

Memo

Datum: 7 juli 2020
Aan: Gemeente Oosterhout
Van: Vialis BV (Luuk Misdom, Henk Barmentlo)
Referentie: 201498

Variantenonderzoek Trommelen

Aanleiding

De gemeente Oosterhout wil voor de kruispunten “Trommelen” (K2 en K3) verschillende aangedragen varianten vanuit de mobiliteitstafel laten onderzoeken. Hiermee wordt gekeken of kruispunt Trommelen toekomstbestendiger gemaakt kan worden. Vialis BV is gevraagd om voor zes verschillende varianten door te rekenen wat het effect zal zijn op de verkeersafwikkeling voor de ochtend- en avondspits. Er is voor gekozen om hier het programma COCON voor te gebruiken.

Het gebied dat bekend staat als “Trommelen” bestaat uit 2 kruispunten, K2 en K3. K2 betreft de zuidelijke kruising (Bredaseweg-Ridderstraat) en K3 betreft de noordelijke kruising (Bredaseweg-Wilhelminalaan-Van Liedekerkestraat).

Leeswijzer

In deze memo worden eerst de verschillende varianten beschreven en daarna de uitgangspunten benoemd. Vervolgens worden de verschillende varianten verkeersregeltechnisch doorgerekend. Op de laatste 2 pagina's staan de resultaten en daaruit volgende aanbevelingen overzichtelijk weergegeven.

Varianten

De zes varianten betreffen de volgende:

- Variant 1 (Reconstructie K3)
- Varianten 2: Circulatiemaatregelen K3 – Bredaseweg Centrumdeel
 - Variant 2a (Uitschakelen koppeling fietsers tussen fc26 en fc24 op K3)
 - Variant 2b (Invoeren éénrichtingsverkeer op centrumdeel Bredaseweg in oostelijke richting: Afsluiten fc04, fc05 en fc33 op K3)
 - Variant 2c (Geheel afsluiten centrumdeel Bredaseweg in westelijke richting: Afsluiten fc03, fc04, fc05 en weghalen fc24, fc33 en fc34 op K3)
- Varianten 3: Circulatiemaatregelen K3 – Wilhelminalaan
 - Variant 3a (Invoeren éénrichtingsverkeer op de Wilhelminalaan in westelijke richting: Afsluiten fc10 en fc11 op K3)
 - Variant 3b (Invoeren afslagverbod rechtdoor/linksaf op de Wilhelminalaan in oostelijke richting: Afsluiten fc11 op K3)

Zoals in bovenstaande lijst te zien, worden de wijzigingen met name gedaan op K3. Dit heeft echter vanwege de koppeling met K2 ook effecten op dat kruispunt.

Als referentievariant wordt gebruik gemaakt van het nieuwe halfstarre programma uit het eerder uitgevoerde onderzoek “Memo optimalisatie K2 K3 1.1”. Alle nieuwe varianten worden afgezet tegenover deze referentiesituatie. De intensiteiten zijn gelijk aan de intensiteiten vanuit dat onderzoek, dit betreft intensiteiten uit 2019.

Uitgangspunten

Wijziging verkeersstromen

De varianten kunnen leiden tot gewijzigde verkeersstromen. Voor de gewijzigde verkeersstromen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd welke overeen zijn gekomen met de gemeente Oosterhout.

In variant 1 verandert er in de intensiteiten het volgende:

- Het verkeer op K3-fc08 (Bredaseweg) wordt uitgesplitst in 20% afslaand via fc07 en 80% rechtdoorgaand via fc08.
- Doordat de vrije rechtsaffer naast K3-fc02 vervalt, komt dit verkeer bij fc02 erbij. Er worden hiervoor 50 voertuigen opgeteld bij de intensiteit op fc02, wat een ruwe aanname is. In werkelijkheid zal daarnaast ook de afrijcapaciteit van deze richting afnemen, omdat voertuigen die rechtsaf slaan moeten afremmen. Dit zal ook een effect hebben op de capaciteit van deze richting.

In variant 2b verandert er in de intensiteiten het volgende:

- Het verkeer komende van K3-fc05 (vanuit de Bredaseweg centrumzijde) komt erbij op K3-fc02 (Van Liedekerkestraat).
- 50% van het extra verkeer op K3-fc02 rijdt rechtdoor naar de volgrichtingen K2-fc02 en K2-fc03. Dit verdeeld zich gelijkmatig 50%-50%. De overige 50% slaat bij K3 via de ongeregelde rechtsaffer af.

In variant 2c verandert er in de intensiteiten het volgende:

- Alle aanpassingen die genoemd staan bij variant 2b.
- Afslaand verkeer van K3-fc03 komt erbij op K3-fc02 bij om via K2 richting de Bouwlingstraat te rijden. Dit verkeer komt dus ook op K2-fc03 erbij.
- Het rechtsafslaande verkeer van K3-fc08 (Bredaseweg vanuit het zuiden) zal over K2 anders gaan rijden, namelijk hier al richting de Bouwlingstraat. Deze intensiteitenverandering wordt op K2-fc04 (Ridderstraat) in mindering gebracht.
- Rechtdoorgaand verkeer (30%) van K3-fc11 (Wilhelminalaan) gaat rechtsaf naar K3-fc10 om via K2-fc03 naar de Bouwlingstraat te gaan.

In variant 3a verandert er in de intensiteiten het volgende:

- Het verkeer van K3-fc10 (Wilhelminalaan) komt nu aan rijden op K3-fc02 (Van Liedekerkestraat).
- Een deel van het verkeer (uitgegaan wordt van dat 30% rechtdoor zou rijden) van K3-fc11 (Wilhelminalaan) komt op K3-fc03 (Van Liedekerkestraat) erbij.

