

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0)570 666 222
F +31 (0)570 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

Den Haag
Verheeskade 197
2521 DD Den Haag

Eindhoven
Flight Forum 92-94
5657 DC Eindhoven

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

mRO

Toekomstige aansluiting KNVB-terrein op N224

Datum
Kenmerk
Eerste versie

8 juli 2013
MRO020/Wrj/0108.01

1 Achtergrond en vraagstelling

Op het KNVB-terrein vinden vele activiteiten plaats die op sommige momenten een aanzienlijke verkeersstroom met zich mee brengen. Vooral het verkeer dat vanaf het KNVB-terrein linksaf wil slaan, heeft vaak moeite om de Woudenbergseweg op te komen (omdat er voorrang gegeven moet worden aan verkeer vanuit twee richtingen). De KNVB verwacht dat dit probleem in de toekomst alleen maar groter zal worden doordat er nieuwe functies op het KNVB-terrein worden gepland en omdat de Woudenbergseweg naar verwachting ook drukker zal worden.

Om ook in de toekomst een goede ontsluiting van het KNVB-terrein te garanderen, wil de KNVB graag een rotonde op het kruispunt met de Woudenbergseweg. Een andere kruispuntoplossing is voor de KNVB alleen acceptabel als daarmee een vergelijkbare bereikbaarheid wordt gegarandeerd. Oplossingen waarbij KNVB-verkeer (op de heen- of terugweg) moet omrijden via andere kruispunten zijn voor de KNVB niet acceptabel: er moet sprake zijn van een heldere en logische toegang tot het terrein van de KNVB.

MRO heeft ons, namens de KNVB, gevraagd om de voorkeursoplossing (rotonde bij aansluiting KNVB op N224) te onderzoeken en daarvan een schetsontwerp te maken. Tevens is gekeken naar de mogelijkheid van een oplossing met een brede middenberm tussen de doorgaande rijstroken, opdat verkeer dat vanaf het KNVB-terrein linksafslaat in twee keer kan oversteken.

Leeswijzer

Eerst is een prognose gemaakt van de toekomstige verkeersintensiteit op de Woudenbergseweg en de verwachte verkeersproductie van en naar het KNVB-terrein (op basis van de huidige en toekomstige functies op het KNVB-terrein). Daarmee zijn berekeningen gemaakt van de verkeersafwikkeling op een rotonde of een kruispunt met een bredere middenberm. De resultaten daarvan zijn beschreven in hoofdstuk 2.

In hoofdstuk 3 worden de schetsontwerpen voor het kruispunt gepresenteerd en toegelicht. Deze schetsontwerpen geven inzicht in de vorm en het ruimtegebruik van de gewenste kruispuntoplossing.

Op basis van de uitgevoerde analyses worden in hoofdstuk 4 de voor- en nadelen van een rotonde op dit punt benoemd ten opzichte van andere mogelijke kruispuntoplossingen.

2 Verkeersintensiteiten en verkeersafwikkeling

Goudappel Coffeng heeft in 2011 eerder onderzoek uitgevoerd voor de KNVB ("Aansluiting ontwikkeling Sonneheart op Woudenbergseweg te Zeist 7 april 2011, kenmerk MR0015/Fdf/0096". Voor dat onderzoek zijn verkeerstellingen uitgevoerd en is de verwachte verkeersgroei op de N224 gesteld op 12%. Voor de studie die nu uitgevoerd is, zijn dezelfde uitgangspunten gebruikt als in 2011. Deze zijn in bijlage 1 nader gespecificeerd. Verschil is uiteraard dat nu rekening gehouden is met de voorgenomen ontwikkelingen in het inrichtingsplan. De belangrijkste ontwikkeling is de realisatie van een nieuw conferentie-oord aan de zuidzijde van de weg. Daarnaast is nog rekening gehouden met een kantoorontwikkeling van 700 m² bvo aan de noordzijde van de weg. Op dagen dat er een grote conferentie is, zorgen deze ontwikkelingen tezamen voor 205 extra voertuigbewegingen tijdens het drukste uur in de ochtendspits en ook weer 205 extra voertuigbewegingen in het drukste uur in de avondspits. Uiteraard gaat het in de ochtendspits hoofdzakelijk om verkeer naar het KNVB-terrein toe en in de avondspits van het KNVB-terrein af.

