

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

Rijkswaterstaat Oost-Nederland

Vormgevingsanalyse van een vijftal VRI's op de N18

Werkdocument

Datum
Kenmerk
Eerste versie

5 april 2013
RD1006/Bmh/0044

CONCEPT

1 Inleiding

Aanleiding

Een vijftal kruispunten op de N18 staat op de planning om in 2014 maatregelen te nemen. Aanleiding hiervoor is het verbeteren van de verkeersveiligheid en vervanging van VRI's vanuit onderhoudsoverwegingen. Bij de maatregelen wordt rekening gehouden met de toekomstige groei van het verkeer. Uit de planstudie voor de N18 is gebleken dat hiervoor de kruispunten met extra rijstroken op de hoofdrichting uitgebreid moeten worden. Voor twee van de vijf kruispunten gaat het om een vervanging van de huidige VRI. Voor drie kruispunten gaat het om de transformatie van een voorrangskruispunt naar een geregelde situatie met verkeerslichten. Het gaat hierbij om de volgende vijf kruispunten met de N18:

1. N18 - Lichtenvoordseweg;
2. N18 - Kerkstraat;
3. N18 - Hamelandweg;
4. N18 - Zieuwentseweg;
5. N18 - Richterslaan.

Aan Goudappel Coffeng BV is gevraagd om hiervoor een aantal werkzaamheden uit te voeren. De werkzaamheden bestaan daarbij uit het opstellen van schetsontwerpen en ramingen van de afzonderlijke kruispunten, inclusief de afwikkelingsberekeningen (vormgevingsanalyse) die hieraan vooraf dienen te gaan. In voorliggende notitie zijn de resultaten van de vormgevingsanalyse van de kruispunten gepresenteerd.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een overzicht van de gehanteerde werkwijze en uitgangspunten. In de hoofdstukken 3 tot en met 6 zijn de resultaten per kruispunt beschreven. Afgerond wordt met een concluderend hoofdstuk.

2 Werkwijze en uitgangspunten

2.1 Werkwijze

De basis voor de vormgevingsanalyse zijn de vormgevingen die zijn berekend tijdens de studie 'Aansluiting N18 Analyse' door Goudappel Coffeng (COG021) dat in het kader van het (O)TB N18 is uitgevoerd. De intensiteiten zijn ook afkomstig uit deze studie. De vormgevingsanalyse is uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma cocon. Op basis van deze analyse wordt vervolgens een schetsontwerp gemaakt. Hierbij wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van eventuele oversteken voor langzaam verkeer en de aanwezigheid van bushaltes. Ook wordt gekeken of er mogelijkheden voor het realiseren van vrije rechtsafvakken zijn.

Deze analyse is voor de volgende vijf kruispunten:

1. N18 - Lichtenvoordseweg;
2. N18 - Kerkstraat;
3. N18 - Hamelandweg;
4. N18 - Zieuwentseweg;
5. N18 - Richterslaan.

De kruispunten 1, 2 en 3 zijn solitair bekeken. De kruispunten 4 en 5 liggen relatief dicht op elkaar (650 m), waardoor deze kruispunten in samenhang worden geanalyseerd.

Uit de onderzoeken die in het kader van het (O)TB N18 zijn uitgevoerd, is reeds aangetoond dat op basis van de toekomstige intensiteiten de hoofddrijbaan van de N18 op de kruispunten dubbel uitgevoerd moet worden. Dit geldt in ieder geval voor de solitair berekende kruispunten (1, 2 en 3). Voor de Zieuwentseweg - Richterslaan zijn verschillende varianten berekend. Op basis van de vormgevingsanalyse kan een eerste keuze worden gemaakt voor de gewenste vormgeving van het kruispunt.

Per kruispunt is een basisvormgeving bepaald op basis van twee rijstroken rechtdoor op de N18 per richting. De configuratie van de basisvormgeving is weergegeven. De resultaten van de varianten (cyclustijden en maatgevend conflict) zijn in tabelvorm beschreven ten opzichte van de basisvariant. Van een gekozen voorkeursvariant zijn de intensiteiten en opstellengten gepresenteerd.

2.2 Rekenuitgangspunten

Vormgevingsanalyse

Per kruispunt wordt uitgerekend wat de benodigde lengten van de opstelstroken zijn. Hierbij uitgegaan van een minimum van 35 m om ruimte hebben voor een goed detectieveld. Voor opstellvakken op de N18 gaan we uit van een minimum van 85 m, zodat er voldoende ruimte is om op het opstellvak af te remmen.

Langzaam verkeer

In de berekeningen en schetsen wordt rekening gehouden met langzaam verkeer. Op kruispunten waar een relatief grote langzaam verkeersbeweging is te verwachten (bijvoorbeeld tussen twee bushaltes) wordt een volledig fiets- en voetpad gerealiseerd. Ten aanzien van de regeling gaan we er dan van uit dat zowel de fietser als de voetganger in één keer de oversteekbeweging kan maken. Op kruispunten waar die relatie ontbreekt (dus af en toe een fietser en/of voetganger), wordt geen voetpad gerealiseerd. De voetganger maakt gebruik van het fietspad. In de regeling maakt de voetganger de oversteek in twee fasen.

