worden op de omliggende wegenstructuur. Hierbij is eerst onderzocht of een ontsluiting op de bestaande wegenstructuur (via de Koningshoeven) mogelijk is. Daarnaast is een alternatieve ontsluiting van de ontwikkeling direct op de Kempenbaan onderzocht.



Figuur 1.1: Ontwikkellocatie Kempenbaan Oost

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staan de uitgangspunten ten aanzien van het ontwikkelprogramma weergegeven. In hoofdstuk 3 zijn de verkeersgeneratie en het verwachte effect op de verkeersintensiteiten van omliggende wegen bepaald. In hoofdstuk 4 is de ontsluiting van het ontwikkelplan via de bestaande wegenstructuur (Koningshoeven) beoordeeld. In hoofdstuk 5 is een alternatieve ontsluiting van de ontwikkeling direct op de Kempenbaan onderzocht. Hoofdstuk 6 bevat een studie naar het kruispunt Kempenbaan-Cenakel en in hoofdstuk 7 is staat een samenvattende conclusie en aanvullende kostenramingen van het voorkeursalternatief.

2. Uitgangspunten ontwikkelprogramma

De uitgangspunten met betrekking tot het te realiseren programma zijn aangeleverd door de gemeente Tilburg. Er is voor deze studie rekening gehouden met de realisatie van de volgende functies en hoeveelheden:

- Een logistieke bedrijfshal met:
 - Ca 23.200 m² aan logistieke functie (stadsdistributiecentrum/SDC)
 - Ca. 1.800 m² kantoorfunctie
- Een ambulancepost met:
 - Ca. 350 m² kantoorfunctie
 - Ca. 2.150 m² garages incl. verblijfsruimtes ambulancepersoneel etc.
- Vijf nieuwe woongebouwen met voetprint van circa 144 m² en circa drie verdiepingen, type en aantal woningen per gebouw nog niet bekend

Misschien wordt er hiernaast nog een extra (werk)functie met onbepaalde inrichting gerealiseerd ter hoogte van het in rood aangegeven gebouw in figuur 2.1. Deze mogelijke functie is voor dit onderzoek buiten beschouwing gehouden worden.



Figuur 2.1: Concept plattegrond planontwikkeling Kempenbaan Oost

3. Effect op verkeersintensiteiten

In dit hoofdstuk staan de effecten van de ontwikkeling Kempenbaan Oost op de verkeersintensiteiten van de omliggende wegen beschreven. Hiertoe is eerst de verkeersgeneratie van alle functies uit het ontwikkelprogramma berekend en vervolgens is door middel van een berekening met het verkeersmodel de verdeling van dit verkeer over het omliggend wegennet bepaald.

3.1 Berekening verkeersgeneratie

Zoals in hoofdstuk 2 staat beschreven wordt voor de ontwikkeling rekening gehouden met een logistieke bedrijfshal (SDC), ambulancepost en vijf woongebouwen. In onderstaande paragrafen staat per functie een berekening van de verkeersgeneratie gegeven. Waar mogelijk zijn kencijfers uit CROW-publicatie 381 (*toekomstbestendig parkeren-kencijfers parkeren en verkeersgeneratie*) gebruikt om de verkeersgeneratie te bepalen. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt om het juiste kencijfer te bepalen:

- De stedelijkheidsgraad van Tilburg is 'sterk stedelijk gebied'.
- Het plangebied Kempenbaan Oost is gelegen in het gebied 'rest bebouwde kom'.
- Er is een omrekenfactor weekdag - werkdag toegepast van 1,33.
- Zowel het minimale/lage als de maximale/hoge kencijfers zijn weergegeven.

Verkeersgeneratie logistieke bedrijfshal

De logistieke bedrijfshal bestaat uit 23.200 m² logistieke functie (stadsdistributiecentrum) en 1.800 m² kantoor. In een stadsdistributiecentrum wordt vracht overgeheveld van zware vrachtwagens naar lichtere vrachtvoertuigen die de 'last mile' bezorging doen binnen de stad. De zware vrachtwagens komen over het algemeen aan en afrijden vanaf het hoofdwegennet (snelwegen) en de lichtere vrachtvoertuigen rijden af en aan naar het stadscentrum. Voor de ca. 23.200 m² logistieke functie zijn de CROW-kencijfers die horen bij de functie 'Bedrijf arbeidsextensief/bezoekers extensief (loods, opslag, transportbedrijf)' gebruikt. Voor de ca. 1.800 m² kantoorfunctie zijn de CROW-kencijfers die horen bij de functie 'Kantoor (zonder baliefunctie)' gebruikt. De kencijfers en totale verkeersgeneratie zijn weergegeven in tabel 3.1.

Functie	Oppervlakte in m ²	Kencijfers Min	Kencijfers Max	Werkdag factor	Min. mvt/etm werkdag	Max. mvt/etm werkdag
Logistiek	23.200	3,6	5,3	1,33	1.111	1.635
Kantoor (Zonder baliefunctie)	1.800	4,7	6,5	1,33	113	156

Tabel 3.1: Verkeersgeneratie logistiek

De kencijfers uit tabel 3.1 gaan over de verkeersgeneratie van zowel personenauto's als vrachtverkeer. Voor de 1.800 m² kantoorfunctie wordt ervan uitgegaan dat de verkeersgeneratie volledig uit licht verkeer (personenauto's en kleine bestelwagens) bestaat. Om onderscheid te kunnen maken tussen verschillende voertuigtypen bij de 23.300 m² logistieke functie houden we een verdeling aan van 25% vrachtverkeer en 75% licht verkeer aan. Het percentage vrachtverkeer ligt met 25% wat hoger dan het kencijfers van het CROW

voor distributieterreinen (omgerekend 20,6% vrachtverkeer, zie publicatie 381 tabel A8). De reden voor dit uitgangspunt is dat een stadsdistributiecentrum meer en kleinere vrachtwagens zal genereren dan een gemiddeld distributieterein. Het vrachtverkeer is vervolgens onderverdeeld in 30% zwaar vrachtverkeer (trekker-opleggers) en 70% middelzwaar vrachtverkeer (bakwagens en grote bestelwagens). Deze verdeling komt grofweg overeen met de resultaten van het onderzoek van Buck naar de verkeersgeneratie van Stadsdistributiehubs¹.

Functie	Hoge/lage Kencijfers	Verkeersgeneratie (verkeersbewegingen per werkdag)			
		Licht verkeer	Middelzwaar verkeer	Zwaar verkeer	Totaal
Logistieke bedrijfshal Logistiek	LAAG	833	146	63	1.042
Logistieke bedrijfshal Logistiek	HOOG	1.227	286	123	1.635

Tabel 3.2: Verdeling per voertuigtype

De herkomsten en routes van het licht verkeer zijn over het algemeen zeer divers en kunnen het best bepaald worden door middel van een berekening met het verkeersmodel. Voor de routes van het vrachtverkeer hanteren we het uitgangspunt dat alle zware vrachtwagens via de Kempenbaan van/naar de A58 rijden en alle middelzware vrachtwagens via de Kempenbaan van/naar de Ringbaan (waarvan 50% Ringbaan Oost en 50% Ringbaan Zuid).

Verkeersgeneratie ambulancepost

De ambulancepost bestaat uit 350 m² kantoor en 2.150 m² garage incl. magazijn, kleedruimtes, dagverblijf en trainingsruimte voor ambulancepersoneel. Voor de ca. 350 m² kantoorfunctie zijn de CROW-kencijfers die horen bij de functie 'Kantoor (zonder baliefunctie)' gebruikt. Voor de ca. 2.150 m² garage etc. zijn geen CROW-kencijfers beschikbaar. Wel is bekend dat er circa 25 ambulances in de garages komen te staan, er voor kantoor + garage circa 70 parkeerplaatsen zijn voorzien en er in drie shifts per dag wordt gewerkt. Daarnaast is bekend dat de ambulance in de gemeente Tilburg gemiddeld 9.797 per jaar uitrukt, verdeeld over twee ambulanceposten. De nieuwe ambulancepost zal echter ook soms uitrukken in nabijgelegen omliggende gemeenten zoals Loon op Zand, Oisterwijk, Goirle, Gilze-Rijen. Op basis van deze informatie schatten we de verkeersgeneratie van de ambulancepost (excl. kantoorfunctie) op 200 personenauto's en 50 ambulances per (werk)dag. De kencijfers en totale verkeersgeneratie zijn weergegeven in tabel 3.3.

Functie	Oppervlakte in m ²	Kencijfers Min	Kencijfers Max	Werkdag factor	Min. mvt/etm werkdag	Max. mvt/etm werkdag
Kantoor	350	4,7	6,5	1,33	22	30
Garage	2.150	n.v.t	n.v.t.	n.v.t.	250	250

Tabel 3.3: Verkeersgeneratie ambulancepost

¹ Buck Consultants International. (2023). *Stadshubs: onbenut potentieel voor Tilburg?*

De herkomsten en routes van het licht verkeer (ambulances vallen vanwege hun formaat ook onder licht verkeer) zijn over het algemeen zeer divers en kunnen het best bepaald worden door middel van een berekening met het verkeersmodel. Kanttekening hierbij is dat de personenauto's vanwege het ploegendienstschema vooral buiten de spits zullen rijden en ambulances een gelijkmatige verdeling over de dag hebben (geen hoge piek tijdens de ochtend- en avondspits). De verdeling van het verkeer over de spitsen en restdag is hierop aangepast in het verkeersmodel.

Verkeersgeneratie woongebouwen

In het plan is rekening gehouden met de ontwikkeling van 5 nieuwe woongebouwen om de lintbebouwing aan de Koningshoeven compleet te maken. Deze gebouwen zullen dezelfde 'korrelgrootte' hebben als de bestaande gebouwen aan de Koningshoeven. Er is nog geen duidelijkheid over het type woningen wat gerealiseerd zal worden. Dit kan uiteenlopen van grote villa's tot appartementenblokken. Op basis van de plattegrond is het totale voetprint per gebouw circa 144 m² waarbij we uitgaan van drie verdiepingen per gebouw, oftewel een totaal bruto vloeroppervlak van circa 432 m² per woongebouw. Bij elkaar opgeteld zal een plan met appartementen een hogere verkeersgeneratie inhouden dan een plan met villa's. Voor deze studie is daarom uitgegaan van een plan met vier middelgrote (koop)appartementen per woonblok (totaal 20). Verder nemen we aan dat de verkeersgeneratie van de woningen volledig uit licht verkeer (personenauto's en kleine bestelwagens) bestaat. De kencijfers en totale verkeersgeneratie zijn weergegeven in tabel 3.4.

Functie	Aantal	Kencijfers Min	Kencijfers Max	Werkdag factor	Min. Mvt/etm werkdag	Max. mvt/etm werkdag
Koop, appartement, midden	20	5,2	6,0	1,11	115	133

Tabel 3.4: Verkeersgeneratie opties woningen

De herkomsten en routes van het licht verkeer zijn over het algemeen zeer divers en kunnen het best bepaald worden door middel van een berekening met het verkeersmodel.