In variant 3b verandert er in de intensiteiten het volgende:

- Een deel van het verkeer (uitgegaan wordt van dat 30% rechtdoor zou rijden) van K3-fc11 (Wilhelminalaan) komt op K3-fc03 (Van Liedekerkestraat) erbij.

Ontruimingstijden en voetgangersoversteken

De ontruimingstijden en tijden van voetgangersoversteken die wijzigen in de verschillende varianten zijn ingeschat. Wanneer een variant verder wordt uitgewerkt kan het voorkomen dat deze tijden nog licht verschillen.

Rijtijden

Voor het berekenen van de koppelingen is net als in het eerder onderzoek "Optimalisatie K2 K3 1.1" uitgegaan van rijtijden tussen de kruispunten. Deze tijden zijn berekend met een rijsnelheid van 40-45 km per uur. In variant 1 is ondanks de reconstructie waarbij de slinger in de weg vermindert, geen rekening gehouden met een hogere rijsnelheid. De verwachting is dat dit geen significant verschil gaat hebben op de gereden snelheid.

Van / Naar	Afstand	Rijtijd
K2-fc04 → K3 fc08/fc09	170m	14s
K2-fc08 → K3-fc08-fc09	190m	16s
K3-fc02 → K2-fc02/fc03	180m	15s
K3-fc10 → K2-fc02/fc03	170m	14s



Figuur 1 De koppelingen die gemaakt zijn over beide kruispunten

Per variant worden tabellen gebruikt om aan te geven hoe de koppelingen tussen beide kruispunten zijn. Daarbij zijn de start- en eindtijden van de betreffende groenfases genoteerd. Bij de volgrichtingen van een koppeling staan tussen haakjes de ideale start en eindtijd genoteerd. Hoe dichter de start- en eindtijden bij de ideale tijd liggen, hoe beter de koppeling aansluit.

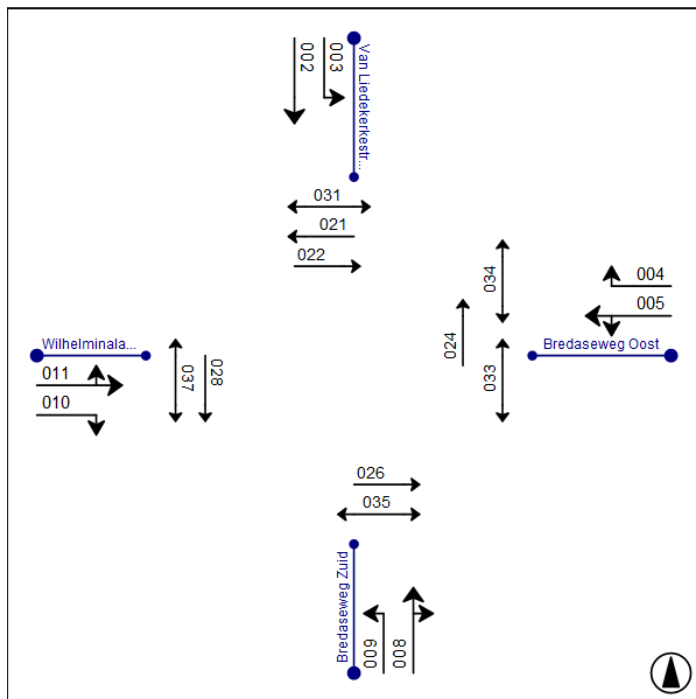
Ochtendspits 98s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	20 (21)	57 (57)	←	FC02	6	26
FC03	28 (21)	58 (57)		FC10	30	43
FC04	28	40	→	FC08	20 (22)	55 (54)
FC08	6	24		FC09	30 (22)	57 (54)

Figuur 2 Voorbeeldtabel koppelingen in halfstarre programma

Voor de koppelingen die linksaf slaan (K2-fc03 en K3-fc09) zal soms een korte wachtrij vormen. Deze wordt per variant weergegeven door het verschil tussen de ideale en werkelijke starttijd te geven en deze te vergelijken met het percentage van het verkeer dat linksaf slaat (op K2 is dit 50%, op K3 is dit 35%). Hiermee wordt een inschatting gegeven van de aangroei van de wachtrij (gemiddeld 1 auto per 2 seconden, maal het afslagpercentage) terwijl de koppeling linksaf nog niet groen is.

Referentievariant

In dit onderzoek wordt uitgegaan van de nieuwe regeling die op straat komt na aanleiding van het eerder uitgevoerde onderzoek "Optimalisatie K2 K3 1.1". In deze regeling komen nieuwe halfstarre programma's die ten opzichte van de huidige situatie beter aansluiten op de intensiteiten op het kruispunt.



Figuur 3 Vormgeving kruispunt Trommelen bij de referentievariant

In de huidige situatie sluiten de koppelingen niet goed aan, waardoor er teveel onnodig groen weggegeven wordt wanneer er geen verkeer aan het afrijden is. Dit geeft een ongeloofwaardig verkeersbeeld en zorgt dat conflicterende richtingen onnodig staan te wachten. Daarnaast is er sprake van filevorming op de van Liedekerkestraat richting het zuiden. In de nieuwe regeling wordt deze richting meer gefaciliteerd zodat deze beter kan doorstromen.