2.3 Intensiteiten

Van een tiental kruispunten tussen Varsseveld en Lichtenvoorde zijn gegevens beschikbaar van visuele tellingen uit 2009, per categorie en per uur. Het betreft hier 24-uurstellingen. Daarnaast zijn ook de modelcijfers voor 1998, 2020 zonder project en 2020 met project beschikbaar. Op basis hiervan is per kruispunt één groeifactor op de N18 bepaald. Deze groeifactor is gebruikt om de visuele tellingen op te hogen naar 2020. De groei op de zijwegen zal hoogstwaarschijnlijk minder zijn dan op de hoofdrijbaan, maar door één groeifactor per categorie van de hoofdrijbaan aan te houden, zullen de conflictbelastingen in ieder geval niet worden onderschat. Er is uitgegaan van een spitsfactor van 0,57 om de 2-uurscijfers om te rekenen naar het spitsuur. Dit op basis van recente visuele tellingen.

Intensiteiten samengevat:

- modelcijfers 1998 en 2020, groeifactor per jaar per kruispunt;
- telcijfers 2009 x groeifactor x 11 jaar, intensiteiten 2020;
- intensiteiten 2020 x spitsfactor, maatgevende uurintensiteit 2020.

Robuustheid

Het zichtjaar van het OTB is het jaar 2020. Voor dit jaar zijn de effecten bepaald. De VRI's dienen na realisatie minimaal tien jaar mee te kunnen. Voor de nieuw te plaatsen VRI's is daarom ook nog naar de restcapaciteit gekeken. Deze dient daarbij meer te zijn dan 10% (uitgaande van 1,5% groei per jaar).

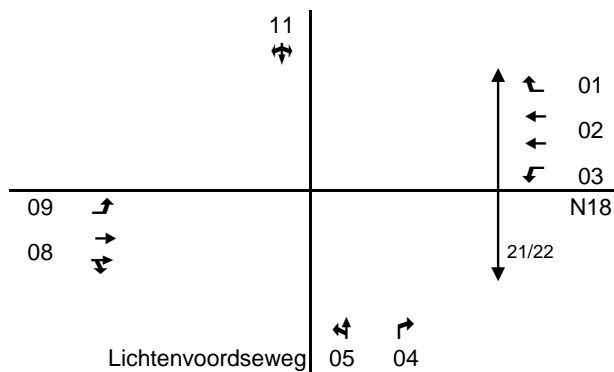
Varianten Zieuwentseweg - Richterslaan

PM

3 Kruispunt 1: N18 - Lichtenvoordseweg

Dit kruispunt is een 4-takskruispunt, waarbij de zijtakken erg rustig zijn. Er is een gecombineerde oversteek voor fietsers/voetgangers op de oostelijke tak. Het is niet mogelijk om het verkeer binnen 120 sec. af te wikkelen in een situatie zonder dubbele rechte doorstrook op de N18. Het kruispunt is goed in staat om het verkeer te kunnen afwikkelen in de basissituatie (figuur 3.1). De cyclustijden zijn zeer acceptabel, zoals te zien is in tabel 3.1.

Richting 07 is erg rustig en heeft vanuit het oogpunt van afwikkeling geen aparte opstelstrook nodig. Als er echter wel afslaand verkeer is, zal dat richting 08 hinderen waardoor gevaarlijke situaties ontstaan als afslaand verkeer onverwachts remt. Uit het oogpunt van verkeersveiligheid is het dan ook aan te raden om richting 07 met een apart opstelvak uit te voeren. Omdat richting 07 niet is opgenomen in de maatgevende conflictgroep, heeft dit geen effect op de berekende cyclustijd.



Figuur 3.1: Basisvormgeving kruispunt Lichtenvoordseweg

	vormgeving	ochtend-/avondspits
B	basisvormgeving	80/90 sec. 03-08-11-22
B1	basis met apart opstelvak ri 07	80/90 sec. 03-08-11-22

Tabel 3.1: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep kruispunt Lichtenvoordseweg

Keuze:

Voorkeursvariant voor kruispunt 1 N18 - Lichtenvoordseweg is variant B1. Dit is de basisvariant met rijstrook 07 als aparte rijstrook.