Totale verkeersgeneratie

In Tabel 3.5: Totaaloverzicht verkeersgeneratietabel 3.5 is de verkeersgeneratie voor alle toekomstige functies weergegeven. Gezien de locatie van het plangebied op korte afstand van de snelweg en de relatief goede autobereikbaarheid is gekozen om de 'hoge' in plaats van de 'lage' kencijfers aan te houden. De totale verkeersgeneratie van het gehele ontwikkelprogramma bedraagt circa 2.200 motorvoertuigen per etmaal, waarvan 286 middelzware en 123 zware vrachtwagens. Voor het lichte verkeer zijn de routes van het verkeer bepaald door het verkeersmodel. Voor de routes van het vrachtverkeer hanteren we het uitgangspunt dat alle zware vrachtwagens via de Kempenbaan van/naar de A58 rijden en alle middelzware vrachtwagens via de Kempenbaan van/naar de Ringbaan (waarvan 50% Ringbaan Oost en 50% Ringbaan Zuid).

Functie	Oppervlakte / aantal	Verkeersgeneratie (verkeersbewegingen per werkdag)			
		Licht verkeer	Middelzwaar verkeer	Zwaar verkeer	Totaal
Logistieke bedrijfshal Logistiek	23.200 m ²	1.227	286	123	1.635
Logistieke bedrijfshal Kantoorfunctie	1.800 m ²	156	0	0	156
Ambulancepost Kantoorfunctie	350 m ²	30	0	0	30
Ambulancepost Garage	2.150 m ²	250	0	0	250
Woongebouwen Appartementen	20 units	133	0	0	133
TOTAAL Kempenbaan Oost		1.796	286	123	2.204

Tabel 3.5: Totaaloverzicht verkeersgeneratie

3.2 Effect op verkeersintensiteiten omliggend wegennet

In tabel 3.6 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven op de wegen rondom het plangebied voor de huidige situatie (basisjaar 2019 verkeersmodel²), referentie 2030 en twee planvarianten: één waarbij het plangebied wordt ontsloten op de bestaande wegenstructuur (Koningshoeven) en één waarbij een nieuwe kruispunt wordt gerealiseerd op de Kempenbaan met verbindingsweg naar de Koningshoeven en waarbij de oostelijke tak van het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven wordt afgesloten (zie figuren 3.1 en 3.2).

Uit een telling uit november 2022 blijkt dat het verkeersmodel de verkeersintensiteiten op de Koningshoeven onderschat. Er rijden volgens de telling gemiddeld 4.772 motorvoertuigen per werkdag etmaal over de Koningshoeven, terwijl er in het basisjaar van het verkeersmodel maar 3.200 motorvoertuigen per werkdag etmaal rijden, een onderschatting van circa 1.600 motorvoertuigen per werkdag etmaal. Vermoedelijk gaat het hier om sluipverkeer wat in dit geval niet (voldoende) door het verkeersmodel wordt gesimuleerd. Om deze afwijking van

² Regionale verkeersmodel Midden-Brabant (BBMA2022), geüpdatet voor gemeente Tilburg

het verkeersmodel te corrigeren zijn bij de verkeersintensiteiten op de Koningshoeven 1.600 motorvoertuigen per etmaal opgeteld, zie tabel 3.6. Deze aantallen zijn ook gebruikt voor de kruispuntberekeningen in hierop volgende hoofdstukken.

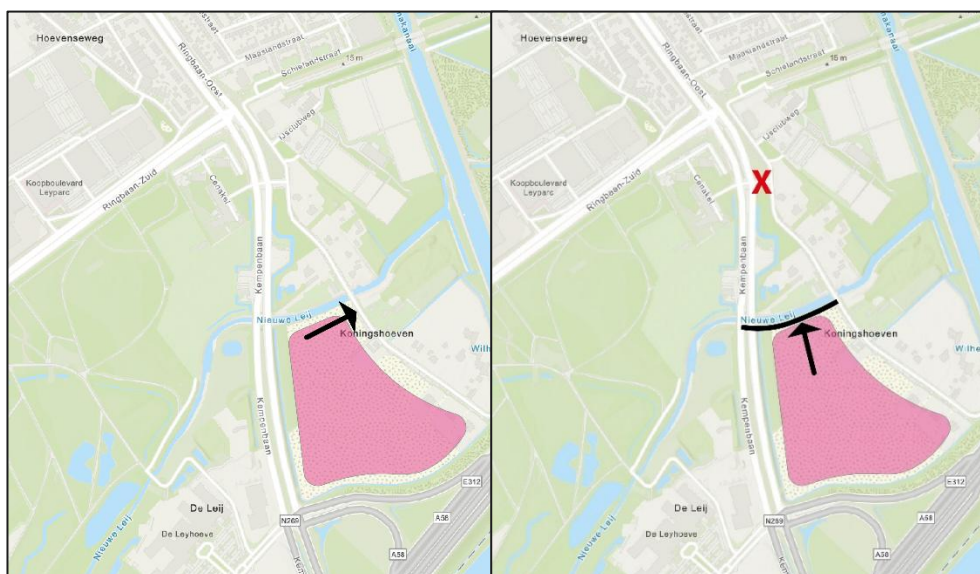


Nr.	Straatnaam	Basisjaar verkeersmodel	Referentie 2030 mvt/etm	Plansituatie variant 1 mvt/etm	Plansituatie variant 2 mvt/etm
1	Ringbaan-Oost	32.500	32.600	33.000	33.100
2	Ringbaan-Zuid	32.500	32.500	33.800	33.900
3	Kempenbaan	33.800	33.800	34.300	36.100
4	Koningshoeven	4.800*	4.700*	7.200*	< 1.000**
5	Kempenbaan	33.800	33.800	34.300	33.500
6	Nieuwe ontsluitingsweg	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	6.600*

Tabel 3.6: Verkeersintensiteiten omliggend wegennet op zes locaties

*Verkeersmodelcijfers opgehoogd met 1.600 mvt/etmaal om te corrigeren voor afwijking t.o.v. verkeerstelling

**In variant 2 wordt de Koningshoeven alleen nog gebruikt voor bestemmingsverkeer naar de woningen, hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats. Hierdoor worden de verkeersintensiteiten op het wegvak bij punt 4 vergelijkbaar met de intensiteiten van op het wegvak ten noorden van de bestaande aansluiting in de huidige situatie. Vanwege de zonering van het verkeersmodel is het echter niet mogelijk om een exacte verkeersintensiteit in te schatten in deze variant. De intensiteiten zullen lager zijn dan 1.000 mvt/etm op basis van de vulling van de zone in de referentie situatie.



Figuur 3.1: Ontsluiting ontwikkeling Kempenbaan Oost in variant 1

Figuur 3.2: Ontsluiting ontwikkeling Kempenbaan Oost variant 2

4. Beoordeling ontsluiting op bestaande wegenstructuur

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het bestaande wegennet geschikt is als ontsluiting voor de ontwikkeling 'Kempenbaan Oost', zoals schematisch weergegeven in figuur 3.1. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de geschiktheid van de Koningshoeven en de geschiktheid van het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven. In paragraaf 4.3 staat een samenvattende conclusie gegeven.

4.1 Geschiktheid Koningshoeven

Omschrijving bestaande situatie

De Koningshoeven is een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 30 km/h. De straat is onderdeel van een secundaire fietsroute binnen het fietsnetwerk van de gemeente Tilburg met een recreatieve functie binnen het knooppuntenfietsnetwerk. De fietsroute wordt onder anderen gebruikt door bezoekers van Bierbrouwerij/Proeflokaal La Trappe die verderop aan de Koningshoeven ligt. De Koningshoeven heeft een klinkerverharding. Aan de zijkant van de rijbaan zijn smalle fietssuggestiestroken aangebracht. De totale breedte van de rijbaan bedraagt 6,30 meter. Langs de rijbaan is een trottoir aanwezig. De V85 snelheid (snelheid die door 85% van het verkeer niet wordt overschreden) ligt volgens data van Viastat op 41 – 44 km/uur (afhankelijk van de rijrichting en precieze locatie op de Koningshoeven) en volgens metingen van de gemeente uit 2017 op 45 – 46 km/uur (afhankelijk van de rijrichting). Er wordt dus fors te hard gereden. Op enkele plaatsen zijn relatief vlakke verkeersdrempels aangebracht en wordt de rijbaan licht versmald bij een bruggetje. Deze maatregelen hebben slechts een beperkt snelheidsremmende werking. Uit data van Viastat blijkt dat er op de Koningshoeven tussen het kruispunt met de Kempenbaan en Hoevense Kanaaldijk sinds 2014 zeven ongevallen zijn geregistreerd. Bij vijf van de zeven ongevallen was een (brom)fietser betrokken en bij vier van de zeven ongevallen was veel een gewonde te betreuren.

Beoordeling Koningshoeven

De Koningshoeven is beoordeeld op basis van CROW-richtlijnen rondom inrichting van openbare wegen (wegenscan opgesteld door Goudappel), aangevuld met een beoordeling van een gecertificeerde veiligheidsauditor.

Er zijn twee duurzaam-veilig principes die relevant zijn voor de kwalitatieve beoordeling van de Koningshoeven:

- Het ene principe is biomechanica. Dit wil zeggen dat verkeersdeelnemers met grote verschillen in snelheid, richting, massa en omvang fysiek van elkaar worden gescheiden of dat wordt afgedwongen dat de snelheid laag is.
- Het tweede principe is functionaliteit. Dit wil zeggen dat verkeersbewegingen worden afgewikkeld via de meest veilige route waarbij vorm, functie en gebruik met elkaar in evenwicht zijn.

Biomechanica

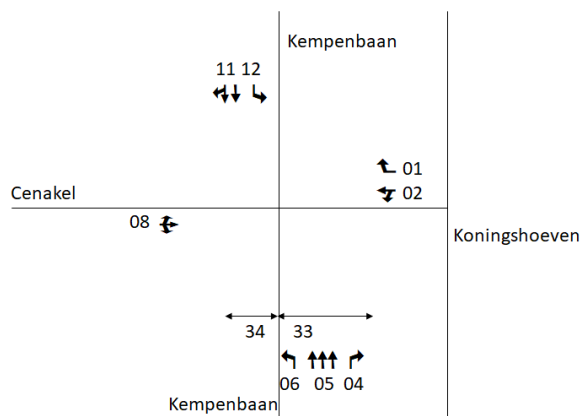
Door de ontwikkeling van een stadsdistributiecentrum zal er significant meer (zwaar) vrachtverkeer over de Koningshoeven gaan rijden. Binnen de huidige profielbreedte van de weg (rekening houdend met dwangpunten zoals bruggetjes) is het niet mogelijk om de weg zo aan te passen dat het fietsverkeer en (zwaar) vrachtverkeer fysiek van elkaar gescheiden worden. De menging van deze verkeerssoorten kan in dat geval alleen veilig plaatsvinden als een lage snelheid wordt afgedwongen. In de huidige situatie wordt door het gemotoriseerd verkeer vaak te hard gereden op de Koningshoeven. De bestaande drempels dragen niet voldoende bij aan het verlagen van de gereden snelheid. Toepassing van effectievere fysieke snelheidsremmers is dan ook noodzakelijk voor een zo veilig mogelijke situatie. Dit lijkt in praktijk lastig realiseerbaar omdat hogere drempels bij veel vrachtverkeer kunnen leiden tot overlast voor de omgeving en hinderlijk zijn voor de lijnbussen, terwijl horizontale snelheidsremmers zoals een as-verspringing of wegversmalling bij de combinatie met fietsers en vrachtverkeer tot onveilige ontmoetingen kunnen leiden.