De aanpassingen ten opzichte van de huidige situatie zijn met name:

- De in- en uitschakeltijden van de halfstarre programma's zijn gewijzigd zodat ze beter aansluiten bij het verkeersaanbod.
- Naast de nieuwe halfstarre programma's voor de ochtend- en avondspits wordt er ook een pre-avondspits programma toegevoegd. Dit programma is een tussenstap tussen het voertuigafhankelijke regelen in de dalperiode en het avondspits-programma. De fietsers krijgen daarbij extra ruimte om de uitstroom van de scholen beter te faciliteren.
- Op K3 gaan meer fietsers tegelijkertijd groen krijgen. Deze wijziging zorgt voor een winst van enkele seconden in de cyclus, die gebruikt wordt om de koppelingen tussen beide kruispunten beter te laten aansluiten.

Ochtendspits

- Cyclustijd: 98 seconden
- De koppelingen recht door worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 7 seconden = maximaal 2 voertuigen
 - K3-fc09: 8 seconden = maximaal 2 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 90 meter
 - K3-fc02: 96 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 45 seconden
 - K3: 46 seconden
- Er is nog een klein beetje ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.

Ochtendspits 98s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	20 (21)	57 (57)		FC02	6	26
FC03	28 (21)	58 (57)	←	FC10	30	43
FC04	28	40		FC08	20 (22)	55 (54)
FC08	6	24	→	FC09	30 (22)	57 (54)

Avondspits

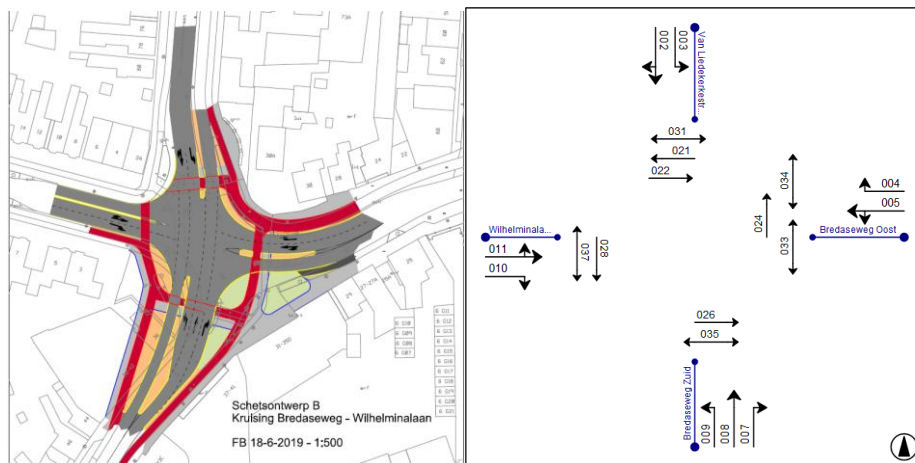
- Cyclustijd: 120 seconden
- De koppelingen recht door worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 17 seconden = maximaal 5 voertuigen
 - K3-fc09: 14 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 120 meter
 - K3-fc02: 108 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 56 seconden
 - K3: 55 seconden
- In de avondspits is het kruispunt nu redelijk oververzadigd. Meer verkeer zal leiden tot langere cyclustijden en verdere groei van wachttijden en wachtrijen.

Avondspits 120s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	20 (23)	77 (67)		FC02	8	32
FC03	40 (23)	78 (67)	←	FC10	36	53
FC04	40	62		FC08	20 (22)	76 (76)
FC08	6	36	→	FC09	36 (22)	78 (76)

Variant 1 (Reconstructie K3)

In variant 1 wordt uitgegaan van een reconstructie van K3. Het kruisingsvlak wordt hierbij iets verschoven om de armen recht op elkaar aan te laten sluiten.

Ten opzichte van de referentiesituatie verdwijnt de vrije rechtsafer vanaf de van Liederkerkestraat, die nu via fc02 geregeld afrijdt. Daarnaast wordt fc08 op de Bredaseweg uitgesplitst in een rechtsafslaande (fc07) en rechtdoorgaande (fc08) richting.



Figuur 4 Vormgeving kruispunt Trommelen bij variant 1

Kwalitatieve beoordeling

Wanneer de fietskoppeling fc26-fc24 nog aanwezig is, heeft het uitsplitsen weinig meerwaarde. Fc07 en fc08 zullen dan vaak tegelijkertijd realiseren. Omdat fc07 relatief rustig is in de spitsen, kan deze extra capaciteit niet efficiënt gebruikt worden. Wanneer de fietskoppeling wordt losgelaten, kan fc24 samen met voetgangers fc33 en fc34 beter realiseren, mogelijk afwisselend met fc07 tijdens de lange groenfase van fc08.

Het extra verkeer dat op fc02 zal komen te rijden (door het opheffen van de vrije rechtsaf-beweging) drukt extra op de cyclustijd en de koppeltijden van de kruispunten. Hierdoor daalt de cyclustijd niet maar stijgt deze zelfs iets en veranderen de wachtrijen en oversteektijden niet significant. Ook wordt de realisatieruimte van fc28 en fc37 verder beperkt.

Het is daarom aan te raden om te onderzoeken of de vrije rechtsafer in stand gehouden kan worden of (beter nog) uitgevoerd kan worden als geregelde fc01 met een eigen (korte) opstelstrook.

Bij de reconstructie zou serieus gezocht moeten worden naar ruimte om het opstelvak van fc09 verder te verlengen, ook al is dit mogelijk moeilijk inpasbaar. Dit zorgt ervoor dat het kruispunt ook in de toekomst de groei van het verkeer beter aankan en het verkeer op fc09 het doorgaande verkeer niet zal blokkeren.