In de tabellen 3.2 en 3.3 is de gehanteerde verkeersintensiteit en berekende opstellengte weergegeven.

richting	ochtendspits	avondspits
01	148	7
02	1.325	1.084
03	263	89
04	96	75
05	10	21
06	6	3
07	8	13
08	1.066	1.568
09	18	14
10	11	18
11	18	30
12	9	6

Tabel 3.2: Intensiteiten 2020, kruispunt Lichtenvoordseweg, pae/h

richting	aantal stroken	ochtendspits	avondspits	maatgevend
01	1	25	15	85
02	2	80	70	85
03	1	80	40	85
04	1	30	30	35
05	1	15	20	35
08	2	85	110	110
09	1	15	15	85
11	1	20	25	35

Tabel 3.3: Benodigde opstellengten in meters, kruispunt Lichtenvoordseweg, vormgeving B1

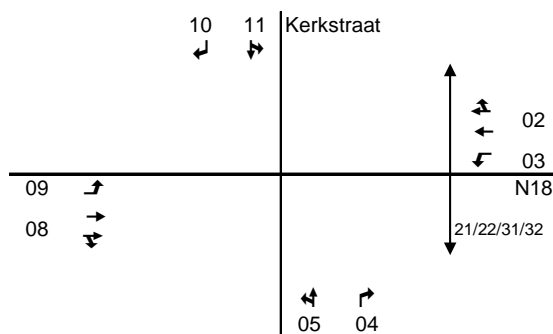
4 Kruispunt 2: N18 - Kerkstraat

Het kruispunt N18 - Kerkstraat is een 4-takskruispunt met een aparte fiets- en voetgangersoversteek op de oostelijke tak van de N18. Deze aparte oversteekvoorziening is nodig voor de bereikbaarheid van de bushaltes die aan weerszijden van de N18 liggen aan de oosttak.

In het (O)TB voor de N18 is bepaald dat op de zuidelijke tak een nieuwe weg wordt aangesloten. Hierdoor nemen de verkeersbewegingen op de zuidelijke tak toe. Het gaat om een beperkte toename van 25 naar 50 pae/h. De intensiteiten zijn op het kruispunt opgehoogd ten opzichte van eerdere berekeningen uit het (O)TB.

Door dit extra verkeer is de basisvormgeving uit het (0)TB van dit kruispunt niet voldoende om het verkeer te kunnen afwikkelen. Als een extra opstelvak wordt aangelegd voor richting 07 is er wel voldoende capaciteit. In de praktijk zal richting 32 regelmatig overgeslagen kunnen worden, waardoor extra ruimte in de regeling ontstaat.

Er is gekeken naar het effect van het aanleggen van een apart opstelvak voor richting 01. Dit biedt voordelen op het gebied van verkeersveiligheid, maar dit vak kan mogelijk ook goed gecombineerd worden met een bushalte op die plaats.



Figuur 4.1: Basisvormgeving kruispunt Kerkstraat

vormgeving			ochtend-/avondspits
B	basisvormgeving (B)	→ ↘	100/125 sec. 02-32-11/04-08-11-32
B1	richting 07 apart	↘	100/115 sec. 02-32-11/04-08-11-32
B2	richting 07 apart, zonder voetgangers		100/85 sec. 02-05-09-11/03-08-11-22
B3	richting 01 en 07 apart	↗ ↘	90/115 sec. 02-32-11/04-08-11-32

Tabel 4.1: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep kruispunt Kerkstraat

Keuze:

Voorkeursvariant voor kruispunt 2 N18 - Kerkstraat is variant B3. Dit is de basisvariant met de rijstroken 01 en 07 als aparte rijstrook. Opstelvak 01 wordt gecombineerd met de bushalte.

In de tabellen 4.2 en 4.3 is de gehanteerde verkeersintensiteit en berekende opstellengte weergegeven.

richting	ochtendspits	avondspits
01	104	79
02	1.604	1.069
03	25	25
04	25	25
05	50	50
06	25	25
07	25	25
08	1.082	1.524
09	106	135
10	143	103
11	25	25
12	96	76

Tabel 4.2: Intensiteiten 2020, kruispunt Kerkstraat, pae/h

richting	aantal stroken	ochtendspits	avondspits	maatgevend
02	2	120	90	120
03	1	15	15	50
04	1	20	20	35
05	1	30	40	40
07	1	15	15	50
08	2	90	135	135
09	1	50	50	50
10	1	40	30	40
11	1	55	60	60

Tabel 4.3: Benodigde opstellengten in meters, kruispunt Kerkstraat

5 Kruispunt 3: N18 - Hamelandweg

Het kruispunt N18 - Hamelandweg is in de huidige situatie al een 4-takskruispunt, geregeld door een VRI. Er zijn vrije rechtsaffers aanwezig voor het verkeer dat de N18 oprijdt (richtingen 04 en 10). Op enige afstand ten oosten van het kruispunt ligt een ongeregelde oversteek voor langzaam verkeer en landbouwverkeer.

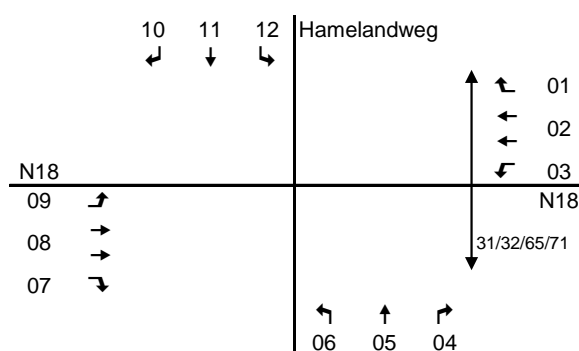
In 2020 zijn de intensiteiten dusdanig hoog dat twee opstelvakken nodig zijn voor het doorgaande verkeer op de N18. Daarnaast wordt de ongeregelde oversteek afgesloten en vervangen door een oversteek voor langzaam verkeer en landbouwverkeer op de oosttak van het kruispunt. Door de toevoeging van deze oversteek is het niet mogelijk om richting 04 als vrije rechtsaffer vorm te geven.

