

Onderzoek interne verkeersstructuur Valkenhorst

rapport

Opdrachtgever

Titel rapport

Rijksvastgoedbedrijf/Gemeente Katwijk

Onderzoek interne verkeersstructuur

Valkenhorst

Kenmerk

Datum publicatie

007517.20210210.R1.03

maart 2021

Projectleider Goudappel

Projectteam Goudappel

Kevin Jansen

Mobiliteit & Ruimte

Status

Definitief

© Copyright Goudappel

[Copyright informatie]

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
2. Uitgangspunten	8
2.1 Projectlocatie en deelgebieden	8
2.2 Functieprogramma	8
2.3 Wegennetwerk	10
2.4 Verkeersberekeningen	11
3. Statische modelberekeningen	16
4. Kruispuntberekeningen	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Resultaten	20
Bijlage A. Functieprogramma voorzieningen	24
Bijlage B. Resultaten kruispuntberekeningen	25

Samenvatting

Het Rijksvastgoedbedrijf is gedeeltelijk eigenaar van voormalig vliegveld Valkenburg en heeft plannen om in samenwerking met de gemeente Katwijk locatie Valkenhorst te ontwikkelen tot een hoogwaardig woon- en werkgebied. De gemeente Katwijk stelt een nieuw bestemmingsplan voor Valkenhorst op waarin de bouw van in totaal 5.600 woningen met bijbehorende voorzieningen en 5 ha werkgelegenheid mogelijk wordt gemaakt. Hiertoe is een verkeersstudie uitgevoerd naar de interne verkeerseffecten van de ontwikkeling van Valkenhorst. Hieruit worden de volgende conclusies getrokken.

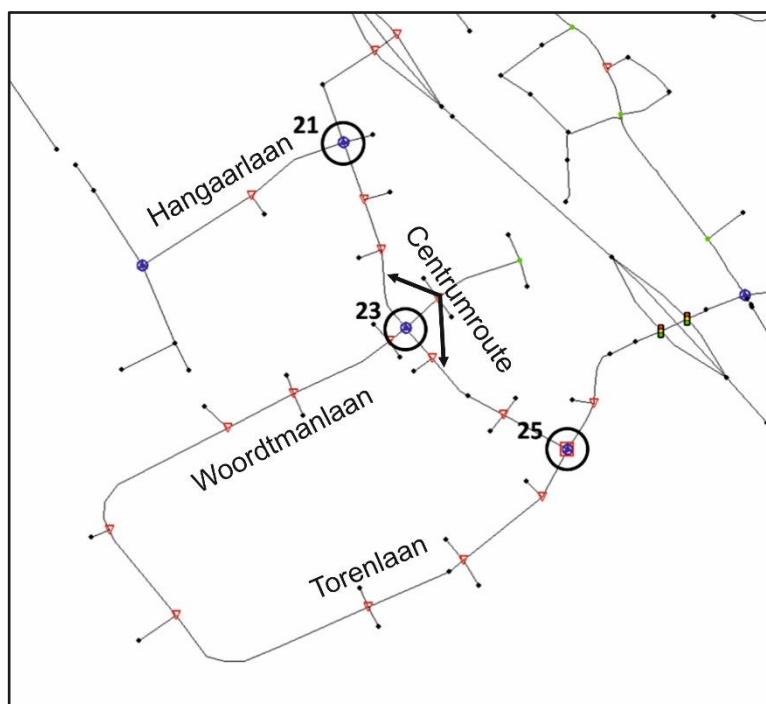
Ontwikkelprogramma en verkeersnetwerk

Voor de ontwikkeling is diverse input bekeken en zijn verschillende mogelijkheden verkend. Dit heeft zich vertaald in een intern raamwerk van infrastructuur voor Valkenhorst. Het gehele raamwerk van Valkenhorst ontsluit via twee aansluitingen op de N206. Deze aansluitingen worden inmiddels gerealiseerd. De afwikkelcapaciteit van de oostelijke aansluiting is circa twee maal zo hoog ten opzichte van de westelijke aansluiting.

Uit de modelberekeningen blijkt dat met het beoogde raamwerk een passende verkeerssituatie ontstaat binnen het ontwikkelgebied. Gegeven de oriëntatie van het verkeer, het grootste gedeelte rijdt richting A44/A4, ligt het zwaartepunt van het verkeer van Valkenhorst op de oostelijke verbinding op de N206. Dit is logisch omdat dit de kortste route is voor de meeste deelgebieden in Valkenhorst en past bij de afwikkelcapaciteiten van de beide hoofdaansluitingen.

Enkelstrooksrotondes en één kruispunt geregeld met verkeerslichten

Voor de belangrijkste kruispunten binnen het Valkenhorst gebied is aan de hand van kruispuntberekeningen de passende kruispuntvormgeving en hieruit volgende verkeersafwikkeling bepaald. Vanwege veiligheid en ruimtelijke afwegingen is een enkelstrooksrotonde als kruispuntvormgeving gehanteerd. In figuur S1 zijn de drie kruispunten weergegeven die zijn doorgerekend. Voor de complete ontwikkelopgave zijn nog nadere uitwerkingen nodig. Voor deze studie zijn de onderzochte kruispunten op dit moment het meest relevant. De beschreven straatnamen in figuur S1 en deze rapportage betreffen werktitels en kunnen in de toekomst nog wijzigen.



Figuur S1 : Overzicht kruispunten welke zijn onderzocht

Voor de kruispunten op de Centrumroute met de Hangaarlaan en de Woordtmanlaan (21 en 23) is een enkelstrooksrotonde passend. Het verkeer kan in deze vormgeving goed en veilig worden afgewikkeld. Hierop is tevens een veilige kruising van langzaam en gemotoriseerd verkeer geborgd. Langzaam verkeer zit op deze kruispuntvormen in de voorrang. Voor het kruispunt op de Centrumroute met de Torenlaan (25) volstaat een enkelstrooksrotonde niet om het verkeer goed af te kunnen wikkelen. Aanvullend hierop is gekeken naar de mogelijkheden voor uitvoering als een meerstrooksrotonde. Ook deze vormgeving biedt onvoldoende capaciteit om het verkeer goed af te kunnen wikkelen. Aansluitend hierop is het kruispunt doorgerekend met verkeerslichten. Hiermee ontstaat een goede afwikkeling van het verkeer. In tabel S1 zijn de benodigde kruispuntvormen kort weergegeven.

kruispunt	nummer	aanbevolen vormgeving
Hangaarlaan - Centrumroute	21	enkelstrooks rotonde, langzaam verkeer in de voorrang
Woordtmanlaan - Centrumroute	23	enkelstrooks rotonde, langzaam verkeer in de voorrang
Torenlaan - Centrumroute	25	verkeerslichten

Tabel S1: Aanbevolen kruispuntvormen

1. Inleiding

Aanleiding

Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) is grotendeels eigenaar van voormalig vliegveld Valkenburg en heeft plannen om in samenwerking met de gemeente Katwijk de locatie te ontwikkelen tot een hoogwaardig woon- en werkgebied. De locatie zal hierbij gefaseerd over verschillende deelgebieden worden ontwikkeld. Voor de ontwikkeling van projectlocatie (Valkenhorst) is een wijziging van het bestemmingsplan nodig. In figuur 1.1 is indicatief de locatie van Valkenhorst weergegeven. In het kader van de herontwikkelingsplannen en de wijziging van het bestemmingsplan is inzicht nodig in de verkeerskundige effecten voor de toekomstige situatie. Het Rijksvastgoedbedrijf en de gemeente Katwijk hebben Goudappel gevraagd de verkeerskundige effecten van de ontwikkeling op de interne wegen inzichtelijk te maken.



Figuur 1.1: Indicatieve ligging Valkenhorst

Onderzoeksvragen

De studie naar de interne verkeerskundige effecten van de ontwikkeling van Valkenhorst dient antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

- Hoe verdeelt het Valkenhorst verkeer zich over het gebied?
- Welke kruispuntvorm is passend voor de verkeerskundig maatgevende kruispunten op basis van verkeersintensiteiten in het gebied?