Functionaliteit

Voor de functionaliteit geldt dat de vorm, functie en gebruik bij de toekomstige intensiteiten niet goed in balans zijn. Uit tabel 3.6 blijkt dat de verwachte verkeersintensiteiten op de Koningshoeven na realisatie van de ontwikkeling Kempenbaan Oost toenemen tot circa 7.200 motorvoertuigen per etmaal. De afwijking van substantiële hoeveelheden vrachtverkeer (en ander gemotoriseerd verkeer) via een erftoegangsweg is niet optimaal. Bovendien worden met de geprognosticeerde verkeersintensiteiten de maximale verkeersintensiteit voor toepassing van een erftoegangsweg of een smalle gebiedsontsluitingsweg 30 km/uur van maximaal 6.000 motorvoertuigen per etmaal overschreden. Dit is geen 'harde' limiet, maar wel een zeer breed gedragen en toegepaste vuistregel in de verkeerskunde. Afgezien van het gebruik is de combinatie van de vormgeving en de functie van de Koningshoeven in grote lijnen in orde. Wel is de toepassing van smalle fietssuggestiestroken ongewenst. Aan te bevelen is om te kiezen voor brede fietsstroken binnen zelfde beschikbare profielbreedte of uit te gaan van een geheel gemengd profiel.

4.2 Geschiktheid kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven

Door middel van een kruispuntberekening is onderzocht in hoeverre het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven voldoende capaciteit heeft om het extra verkeer ten gevolge van de ontwikkeling Kempenbaan Oost af te wikkelen, indien deze ontsloten wordt op de Koningshoeven. Het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven is met het verkeersregeltechnisch programma COCON doorgerekend aan de hand van de huidige vormgeving (zie figuur 4.1). Bij de berekening is rekening gehouden met de bestaande koppeling met het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan. In tabel 4.3 staan de te verwachten wachtrijlengtes weergegeven ten opzichte van de beschikbare opstellengte. Doordat de wachtrijlengtes toenemen zullen er blokkade-effecten optreden op richting 01, 02 en 12.



Figuur 4.1: Schematische tekening kruispunt Kempenbaan-Cenakel huidige vormgeving

Richting	Huidige lengte opstelstrook	Benodigde lengte opstelstrook
01	20	48
02	20	30
04	45	45 (24)
05	-	132
06	45	45 (12)
08	-	18
11	80	45 *)
12	50	60

Tabel 4.1: Benodigde lengte opstelstroken bij 5% overschrijdingskans (minimum=45 meter) met koppeling.

*) door koppeling zal wachtrij hier minimaal halveren, dit is niet met TRANSYT doorgerekend

4.3 Conclusie

De bestaande wegenstructuur (Koningshoeven) voldoet niet als ontsluiting voor de ontwikkeling Kempenbaan Oost. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aangewezen:

1. Het toekomstig gebruik van de weg is niet in balans met de functie en vormgeving van de weg, volgens duurzaam-veilig principes. De maximale verkeersintensiteit voor erftoegangswegen met maximumsnelheid van 30 km/uur wordt overschreden. Daarnaast ontstaan er risico's door het mengen van langzaam verkeer en gemotoriseerd verkeer, waaronder relatief veel vrachtverkeer, door de verschillen in massa en snelheid.
2. De oostelijke tak op het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven heeft niet voldoende opstelcapaciteit, waardoor blokkade-effecten zullen optreden op de T-aansluiting ten oosten van het kruispunt.
3. Uit metingen blijkt dat er op de Koningshoeven te hard wordt gereden door het gemotoriseerd verkeer. Een voorwaarde voor het mengen van fietsverkeer en substantiële aantallen zwaar vrachtverkeer is dat een lage snelheid (<30 km/uur) voor het gemotoriseerd verkeer wordt afgedwongen door middel van fysieke maatregelen. Dit is op deze weg zeer lastig realiseerbaar. Binnen de huidige profielbreedte van de weg (rekening houdend met dwangpunten zoals bruggetjes) is het niet mogelijk om de

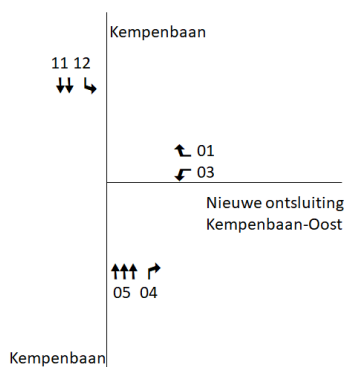
weg zo aan te passen dat het fietsverkeer en (zwaar) vrachtverkeer fysiek van elkaar gescheiden worden.

5. Beoordeling directe ontsluiting op Kempenbaan

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre een directe ontsluiting van de ontwikkeling Kempenbaan Oost op de Kempenbaan (zoals schematisch weergegeven in figuur 3.2) verkeerskundig gezien haalbaar is. Hiervoor is eerst het effect op de doorstroming van de Kempenbaan beoordeeld door middel van een kruispuntberekening. In hoofdstuk 5.2 is door middel van een schetsontwerp beoordeeld in hoeverre het kruispunt ruimtelijk inpasbaar is. De Kempenbaan is onderdeel van de hoofdwegenstructuur van Tilburg (GOW). Waarbij het verkeer gescheiden wordt afgewikkeld en de doorstroom prioriteit heeft. Door de hoeveelheid van het verkeer worden kruispunten geregeld met een verkeersregelininstallatie.

5.1 Kruispuntberekening

Met het programma COCON zijn voor de nieuwe aansluiting op de Kempenbaan afwikkelingsberekeningen uitgevoerd met de intensiteiten uit hoofdstuk 3, planvariant 2. In figuur 5.1 is de basisvormgeving aangegeven (inclusief richtingsnummering) waarmee gerekend is. Deze gaat uit van de huidige 3 stroken richting het noorden en de huidige 2 stroken richting het zuiden op de Kempenbaan, aangevuld met aparte opstelstroken voor linksaf/rechtsaf. Op de zijtak is ook uitgegaan van aparte opstelstroken voor linksaf/rechtsaf. In tabel 5.1 staan de resultaten van de afwikkelingsberekeningen. Het kruispunt kan het verkeer binnen acceptabele cyclustijden zonder problemen verwerken. Voor een T-aansluiting geldt als uitgangspunt een acceptabele cyclustijd van maximaal 90 seconden³. De minimaal benodigde lengte van de opstelstroken staan in tabel 5.2. De geprognoseerde wachtrijlengtes zijn acceptabel en leiden in de praktijk niet tot blokkade effecten. Conform de standaard uitgangspunten van de gemeente Tilburg wordt een minimale lengte van 45 meter aangehouden⁴, ook al is de maximale wachtrij in de praktijk korter.



Figuur 5.1: Schematische tekening van nieuwe aansluiting Kempenbaan

³ Programma van Eisen VRI versie 1.2, 12-10-2017, paragraaf 2.3.2.1

⁴ Programma van Eisen VRI versie 1.2, 12-10-2017, paragraaf 2.3.2.2

	Ochtendspits 2030	Avondspits 2030
Maatgevende conflictgroep	05-12-03	05-12-03
Conflictbelasting	0,505	0,629
Cyclustijd	58 seconden	70 seconden

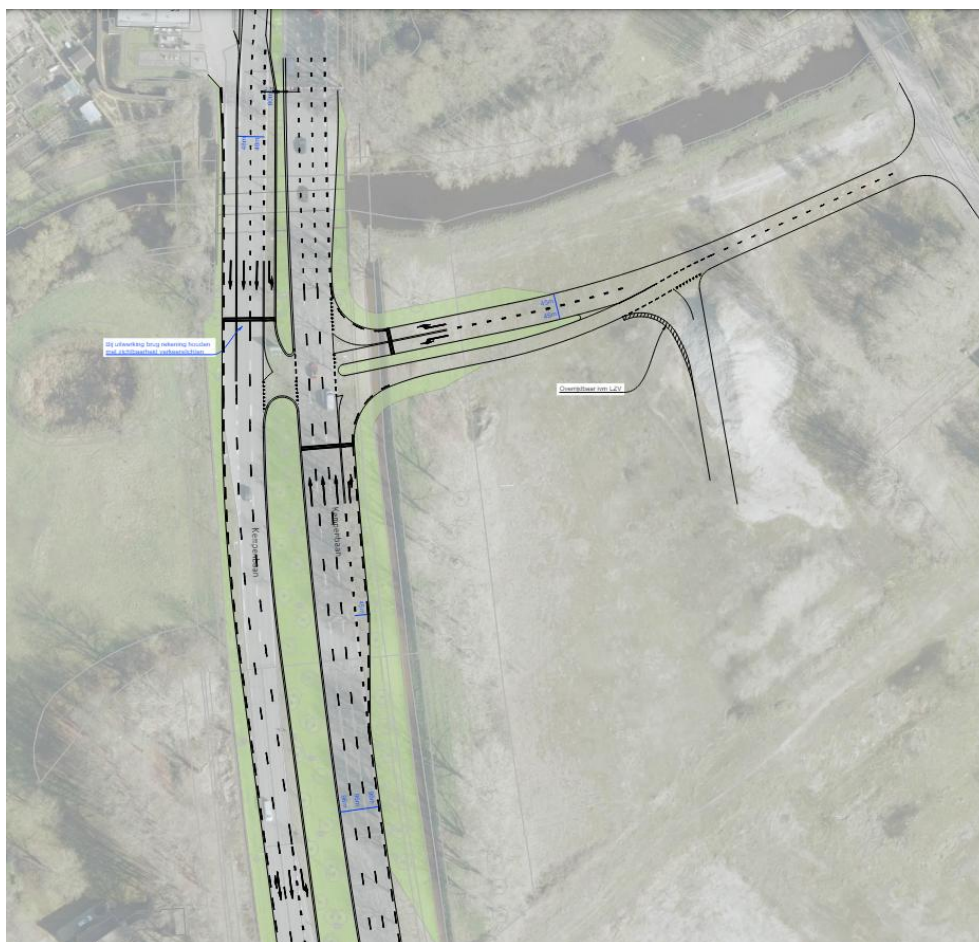
Tabel 5.1: Resultaten afwikkelsberekeningen nieuwe aansluiting Kempenbaan

Richting	Benodigde lengte opstelstrook
01	45 (36)
03	45 (30)
04	45 (12)
05	96
11	48
12	60

Tabel 5.2: Benodigde lengte opstelstroken bij 5% overschrijdingskans (minimum=45 meter)

5.2 Schetsontwerp

In figuur 5.3 is een schetsontwerp van het nieuwe kruispunt weergegeven, waarbij de benodigde opstellengtes uit tabel 5.2 als uitgangspunt zijn aangehouden. Een aandachtspunt is de invoeger vanuit het tankstation op de noordelijke tak van het kruispunt. Omdat deze dicht op het kruispunt zit is het vanuit verkeersveiligheidsoogpunt beter om deze over te laten gaan in een reguliere rijstrook. Dit is nog steeds inpasbaar op de bestaande brug. Alle overige aanpassingen op en rond het kruispunt zijn ook ruimtelijk inpasbaar. De kostenraming van het schetsontwerp is terug te vinden in bijlage 2. Een alternatief is een 'harde' aansluiting van het tankstation op de Kempenbaan. Deze past binnen de kostenraming en de ruimte van de variant afgebeeld in figuur 5.3.