Zoals te zien is in tabel 5.1, vallen de cyclustijden hoog uit. Dit komt voor een groot deel door de lange groentijden voor de voetgangers, maar ook door de grote hoeveelheden verkeer met uitzondering van de noordelijke tak. Omdat hier geen grote voetgangersstromen worden verwacht, wordt uitgegaan van een voetgangersoversteek in twee fasen (voetgangers wachten op middeneiland). Fietzers en landbouwverkeer kunnen in één keer oversteken. Omdat het langzaam verkeer grote invloed heeft op het functioneren van de regeling, maar lang niet altijd aanwezig zal zijn, zijn ook de cyclustijden in een cyclus zonder langzaam verkeer (LV) weergegeven. In figuur 5.1 is de basisvormgeving weergegeven. In tabel 5.1 zijn de rekenresultaten weergegeven.

Het is dan ook mogelijk om richting 03 met een enkel opstelvak uit te voeren. Hierdoor wordt de cyclustijd echter weer aan de hoge kant. Een alternatieve oplossing is het verdubbelen van richting 04. Hierdoor daalt de cyclustijd ook fors, terwijl voetgangers wel in één keer kunnen oversteken.

vormgeving	met LV		zonder LV
	ochtend-/avondspits		ochtend-/avondspits
B richting 03 enkel, oversteek in twee delen	115/85 sec. 04-08-32-12		110/70 sec.
B1 richting 04 dubbel	95/70 sec. 03-06-08-11		95/65 sec.
B2 richting 03 dubbel	105/85 sec. 04-08-32-12		75/60 sec.
B3 richting 03 en 04 dubbel	75/ 65 sec. 04-08-32-12		70/60 sec.

Tabel 5.1: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep kruispunt Hamelandweg



Figuur 5.1: Basisvormgeving kruispunt Hamelandweg

Overwegingen

Uit tabel 5.1 blijkt dat het mogelijk is het verkeer af te wikkelen met de basisvormgeving. Bij deze vormgeving blijft de cyclustijd echter hoog en zijn wachtrijlengten lang. Op de richtingen 03, 04 en 08 tussen de 120-150 m. Zulke lange wachtrijlengten brengen verkeersveiligheidsrisico's met zich mee, doordat men zover voor de kruising nog geen stilstaande voertuigen verwacht.

Door het verdubbelen van richting 04 (vormgeving B1) neemt de cyclustijd af. Alleen de richtingen 03 en 08 houden een lange wachtrijlengte van 130 en 105 m. De maatregel is kosteneffectief, aangezien richting 04 wordt verdubbeld. De volgrichting van richting 04 is al dubbel uitgevoerd als gevolg van het verdubbelen van richting 08.

Het oplossen van de lange opstellengte van richting 03 kan door het verdubbelen van richting 03 (variant B2). Voor de cyclustijd wordt beperkte winst verkregen. Als er geen langzaam verkeer is, lukt dit wel. Het alleen verdubbelen van richting 03 lost niets op voor de lange opstellengten voor de richtingen 04 en 08. De maatregel is minder kosteneffectief aangezien ook de volgrichting dubbel moet worden uitgevoerd.

Wanneer de richtingen 03 en 04 worden verdubbeld (vormgeving B3), daalt de cyclustijd fors en nemen de wachtrijlengten op alle maatgevende richtingen af tot onder de 100 m. Dit is positief voor de verkeersveiligheid. Het kruispunt draait met een lage cyclustijd en heeft capaciteit om fluctuatie op te vangen. De vormgeving vraagt de grootste investering.

De wens leeft om richting 07 als vrije rechtsaffer vorm te geven. Dit kan alleen bij een vormgeving waarbij richting 03 enkel wordt uitgevoerd (B en B1). De vraag is of dit noodzakelijk is. Richting 07 krijgt gelijk met de hoofdrichting veel groentijd. Verder voorkomt een vrije rechtsaffer een verdere uitbreiding op termijn van richting 03.

In tabel 5.2 zijn de overwegingen samengevat. In bijlage 1 zijn de berekende opstellengten en verliestijden op de richtingen 03, 04 en 07 weergegeven.

	cyclustijd	opstellengte	verkeersveiligheid	kosten-effectief	verliestijd ri 03/04
B	matig (115 sec.)	lang (>100 m) op richtingen 03, 04 en 08	matig		40-50 sec.
B1	goed (95 sec.)	lang (>100 m) op richtingen 03 en 08	matig	ja	30-40 sec.
B2	goed (105 sec.)	lang (>100 m) op richting 04	matig	nee	40-50 sec.
B3	zeer goed (75 sec.)	goed alle ri < 100 m	goed	ja	30-40 sec.