Variant 1 biedt, zonder de toevoeging van variant 2a, verkeerskundig niet veel meerwaarde ten opzichte van de referentievariant. Wanneer de hoeveelheid verkeer gaat groeien zal dit leiden tot filevorming op de aanvoerende richtingen.

Ochtendspits

- Cyclustijd: 105 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 11 seconden = maximaal 3 voertuigen
 - K3-fc09: 8 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 84 meter
 - K3-fc02: 108 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 49 seconden
 - K3: 49 seconden
- Er is nog een klein beetje ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst, maar de koppelingen komen dan wel onder druk te staan.

Ochtendspits 105s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	22 (21)	66 (65)		FC02	6	33
FC03	32 (21)	67 (65)	←	FC10	37	51
FC04	31	45		FC08	20 (24)	60 (59)
FC08	8	27	→	FC09	38 (24)	60 (59)

Avondspits

- Cyclustijd: 120 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 18 seconden = maximaal 5 voertuigen
 - K3-fc09: 15 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Er is nog een klein beetje ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 120 meter
 - K3-fc02: 114 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 55 seconden
 - K3: 56 seconden
- Er is niet veel ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.

Avondspits 120s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	15 (17)	72 (67)		FC02	2	32
FC03	35 (17)	73 (67)	←	FC10	36	53
FC04	35	57		FC08	14 (17)	70 (71)
FC08	1	31	→	FC09	32 (17)	72 (71)

Variant 2a (Uitschakelen koppeling tussen fc26 en fc24 op K3)

In variant 2a verdwijnt de koppeling tussen K26 en K24, wat meer flexibiliteit zou kunnen opleveren in de regeling.

Kwalitatieve beoordeling

Door de aanpassingen in de referentievariant, worden de meeste fietsers al tegelijkertijd afgewikkeld. Hierdoor is er weinig winst te behalen door het loslaten van de fiets-koppeling.

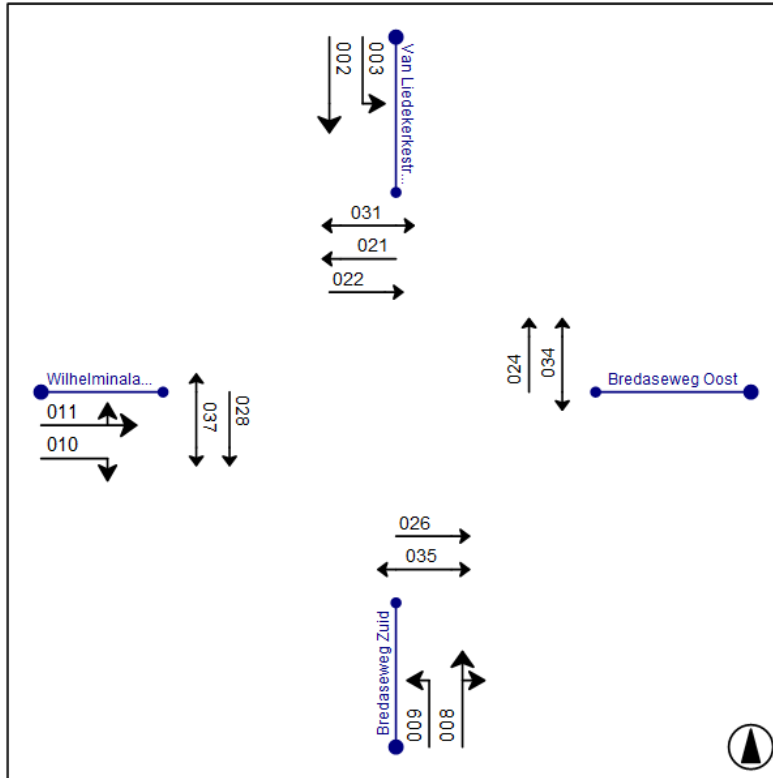
In combinatie met de reconstructie en het toevoegen van fc07 in variant 1 zouden er enige seconden winst behaald kunnen worden voor fc07 (al was deze al niet zwaar belast), maar ook hier blijft de fiets- en voetgangersoversteek bestaan, waardoor er weinig extra ruimte ontstaat in de cyclus.

Er ontstaat hierdoor wel wat meer flexibiliteit voor fietsers en verkeer richting de parkeergarage/centrum om vaker tijdens de cyclus te realiseren. Dit biedt comfort, maar levert geen winst in doorstroming op. De koppeling moet nog steeds gemaakt worden, dus het eventueel eerder realiseren van fc08 zal geen verdere winst opleveren.

Deze variant wordt daarom niet kwantitatief beoordeeld, omdat er weinig verschil is te behalen vergeleken met de referentie en variant 1 (of een combinatie daarvan).

Variant 2b (Afsluiten fc04, fc05 en fc33 op K3)

In variant 2b wordt de Bredaseweg centrumdeel richting de Jumbo een éénrichtingsweg gemaakt, waar alleen ingereeden kan worden. Dit zorgt ervoor dat fc04, fc05 en fc33 verdwijnen.



Figuur 5 Vormgeving kruispunt Trommelen (K3) bij variant 2b

Kwalitatieve beoordeling

De overige richtingen krijgen door deze wijziging meer ruimte om te realiseren. In de ochtendspits blijft de cyclustijd gelijk. In de avondspits kan de cyclustijd terug naar 110 seconden in plaats van 120 in de referentievariant.