Aanpak

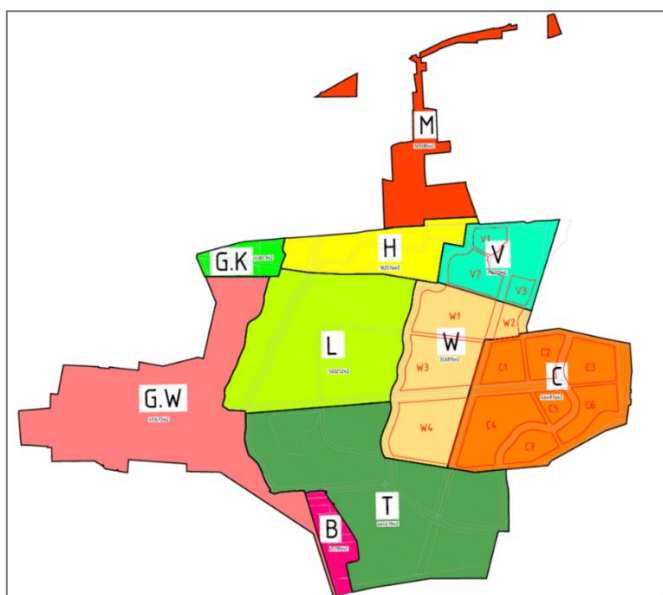
De studie is opgebouwd in twee delen. In het eerste deel is aan de hand van het statisch verkeersmodel het verkeersbeeld van de ontwikkeling inzichtelijk gemaakt voor het interne wegennetwerk. Hiervoor is gebruik gemaakt van het vigerende statische verkeersmodel uit de regio (model Holland Rijnland versie 3.11) in samenhang met het eerder uitgevoerde onderzoek naar de buitenplanse verkeerskundige onderbouwing van 4Cast¹. In het tweede deel van de studie is een analyse van de belangrijkste kruispunten uitgevoerd. Aan de hand van deze analyse is bepaald welke vorm voor de verschillende kruispunten passend is om in de toekomstige situatie het verkeer acceptabel af te kunnen wikkelen.

¹ Modelberekeningen Projectlocatie Valkenburg m.b.v. NRM West 2020, 4Cast

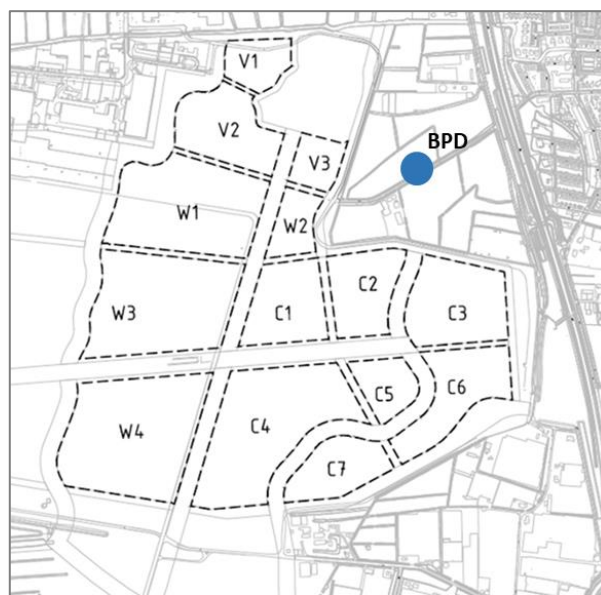
2. Uitgangspunten

2.1 Projectlocatie en deelgebieden

Het studiegebied betreft de huidige locatie van vliegveld Valkenburg; gelegen tussen de N206, N441 en de A44. Binnen de ontwikkeling is het totale ontwikkelgebied onderverdeeld in tien deelgebieden. In figuur 2.1 zijn de verschillende deelgebieden weergegeven. De ontwikkeling van Valkenhorst wordt gefaseerd uitgevoerd. Voor ontwikkeling is het gebied onderverdeeld in deelgebieden. Voor elk van de deelgebieden is een functieprogramma opgesteld. Hierbij zijn de deelgebieden V, W en C vanwege de fijnmazigheid en hogere functiemenging verder onderverdeeld. In figuur 2.2 is deze onderverdeling weergegeven.



Figuur 2.1: Deelgebieden Valkenhorst (bron: RVB)



Figuur 2.2: Onderverdeling deelgebieden V, W en C (bron: RVB)

2.2 Functieprogramma

Binnen de ontwikkeling van Valkenhorst wordt voorzien in de realisatie van een functiemix van wonen, werken en voorzieningen.

Wonen

Binnen de totale ontwikkeling van de startlocaties wordt voorzien in de realisatie van 5.600 woningen. Voor de ontwikkeling van Valkenhorst is een stedenbouwkundige uitwerkingsvariant opgesteld. Hierin wordt voorzien in de realisatie van 4.900 woningen op het ontwikkelgebied van het Rijksvastgoedbedrijf en 700 woningen in het ontwikkelgebied van BPD.

Werken

Binnen de ontwikkeling van Valkenhorst wordt ook het huidige gebied rondom de 1^e Mientlaan op een andere wijze ingericht. In de huidige situatie zijn in zone Mient (zone 1284) het COA, sportvelden en het hangaarterrein (inclusief musical) gesitueerd. In de toekomstige situatie blijven het COA en de sportvelden in deze zone gesitueerd. De bedrijvigheid op het huidige hangaarterrein wordt verplaatst binnen Valkenhorst naar zone 1294. In de toekomstige situatie is niet meer voorzien in het musical; deze wordt vervangen door overige bedrijvigheid.

Voorzieningen

Binnen de ontwikkeling van Valkenhorst worden ook voorzieningen gerealiseerd. Het betreft hierbij onderwijs, winkels en commercie en (gezondheids-) zorg. Deze voorzieningen zijn in de basis ondersteunend aan de woningbouwontwikkeling. Het totaal aantal arbeidsplaatsen voor de functies van werken en voorzieningen is bepaald in de eerder genoemde verkeersmodelstudie van 4cast. Op basis van kencijfers van Goudappel zijn de totalen herverdeeld over de functies zodat consistentie tussen beide modellen behouden blijft. Bij de herverdeling is door Goudappel voor de verschillende voorzieningen op basis van het bruto vloeroppervlak een omrekening gemaakt naar arbeidsplaatsen.

In bijlage 1 is het functieprogramma voor de verschillende voorzieningen per deelgebied weergegeven. In tabel 2.1 is het functieprogramma in aantallen woningen en arbeidsplaatsen per deelgebied weergegeven.

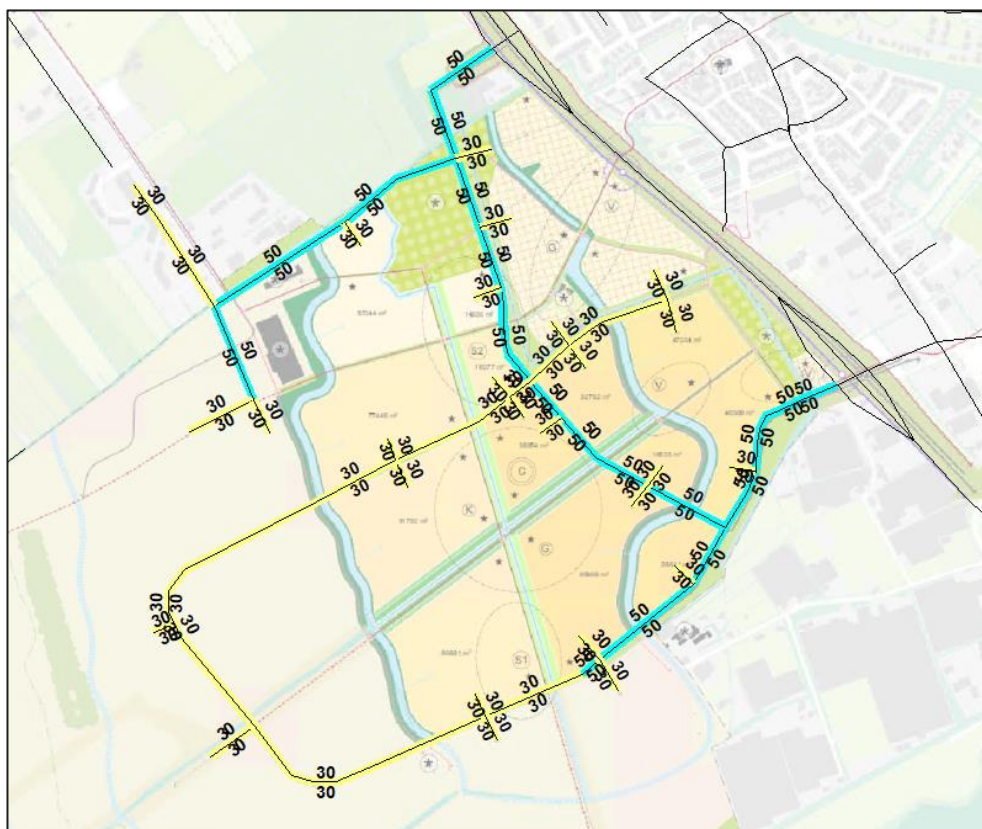
gebied	zonenumme	arbeidsplaatsen	woningen
Unmanned Valley	148	328	0
V1	431	0	78
V2	431	0	158
V3	3.371	0	63
W1	427	0	181
W2	3.372	156	40
W3	430	40	349
W4	3.369	160	282
C1	429	153	255
C2	3.373	0	217
C3	428	40	249
C4	424	39	243
C4	425	39	243
C5	3.374	0	78
C6	426	0	209
C7	3.375	0	155
H	3.370	46	540
L	2.103	16	437
L	3.365	16	437
T	2.104	16	343
T	2.106	16	343
BPD	432	20	350
BPD	433	13	350
totaal		1.099	5.600