Met de berekende toekomstige verkeersintensiteiten (inclusief 12% autonome groei op de N224 en extra verkeer van en naar de KNVB) zijn vervolgens kruispuntberekeningen uitgevoerd met het programma Omni-X. Er zijn twee varianten doorgerekend:

- een oplossing met een verbrede middenberm (zodat verkeer vanuit de KNVB de beide richtingen op de N224 afzonderlijk voorrang kan geven);
- toepassing van een rotonde.

Uit de berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. De toepassing van een brede middengeleider biedt onvoldoende soelaas om de verkeersafwikkeling te verbeteren. Bij de optredende verkeersintensiteiten op de N224 wordt dit uit oogpunt van verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid afgeraden.
2. Met een standaard rotonde kan de geprognosticeerde hoeveelheid verkeer juist worden verwerkt, maar er is geen restcapaciteit meer. De I/C-verhouding (verhouding tussen intensiteit en capaciteit) is in de ochtendspits op de oostelijke tak van de N224 al 90%, terwijl 80% als standaard norm wordt gehanteerd. Er ontstaat op deze tak daardoor wachtrijen voor de rotonde, waardoor een gemiddelde wachttijd van 21 seconden ontstaat. In de avondspits is de westelijke tak van de rotonde het drukst, maar hier blijft de I/C-verhouding nog juist onder de 80%.
3. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat al het verkeer van en naar het conferentieoord direct bij het conferentieoord parkeert, dus aan de zuidkant van de N224. Het is reëel om te veronderstellen dat op drukke dagen overloop van parkeren plaatsvindt naar het parkeerterrein aan de noordkant van de N224, zodat een andere verdeling van verkeer over beide toegangen ontstaat. We hebben getoetst of dit leidt tot betere resultaten, maar dat is niet het geval. De hoeveelheid doorgaand verkeer op de N224 bepaalt vooral de capaciteit van de rotonde.
4. Ter nuancering van de uitkomsten moet worden opgemerkt dat uitgegaan is van een redelijk 'worst-case' scenario, met een groot congres op een werkdag dat begint en eindigt in respectievelijk de ochtend- en avondspits. Dit zal niet elke dag het geval zijn.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen samengevat.

Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: Omni-X bestanden

Rotonde: rotonde - standaard

Datum: 26-6-2013

adviseurs
mobiliteit
**Goudappel
Coffeng**

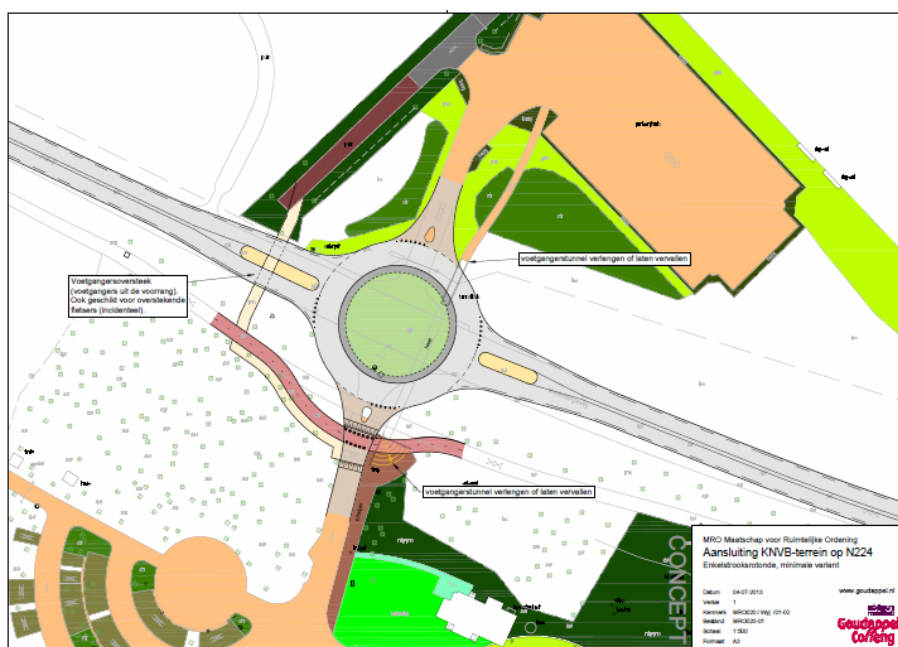
Tak	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij 95% [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. I/C ratio wachttijd [s]	I/C ratio afrit
Periode: 08:00 - 09:00 uur									
N224 oost	1283	1430	0,90	147	7	12	0,6	21	0,23
kantoor	27	1073	0,03	1046	0	1	0,1	3	0,18
N224 west	465	1219	0,38	754	1	2	0,1	5	0,77
velden	0	216	0,00	216	0	1	0,0	0	0,00
Totaal gem.	444	1369	0,75	319	2	4	0,5	16	0,30
Periode: 17:00 - 18:00 uur									
N224 oost	404	1356	0,30	952	0	2	0,1	4	0,73
kantoor	27	405	0,07	378	0	1	0,3	9	0,03
N224 west	1117	1424	0,78	307	3	7	0,3	11	0,27
velden	4	1085	0,00	1081	0	1	0,1	3	0,00
Totaal gem.	388	1387	0,64	478	1	3	0,3	9	0,26