Deze variant zou gecombineerd kunnen worden met variant 1 door een rechtsafslaande fc07 toe te voegen. Hierdoor zou het verkeer richting de parkeergarage en het centrum mogelijk nog wat soepeler af kunnen slaan en zouden fc24 en fc34 tegelijk kunnen realiseren met fc08. Dit zou echter niet ten koste moeten gaan van de ruimte voor het opstelvak van fc09

Ochtendspits

- Cyclustijd: 98 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 10 seconden = maximaal 3 voertuigen
 - K3-fc09: 7 seconden = maximaal 2 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 84 meter
 - K3-fc02: 90 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 45 seconden
 - K3: 45 seconden
- Er is door de verlaging van de cyclustijd nog ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.

Ochtendspits 98s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	22 (21)	59 (59)		FC02	6	27
FC03	31 (21)	60 (59)	←	FC10	31	45
FC04	31	43		FC08	20 (24)	57 (57)
FC08	8	27	→	FC09	31 (24)	57 (57)

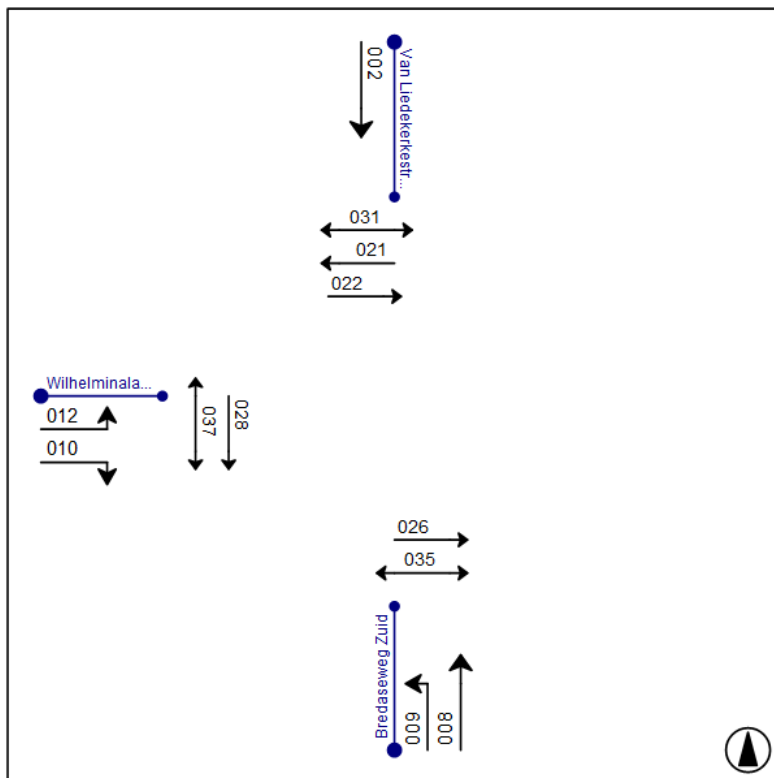
Ochtendspits

- Cyclustijd: 110 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 18 seconden = maximaal 5 voertuigen
 - K3-fc09: 17 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 102 meter
 - K3-fc02: 108 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 50 seconden
 - K3: 51 seconden
- Er is door de verlaging van de cyclustijd nog ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.

Avondspits 110s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	15 (17)	62 (62)		FC02	2	29
FC03	35 (17)	63 (62)	←	FC10	34	48
FC04	35	56		FC08	17 (17)	70 (70)
FC08	1	31	→	FC09	34 (17)	70 (70)

Variant 2c (Afsluiten fc03, fc04, fc05 en weghalen fc24, fc33 en fc34 op K3)

In variant 2c wordt de gehele arm Bredaseweg vanuit het centrum afgesloten voor het verkeer.



Figuur 6 Vormgeving kruispunt Trommelen (K3) bij variant 2c

Kwalitatieve beoordeling

Deze variant zorgt voor een flinke verschuiving in de verkeersstromen, waardoor de overige richtingen wel zwaarder belast worden. Er komt echter wel veel meer ruimte om te realiseren en de cyclustijd kan korter worden. Vooral op K3 wijzigt ook de fasevolgorde, waardoor fc08 veel langer groen kan blijven.

Overigens zal deze richting wel leiden tot meer verkeer op K2, omdat het verkeer dat gebruik maakte van het centrumdeel van de Bredaseweg nu via de Ridderstraat en Bouwlingstraat zal moeten rijden.

Ochtendspits

- Cyclustijd: 96 seconden
- De koppelingen recht door worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 8 seconden = maximaal 2 voertuigen
 - K3-fc09: 5 seconden = maximaal 1 voertuig
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 84 meter
 - K3-fc02: 96 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 44 seconden
 - K3: 44 seconden
- De wachttijd voor fietsers en voetgangers bij de arm Bredaseweg Centrumzijde op K3 verdwijnt helemaal
- Er is door de verlaging van de cyclustijd nog ruimte om een groei in verkeer op te kunnen vangen in de toekomst.