Tabel 5.2: Overwegingen samengevat

Keuze:

Vanuit de vormgevingsanalyse moet worden geconcludeerd dat de vormgeving B3 met een dubbele richting 03 en een dubbele richting 04 de beste prestatie levert ten aanzien van de cyclustijd. Door de relatief korte wachtrijen is het kruispunt verkeersveilig en is er restcapaciteit. Andere overwegingen (kosten en ruimte) kunnen leiden tot een andere afweging. Hierbij zou deze vormgeving dan als eindbeeld moeten worden beschouwd.

In tabel 5.3 zijn de gehanteerde verkeersintensiteiten opgenomen.

richting	ochtendspits	avondspits
01	28	58
02	977	802
03	616	501
04	522	482
05	100	146
06	146	189
07	174	172
08	1.166	949
09	67	155
10	228	123
11	122	100
12	36	26

Tabel 5.3: Intensiteiten 2020, kruispunt Hamelandweg, pae/h

richting	aantal stroken	ochtendspits	avondspits	maatgevend
01	1	15	20	65
02	2	70	60	70
03	2	65	45	65
04	2	55	45	55
05	1	30	40	40
06	1	50	55	55
07	2	30	25	65
08	1	90	70	90
09	1	25	40	65
10	1	45	25	45
11	1	40	30	40
12	1	20	20	35

Tabel 5.4: Benodigde opstellengten in meters, kruispunt Hamelandweg, vormgeving B3

6 Kruispunten 4 en 5: N18 - Zieuwentseweg en N18 - Richterslaan

De kruispunten Zieuwentseweg - Richterslaan liggen op relatief korte afstand van elkaar (ongeveer 650 m). Om deze reden worden beide kruispunten als kruispuntencomplex beschouwd. Voor dit kruispuntencomplex is een aantal scenario's onderzocht.

Het kruispunt van de N18 met de Zieuwentseweg, is in de huidige situatie een 4-taks-kruispunt dat geregeld wordt door een VRI. Er zijn oversteken voor langzaam verkeer op zowel de oost- als westtak. Met name in de ochtendspits steken hier grote hoeveelheden fietsers over. De restcapaciteit van het kruispunt is beperkt en zal na de ombouw van de N18 tussen Groenlo en Enschede niet meer voldoen.

Het kruispunt van de N18 met de Richterslaan is een driesprong, die wordt geregeld door een VRI. Er is geen langzaam verkeer aanwezig, maar wel een aparte busbaan vanaf de Richterslaan. In het nieuwe ontwerp komt er wel een oversteek voor langzaam verkeer op de oosttak die Lichtenvoorde met de noordelijk gelegen parallelweg verbindt.

Scenario's

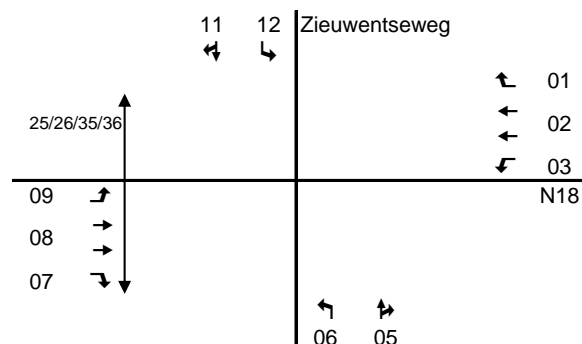
Oplossingsrichtingen voor de kruispunten zijn uitgewerkt in scenario's.

Onderzocht zijn:

- S1: De huidige kruispuntvormgeving van beide kruispunten.
- S2: De huidige situatie waarbij de zuidtak van de Zieuwentseweg is afgesloten.
- S3: De huidige situatie waarbij de noordelijke tak van de Zieuwentseweg met een nieuwe verbindingsweg wordt verplaatst naar het kruispunt Richterslaan.

Voor deze situaties wordt bekeken wanneer de fietsoversteek op de Zieuwentseweg op de huidige locatie, de westtak, de oosttak of in een tunnel onder de N18 wordt gerealiseerd.




In figuur 6.1 is de basisvormgeving van het kruispunt Zieuwentseweg opgenomen.



Figuur 6.1: Basisvormgeving kruispunt Zieuwentseweg

6.1 Kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer als huidig

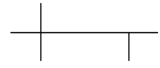

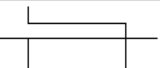
Het langzaam verkeer kan in de basisvormgeving en conform de huidige situatie goed worden verwerkt. Hierbij is er aan de oostzijde een oversteek voor fietsers richting het noorden en voor voetgangers in beide richtingen. De westzijde heeft een fietsoversteek voor fietsers richting het zuiden. In de scenario's 2 en 3 neemt de cyclustijd nog verder af. De basisvormgeving blijft nodig.

	vormgeving	scenario	ochtend-/avondspits
S1	basisvormgeving		85/65 sec. 05-12-08-32
S2	basisvormgeving, zonder zuid		50/45 sec. 08-32-12
S3	basisvormgeving, zonder noord		45/45 sec. 04-08-32/03-06-08