Tabel 2.1: Functieprogramma in woningen en arbeidsplaatsen per deelgebied voor de beide ontwikkelvarianten (bron: RVB)

2.3 Wegennetwerk

Het gehele gebied wordt in de toekomstige situatie ontsloten via twee aansluitingen op de N206. Voor de ontwikkeling is een raamwerk opgesteld voor de interne hoofdinfrastructuur van het ontwikkelgebied. Het gehele netwerk wordt gerealiseerd binnen de bebouwde kom. Op dit moment is nog geen definitieve wegencategorisering bekend. In figuur 2.3 is het raamwerk voor de infrastructuur weergegeven. Binnen deze studie is voor de blauw gemarkeerde wegen in de figuur een maximale snelheid van 50 km/u aangehouden. Voor de overige wegen is binnen deze studie uitgegaan van 30 km/h.

De 1^e Mientlaan wordt in het raamwerk geknipt. Het verkeer via de 1^e Mientlaan ontsluit in de toekomstige situatie via de Westelijke aansluiting op de N206; er is geen directe ontsluiting meer voor verkeer vanuit de 1^e Mientlaan op de N441.



Figuur 2.3: Beoogd raamwerk interne wegenstructuur en modeluitgangspunten wettelijke snelheid

2.4 Verkeersberekeningen

2.4.1 Verkeersmodel

Regionaal verkeersmodel aangesloten bij eerdere NRM-studie

Aan de hand van het regionale verkeersmodel (model Holland Rijnland versie 3.11) zijn de statische modelberekeningen opgezet en uitgevoerd. Hierbij is het verkeerseffect van de ontwikkeling weergegeven voor de beide varianten. Hiermee is inzichtelijk gemaakt hoe het verkeer zich over de verschillende wegvakken in het gebied verdeelt en wat de verkeersintensiteiten op de afzonderlijke wegvakken zijn. Bij het opstellen van het verkeersmodel voor deze ontwikkeling is aangesloten bij het eerder uitgevoerde onderzoek van 4Cast waarbij de berekende ritgeneratie uit deze studie integraal is overgenomen en opgeplust.

Aandachtspunt is de verdeling van het verkeer op het externe wegennet.

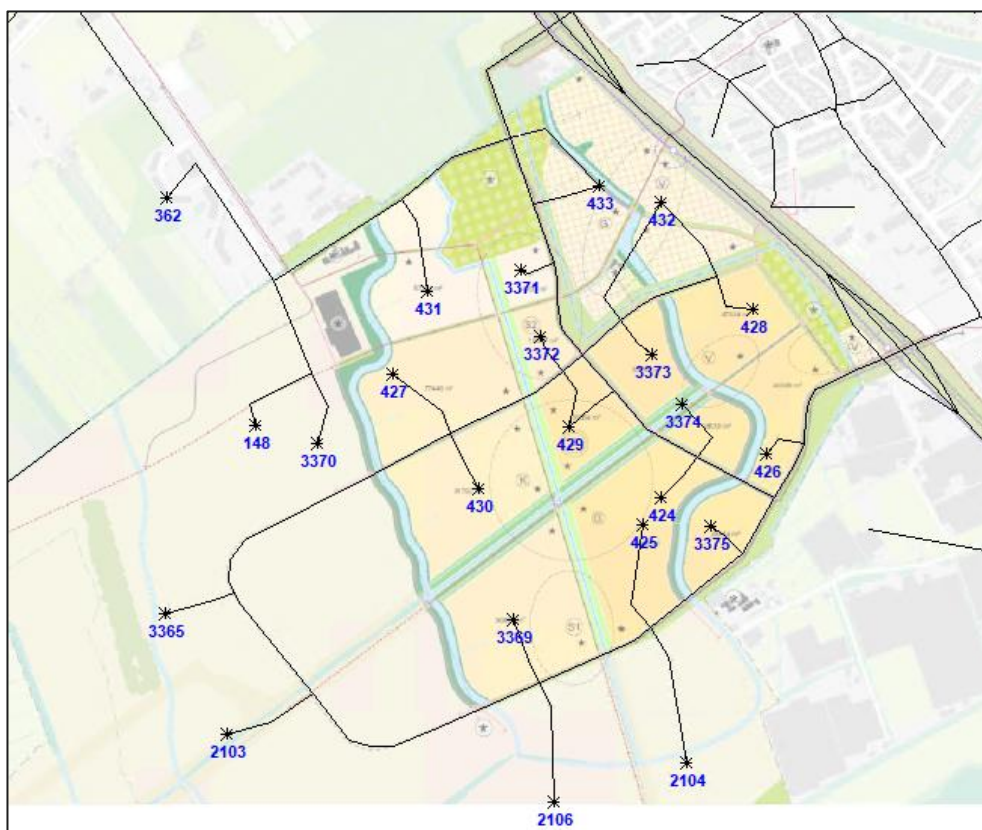
Valkenhorst wordt ontsloten via twee ontsluitingen op de N206. Vanuit verkeerskundig oogpunt en de afwikkelcapaciteit van de beide aansluitingen wordt gestreefd naar een verdeling van (maximaal) 70% van het totale verkeer van Valkenhorst over de oostelijke ontsluiting en ten minste 30% over de westelijke.

Hiermee wordt tevens aangesloten bij uitgangspunten en resultaten in eerdere studies naar de kruispunten waarop het gebied ontsloten wordt.

Ruimtelijke vulling

In het verkeersmodel zijn de verschillende deelgebieden toegevoegd. Hierbij is voor elk gebied een individuele zone gemaakt waaraan het opgegeven aantal woningen en arbeidsplaatsen is toegekend.

Het aantal arbeidsplaatsen voor deze voorzieningen is omgerekend aan de hand van kentallen van Goudappel bij de ontwikkeling van verkeersmodellen. Hierbij is op basis van het bruto vloeroppervlak een omrekening gemaakt naar arbeidsplaatsen. In figuur 2.4 zijn de verschillende zones en de ontsluiting op het wegennet weergegeven.



Figuur 2.4: Zones verkeersmodel binnen Valkenhorst en aantakking op het wegennet

2.4.2 Ritgeneratie

Totale ritgeneratie ontleend aan eerdere studie

De verkeersgeneratie van de ontwikkellocatie naar het externe netwerk is verwerkt en weergegeven in de eerdere onderzoeken; uitgevoerd door 4Cast. Voor deze

studie is voor de ritgeneratie van het totale ontwikkelgebied aangesloten bij de eerder gehanteerde ritgeneratie van het onderzoek van 4Cast. Die exercities zijn in het Nederlands Regionaal Model (NRM) uitgevoerd. De modelberekeningen binnen deze studie dienen voor wat betreft de beide aansluitingen op de N206 hierop aan te sluiten.

In tabel 2.2 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven uit de resultaten van de eerdere studie van 4Cast. Deze studie is uitgevoerd aan de hand van het NRM. De zonenummers wijken hierdoor af van die in het regionale verkeersmodel. De gepresenteerde spitsintensiteiten betreffen één-uursintensiteiten.

	zonale data		intensiteiten	
	zonenr	etmaal	ochtendspits	avondspits
Mient	1.284	200 ²	0	0
Valkenhorst West	1.294	6.400	500	600
Valkenhorst Oost	1.293	15.200	1.300	1.400
<i>totaal Valkenhorst</i>		<i>21.600</i>	<i>1.800</i>	<i>2.000</i>

Tabel 2.2: Verkeersintensiteiten ontsluitingen studie 4Cast

De verkeersgeneratie van de ontwikkeling en de verschillende deelgebieden is op basis van de verdeling van het aantal woningen en arbeidsplaatsen bepaald. Hierbij is conform opgave RVB uitgegaan van een verhouding 2:1 voor woningen en arbeidsplaatsen. Deze verhouding is gebaseerd op de gemiddelde huishoudgrootte van een woning (2-3 personen). Hiermee wordt uitgegaan dat één woning net zo veel ritten genereert als twee arbeidsplaatsen. Een vergelijking met de CROW ritgeneratie kentallen tussen een arbeidsplaats en woning laat eveneens grofweg deze verhouding zien. De verkeersgeneratie van Mient (NRM zone 1.284) is overgenomen voor de betreffende zone in het Holland Rijnland model.