Ochtendspits 96s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	22 (20)	57 (57)		FC02	5	25
FC03	28 (20)	58 (57)	←	FC10	29	43
FC04	29	41		FC08	5 (24)	61 (55)
FC08	8	24	→	FC09	29 (24)	64 (55)

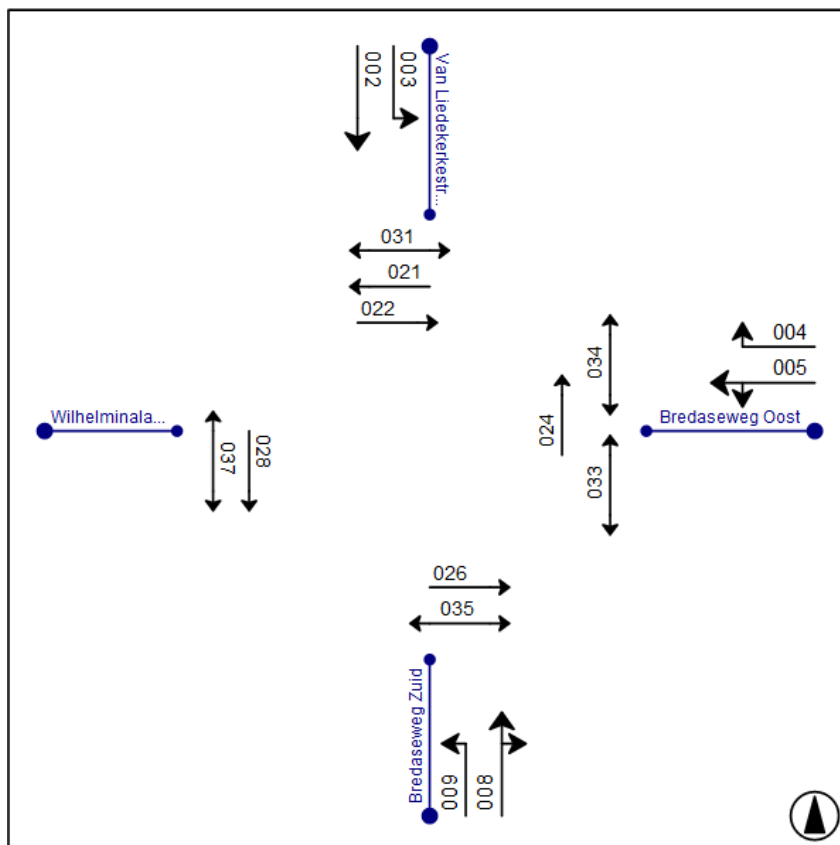
Avondspits

- Cyclustijd: 115 seconden
- De koppelingen worden beide kanten op gemaakt, maar dit is wel krap. De 2 kruispunten raken in de avondspits enigszins uit evenwicht, vanwege de grotere drukte per rijstrook op K3 in combinatie met de deelconflicten op K2
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 17 seconden = maximaal 3 voertuigen
 - K3-fc09: 19 seconden = maximaal 4 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 108 meter
 - K3-fc02: 126 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 38 seconden
 - K3: 46 seconden
- De wachttijd voor fietsers en voetgangers bij de arm Bredaseweg Centrumzijde op K3 verdwijnt helemaal
- Er is weinig ruimte voor toekomstige groei meer, omdat de maatgevende conflictgroep op K3 overbelast dreigt te raken.

Avondspits 115s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	9 (17)	67 (68)		FC02	2	32
FC03	34 (17)	67 (68)	←	FC10	36	54
FC04	34	52		FC08	2 (17)	75 (66)
FC08	1	30	→	FC09	36 (17)	78 (66)

Variant 3a zonder fc10 en fc11

In variant 3a wordt van de Wilhelminalaan éénrichtingsverkeer gemaakt (geen uitgaand verkeer op K3), waardoor fc10 en fc11 opgeheven worden. Een deel van dit verkeer komt terug op fc02 en fc03. Het verdwijnen van fc10 zorgt ervoor dat er één koppeling minder noodzakelijk is, maar deze wordt wel zwaarder belast.



Figuur 7 Vormgeving kruispunt Trommelen bij variant 3a

Kwalitatieve beoordeling

De cyclus van K3 wordt hierdoor flink versimpeld. Fc02 krijgt een langere groenfase (maar dat is ook nodig doordat er meer verkeer is). Doordat er minder fasewisselingen zijn, kan de cyclustijd ook korter worden. Daardoor ontstaan kortere wachttijden voor langzaam verkeer en minder lange wachtrijen.

Hierdoor wordt het wel lastiger om een nette koppeling van K2 richting K3 te maken, omdat linksaffer fc09 niet goed gekoppeld kan worden vanwege de lange benodigde groentijd van fc02. Er moet dus gekeken worden of er in dit geval een wat langere opstelstrook voor fc09 gemaakt kan worden.

Ochtendspits

- Cyclustijd: 90 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 11 seconden = maximaal 3 voertuigen
 - K3-fc09: 20 seconden = maximaal 4 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 78 meter
 - K3-fc02: 114 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 36 seconden
 - K3: 36 seconden
- Er is nog voldoende ruimte voor groei van het verkeersaanbod op K3-fc02, mocht er hier toch meer verkeer komen. De koppeling van K2 naar K3 linksaf wordt dan wel moeilijker, maar dit is niet problematisch.

Ochtendspits 90s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	22 (21)	51 (55)	←	FC02	7	40
FC03	32 (21)	52 (55)				
FC04	30	42	→	FC08	18 (24)	57 (56)
FC08	8	26		FC09	44 (24)	8 (58)