Tabel 6.1: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep voor de ochtend- en avondspits, kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer als huidig

6.2 Kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer west

Het is niet mogelijk voor de voetgangers om in één keer over te steken binnen een acceptabele cyclustijd. De basisvormgeving gaat dan ook uit van een oversteek in twee delen. In deze situatie is het kruispunt goed in staat om het verkeer af te wikkelen, zoals te zien is in tabel 6.2. In de scenario's 2 en 3 is het niet nodig richting 08 te verdubbelen.

	vormgeving	scenario	ochtend-/avondspits
S1	basisvormgeving		100/80 sec. 02-36-11-06
S2	basisvormgeving, zonder zuid, ri 08 enkel		60/70 sec. 08-35
S3	basisvormgeving, Zonder noord, ri 08 enkel		70/90 sec. 03-06-08/08-35

Tabel 6.2: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep voor de ochtend- en avondspits, kruispunt Zieuwentseweg (4), langzaam verkeer westzijde

6.3 Kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer oost

Ten opzichte van de basisvormgeving hebben we de oversteek voor het langzaam verkeer verplaatst naar de oostelijke tak van het kruispunt. Hierdoor is het in scenario 3 zonder noordtak mogelijk om richting 08 enkel uit te voeren.

	vormgeving	scenario	ochtend-/avondspits
S1	basisvormgeving		105/75 sec. 03-22-05-08-12
S2	basisvormgeving, zonder zuid,		50/45 sec. 02-09-12/08-12-32
S3	basisvormgeving, zonder noord, ri 08 enkel		90 /105 sec. 04-08-32/03-06-08

Tabel 6.3: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep voor de ochtend- en avondspits, kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer oostzijde

6.4 Kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer via tunnel

Als er een fietstunnel is, is er veel meer capaciteit op het kruispunt. Dit leidt er ook toe dat er in sommige scenario's minder rijstroken nodig zijn. In de scenario's 2 en 3 hoeft richting 08 niet te worden verdubbeld. In scenario S3 zowel richting 02 als richting 08 niet.

	vormgeving	scenario	ochtend-/avondspits
S1	basisvormgeving		95/65 sec. 02-09-05-12/03-06-08-11
S2	basisvormgeving, zonder zuid, ri 08 enkel		50/50 sec. 02-09-12/08-12
S3	basisvormgeving, zonder noord, ri 02+08 enkel		90/85 sec. 02-06/03-06-08

Tabel 6.4: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep voor de ochtend- en avondspits, kruispunt Zieuwentseweg, langzaam verkeer via tunnel

Overwegingen:

- De huidige situatie heeft nog een restcapaciteit tot realisatie omgebouwde N18.
- Bij de keuze voor scenario 1 (basisvormgeving) is het kruispunt volledig uitgebreid op de richtingen 02 en 08. Op cyclustijd kan het langzaam verkeer het beste worden afgewikkeld als in de huidige vorm, daarna via een tunnel, daarna west en dan oost.

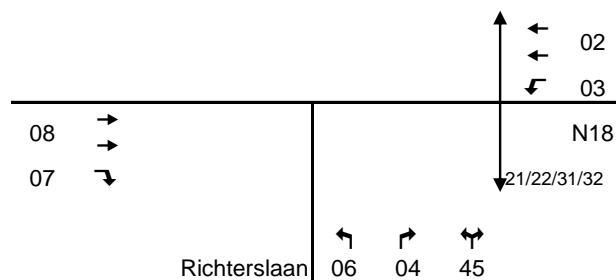
- Bij de keuze voor scenario 2 (Zieuwentseweg-zuid afgesloten) hoeft richting 08 niet verdubbeld te worden bij het langzaam verkeer in een tunnel of op de westtak. Beide resulteren in een lage cyclustijd. Bij langzaam verkeer als huidig of op de oosttak is wel een verdubbeling van richting 08 nodig. De cyclustijden zijn in beide situaties laag.
- Bij de keuze voor scenario 3 (Zieuwentseweg-noord afgesloten) hoeven de richtingen 02 en 08 niet verdubbeld te worden in de tunnelvariant. Bij een afwijking van het langzaam verkeer op de oost- of westtak hoeft richting 08 niet verdubbeld te worden. Bij langzaam verkeer als huidig is nog steeds de verdubbeling van de richtingen 02 en 08 nodig.

Keuze:

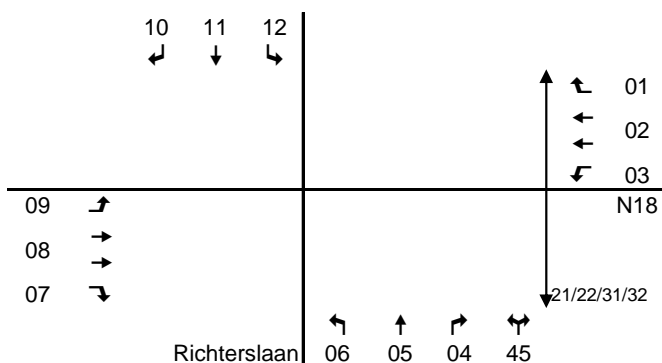
Op basis van de vormgevingsanalyse kan nog geen keuze worden gemaakt voor de vormgeving van de Zieuwentseweg. Afhankelijk van de kosten en ruimtelijke inpasbaarheid van de scenario's kan een keuze worden gemaakt.