Figuur 5.3: Schetsontwerp nieuw kruispunt Kempenbaan

6. Kruispunt Kempenbaan – Cenakel – Koningshoeven

Het kruispunt Kempenbaan – Cenakel – Koningshoeven is zeer dicht gelegen op het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan oost – Kempenbaan en heeft een negatief effect op de doorstroming van de Kempenbaan. Door een nieuw kruispunt op de Kempenbaan met verbindingsweg naar de Koningshoeven te realiseren, zoals in hoofdstuk 5 staat beschreven, is de oostelijke tak op het kruispunt Kempenbaan – Cenakel – Koningshoeven niet meer nodig om de Koningshoeven te bereiken. Hierdoor kan het kruispunt vereenvoudigd worden, waardoor de doorstroming op de Kempenbaan verbetert. In eerder onderzoek omtrent het kruispunt Kempenbaan – Cenakel zijn enkele varianten onderzocht om het kruispunt te vereenvoudigen. Alle varianten staan in bijlage 1 beschreven. In de varianten is een uitgangspunt dat de oostelijke tak (Koningshoeven) van het kruispunt wordt afgesloten. De Cenakel blijft wel bereikbaar. Tevens is in alle varianten het uitgangspunt dat de voetgangersoversteek over de Kempenbaan wordt opgeheven. Verder zijn nog enkele subvarianten onderzocht waarmee gepoogd wordt een (gedeeltelijke) directe ontsluiting van de parkeergelegenheden aan de Meierijbaan en IJscubweg op de Kempenbaan te behouden, zodat verkeer naar de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet om hoeft te rijden via het nieuwe kruispunt. De onderzochte varianten en subvarianten zijn als volgt:

Varianten t.b.v. vereenvoudiging kruispunt Kempenbaan-Cenakel:

1. Afsluiten oostelijke tak kruispunt, verkeerslichten behouden
2. Afsluiten oostelijke tak kruispunt, voorrangsregeling zonder verkeerslichten
3. Alleen linksafslaan vanuit Kempenbaan zuid via middenberm, verkeerslichten opheffen
4. Middenberm dichtzetten, verkeerslichten opheffen
5. Volledig opheffen kruispunt, Cenakel ontsluiten op Ringbaan Zuid

Subvarianten t.b.v. (deels) behouden directe aansluiting op Kempenbaan:

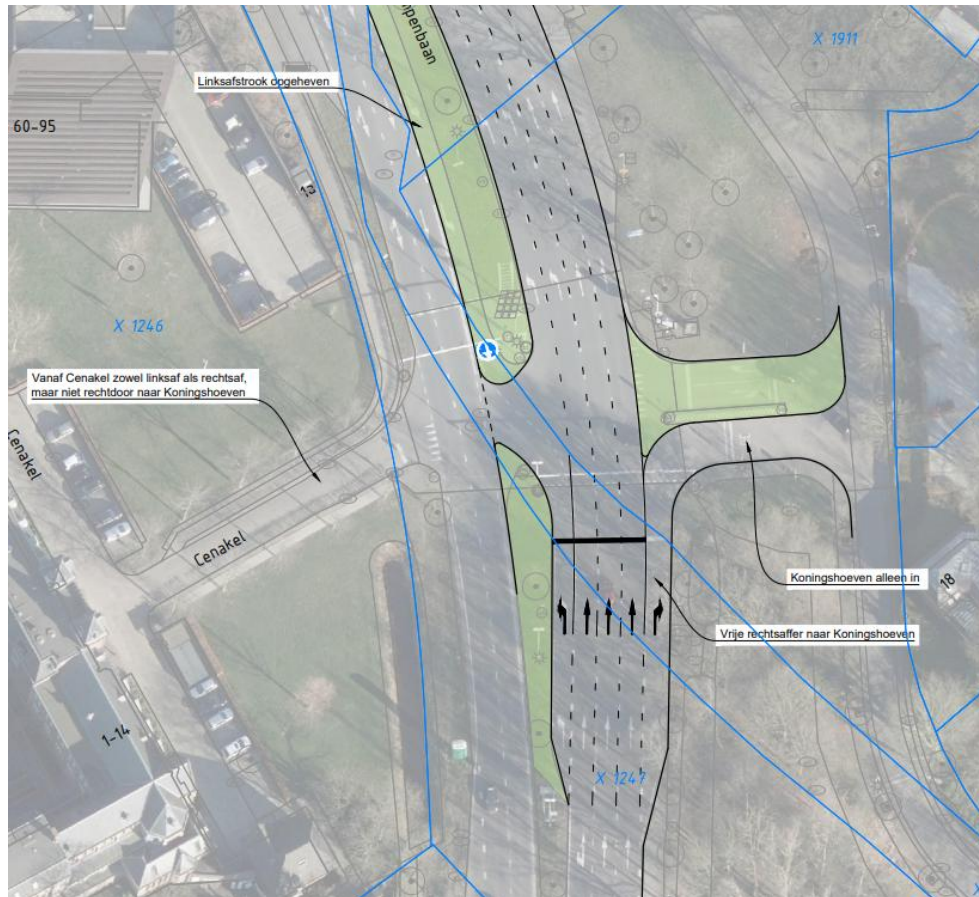
- A. Uitvoegstrook van Kempenbaan naar Koningshoeven t.h.v. kruispunt Cenakel
- B. Invoegstrook van Koningshoeven naar Kempenbaan (in noordelijke richting)
- C. Extra volledige kruispunttak op Ringbaan t.h.v. Meierijbaan
- D. Invoeger op kruispunt Ringbaan Zuid

Uit het voorgaande onderzoek komen twee varianten en twee subvarianten als meest kansrijk naar voren, deze varianten zijn beschreven in het komende hoofdstuk. Het gaat hier om varianten 1 en 3 en subvarianten A en D.

6.1 Varianten kruispunt Kempenbaan-Cenakel

Variant 1: Afsluiten oostelijke tak kruispunt, verkeerslichten behouden

In deze variant wordt de oostelijke kruispunttak naar de Koningshoeven opgeheven. Verder blijven de verkeerslichten behouden. In figuur 6.1 is een schetsontwerp van deze variant weergegeven (inclusief subvariant A).



Figuur 6.1: Variant 1 kruispunt Kempenbaan-Cenakel (inclusief subvariant A)

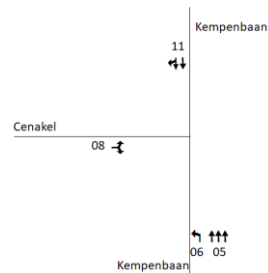
De nieuwe situatie is doorgerekend met behulp van COCON op basis van de verkeersintensiteiten die berekend zijn in hoofdstuk 3. Hierbij is ook een koppeling (groene golf) met het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan meegenomen. Deze koppeling zorgt ervoor dat de doorstroming op de Kempenbaan verbetert en dat wachtrijen voor het ene kruispunt niet terug kunnen slaan op het andere kruispunt. Uit de resultaten van de berekening blijkt dat het kruispunt in alle groene-golf-programma's (variërend van 70 tot 90 seconden cyclustijd) nog passend opgenomen kan worden, waarbij de passagemomenten van de pelotons hetzelfde blijven. In tabel 6.1 staan de wachtrijlengtes voor het kruispunt Kempenbaan – Cenakel weergegeven. In de gekoppelde situatie wordt het verkeer op richting 05 voor de groene golf op de Ringbaan Oost tegengehouden. Hierdoor wordt de wachtrijlengte met 5% overschrijdingskans op richting 05 in de gekoppelde variant 132 meter per rijstrook. Er is echter voldoende opstelruimte op de Kempenbaan aanwezig om deze wachtrijlengte te faciliteren. Hier is rekening gehouden met

het al voorsorteren voor kruispunt Ringbaan Oost-Ringbaan Zuid-Kempenbaan, op de meest linker strook van richting 05 zit een hogere intensiteit dan op de twee rechtse stroken. De 132 meter is gebaseerd op de wachtrij van de linkerrijstrook. Verkeer dat eventueel misbruik maakt van richting 06 om rechtdoor te rijden is meegenomen in de berekeningen doordat elke richting iedere cyclus groen krijgt. Eén kanttekening bij de berekening is dat slecht weer of langzamere vrachtwagens niet worden meegenomen.

Richting	Benodigde lengte opstelstrook
05	132
06	45 (12)
08	18
11	42 *)

Tabel 6.1: Benodigde lengte opstelstroken bij 5% overschrijdingskans (minimum=45 meter) met koppeling

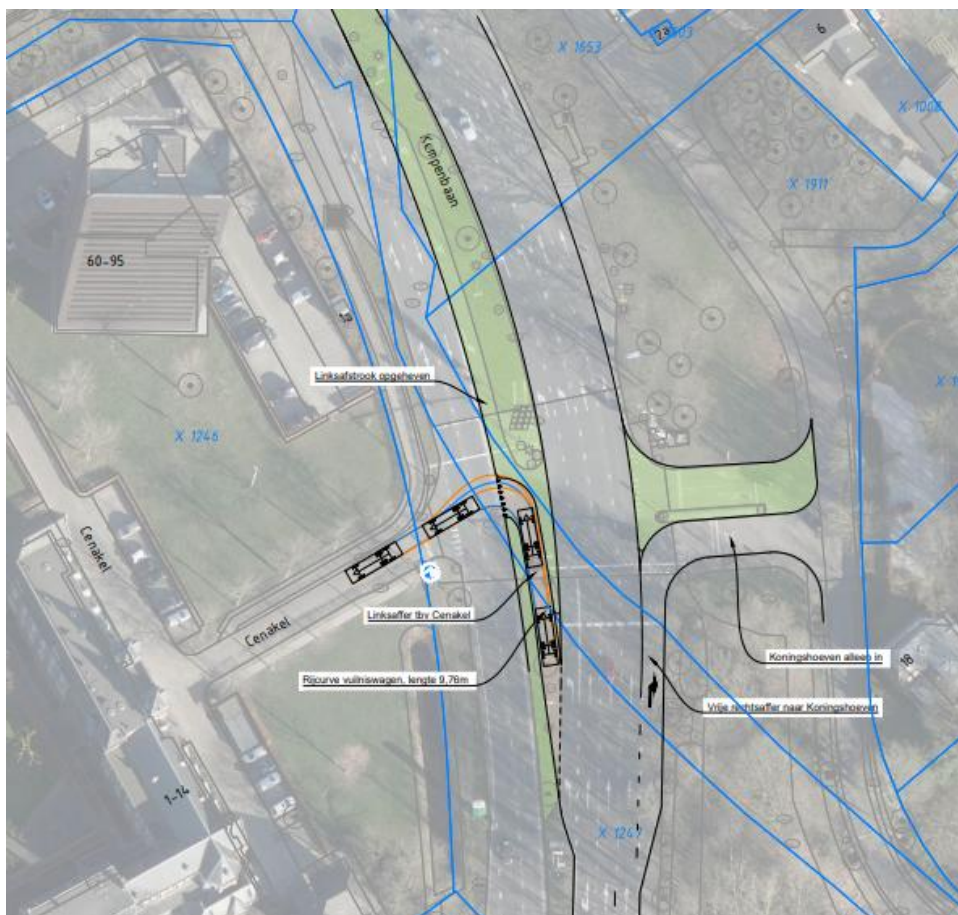
*) door koppeling zal wachtrij hier minimaal halveren, dit is niet met TRANSYT doorgerekend



Sterke punten van deze variant zijn dat een geregelde oplossing goed scoort op verkeersveiligheid, het Cenakel goed bereikbaar blijft en de doorstroming op de Kempenbaan maar beperkt negatief beïnvloed wordt doordat er een koppeling gemaakt kan worden met het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan.