Tabel 2.1: Resultaten kruispuntberekeningen rotonde

3 Schetsontwerpen

In een schetsontwerp zijn de ruimtelijke consequenties van een rotonde in beeld gebracht. De volgende schets geeft een beeld van een mogelijke rotonde waarbij het ruimtegebruik zo beperkt mogelijk is gehouden:

- Bij een rotonde buiten de bebouwde kom geldt als basisregel dat fietsers buiten de voorrang worden gehouden, op een afstand van 10 m van de rotonde. In dit geval is echter geen sprake van een rotonde met vier gelijkwaardige 'takken', maar van een doorgaande weg (met doorgaande fietsroute) en twee in/uitritten van de KNVB. Er kan dan worden gerechtvaardigd dat fietsers voorrang houden boven het verkeer op de in/uitrit van de KNVB. In dat geval ligt het ook voor de hand om de afstand tussen fietspad en rotonde te beperken tot 5 m (conform rotondes binnen de bebouwde kom). Dit komt overeen met de oplossing die gekozen is bij de rotonde nabij hotel Oud Londen: het doorgaande fietspad heeft daar voorrang op de ondergeschikte zijtakken aan de zuidzijde van de N224 (Zwitserskade).
- Nadeel van deze oplossing is wel dat de bestaande voetgangerstunnel aan weerszijden moet worden verlengd in verband met het ruimtegebruik van de rotonde plus het fietspad.
- Aan de westkant van de rotonde hebben wij een extra oversteek bij de rotonde gemaakt voor voetgangers, die incidenteel ook door overstekende fietsers kan worden gebruikt.

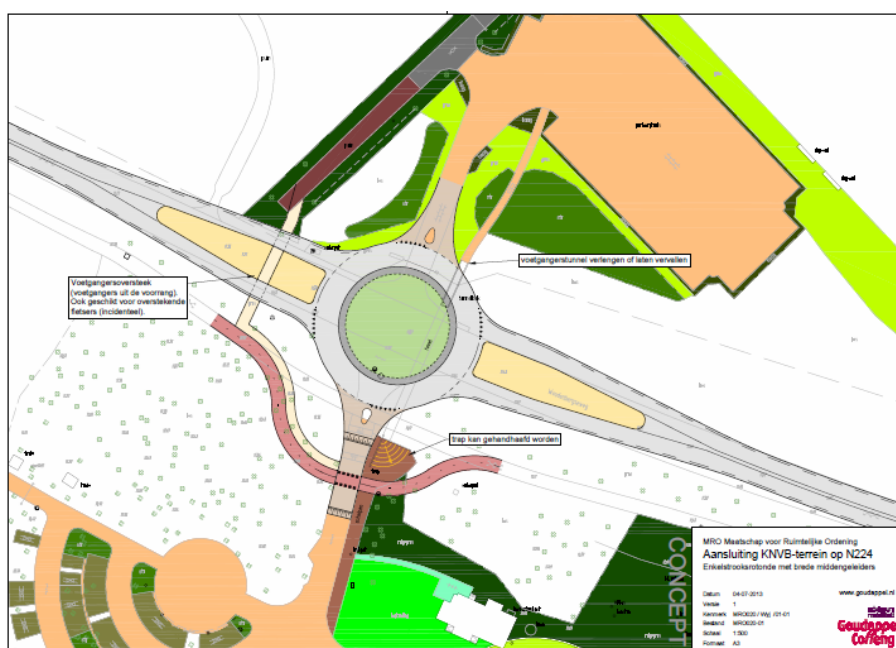


Figuur 3.1: Ontwerp rotonde, minimumvariant

Vervolgens hebben wij nog een schetsontwerp gemaakt die meer ruimte kost maar wel meer capaciteit heeft en veiliger is (zie hierna).