6.5 Resultaten kruispunt 5 Richterslaan

Het kruispunt van de N18 met de Richterslaan kan het verkeer in de basisvormgeving (figuur 6.2) goed afwikkelen in scenario 1. Als de zuidtak van kruispunt 4 wordt afgesloten, neemt het verkeer op het kruispunt Richterslaan toe waardoor een extra opstelvak voor richting 02 of richting 06 noodzakelijk is. Als de noordtak van de Zieuwentseweg wordt verlegd naar de Richterslaan moet het kruispunt flink worden uitgebreid. Er zijn aparte opstelvakken nodig voor alle richtingen (zie figuur 6.3). Dezelfde configuratie is nodig bij het opheffen van zowel de noordelijke als zuidelijke tak op kruispunt 4.



Figuur 6.2: Basisvormgeving kruispunt Richterslaan



Figuur 6.3: Vormgeving kruispunt Richterslaan viersprong

	vormgeving	scenario	ochtend-/avondspits
S1	basisvormgeving		50/50 sec. 03-22-08-45/03-06-08-45
S2	basisvormgeving, kp4 driesprong, ri 02 of 06 dubbel		55/80 sec. 03-06-45-08
S3	4-taks, alle ri enkel		100/110 sec. 03-08-06-45-11
S4	4-taks, alle ri enkel		100/120 sec. 02-06-09-45-11/03-08-06-45-11

Tabel 6.5: Cyclustijden en maatgevende conflictgroep kruispunt Richterslaan

Keuze:

Afhankelijk van het te kiezen scenario kan het kruispunt Richterslaan hierop worden aangepast. Het verdubbelen van richting 06 heeft niet de voorkeur. In dat geval wordt richting 02 verdubbeld. Dit past beter bij de vormgeving van andere kruispunten op de N18.

In de tabellen 6.6 en 6.7 zijn de gehanteerde verkeersintensiteiten voor de Zieuwenseweg/Richterslaan opgenomen.

richting	ochtendspits	avondspits
01	190	224
02	1.350	1.105
03	22	78
04	166	22
05	197	218
06	80	74
07	71	67
08	1.090	1.192
09	46	91
10	91	61
11	181	198
12	259	194

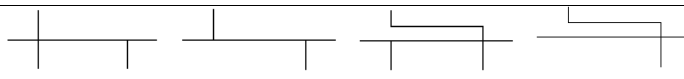
Tabel 6.6: Intensiteiten 2020, kruispunt Zieuwentseweg, pae/h

richting	ochtendspits	avondspits
02	1.199	963
03	151	151
04	159	197
06	343	444
07	343	330
08	1.247	1.079

Tabel 6.7: Intensiteiten 2020, kruispunt Richterslaan, pae/h

6.6 Verdubbeling wegvak Zieuwentseweg - Richterslaan

Het wegvak tussen de twee kruispunten is 2x1 rijstrook breed. Deels is het echter wel als 2x2 rijstroken vormgegeven, door opstel- en weefvakken aan het begin en einde. Als het deel van het wegvak dat als 2x1 rijstrook kan worden vormgegeven, te kort is, is het beter om het over de volledige lengte als 2x2 rijstroken vorm te geven. Om hierin inzicht te krijgen, zijn in tabel 6.8 de maximale opstellengten te zien voor richting 02 op kruispunt 4 en richting 08 op kruispunt 5. Voor Kruispunt 5 is dit in scenario 3 niet zo van belang, omdat hier op het kruispunt Zieuwentseweg slechts één opstelvak nodig is voor richting 08. In scenario 2 zijn op de Zieuwentseweg alleen twee opstelvakken nodig indien de oversteek aan de oostkant is.



	scenario 1	scenario 2	scenario 3	scenario 4
kp 4, oversteek west	105 m	70 m	60 m	
kp 4, oversteek oost	120 m	70 m	50 m	
kp4, oversteek huidig	100 m	65 m	45 m	
kp 4, tunnel	105 m	65 m	100 m	
kruispunt 5	65 m	70 m	115 m	110 m

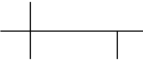
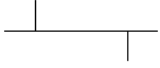
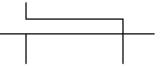
Tabel 6.8: Maatgevende wachtrijlengten, uitgaande van minimale vormgeving

Wetende dat de afstand tussen de beide kruispunten 650 m bedraagt, moet worden geconcludeerd dat het sec op basis van wachtrijlengten niet noodzakelijk is het wegvak te verdubbelen naar 2x2 rijstroken. Opgemerkt met worden dat een verdubbeling wel bijdraagt aan een betere verkeersafwikkeling (beter vullen van opstelstroken) en verkeersveiligheid (minder weefbewegingen).