Variant 3: Alleen linksafslaan vanuit Kempenbaan zuid via middenberm, verkeerslichten opheffen

In deze variant wordt de middenberm van de Kempenbaan dichtgezet, op een linksafstrook voor verkeer van de Kempenbaan zuid naar het Cenakel na. In figuur 6.2 is een schetsontwerp van deze variant weergegeven (inclusief subvariant A). Sterke punten van deze variant zijn dat de Kempenbaan optimaal kan doorstromen omdat de doorstroming niet meer wordt beïnvloed door afslaand verkeer van/naar het Cenakel of de Koningshoeven. Zwakke punten van deze variant zijn dat het verkeer wat vanuit het Cenakel naar het noorden wil moet omrijden en keren bij het nieuwe kruispunt ter hoogte van de ontwikkeling Kempenbaan Oost. Dit levert een omrijdafstand van 250 meter heen en 250 meter terug op voor verkeer vanuit het Cenakel maar er is tegelijk minder wachttijd bij de verkeerslichten. Ook moet verkeer vanaf de linksafstrook in de middenberm twee rijstroken van de Kempenbaan met hoge verkeersintensiteiten oversteken om bij het Cenakel te geraken. Hoewel dit om relatief beperkte aantallen gaat en er in theorie voldoende hiaten tussen het verkeer op de Kempenbaan zitten om veilig over te steken (vanwege het nabijgelegen verkeerslicht Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan), is deze situatie niet wenselijk en in ieder geval minder veilig dan een regeling met verkeerslichten zoals in variant 1.



Figuur 6.2: Variant 3 kruispunt Kempenbaan-Cenakel (inclusief subvariant A)

6.2 Subvarianten t.b.v. (deels) behouden directe aansluiting op Kempenbaan

Subvariant A: Uitvoegstrook van Kempenbaan naar Koningshoeven t.h.v. kruispunt Cenakel

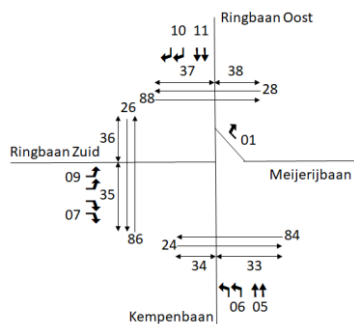
In deze subvariant wordt een uitvoeger van de Kempenbaan naar de Koningshoeven gerealiseerd ter hoogte van het kruispunt Kempenbaan – Cenakel. Deze variant is weergegeven in figuur 6.1 t/m 6.3. Hierdoor heeft verkeer wat vanaf de A65 komt een directere route naar de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats en neemt de belasting op het deel van de Koningshoeven tussen het kruispunt t.h.v. het Cenakel en de Leij iets af. Vanuit verkeerskundig oogpunt is er geen bezwaar tegen deze variant, hoewel de toegevoegde waarde beperkt is doordat hier maar een deel van de bezoekers van deze functies gebruik van kunnen maken, en ook maar in één rijrichting. Bovendien wordt de omrijdtijd voor bezoekers van de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet significant verkort omdat de route via het nieuwe kruispunt niet veel langer is.

Subvariant D: Invoeger op kruispunt Ringbaan Zuid

In deze subvariant wordt op het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan een invoegstrook voor autoverkeer vanaf de Meierijbaan richting de Ringbaan Oost gerealiseerd (zie figuur 6.7). Het autoverkeer mag via de invoegstrook enkel naar de Ringbaan Oost rijden. De invoegstrook wordt opgenomen in de verkeersregeling van het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan (zie figuur 6.8). In tabel 6.2 is een doorrekening van het kruispunt mét en zonder deze invoegstrook weergegeven. Uit de afwikkelingsberekeningen blijkt dat het toevoegen van de uitrit geen invloed heeft op de cyclustijd van het kruispunt. In de ochtendspits blijft de maatgevende conflictgroep gelijk (zowel richting 01 als richting 05 kunnen in de schaduw van richting 11 groen krijgen). In de avondspits wijzigt de maatgevende conflictgroep net wel, maar heeft dat uiteindelijk geen invloed op de berekende cyclustijd.



Figuur 6.7: Subvariant D



Figuur 6.8: Schematische tekening kruispunt Ringbaan-Kempenbaan inclusief rechtsaffer Meierijbaan

	Ochtend 2030 zonder uitrit	Ochtend 2030 met uitrit	Avond 2030 zonder uitrit	Avond 2030 met uitrit
Maatgevende conflictgroep	07-11-34	07-11-34	07-11-34	01-05-38-09
Conflictbelasting	0,496	0,496	0,428	0,369
Cyclustijd	83 seconden	83 seconden	81 seconden	81 seconden

Tabel 6.2: Resultaten afwikkelsberekeningen Ringbaan Zuid-Ringbaan Oost met uitrit Meierijbaan

Een voordeel van deze subvariant is dat bezoekers van de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet meer hoeft om te rijden via het nieuwe kruispunt als ze naar de Ringbaan Oost moeten rijden. Ook in deze variant is de toegevoegde waarde echter beperkt doordat er maar een deel van de bezoekers van deze functies gebruik van kunnen maken, en ook maar in één rijrichting. Een nadeel is dat een dergelijke invoeger op een kruispunt ongebruikelijk is, wat gevaarlijke situaties op het kruispunt kan opleveren. Daarnaast is de Ringbaan Oost deel van het hoofdwegennetwerk van Tilburg. Een goede en veilige verkeersafwikkeling heeft hierop de prioriteit. Extra aansluiting op het hoofdwegennetwerk zijn niet bevorderlijk op. Ook kan deze variant leiden tot een toename van keerbewegingen bij het kruispunt Lourdesstraat – Caspar Houbenstraat – Ringbaan Oost.

6.3 Conclusie

Qua veiligheid en bereikbaarheid van het Cenakel scoort variant 1 (Afsluiten oostelijke tak kruispunt, verkeerslichten behouden) het best. Ook het effect op de doorstroming van de Kempenbaan blijft in deze variant beperkt, omdat er een koppeling gemaakt kan worden met het verkeerslicht Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan. Wat ons betreft is dit dan ook de voorkeursvariant om het kruispunt Kempenbaan – Cenakel te vereenvoudigen in combinatie met een nieuw kruispunt ter hoogte van de ontwikkeling Kempenbaan Oost.

Verder blijkt uit het onderzoek naar de subvarianten dat het realiseren van *gedeeltelijke* directe ontsluiting een beperkte toegevoegde waarde hebben omdat er nauwelijks reistijd mee wordt bespaard (subvariant A), of ze leiden ongebruikelijke situaties en potentiële verkeersveiligheidsrisico's (subvariant D).

7. Conclusie

Dit document bevat een onderzoek naar verkeerseffecten en ontsluitingsmogelijkheden voor de ontwikkeling 'Kempenbaan Oost'. Op basis van het ontwikkelprogramma uit hoofdstuk 2 wordt de verkeersgeneratie van de ontwikkeling geschat op circa 2.200 motorvoertuigen per werkdagemaal, waarvan circa 290 middelzware en 120 zware vrachtwagens. De bestaande wegenstructuur (Koningshoeven) voldoet niet om dit extra verkeer goed en veilig te ontsluiten. Dit komt doordat:

1. Het verhoogde gebruik van de weg is niet in balans met de functie en vormgeving van de weg, volgens duurzaam-veilig principes. De maximale verkeersintensiteit voor erftoegangswegen met maximumsnelheid van 30 km/uur wordt overschreden.
2. De oostelijke tak op het kruispunt Kempenbaan-Cenakel-Koningshoeven heeft niet voldoende opstelcapaciteit, waardoor blokkade-effecten zullen optreden op de T-aansluiting ten oosten van het kruispunt.
3. Uit metingen blijkt dat er op de Koningshoeven te hard wordt gereden door het gemotoriseerd verkeer. Een voorwaarde voor het mengen van fietsverkeer en substantiële aantallen zwaar vrachtverkeer is dat een lage snelheid (<30 km/uur) voor het gemotoriseerd verkeer wordt afgedwongen door middel van fysieke maatregelen. Dit is op deze weg zeer lastig realiseerbaar.