In het Holland Rijnland model is de variant *2030H_PLV_jurmax_5000_3c* als startpunt gehanteerd. Deze variant bevat een eerder beoogde ontwikkeling van Valkenhorst. Voor het bepalen van de routes en verplaatsingen van/naar Valkenhorst en de verdeling over het externe wegennet is binnen deze studie aansluiting gezocht bij deze eerder opgestelde variant.

Ophoging voor interne verplaatsingen

De NRM modelberekeningen van 4Cast kennen uitsluitend externe verplaatsingen en geen interne verplaatsingen binnen Valkenhorst. Aanvullend op de ritgeneratie van het externe verkeer is in dit onderzoek rekening gehouden met interne voertuigbewegingen tussen woningen en voorzieningen. Hiervoor is een extra

² Opgave opdrachtgever; betreft een schatting voor COA en de sportvelden

ritgeneratie voor de interne voertuigbewegingen geschat van 1 mvt/etmaal per woning. Voor de verdeling van deze rit over de dag is aangesloten bij de bestaande verdeling van de overige verplaatsingen. De eindbestemming van de ritten is bepaald aan de hand van een verdeelsleutel op basis van arbeidsplaatsen per zone. Binnen deze studie zijn in afstemming met opdrachtgever geen interne ritten van of naar Unmanned Valley meegenomen. Gegeven de korte afstanden is het aannemelijk dat dergelijke interne verplaatsingen niet leiden tot extra autoritten.

2.4.3 Kruispuntberekeningen

Voor de drie verkeerskundig gezien maatgevende kruispunten voor de verkeersafwikkeling binnen het ontwikkelgebied is aan de hand van kruispuntberekeningen bepaald welk kruispunttype en welke vormgeving passend zijn om het verkeer in de toekomstige situatie af te kunnen wikkelen. Hierbij is de benodigde kruispuntvorm berekend op basis van de, voor deze ontwikkeling, maatgevende momenten tijdens de ochtend- en de avondspitsperiode. Uitgangspunt voor deze drie kruispunten is een vormgeving als rotonde vanuit verkeersveiligheid en oogpunt voor langzaam verkeer. Indien dit op grond van intensiteiten geen passende oplossing blijkt dan is onderzocht in hoeverre een met verkeerslichten geregelde kruispuntvorm volstaat.

Omrekenfactor spitsperiode

De kruispuntstromen zijn bepaald aan de hand van het statische verkeersmodel. Het regionale verkeersmodel kent 2-uur spitscijfers. Voor de omrekening naar een maatgevend spitsuur is een omrekenfactor van 0,55 gehanteerd. Hiermee is gesimuleerd dat een maatgevend spitsuur 10% hoger ligt ten opzichte van het 2-uurs gemiddelde.

Langzaam verkeer

Voor langzaam verkeer is geen gedetailleerde informatie over intensiteiten en aantallen bekend. Binnen deze studie is uitgegaan van 100 voetgangers en 100 fietsers in het drukste uur per tak. Dit is een verdubbeling ten opzichte van de intensiteit die normaal gesproken wordt gebruikt bij kruispuntberekeningen. Voor deze studie zijn relatief hoge aantallen fietsers en voetgangers aangehouden uit oogpunt van robuustheid en doordat binnen de ontwikkeling wordt gestreefd naar een optimale ontsluiting voor fietsers en voetgangers met bijbehorend gebruik. Bij ongeregelde kruispunten is steeds gerekend met voorrang voor fietsers en voetgangers.

Rekentools

De kruispunten zijn doorgerekend aan de hand van de volgende rekentools:

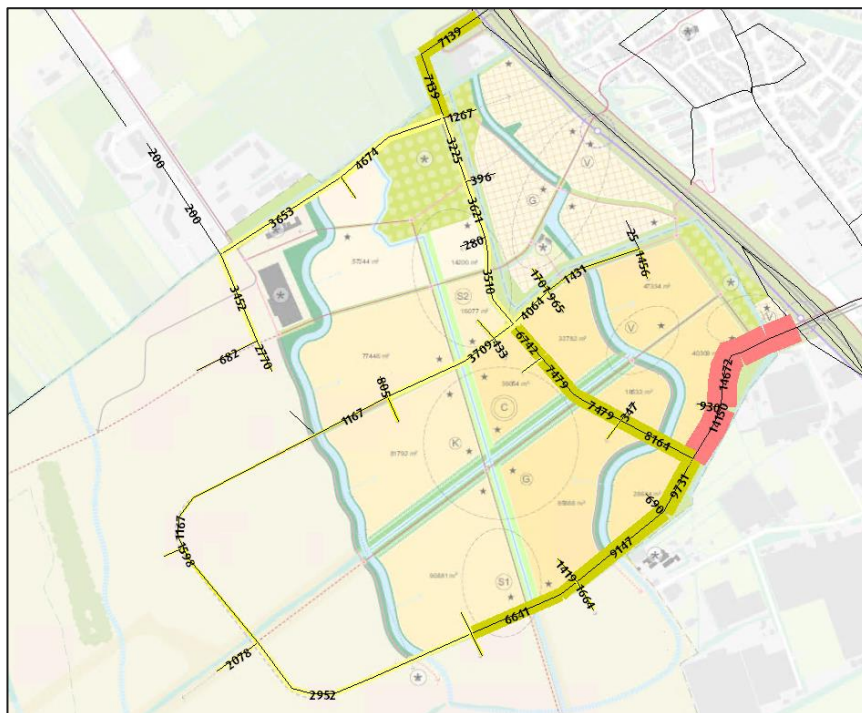
- *Vissim kruispuntverkenner*. Dit is een door Goudappel Coffeng ontwikkelde tool die het mogelijk maakt om standaard kruispuntvormen snel dynamisch in Vissim door te rekenen. Dit schetst een gedetailleerd beeld van de verkeersafwikkeling, waarin bovendien het effect van eventuele fietsers en voetgangers volledig in de analyse kan worden meegenomen.
- *De Meerstrooks Rotonde Verkenner*. Dit is een tool welke is ontwikkeld door de Provincie Zuid-Holland om diverse rotondevormgevingen snel te toetsen. Deze houdt geen rekening met langzaam verkeer, en is in dit project dus alleen gebruikt om potentiële oplossingen te vinden.

3. Statische modelberekeningen

Aan de hand van de statische modelberekeningen is inzicht verkregen hoe het verkeer zich in de toekomst verdeelt binnen het ontwikkelgebied. Belangrijk aandachtspunt bij de statische modelberekeningen is de verdeling van het verkeer over de twee ontsluitingswegen van het gebied op de N206. Streven is om maximaal 70% van het totale verkeer van Valkenhorst over de oostelijke verbindingsweg te laten ontsluiten. Hiermee sluit de verdeling van het totale verkeer aan bij de afwikkelcapaciteiten van de beide hoofdaansluitingen.

Voorkeursvariant passend

In figuur 3.2 zijn de resultaten van de modelberekeningen weergegeven. Op de westelijke ontsluiting rijden circa 7.150 mvt/etmaal en op de westelijke aansluiting 14.700 mvt/etmaal. Circa 33% van alle verkeer rijdt hiermee via de westelijke aansluiting en circa 67% via de oostelijke aansluiting. De verdeling van het verkeer over de beide hoofdaansluitingen sluit hiermee aan bij de verkeerskundig gewenste verdeling op basis van de afwikkelcapaciteiten van de beide hoofdaansluitingen.