6.7 Koppeling kruispunten

De Zieuwentseweg en de Richterslaan liggen op een afstand van elkaar (650 m), waar het mogelijk is om een koppeling te maken, maar niet noodzakelijk. Gezien de grote afstand moet bij koppeling rekening worden gehouden met een gespreid aankomstpatroon. Hierdoor moet de groentijd voor de volgrichting flink worden verlengd. Dit leidt tot langere cyclustijden. Het is wel goed mogelijk om de cyclustijden op elkaar af te stemmen zonder een groene golf te maken. Hierdoor verschilt het verkeersaanbod niet te veel per cyclus.

In tabel 6.9 is een overzicht te zien van de cyclustijden van deze twee kruispunten, en hoeveel rijstroken er noodzakelijk zijn op het kruispunt met de Zieuwentseweg.

			
	scenario 1	scenario 2	scenario 3
kp 4, oversteek west	→ ← → ← 100/80 sec.	→ ← ← 60/70 sec.	→ ← ← 70/90 sec.
kp 4, oversteek oost	→ ← → ← 105/75 sec.	→ ← → ← 50/45 sec.	→ ← ← 90/105 sec.
kp 4, oversteek als huidig	→ ← → ← 85/65 sec.	→ ← → ← 50/45 sec.	→ ← → ← 45/45 sec.
kp 4, tunnel	→ ← ← 95/65 sec.	→ ← ← 50/50 sec.	→ ← ← 90/85 sec.
kruispunt 5	50/50 sec.	55/45 sec.	100/110 sec.

Tabel 6.9: Overzicht cyclustijden ochtend- en avondspits en opstelstroken Zieuwentseweg en Richterslaan

7 Conclusies

De kruispunten in deze studie kunnen allemaal goed geregeld worden, er zijn echter voor de rechtdoorgaande richtingen op de N18 altijd twee opstelstroken noodzakelijk voor een goede afwikkeling. Op de Zieuwentseweg zijn scenario's denkbaar, waarbij dit niet noodzakelijk is. Op basis van deze vormgevingsanalyse dient samen met de consequenties van geld en ruimte een keuze te worden gemaakt voor een wenselijk scenario.

Het maken van een groene golf tussen de twee kruispunten is door de grote afstand niet praktisch. De cyclustijden kunnen echter wel op elkaar afgestemd worden, indien de verschillen hiertussen niet te groot zijn.

Bijlage 1: Berekende opstellengten en verliestijden op de richtingen 03, 04 en 07

Kruispunt N18 - Hamelandweg

basis met lv					4 dub met lv					3 dub met lv					3+4 dub met lv				
os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)	
1	20	25	65		1	20	20	65		1	20	25	65		1	15	20	65	
2	90	70	90		2	70	60	70		2	80	60	80		2	70	60	70	
3	150	110	150	43	3	130	90	130	40	3	70	50	70	44	3	65	45	65	42
4	140	110	140	51	4	55	50	55	30	4	135	105	135	50	4	55	45	55	40
5	45	45	45		5	40	40	40		5	40	40	40		5	30	40	40	
6	70	50	70		6	60	50	60		6	50	50	50		6	50	55	55	
7	45	40	65	17	7	40	30	65	15	7	40	30	65	13	7	30	25	65	8
8	120	90	120		8	105	70	105		8	110	85	110		8	90	70	90	
9	25	45	65		9	25	40	65		9	30	45	65		9	25	40	65	
10	50	30	50		10	55	25	55		10	55	30	55		10	45	25	45	
11	55	40	55		11	50	30	50		11	45	30	45		11	40	30	40	
12	25	20	35		12	25	20	35		12	25	20	35		12	20	20	35	
basis zonder lv					4 dub zonder lv					3 dub zonder lv					3+4 dub zonder lv				
os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)		os	as	maatg	verlies (s)	
1	20	20	65		1	15	20	65		1	15	20	65		1	15	20	65	
2	90	60	90		2	70	55	70		2	65	50	65		2	65	60	65	
3	150	90	150	47	3	130	90	130	40	3	65	45	65	42	3	60	45	65	35
4	90	60	90	19	4	40	30	40	16	4	40	60	60	18	4	75	30	75	16
5	45	40	45		5	40	40	40		5	30	40	40		5	30	40	40	
6	60	50	60		6	60	60	60		6	45	45	45		6	45	50	50	
7	45	30	65	16	7	40	30	65	15	7	30	25	65	7	7	30	25	65	8
8	115	70	115		8	105	70	105		8	90	130	130		8	85	65	85	
9	25	40	65		9	25	30	65		9	25	40	65		9	25	40	65	
10	50	25	50		10	55	25	55		10	45	25	45		10	45	25	45	
11	55	30	55		11	50	30	50		11	40	30	40		11	40	30	40	
12	25	20	35		12	25	20	35		12	20	20	35		12	20	15	35	

NB. De opstellengtes zijn nog niet gecorrigeerd naar minimale opstellengtes (OWN 35m en HWN 85 m).