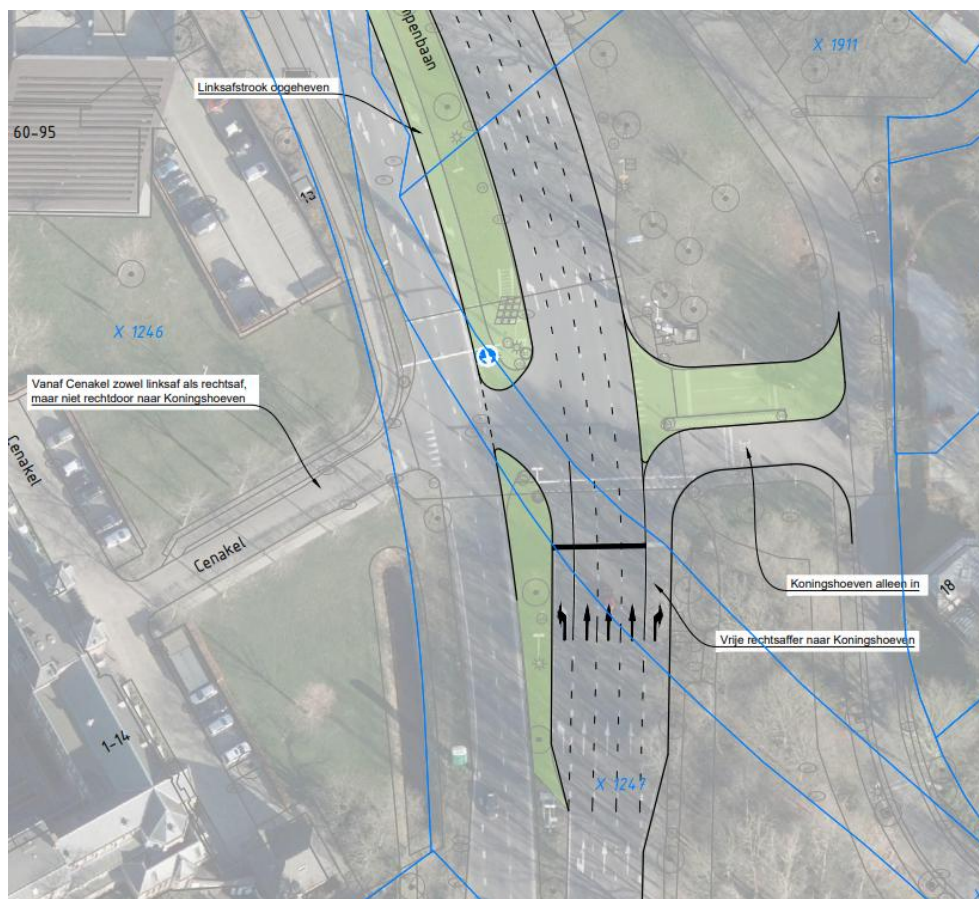
Een directe ontsluiting van de ontwikkellocatie op de Kempenbaan is verkeerskundig gezien haalbaar en vanuit verkeersveiligheidsoogpunt veel beter. Door de Koningshoeven aan te sluiten op dit nieuwe kruispunt kan ook het bestaande kruispunt Cenakel – Kempenbaan – Koningshoeven vereenvoudigd worden. In dat geval zouden de oostelijke kruispunttak en voetgangersoversteek opgeheven worden ten gunste van de doorstroming op de Kempenbaan. Er zijn verschillende varianten onderzocht om het kruispunt te vereenvoudigen waarbij de bereikbaarheid van het Cenakel gewaarborgd blijft. Qua veiligheid en bereikbaarheid van het Cenakel scoort variant 1 (Afsluiten oostelijke tak kruispunt, verkeerslichten behouden) het best. Ook het effect op de doorstroming van de Kempenbaan blijft in deze variant beperkt, omdat er een koppeling gemaakt kan worden met het verkeerslicht Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan. Verder is een onderzoek uitgevoerd naar de subvarianten om een (gedeeltelijke) directe aansluiting van de parkeergelegenheden bij de hockeyvelden, hotel en carpoolplaats op de Kempenbaan te behouden. Overige varianten om een *gedeeltelijke* directe ontsluiting te realiseren hebben een beperkte toegevoegde waarde omdat er nauwelijks reistijd mee wordt bespaard, of ze leiden ongebruikelijke situaties en potentiële verkeersveiligheidsrisico's.

Bijlage 1: Varianten en subvarianten kruispunt Cenakel-Kempenbaan

Varianten kruispunt Kempenbaan-Cenakel

Variant 1: Afsluiten oostelijke tak kruispunt, verkeerslichten behouden

In deze variant wordt de oostelijke kruispunttak naar de Koningshoeven opgeheven. Verder blijven de verkeerslichten behouden. In figuur 6.1 is een schetsontwerp van deze variant weergegeven (inclusief subvariant A).



Figuur 0.1: Variant 1 kruispunt Kempenbaan-Cenakel (inclusief subvariant A)

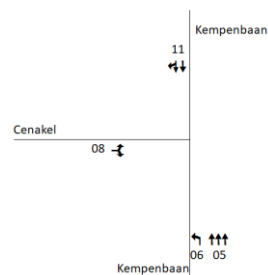
De nieuwe situatie is doorgerekend met behulp van COCON op basis van de verkeersintensiteiten die berekend zijn in hoofdstuk 3. Hierbij is ook een koppeling (groene golf) met het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan meegenomen. Deze

koppeling zorgt ervoor dat de doorstroming op de Kempenbaan verbetert en dat wachtrijen voor het ene kruispunt niet terug kunnen slaan op het andere kruispunt. Uit de resultaten van de berekening blijkt dat het kruispunt in alle groene-golf-programma's (variërend van 70 tot 90 seconden cyclustijd) nog passend opgenomen kan worden, waarbij de passagemomenten van de pelotons hetzelfde blijven. In tabel 6.1 staan de wachtrijlengtes voor het kruispunt Kempenbaan – Cenakel weergegeven. In de gekoppelde situatie wordt het verkeer op richting 05 voor de groene golf op de Ringbaan Oost tegengehouden. Hierdoor wordt de wachtrijlengte met 5% overschrijdingskans op richting 05 in de gekoppelde variant 132 meter per rijstrook. Er is echter voldoende opstelruimte op de Kempenbaan aanwezig om deze wachtrijlengte te faciliteren.

Richting	Benodigde lengte opstelstrook
05	132
06	45 (12)
08	18
11	42 *)

Tabel 0.1: Benodigde lengte opstelstroken bij 5% overschrijdingskans (minimum=45 meter) met koppeling

*) door koppeling zal wachtrij hier minimaal halveren, dit is niet met TRANSYT doorgerekend



Sterke punten van deze variant zijn dat een geregelde oplossing goed scoort op verkeersveiligheid, het Cenakel goed bereikbaar blijft en de doorstroming op de Kempenbaan maar beperkt negatief beïnvloed wordt doordat er een koppeling gemaakt kan worden met het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan.

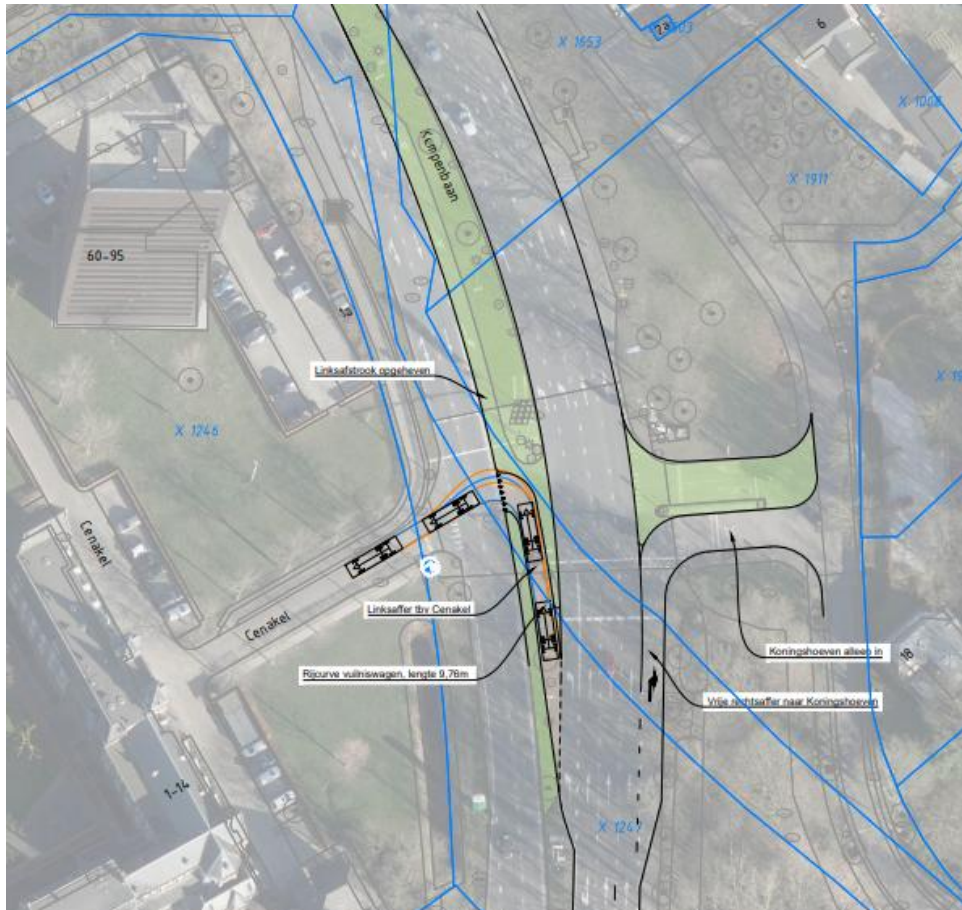
Variant 2: Afsluiten oostelijke tak kruispunt, voorrangregeling zonder verkeerslichten

Bij variant 2 worden de verkeerslichten opgeheven, waardoor verkeer zelf voorrang moet verlenen aan overstekende voertuigen. De vormgeving is grofweg hetzelfde als in figuur 6.1, maar dan zonder verkeerslichten. Het opheffen van de verkeerslichten zorgt voor een optimale doorstroming op de Kempenbaan, maar veroorzaakt ook een (onacceptabel) verkeersveiligheidsprobleem. Het linksafslaand verkeer vanuit het Cenakel zou in deze variant in totaal vijf rijstroken met hoge verkeersintensiteiten moeten oversteken om op de meest rechterrijstrook voor het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan uit te komen. Hierdoor ontstaat een (te) groot risico op verkeersongevallen.

Variant 3: Alleen linksafslaan vanuit Kempenbaan zuid via middenberm, verkeerslichten opheffen

In deze variant wordt de middenberm van de Kempenbaan dichtgezet, op een linksafstrook voor verkeer van de Kempenbaan zuid naar het Cenakel na. In figuur 6.2 is een schetsontwerp van deze variant weergegeven (inclusief subvariant A). Sterke punten van deze variant zijn dat de Kempenbaan optimaal kan doorstromen omdat de doorstroming niet meer wordt beïnvloed door afslaand verkeer van/naar het Cenakel of de Koningshoeven. Zwakke punten van deze variant zijn dat het verkeer wat vanuit het Cenakel naar het noorden wil moet omrijden en keren bij het nieuwe kruispunt ter hoogte van de ontwikkeling Kempenbaan Oost. Dit levert een omrijdafstand van 250 meter heen en 250

meter terug op voor verkeer vanuit het Cenakel maar er is tegelijk minder wachttijd bij de verkeerslichten. Ook moet verkeer vanaf de linksafstrook in de middenberm twee rijstroken van de Kempenbaan met hoge verkeersintensiteiten oversteken om bij het Cenakel te geraken. Hoewel dit om relatief beperkte aantallen gaat en er in theorie voldoende hiaten tussen het verkeer op de Kempenbaan zitten om veilig over te steken (vanwege het nabijgelegen verkeerslicht Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan), is deze situatie niet wenselijk en in ieder geval minder veilig dan een regeling met verkeerslichten zoals in variant 1.