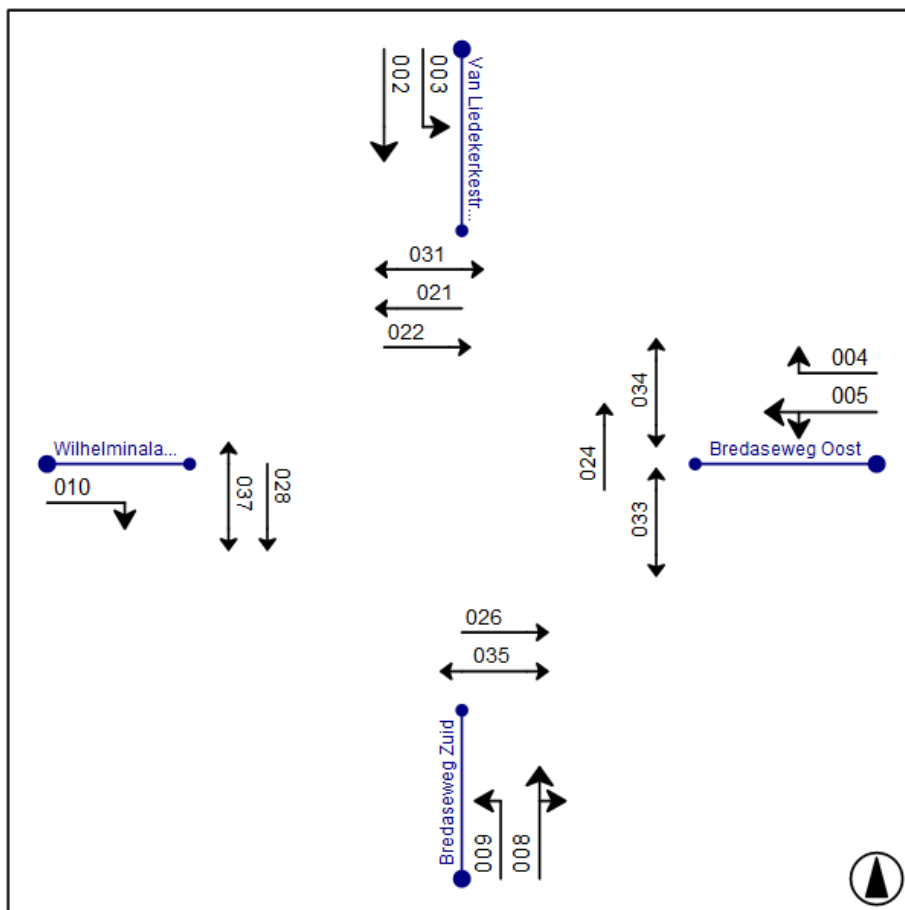
Avondspits

- Cyclustijd: 100 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 15 seconden = maximaal 4 voertuigen
 - K3-fc09: 19 seconden = maximaal 4 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 108 meter
 - K3-fc02: 114 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 46 seconden
 - K3: 45 seconden
- Er is nog voldoende ruimte voor groei van het verkeersaanbod op K3-fc02, mocht er hier toch meer verkeer komen. De koppeling van K2 naar K3 linksaf wordt dan wel moeilijker.

Avondspits 100s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	21 (21)	58 (55)	←	FC02	8	40
FC03	36 (21)	59 (55)				
FC04	36	54	→	FC08	21 (23)	68 (68)
FC08	7	32		FC09	44 (23)	70 (68)

Variant 3b zonder fc11

In Variant 3b wordt ten opzichte van variant 3a alleen fc11 opgeheven en blijft de rechtsafslaande fc10 nog bestaan. De koppeling van fc10 naar K2 blijft daardoor bestaan in vergelijking tot variant 3a. Hierdoor wordt fc02 minder zwaar belast, maar is er wel een extra faseovergang, waardoor de cyclustijd vergelijkbaar is.



Figuur 8 Vormgeving kruispunt Trommelen bij variant 3b

Kwalitatieve beoordeling

Ook hier is de cyclus van K3 versimpeld, maar omdat fc02 en fc10 nog wel afwisselend moeten realiseren is de winst in de cyclustijd beperkt. Voor de avondspits geeft dit echter wel lucht, waardoor er meer restruimte is en het kruispunt ook richting de toekomst meer verkeer zou kunnen verwerken.

Ochtendspits

- Cyclustijd: 96 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 10 seconden = maximaal 3 voertuigen
 - K3-fc09: 16 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 78 meter
 - K3-fc02: 102 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 38 seconden
 - K3: 44 seconden
- Door de lagere cyclustijd is er nog ruimte voor toekomstige groei over in de regeling.

Ochtendspits 96s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	22 (22)	57 (57)		FC02	7	26
FC03	22 (12)	58 (57)	←	FC10	30	43
FC04	31	42		FC08	18 (24)	61 (56)
FC08	8	27	→	FC09	30 (24)	63 (56)

Ochtendspits

- Cyclustijd: 105 seconden
- De koppelingen rechtdoor worden beide kanten op gemaakt.
- Wachtrijen koppelingen linksafslaand:
 - K2-fc03: 16 seconden = maximaal 4 voertuigen
 - K3-fc09: 18 seconden = maximaal 3 voertuigen
- Langste wachtrijen per kruispunt:
 - K2-fc08: 102 meter
 - K3-fc02: 90 meter
- Gemiddelde wachttijd voor fietsers
 - K2: 35 seconden
 - K3: 49 seconden
- Door de lagere cyclustijd is er nog ruimte voor toekomstige groei over in de regeling.

Avondspits 105s						
K2	Start	Eind		K3	Start	Eind
FC02	20 (20)	62 (59)		FC02	5	26
FC03	36 (20)	63 (59)	←	FC10	30	45
FC04	36	55		FC08	18 (22)	69 (69)
FC08	6	32	→	FC09	30 (22)	71 (69)

Conclusie en aanbevelingen

Vergelijking varianten

De verschillende varianten hebben verschillende effecten op de koppeling, ruimte binnen de regeling voor toekomstige groei, de wachtrijlengte, het tussenstuk en de verliestijd voor fietsers.