Deze 'optimumvariant' verschilt op twee punten van de voorgaande schets:

- Op de N224 zijn bredere middeneilanden gemaakt voor de rotonde, zodat de rotonde een iets hogere capaciteit krijgt. Auto's op een rotonde geven niet altijd richting aan bij het verlaten van een rotonde. Bij een breder middeneiland kan verkeer dat de rotonde op wil rijden dan toch al vroeg zien dat de tegenligger de rotonde gaat verlaten.
- Het fietspad is in deze variant verder uitgebogen van de rotonde, zodat aan de zuidzijde van het kruispunt geen aanpassingen aan de bestaande voetgangerstunnel nodig zijn. In deze variant kan ervoor gekozen worden om fietsers voorrang te laten verlenen aan verkeer van een naar het KNVB-terrein.



Figuur 3.2: Ontwerp rotonde, optimumvariant

4 Afweging voor- en nadelen rotonde

De KNVB heeft als uitgangspunt meegegeven dat de KNVB rechtstreeks aangesloten moet blijven op de N224. Bij dit uitgangspunt zijn er eigenlijk maar twee mogelijkheden om het verkeer in de toekomst te regelen:

1. met een rotonde;
2. met verkeerslichten.

Een rotonde heeft de voorkeur van de KNVB maar heeft ook nadelen ten opzichte van verkeerslichten. Voor een goede afweging zetten we de voor- en nadelen van beide opties op een rij:

- Een rotonde is verreweg de meest verkeersveilige oplossing doordat conflicten met hoge snelheid niet mogelijk zijn. De afloop van eventuele ongevallen is daardoor minder ernstig.
- De Provincie heeft bezwaar tegen een rotonde. Omdat er al veel rotondes op de N224 liggen (of gepland zijn), vermindert de doorstroming volgens de Provincie te veel bij nog een extra rotonde. Uit oogpunt van verkeersveiligheid is het echter juist te prefereren om op één tracé zoveel mogelijk dezelfde kruispuntoplossingen te kiezen (beter herkenbaarheid leidt tot meer voorspelbaar en daarmee veiliger verkeersgedrag).
- Nadeel van een rotonde is dat de capaciteit van een rotonde niet eenvoudig uitgebreid kan worden. Uitbreiding tot een turborotonde (met dubbele stroken voor de doorgaande richtingen) is in principe een mogelijkheid, maar dit is een kostbare aanpassing die veel ruimte vergt. Voor een aansluiting van een privé-terrein, zoals bij de KNVB, is een turborotonde niet gebruikelijk. Bij toepassing van verkeerslichten is daarentegen vrij eenvoudig een capaciteitsuitbreiding te realiseren door een extra voorsorteerstrook aan te leggen.
- Een tweede voordeel van verkeerslichten ten opzichte van een rotonde is dat deze niet altijd in werking hoeven te zijn. Bij de KNVB zijn eigenlijk alleen in de spitsperiodes op werkdagen verkeerslichten nodig om het verkeer te regelen. In de daluren in het weekend kunnen de verkeerslichten desgewenst uitgezet worden.

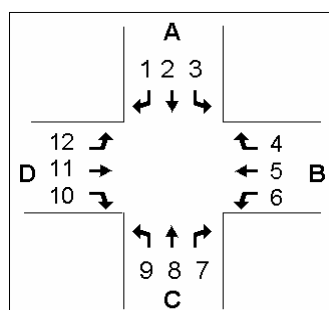
Samengevat: een rotonde is veiliger, maar verkeerslichten zijn flexibeler. Gezien de uitkomst van de capaciteitsberekeningen en de mogelijkheid dat de KNVB in de toekomst nog verder wil groeien, achten wij dit een belangrijk punt om in de overwegingen mee te nemen.