Figuur 3.2: Verkeersintensiteiten in motorvoertuigbewegingen per etmaal

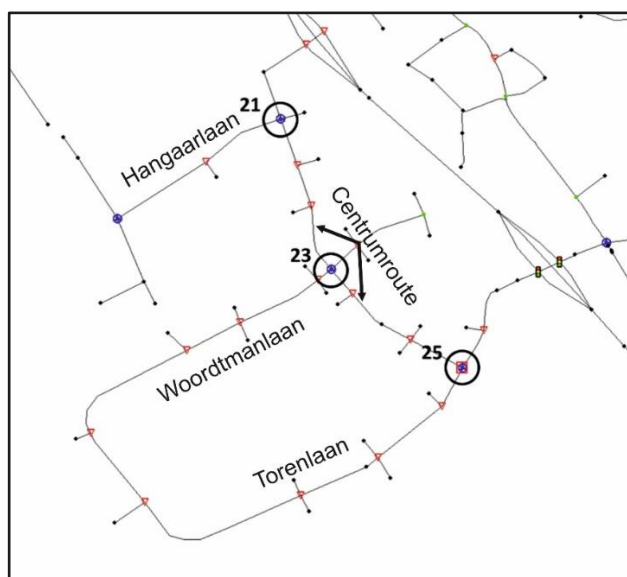
4. Kruispuntberekeningen

4.1 Inleiding

Op basis van de statische modelberekeningen zijn kruispuntberekeningen uitgevoerd over de verkeerskundig maatgevende kruispunten in het gebied; de kruispunten waar de drukste wegen samenkomen.

Doorgerekende kruispunten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen weergegeven. Hierbij zijn de kruispunten geanalyseerd die deel uitmaken van het raamwerk van infrastructuur binnen Valkenhorst. Het betreft de drie hoofdkruispunten op de centrumroute. In figuur 4.1 en tabel 4.1 zijn de doorgerekende kruispunten weergegeven. De weergegeven straatnamen betreffen werkititels en kunnen in de toekomst nog wijzigen.



Figuur 4.1 : Overzicht kruispunten welke zijn onderzocht

kruispunt	nummer	intensiteiten	
		Hoofdrichting	Zijrichting
Hangaarlaan - Centrumroute	21	5.900	3.700
Woordtmanlaan - Centrumroute	23	5.200	4.300
Torenlaan - Centrumroute	25	12.500	4.400

Tabel 4.1: Etmaal belastingen kruispunten, in motorvoertuigen per etmaal, afgerond op honderdtallen

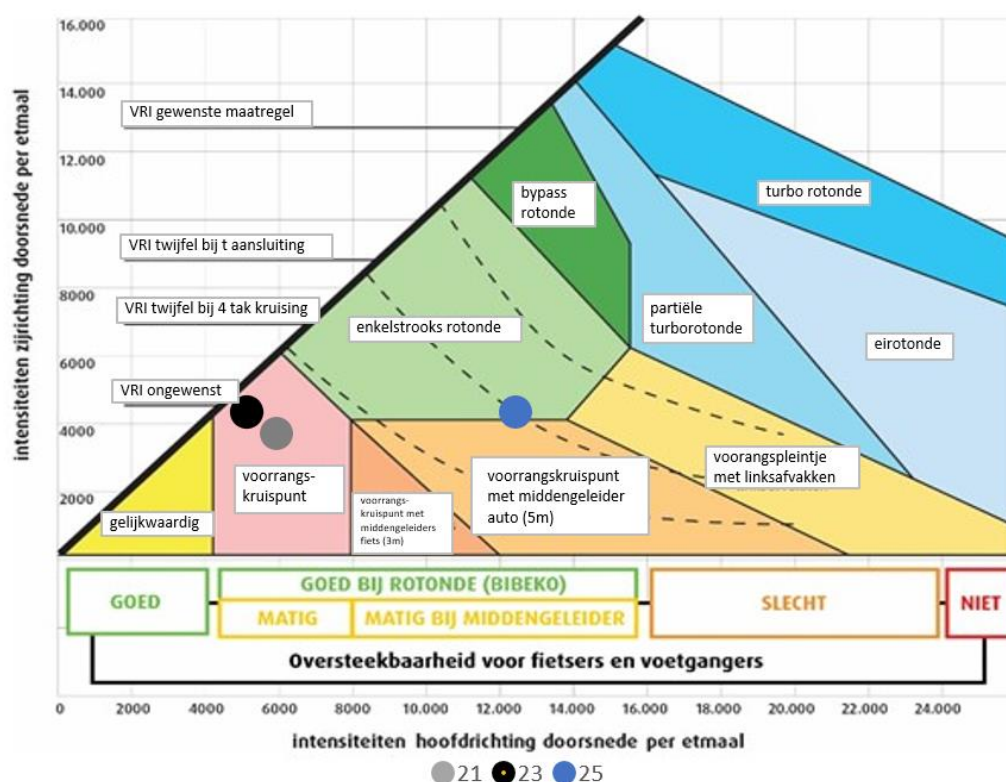
Eerste afweging: (enkelstrooks)rotonde lijkt passend voor alle drie de kruispunten

Op basis van de positie binnen het wegennetwerk en de intensiteiten is voor de drie kruispunten een passende vormgeving gezocht. Aan de hand van een keuzeschema voor kruispunten is een eerste indicatie van een geschikte kruispuntvorm bepaald. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met de onderlinge relatie tussen de wegtypen, intensiteiten en verkeersveiligheid.

In figuur 4.2 zijn de kruispunten in het keuzeschema weergegeven. Uit de figuur blijkt dat voor de kruispunten met de Hangaarlaan en de Torenlaan een voorrangskruispunt volstaat. Voor het kruispunt met de Woordtmanlaan lijkt een enkelstrooksrotonde te volstaan. Bij het lezen van de afbeelding moet rekening worden gehouden dat een vaste aanname is aangehouden voor de hoeveelheid langzaam verkeer en verdeling van verkeer tussen de spitsen en de restdag.

Op basis van verkeersveiligheid en langzaam verkeer gaat de voorkeur voor vormgeving van de drie kruispunten uit naar een (enkelstrooks-) rotonde met fietsers en voetgangers in de voorrang. Dit geldt ook voor kruispunten die volgens het keuzeschema mogelijk als gelijkwaardig of voorrangskruispunt kunnen functioneren. Daarom is voor alle drie kruispunten gestart met het doorrekenen van de verkeersafwikkeling op de kruispunten als een enkelstrooksrotonde; met het langzaam verkeer in de voorrang. Vervolgens is voor de situaties waarbij dit niet functioneert naar een alternatieve kruispuntvorm gezocht.

Op dit moment is nog geen definitieve wegcategorisering bekend. Een (enkelstrooks)rotonde is een passende kruispuntvorm voor zowel erftoegangswegen als gebiedsontsluitingswegen.



Figuur 4.2: Indicatief keuzeschema kruispunten. De uitkomsten later in dit rapport passen bij hogere intensiteiten dan het schema doet vermoeden, vanwege een relatief hoog aantal fietsers en voetgangers in de voorrang

Interpretatie resultaten

De kruispunten zijn vervolgens aan de hand van de Vissim kruispuntentool doorgerekend. De uitkomsten van de berekeningen zijn hierbij beoordeeld zoals weergegeven in tabel 4.2. Gestreefd wordt uiteraard naar een zo goed mogelijke verkeersafwikkeling. Bij hoge uitzondering kan een redelijke verkeersafwikkeling als acceptabel worden gehanteerd. Een slechte verkeersafwikkeling is verkeerskundig niet acceptabel.

kwalificatie	gemiddelde verliestijden		interpretatie
	gemotoriseerd verkeer	langzaam verkeer	
goed	0-25 sec	0-10 sec	geen problemen met verkeersafwikkeling
redelijk/matig	25-45 sec	10-20 sec	kans op problemen met verkeersafwikkeling
slecht	> 45 sec	> 20 sec	de vormgeving biedt onvoldoende capaciteit

Tabel 4.2: Grenswaarden gemiddelde verliestijden per tak rotonde Vissim kruispuntentool

4.2 Resultaten

Onderstaand zijn de resultaten van de verschillende kruispuntberekeningen weergegeven. In bijlage B zijn de resultaten meer gespecificeerd per kruispunt opgenomen.