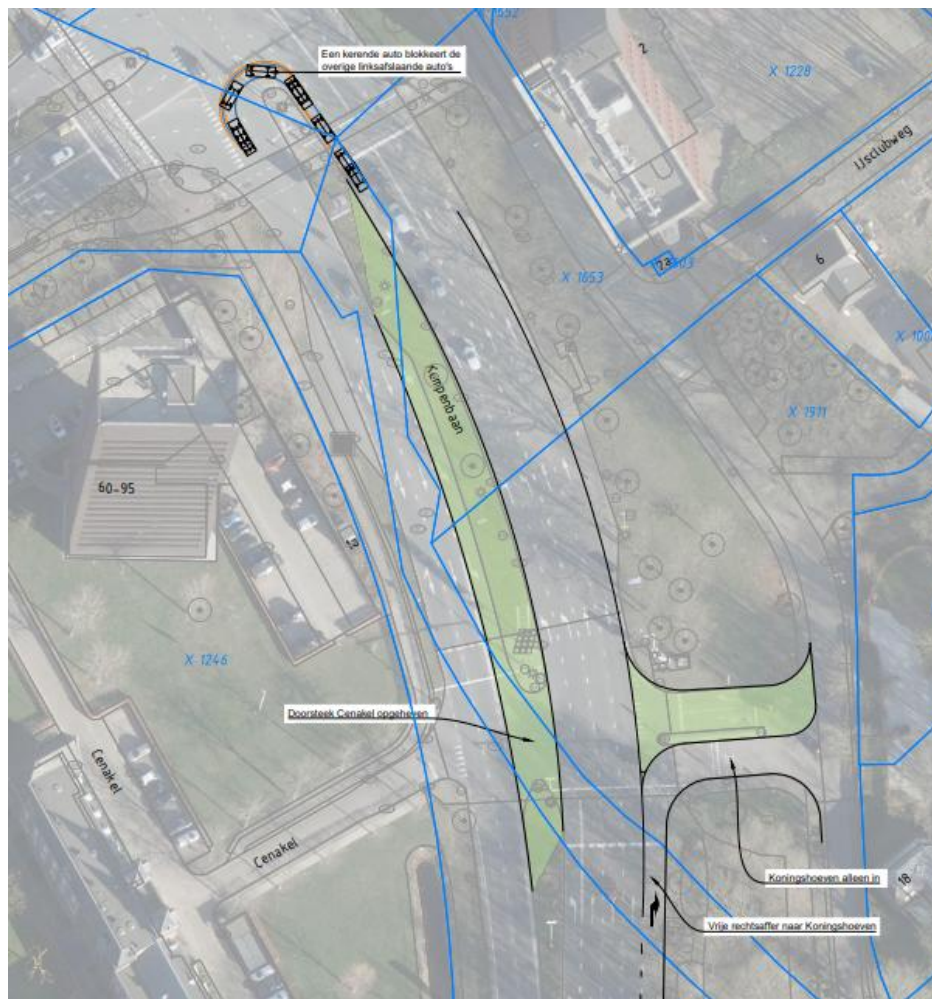


Figuur 0.2: Variant 3 kruispunt Kempenbaan-Cenakel (inclusief subvariant A)

Variant 4: Middenberm dichtzetten, verkeerslichten opheffen

In deze variant wordt de middenberm van de Kempenbaan volledig dichtgezet, waardoor linksafslaan van/naar het Cenakel niet meer mogelijk is. In figuur 6.3 is een schetsontwerp van deze variant weergegeven (inclusief subvariant A). Sterke punten van deze variant zijn dat de Kempenbaan optimaal kan doorstromen omdat de doorstroming niet meer wordt beïnvloed door verkeer van/naar het Cenakel of de Koningshoeven. Zwakte punten van deze variant zijn dat het verkeer wat vanuit het zuiden het Cenakel bereiken, moet omrijden en keren bij het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan. Dit kan voor potentieel gevaarlijks situaties en een verminderde doorstroming van het kruispunt zorgen, omdat er veel verkeer afslaat van de Kempenbaan naar de Ringbaan zuid en een kerende auto deze verkeersstroom deels kan blokkeren wanneer deze voorrang verleent aan rechtsafslaan verkeer vanaf de Ringbaan Zuid. Ook verkeer wat vanuit het Cenakel naar het

noorden wil moet omrijden en keren bij het nieuwe kruispunt ter hoogte van de ontwikkeling Kempenbaan Oost.



Figuur 6.3: Variant 4 kruispunt Kempenbaan-Cenakel (inclusief subvariant A)

Variant 5: Volledig opheffen kruispunt, Cenakel ontsluiten op Ringbaan Zuid

Ten slotte is ook nog onderzocht of het mogelijk is om het kruispunt Kempenbaan – Cenakel – Koningshoeven volledig op te heffen door de ontsluiting van het Cenakel te verplaatsen naar de Ringbaan zuid, zoals in figuur 6.4. Dit is echter als niet-kansrijk beoordeeld, omdat dit nieuwe kruispunt ook op zeer korte afstand van het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan zou komen te liggen en dus grotendeels dezelfde nadelen heeft als de huidige kruispuntlocatie. Daarnaast is het realiseren van een nieuw kruispunt of uitrit op deze locatie ruimtelijk ingrijpend: Zo moet er een garagebox worden afgebroken, enkele bomen worden gerooid en kruist de ontsluiting met een fietspad.



Figuur 6.4: Variant 5

Subvarianten t.b.v. (deels) behouden directe aansluiting op Kempenbaan

Subvariant A: Uitvoegstrook van Kempenbaan naar Koningshoeven t.h.v. kruispunt Cenakel

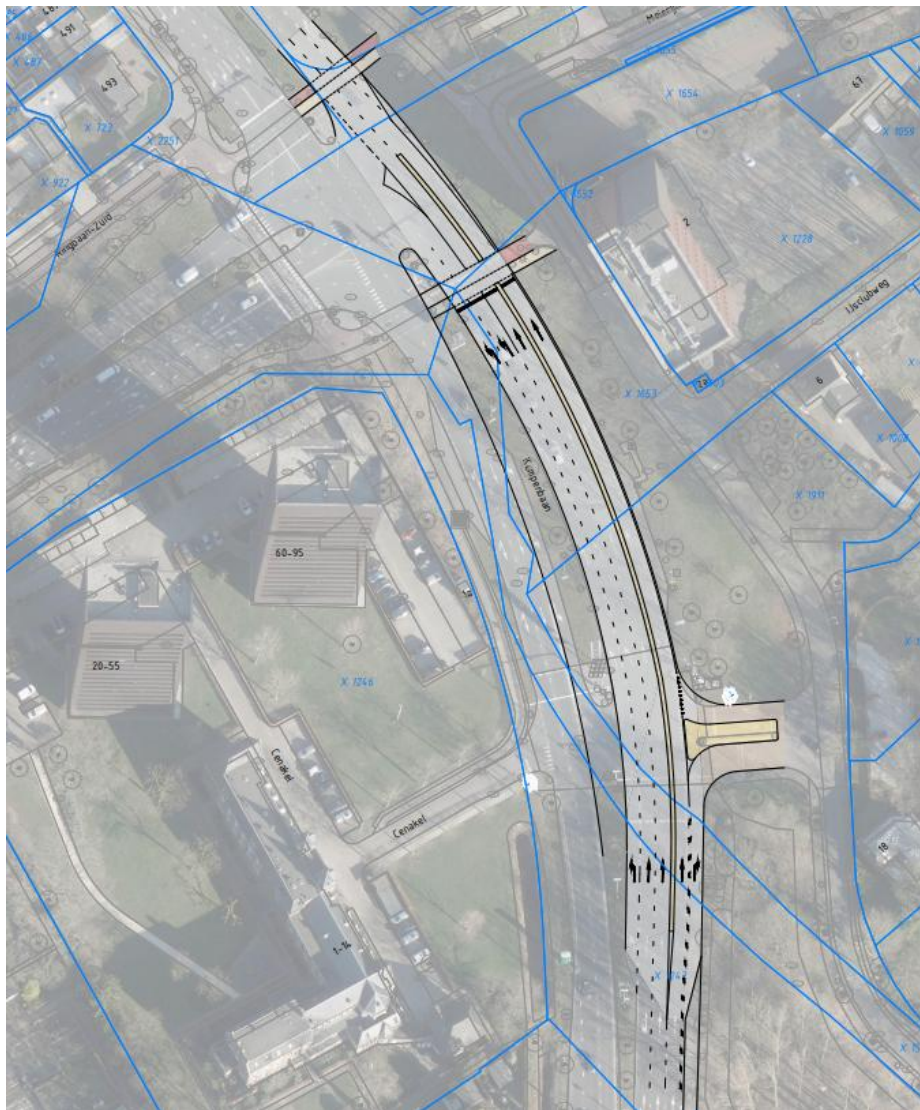
In deze subvariant wordt een uitvoeger van de Kempenbaan naar de Koningshoeven gerealiseerd ter hoogte van het kruispunt Kempenbaan – Cenakel. Deze variant is weergegeven in figuur 6.1 t/m 6.3. Hierdoor heeft verkeer wat vanaf de A65 komt een directere route naar de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats en neemt de belasting op het deel van de Koningshoeven tussen het kruispunt t.h.v. het Cenakel en de Leij iets af. Vanuit verkeerskundig oogpunt is er geen bezwaar tegen deze variant, hoewel de toegevoegde waarde beperkt is doordat hier maar een deel van de bezoekers van deze functies gebruik van kunnen maken, en ook maar in één rijrichting. Bovendien wordt de omrijdtijd voor bezoekers van de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet significant verkort omdat de route via het nieuwe kruispunt niet veel langer is.

Subvariant B: Invoegstrook van Kempenbaan naar Koningshoeven t.h.v. kruispunt Cenakel

In deze subvariant wordt een invoeger vanaf de Koningshoeven naar de Kempenbaan gerealiseerd ter hoogte van het kruispunt Kempenbaan – Cenakel (zie figuur 6.5). Deze invoeger kan alleen gebruikt worden door verkeer wat op het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan naar het noorden rijdt. Dit komt doordat de afstand van de

invoeger tot het kruispunt te klein is om veilig over te steken naar de opstelstroken om linksaf te slaan. Om te voorkomen dat automobilisten dit toch gaan proberen dient een fysieke rijstrookscheiding te worden aangebracht tussen de twee meest rechter opstelstroken van het kruispunt.