Bijlage 1 Prognose verkeersintensiteiten

Visuele telling 2011

Op dinsdag 22 maart 2011 zijn bij de aansluiting van de KNVB op de N224 visuele tellingen uitgevoerd gedurende de ochtend- en avondspits (7:00-9:00 uur en 16:00-18:00 uur). Daarbij is het aantal en de rijrichting van het verkeer op het kruispunt geregistreerd. In tabel 2.1 zijn de resultaten weergegeven in personenauto-equivalent (pae) per drukste spitsuur. De gehanteerde omrekenfactor naar pae is voor motoren 0,75, voor personenauto's 1, voor lichte vrachtwagens 2, voor zware vrachtwagens 3 en voor overige 2 (Bron: ASVV 2004).

	ochtend	avond
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1013	349
6	49	4
7	4	39
8	0	0
9	5	40
10	44	10
11	298	969
12	0	0



A: Ingang velden
B: Woudenbergseweg (N224) west
C: Ingang huidige kantoor
D: Woudenbergseweg (N224) oost

Tabel B1.1: Resultaten visuele tellingen in pae per drukste spitsuur

De resultaten van de visuele telling zijn vergeleken met provinciale tellingen op de Woudenbergseweg (N224) tussen de Krakelingenweg en de Austerlitzseweg. Daaruit is gebleken dat beide tellingen goed overeenkomen.

	ochtendspits 7:00 – 9:00 uur			avondspits 16:00 – 18:00 uur		
Richting	oost naar west	west naar oost	doorsnede	oost naar west	west naar oost	doorsnede
Visuele telling (2011)	517	1.808	2.325	1.894	737	2.631
Provinciale telling (2009)	568	1.744	2.312	1.716	728	2.444

Tabel B1.2: Telresultaten Woudenbergseweg (N224) tussen Krakelingenweg en Austerlitzseweg (in motorvoertuigenbewegingen per twee uren spitsperiode)

Prognose toekomstige verkeersintensiteiten (2020)

De toekomstige verkeersintensiteit bestaat uit de huidige verkeersintensiteit:

- plus de autonome groei van het doorgaande verkeer;
- plus de verkeersgeneratie van de nieuwe ontwikkelingen op het KNVB-terrein.

Wat betreft de autonome groei van het doorgaande verkeer (richting 5 en 11) is gebruik gemaakt van het door Goudappel Coffeng opgestelde regionale verkeersmodel VRU 2.2. De (modelmatige) groei tussen het basisjaar (2002) en het toekomst jaar (2020) uit het verkeersmodel is geïntroleerd en vervolgens toegepast op het doorgaande verkeer uit de telresultaten. Dit levert een verwachte verkeersgroei op van 12% ten opzichte van 2011.

De nieuwe ontwikkelingen op het KNVB-terrein waarmee rekening is gehouden zijn:

- een conferentie-oord aan de zuidzijde van de weg;
- en 700 m2 kantoorruimte aan de noordzijde van de weg.

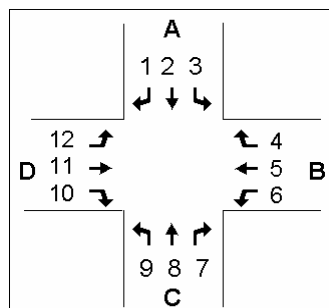
Voor het conferentieoord aan de zuidzijde is per spitsperiode rekening gehouden met een ritproductie van 200 voertuigen in één spitsuur, op basis van de volgende uitgangspunten:

- maximale capaciteit 585 bezoekers;
- 80% daarvan in maatgevende situaties tegelijkertijd aanwezig;
- 90% autogebruik, 1,2 personen per auto;
- 50% aankomst en vertrek in het drukste spitsuur;
- daarnaast nog 24 motorvoertuigen voor personeel / schoonmaak etc.

De verkeersgeneratie van de kantoorontwikkeling is berekend op basis van CROW publicatie 256 'Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden – vuistregels en kengetallen gemonitoriseerd verkeer'. Uit deze publicatie volgt dat voor de kantoren moet worden uitgegaan van 8 motorvoertuigbewegingen (mvt) per 100 m2 bruto vloeroppervlak (bvo) per werkdagemaal, waarvan 10% in het drukste ochtendspitsuur en 9% in het drukste avondspitsuur.

Het verkeer is op dezelfde manier over de richtingen verdeeld als het verkeer gerelateerd aan de huidige functies bij de KNVB. Dit leidt tot de volgende verwachte verkeersintensiteiten in de toekomstige situatie (zie volgende pagina).

	ochtend	avond
1	0	2
2	0	0
3	0	2
4	3	0
5	1135	391
6	145	13
7	12	123
8	0	0
9	15	126
10	130	31
11	333	1085
12	2	1



- A: Ingang velden
B: Woudenbergseweg (N224) west
C: Ingang huidige kantoor
D: Woudenbergseweg (N224) oost

Tabel B1.3: Verwachte toekomstige intensiteiten in pae per drukste spitsuur (2020)