4.2.1 Enkelstrooksrotonde

In tabel 4.3 zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen als enkelstrooksrotonde weergegeven. De resultaten zijn afgerond op 5 seconden. Uit de tabel blijkt dat de kruispunten met de Hangaarlaan en de Torenlaan goed functioneren bij vormgeving als een enkelstrooksrotonde. De maximale gemiddelde verliestijd voor het autoverkeer blijft onder de 25 seconden. Bij vormgeving van het kruispunt met de Torenlaan als enkelstrooksrotonde kan het verkeer onvoldoende afgewikkeld worden. Voor deze rotonde is vervolgens gekeken in hoeverre een meerstrooksrotonde een passende vormgeving is.

verkeersafwikkeling	Hangaarlaan	Woordtmanlaan	Torenlaan
maximale gem. verliestijd auto (s)	15	15	75

Tabel 4.3: Resultaten kruispuntberekeningen enkelstrooksrotonde

4.2.2 Meerstrooksrotonde kruispunt Torenlaan

Uit de eerste kruispuntberekeningen blijkt dat een enkelstrooksrotonde geen passende vormgeving is om het verkeer in de toekomstige situatie af te kunnen wikkelen. De grootste verliestijden treden op bij de kruispunttak Torenlaan-Noord. Hieruit volgend is onderzocht in hoeverre een meerstrooksrotonde volstaat.

Bypass Torenlaan-Noord/Centrumroute

In eerste instantie is onderzocht in hoeverre een bypass van de Torenlaan-Noord naar Centrumroute volstaat om een goede verkeersafwikkeling te borgen. In tabel 4.4 zijn de resultaten hiervan weergegeven. Ook deze vormgeving zorgt voor een onvoldoende afwikkeling van het verkeer in de toekomstige situatie. Op de Torenlaan-Zuid is de verkeersafwikkeling met (afgerond) 40 seconden te kwalificeren als redelijk. De verkeersafwikkeling op de Centrumroute is eveneens te kwalificeren als redelijk.

Verkeersafwikkeling	Torenlaan-Zuid	Centrumroute	Torenlaan-Noord
maximale gem. verliestijd auto (s)	40	25	20

Tabel 4.4: Resultaten doorrekening kruispunt Torenlaan met bypass

Dubbele bypass Torenlaan-Noord

Om de doorstroming op de Torenlaan-Zuid te bevorderen is ook een variant met een passeerbaan van op de Torenlaan van Zuid naar Noord onderzocht; naast de passeerbaan van Torenlaan-Noord met de Centrumroute. In tabel 4.5 zijn de resultaten van deze berekeningen weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat het toepassen van een dubbele bypass onvoldoende capaciteit oplevert om het verkeer goed af te kunnen wikkelen. Ook in deze configuratie is de verkeersafwikkeling niet als goed te bestempelen.

Verkeersafwikkeling	Torenlaan-Zuid	Centrumroute	Torenlaan-Noord
maximale gem. verliestijd auto (s)	25	25	20

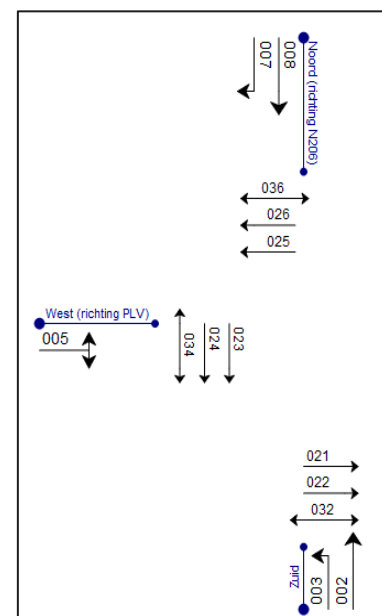
Tabel 4.5: Resultaten doorrekening kruispunt Torenlaan met dubbele bypass

Op geen van de doorgerekende rotonde varianten heeft de rotonde Torenlaan voldoende capaciteit om het verkeer goed af te kunnen wikkelen. Daarom wordt aangeraden om niet te kiezen voor een rotonde als ontwerpvorm voor dit kruispunt. In de hierna volgende paragraaf is onderzocht in hoeverre een door verkeerslichten geregeld kruispunt (VRI) volstaat om aan de doorstromingscriteria te voldoen.

4.2.3 VRI kruispunt Torenlaan

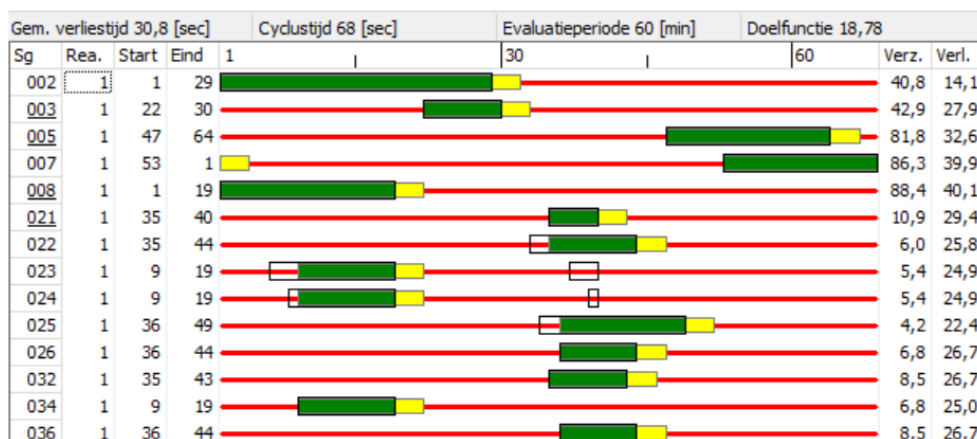
In paragraaf 4.2.1 is aangetoond dat met een rotonde ontwerp het verkeer niet goed kan worden afgewikkeld op het kruispunt met de Torenlaan. Gekozen is daarom voor een VRI ontwerp. Op basis van de eerdere berekeningen uit paragraaf 4.2.1 wordt geadviseerd om op de noord en zuid tak van de Torenlaan een aparte afslaande en recht doorgaande rijstrook aan te leggen. Voor een minimale vormgeving kan op de tak Centrumroute voor een gecombineerde rijstrook worden gekozen

Middels de software Cocon is het bovenstaande VRI ontwerp doorgerekend. Voor drietakskruispunten wordt een gebruikelijke maximale acceptabele cyclustijd van 90 seconden gehanteerd. Uit de resultaten van de berekeningen blijkt dat de cyclustijd in de ochtendspits 55 seconden bedraagt en in de avondspits 70 seconden. De beoogde kruispuntvormgeving als drietakskruispunt met VRI volstaat hiermee.



Figuur 4.3: Schematische weergave kruispunt Torenlaan VRI

Op alle drie de takken is rekening gehouden met oversteken voor voetgangers en fietsers. Voor het kruispunt zijn andere configuraties mogelijk. Echter zijn aparte stroken op elke richting niet nodig en het combineren van andere richtingen dan de geadviseerde vorm leidt tot een hogere cyclustijd. De bij de voorgestelde vormgeving benodigde opstelcapaciteit is weergegeven in tabel 4.6.



Figuur 4.4: Fasediagram avondspits bij vormgeving zoals in figuur 4.3

Signaalgroep	Benodigde opstelcapaciteit (P=5%)		
	ochtendspits	avondspits	Max OS en AS
02	78	48	78
03	24	30	30
05	84	72	84
07	42	78	78
08	54	90	90

Tabel 4.6: Benodigde opstelcapaciteit (m) bij vormgeving zoals in figuur 4.3

B

Bijlage A. Functieprogramma voorzieningen

ontwikkeling	gebied	m ² bvo	arbeidsplaatsen
Unmanned valley	H	-	328
Basisschool	W4	10.000	125
Gymzaal	W4	1.400	18
Kinderopvang	W4	1.400	18
Basisschool	W2	5.000	63
Gymzaal	W2	700	9
Kinderopvang	W2	700	9
VO-dependance	W2	4.300	54
Bewegingsonderwijs	W2	1.800	23
Jeugdzorg	C4	1.500	19
Gezondheidscentrum	C4	2.200	28
Kliniek	C4	2.500	31
Voorziening	BPD	1.000	13
Voorziening	H,L,T	2.500	31
<i>Subtotaal</i>		<i>35.000</i>	<i>438</i>
Winkelcentrum	C1		153
Voorzieningen	C3	8.500	40
Voorzieningen	W3		40
Voorzieningen	BPD	500	20
Voorzieningen	L,T	1.000	40
Voorzieningen	H	1.000	40
<i>Subtotaal</i>		<i>11.000</i>	<i>333</i>
Totaal			1.099

Tabel B1.1: Voorzieningen in VALKENHORST gebied (bron: RVB)