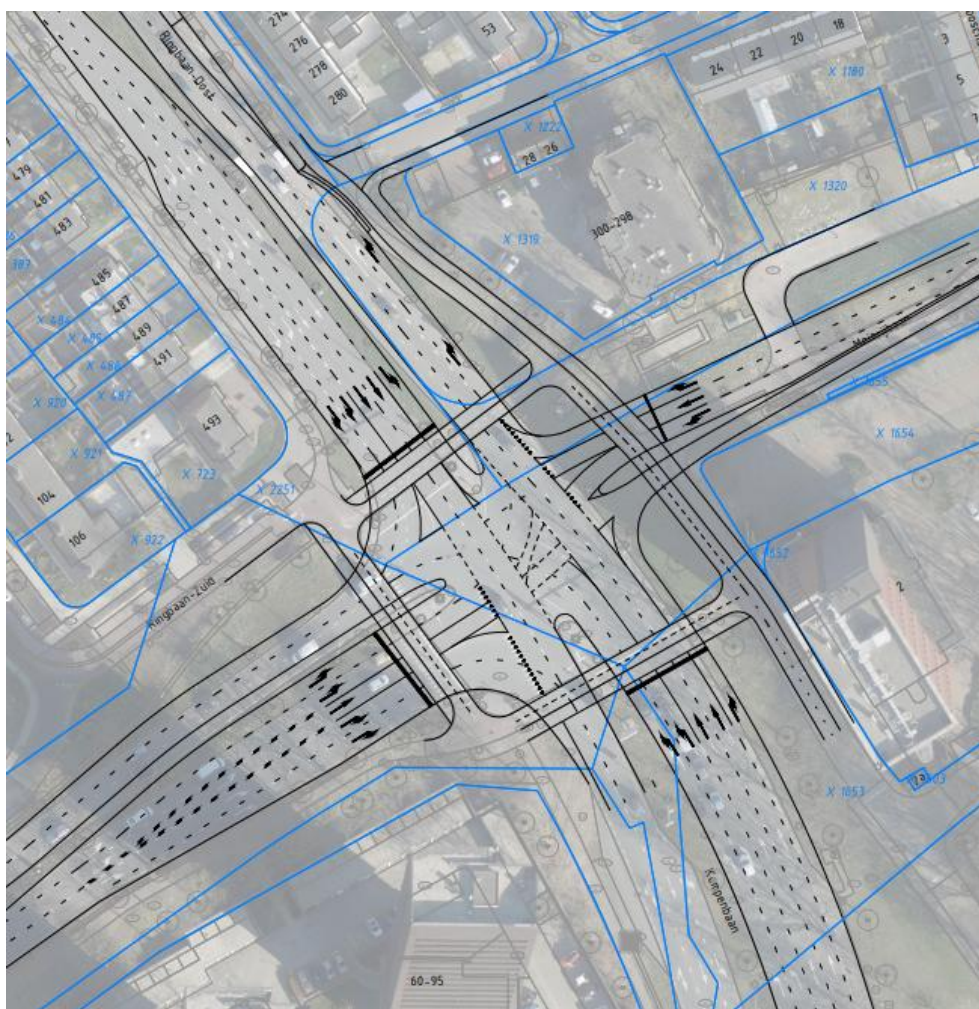
Een voordeel van deze subvariant is dat bezoekers van de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet meer hoeft om te rijden via het nieuwe kruispunt als ze naar de Ringbaan Oost moeten rijden. Ook in deze variant is de toegevoegde waarde echter beperkt doordat er maar een deel van de bezoekers van deze functies gebruik van kunnen maken, en ook maar in één rijrichting. Nadelen zijn dat de fysieke rijstrookscheiding ongebruikelijk is en kan leiden tot onveilige situaties. Ten eerste is het niet fysiek te voorkomen dat voertuigen op de meest rechterrijstrook toch linksaf zullen slaan of proberen te keren op het kruispunt Ringbaan-Kempenbaan. Ten tweede kan aan het begin van de rijbaanscheiding gevaarlijk rijgedrag optreden doordat automobilisten op het laatste moment van rijstrook gaan wisselen om aan de juiste kant van de rijbaanscheiding te geraken.



Figuur 6.5: Subvariant B (inclusief subvariant A)

Subvariant C: Extra volledige kruispunttak op Ringbaan t.h.v. Meierijbaan

In deze subvariant wordt het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan omgebouwd tot een viertakskruispunt (zie figuur 6.6). Hiervoor is een groot ruimtebeslag nodig. Vanaf de oostelijke kruispunttak moeten drie opstelstroken gerealiseerd worden, om te voorkomen dat het hele kruispunt stilgezet moet worden voor elk voertuig wat vanaf de Meierijbaan het kruispunt op rijdt. Er is hierdoor geen ruimte meer over voor een voet/fietspad of voor een aansluiting op de Koningshoeven. Daardoor zijn ook de parkeerplaatsen bij de tennis/hockeyvelden niet bereikbaar via deze nieuwe aansluiting. Op het kruispunt zelf moeten ook drie extra rijstroken worden gerealiseerd om de afslagbeweging naar de Meierijbaan mogelijk te maken. Verder is het zeer onwaarschijnlijk dat het nu al drukke verkeerslicht met al deze extra rijstroken nog voldoende doorstroming heeft. Om deze redenen is deze variant beoordeeld als niet-kansrijk.



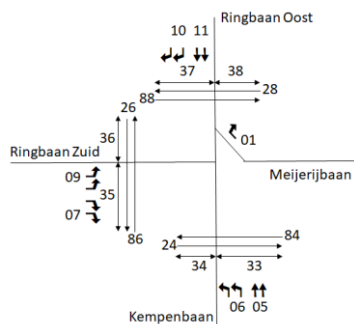
Figuur 6.6: Subvariant C

Subvariant D: Invoeger op kruispunt Ringbaan Zuid

In deze subvariant wordt op het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan een invoegstrook voor autoverkeer vanaf de Meierijbaan richting de Ringbaan Oost gerealiseerd (zie figuur 6.7). Het autoverkeer mag via de invoegstrook enkel naar de Ringbaan Oost rijden. De invoegstrook wordt opgenomen in de verkeersregeling van het kruispunt Ringbaan Zuid - Ringbaan Oost – Kempenbaan (zie figuur 6.8). In tabel 6.2 is een doorrekening van het kruispunt mét en zonder deze invoegstrook weergegeven. Uit de afwikkelingsberekeningen blijkt dat het toevoegen van de uitrit geen invloed heeft op de cyclustijd van het kruispunt. In de ochtendspits blijft de maatgevende conflictgroep gelijk (zowel richting 01 als richting 05 kunnen in de schaduw van richting 11 groen krijgen). In de avondspits wijzigt de maatgevende conflictgroep net wel, maar heeft dat uiteindelijk geen invloed op de berekende cyclustijd.



Figuur 6.7: Subvariant D



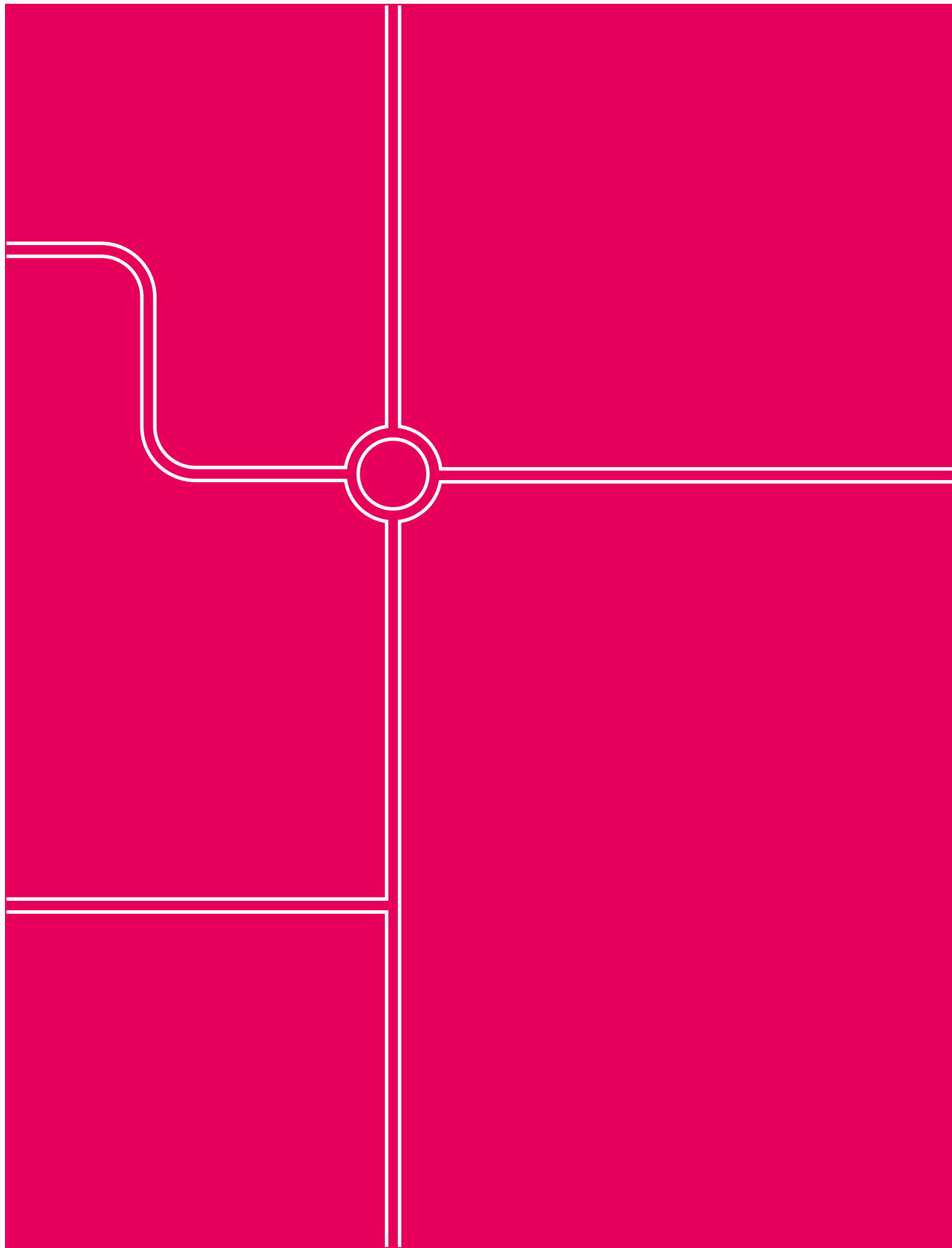
Figuur 6.8: Schematische tekening kruispunt Ringbaan-Kempenbaan inclusief rechtsaffer Meierijbaan

	Ochtend 2030 zonder uitrit	Ochtend 2030 met uitrit	Avond 2030 zonder uitrit	Avond 2030 met uitrit
Maatgevende conflictgroep	07-11-34	07-11-34	07-11-34	01-05-38-09
Conflictbelasting	0,496	0,496	0,428	0,369
Cyclustijd	83 seconden	83 seconden	81 seconden	81 seconden

Tabel 0.2: Resultaten afwikkelsberekeningen Ringbaan Zuid-Ringbaan Oost met uitrit Meierijbaan

Een voordeel van deze subvariant is dat bezoekers van de hockeyvereniging, hotel en carpoolplaats niet meer hoeft om te rijden via het nieuwe kruispunt als ze naar de Ringbaan Oost moeten rijden. Ook in deze variant is de toegevoegde waarde echter beperkt doordat er maar een deel van de bezoekers van deze functies gebruik van kunnen maken, en ook maar in één rijrichting. Een nadeel is dat een dergelijke invoeger op een kruispunt ongebruikelijk is, wat gevaarlijke situaties op het kruispunt kan opleveren. Daarnaast is de Ringbaan Oost deel van het hoofdwegennetwerk van Tilburg. Een goede en veilige verkeersafwikkeling heeft hierop de prioriteit. Extra aansluiting op het hoofdwegennetwerk zijn niet bevorderlijk op. Ook kan deze variant leiden tot een toename van keerbewegingen bij het kruispunt Lourdesstraat – Caspar Houbenstraat – Ringbaan Oost.

Bijlage 2: Kostenraming



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

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

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

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