In onderstaande tabel zijn al deze punten ingevuld en kleur gecodeerd om ze te beoordelen. Het beoordelen is in de volgorde van:

Groen = beter ten opzichte van de referentievariant;

Geel = gelijk aan de referentievariant;

Oranje = minder optimaal ten opzichte van de referentievariant;

Rood = beduidend slechter ten opzichte van de referentievariant.

	Cyclustijd (sec)		Wachtrij koppeling linksaf (voertuigen, beide kruispunten)		Ruimte voor groei richting toekomst (ja/nee)		Langste wachtrij (meter)		Gemiddelde wachttijd fietsers (sec)	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Referentie	98	120	2	5	Ja	Nee	96	120	45	55
Variant 1	105	120	3	5	Ja	Nee	108	120	49	55
Variant 2b	98	110	3	5	Ja	Ja	90	108	45	50
Variant 2c	96	115	2	4	Ja	Nee	96	126	44	42
Variant 3a	90	100	4	4	Ja	Ja	114	114	36	45
Variant 3b	96	105	3	4	Ja	Ja	102	102	41	43
Variant 2a	n.v.t.									

De referentiesituatie is een goede regeling welke na implementatie nog enige tijd effectief het verkeer kan afwikkelen (afhankelijk van de verkeersgroei). In het huidige ontwerp knelt het echter met name in de avondspits en is er weinig ruimte voor groei van het verkeersaanbod.

De verschillende varianten hebben bijna allemaal een positief effect op de cyclustijd en de ruimte voor groei van het verkeersaanbod in de avondspits. Alleen in variant 1 (alleen reconstructie) is er hier regeltechnisch geen verbetering. Dat komt doordat er hier in de samenstelling van de regeling niets veranderd en de vrije rechtsaffer richting de Wilhelminalaan verdwijnt.

De wachtrij voor het verkeer tussen de kruispunten dat linksaf wil slaan wordt in de ochtendspits wel langer in de meeste varianten. Dat heeft er mee te maken dat er meer verkeer komt op de tegengestelde rechtdoorgaande richting (met name op K3), waardoor de koppeling minder goed te maken is. Hier kan in de reconstructie mogelijk nog ruimte gemaakt worden om fc09 (linksaf op K3) een iets langere rijstrook te geven, om dat kans kleiner te maken dat de wachtrij het rechtdoorgaande verkeer blokkeert. Er is echter geen reden om aan te nemen dat dit tot problemen zal leiden.

De wachtrijen voor het overige autoverkeer worden iets langer in de meeste varianten, maar dit levert verder geen problemen op. De wachttijden voor fietsers worden wel in de meeste varianten korter.

Aanbevelingen

De reconstructie van het kruispunt (variant 1) heeft een aantal voordelen, die met name liggen in een veiligere en ruimere lay-out voor het kruispunt. Verkeersregeltechnisch heeft het echter geen significant effect.

Er zijn wel een aantal aanbevelingen waar verder naar gekeken kan worden:

- Het opheffen van de vrije rechtsaffer van de Van Liedekerkstraat naar de Wilhelminalaan (in variant 1) zorgt voor een hogere belasting voor de nieuwe gecombineerde richting rechtdoor/rechtsaf. Dit is ongunstig voor de verkeersregeling. Er dient gekeken te worden of dit mogelijk toch met een vrije rechtsaffer of (mogelijk beter) een geregelde fc01 uitgevoerd kan worden.
- Het loslaten van de harde koppeling tussen fietsers fc26 en fc24 (variant 2a) biedt enige flexibiliteit, maar biedt geen oplossingen om de doorstroming te verbeteren. Als dit gecombineerd wordt met het toevoegen van een fc07 wordt echter wel de realisatie-ruimte van de fietsers verruimd.
- Bij de reconstructie zou serieus gezocht moeten worden naar ruimte om het opstelvak van fc09 verder te verlengen, ook al is dit mogelijk moeilijk inpasbaar. Dit zorgt ervoor dat het kruispunt ook in de toekomst de groei van het verkeer beter aankan en het verkeer op fc09 het doorgaande verkeer niet zal blokkeren.
- Het weghalen van het uitrijdend verkeer vanaf de Bredaseweg Centrumzijde (variant 2b) biedt enige ruimte in de cyclus en kan serieus overwogen worden.
- Het daarnaast ook nog weghalen van het inrijdend verkeer richting de Bredaseweg Centrumzijde (variant 2c) biedt geen extra toegevoegde waarde en kan de cyclustijd van de twee kruispunten zelfs uit balans brengen, waardoor de koppeling niet goed meer gemaakt wordt.
- Het deels of volledig afsluiten van de Wilhelminalaan (varianten 3a en 3b) voor uitrijdend verkeer biedt een flinke verlaging van de cyclustijd, waardoor de wachttijden voor het langzaam verkeer afnemen en het kruispunt veel meer ruimte voor groei richting de toekomst krijgt. Als dit gecombineerd zou kunnen worden met het verlengen van de linksafstrook in de richting van de Wilhelminalaan (fc09), dan biedt dit veel ruimte voor een betere regelstructuur

Over het algemeen blijkt wel dat het verkeer hier vanwege de beperkte capaciteit van beide kruispunten en de onderlinge kruispuntafstand moeilijk af te wikkelen is zonder ergens op één van beide kruispunten tot knelpunten te leiden. Daarom is het aan te raden om ook te overwegen andere maatregelen te nemen, die er voor zorgen dat het doorgaande verkeer (dat niet rond het centrum hoeft te zijn), wordt omgeleid buiten deze kruispunten om. Dat is de voornaamste manier om ook toekomstige groei goed te kunnen blijven verwerken.