Bijlage B. Resultaten kruispuntberekeningen

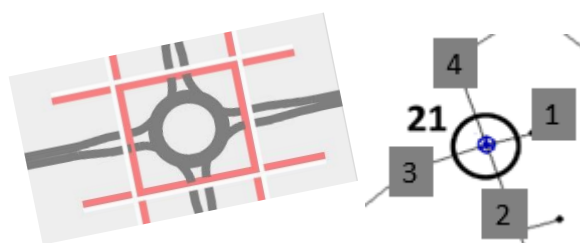
Kruispunt Hangaarlaan (enkelstrooksrotonde)

Voor dit kruispunt zorgt een enkelstrooks rotonde met langzaam verkeer in de voorrang voor een goede verkeersafwikkeling (zie onderstaande tabellen en figuren).

ochtendspits				
	1	2	3	4
1	0	0	2	70
2	0	0	40	123
3	2	50	0	201
4	42	88	129	0

avondspits				
	1	2	3	4
1	0	0	2	53
2	0	0	54	108
3	2	46	0	153
4	72	121	208	0

Tabel B2.1: Intensiteiten in 1-uurs pae



Figuur B2.1: Vissim model enkelstrooks rotonde met fietsers en voetgangers in de voorrang

Verkeersafwikkeling	1	2	3	4
Gem. verliestijd auto (s)	10	10	10	10
Gem. maximale wachtrij (m)	10	20	25	25
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0	0

Tabel B2.2: Enkelstrooks rotonde ochtendspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Verkeersafwikkeling	1	2	3	4
Gem. verliestijd auto (s)	5	10	10	15
Gem. maximale wachtrij (m)	10	20	20	30
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0	0

Tabel B2.3: Enkelstrooks rotonde avondspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

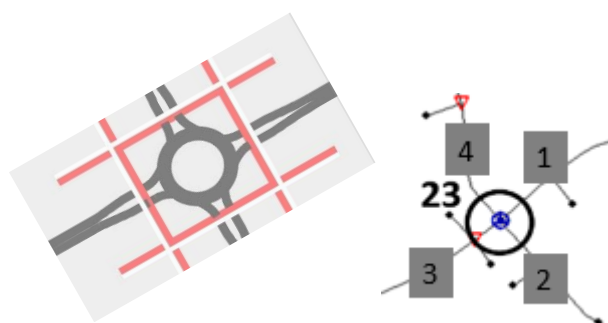
Kruispunt Woordtmanlaan (enkelstrooksrotonde)

Voor dit kruispunt zorgt een enkelstrooks rotonde met langzaam verkeer in de voorrang voor een goede verkeersafwikkeling (zie onderstaande tabellen en figuren).

Ochtendspits				
	1	2	3	4
1	0	164	19	42
2	101	0	102	58
3	15	144	0	70
4	33	62	62	0

Avondspits				
	1	2	3	4
1	0	126	18	38
2	171	0	155	69
3	20	123	0	77
4	43	62	74	0

Tabel B2.4: Intensiteiten in 1-uurs pae



Figuur B2.2: Vissim model enkelstrooks rotonde met fietsers en voetgangers in de voorrang

Verkeersafwikkeling	1	2	3	4
Gem. verliestijd auto (s)	10	10	10	10
Gem. maximale wachtrij (m)	20	20	25	20
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0	0

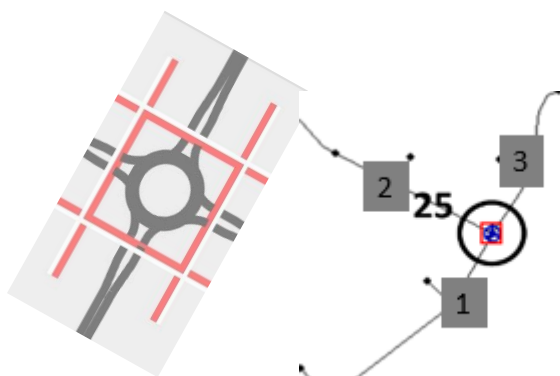
Tabel B2.5: Enkelstrooks rotonde ochtendspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Verkeersafwikkeling	1	2	3	4
Gem. verliestijd auto (s)	10	15	10	10
Gem. maximale wachtrij (m)	20	30	20	20
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0	0

Tabel B2.6: Enkelstrooks rotonde avondspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Kruispunt Torenlaan (enkelstrooksrotonde)

Een enkelstrooks rotonde biedt geen goede afwikkeling (zie figuur B2.3 en tabellen B2.5 en B2.6). De afbeelding laat een viertaks rotonde zien, maar in dit geval blijft één tak uiteraard ongebruikt.



Figuur B2.1: Vissim model enkelstrooks rotonde met fietsers en voetgangers in de voorrang, met daarnaast de nummering van de takken die is aangehouden

Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	70	25	20
Gem. maximale wachtrij (m)	165	50	40
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

Tabel B2.6: Enkelstrooks rotonde OS met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	20	30	175
Gem. maximale wachtrij (m)	50	55	705
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

Tabel B2.7: Enkelstrooks rotonde AS met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

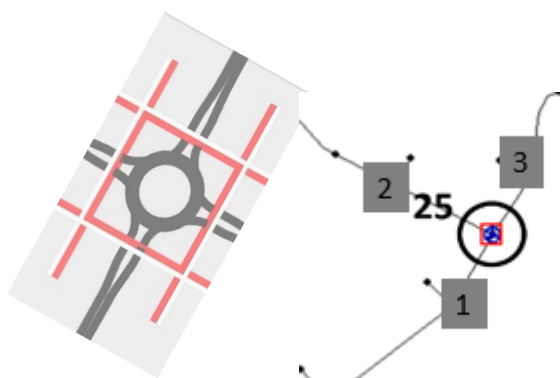
Kruispunt Torenlaan (enkelstrooksrotonde)

Een enkelstrooks rotonde biedt geen goede afwikkeling want de verliestijden voor motorvoertuigen wordt te hoog (zie onderstaande figuren en tabellen). Er is gerekend met een model voor een viertaks rotonde, maar in dit geval blijft één tak uiteraard ongebruikt.

Ochtendspits			
	1	2	3
1	0	85	454
2	86	0	364
3	277	219	0

Avondspits			
	1	2	3
1	0	85	454
2	86	0	364
3	277	219	0

Tabel B2.8 Intensiteiten in 1-uurs pae



Figuur B2.4: Vissim model enkelstrooks rotonde met fietsers en voetgangers in de voorrang, met daarnaast de nummering van de takken die is aangehouden

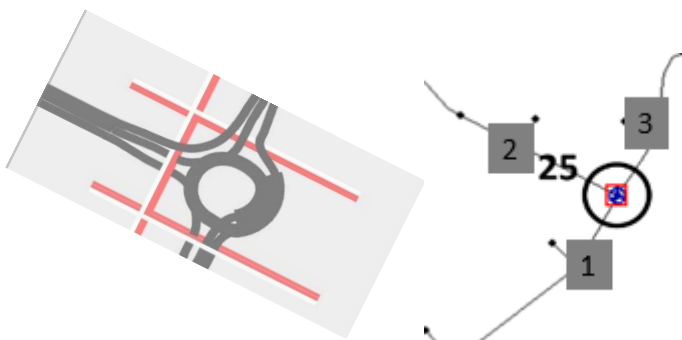
Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	45	20	15
Gem. maximale wachtrij (m)	100	40	35
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

Tabel B2.9: Enkelstrooks rotonde ochtendspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	20	25	75
Gem. maximale wachtrij (m)	40	50	235
Gem. verliestijd fiets (s)	0	5	0
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

Tabel B2.10: Enkelstrooks rotonde avondspits 2030 met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Om de doorstroming van tak 1 te bevorderen is ook een variant met, naast de passeerbaan van 3 naar 2 ook een passeerbaan van 1 naar 3 onderzocht. Ook in deze configuratie is de verkeersafwikkeling niet als goed te bestempelen (zie onderstaande tabellen).



Figuur B2.5: Vissim model enkelstrooks rotonde met twee passeerbanen met fietsers en voetgangers in de voorrang, met daarnaast de nummering van de takken die is aangehouden

Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	25	20	10
Gem. maximale wachtrij (m)	55	45	20
Gem. verliestijd fiets (s)	0	0	5
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

Tabel B2.11: Enkelstrooks rotonde met passeerbaan van de N206 naar de wijk en van zuid naar de N206, OS met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Verkeersafwikkeling	1	2	3
Gem. verliestijd auto (s)	15	25	20
Gem. maximale wachtrij (m)	30	55	30
Gem. verliestijd fiets (s)	0	0	5
Gem. verliestijd voetganger (s)	0	0	0

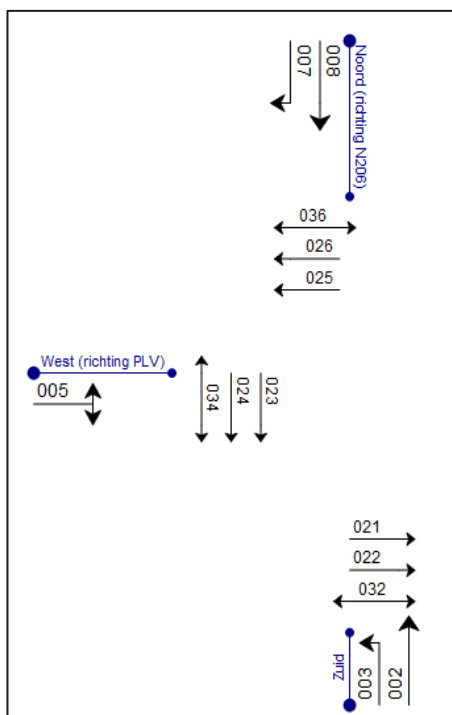
Tabel B2.12: Enkelstrooks rotonde met passeerbaan van de N206 naar de wijk en van zuid naar de N206, AS met 100 fietsers en 100 voetgangers per tak

Geen van de doorgekende varianten scoort goed op alle takken. Daarom wordt aangeraden om niet te kiezen voor een rotonde als ontwerp voor dit kruispunt.

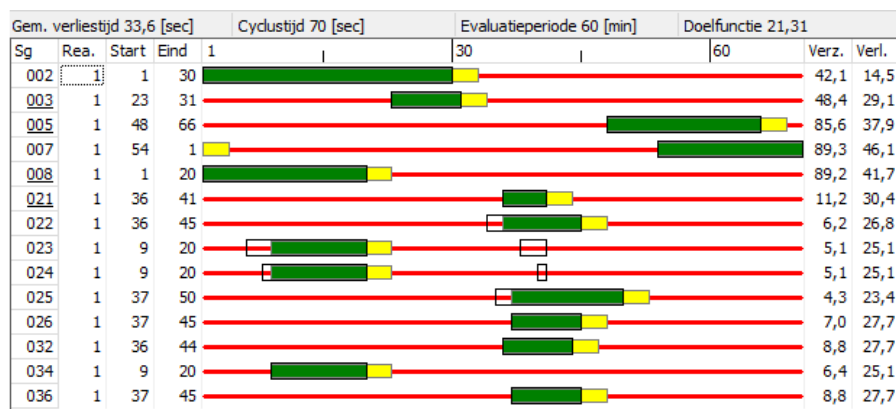
4.2.4 Kruispunt Torenlaan VRI

De berekeningen als rotondevorm hebben aangetoond dat een rotonde ontwerp niet voldoet aan de doorstromingscriteria (en verkeersveiligheid). Gekozen is daarom voor een VRI ontwerp. Geadviseerd wordt om op de noord- en zuidtak een aparte afslaande en recht doorgaande rijstrook aan te leggen. Voor een minimale vormgeving kan vanuit het Valkenhorst terrein voor een gecombineerde rijstrook worden gekozen. Om de flexibiliteit van de VRI te vergroten kan worden gekozen om ook op die richting twee stroken aan te leggen.

Middels Cocon is een VRI ontwerp bepaald. In de ochtendspits is een cyclustijd van 55 seconden te verwachten. In de avondspits is de cyclustijd 70. Dat is onder de gebruikelijke norm van 90 seconden voor een drietaks kruispunt. Er zijn andere configuraties mogelijk, maar aparte stroken op elke richting zijn niet nodig, en het combineren van andere richtingen dan de geadviseerde vorm leidt tot een hogere cyclustijd. De bij deze vormgeving benodigde opstelcapaciteit is te zien in Tabel B2.13.



Figuur B2.7: Schematische weergave voorgesteld ontwerp



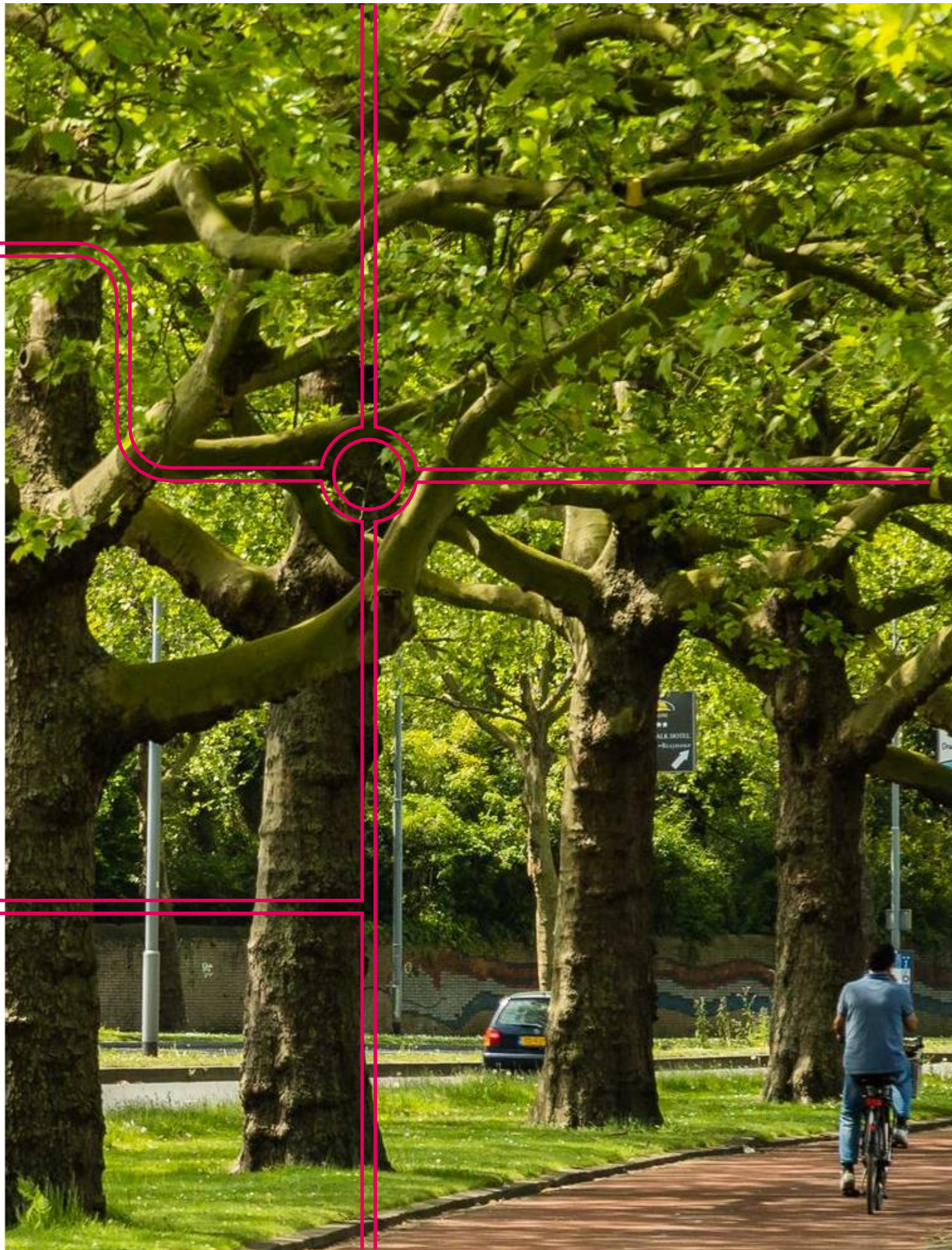
Figuur B2.8: Fasediagram avondspits bij vormgeving zoals

Signaalgroep	Benodigde opstelcapaciteit (P=5%)		
	ochtendspits	avondspits	Maximaal
02	78	48	78
03	24	30	30
05	84	72	84
07	42	78	78
08	54	90	90

Tabel B2.13: Benodigde opstelcapaciteit (m) bij vormgeving zoals in figuur B2.7

Kruispuntontwerp	ochtendspits	avondspits
Geadviseerde vormgeving: Gecombineerde richting 4 en 6 (zie figuur 2)	55	70
Alternatief: Alle richtingen	50	50
Alternatief: Combineren 2 en 3	80	85
Alternatief: Combineren 7 en 8	70	95

Tabel B2.14: Cyclustijden (s) voor verschillende configuraties



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
The Netherlands

Postbus 161
7400 AD Deventer
The Netherlands

+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