

Betuws Bedrijvenpark bv

Uitwerking hoofdontsluiting Betuws Bedrijvenpark Eindrapport

Betuws Bedrijvenpark bv

Uitwerking hoofdontsluiting Betuws Bedrijvenpark Eindrapport

Datum	24 maart 2009
Kenmerk	BBP003/Gsh/0013
Eerste versie	10 februari 2009

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Betuws Bedrijvenpark bv
Titel rapport	Uitwerking hoofdonthuizing Betuws Bedrijvenpark
Kenmerk	BBP003/Gsh/0013
Datum publicatie	24 maart 2009
Projectteam opdrachtgever(s)	Betuws Bedrijvenpark bv, gemeente Overbetuwe
Projectteam Goudappel Coffeng	de heren H.M. Golstein, G. Wiersma, M.Stege, P.G.A. Dinnissen
Projectomschrijving	Verkeersaspecten bij de ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein.
Trefwoorden	verkeersproductie, hoofdonthuizing, verkeersbelasting infrastructuur, verkeersafwikkeling, schetsontwerpen, A15

	Inhoud	Pagina
1	Aanleiding tot dit onderzoek	1
2	Dynamische regio	2
3	Overige uitgangspunten	3
3.1	Lokaal wegennet, aandacht voor veiligheid	3
3.2	Flexibiliteit en fasering	3
3.3	Geactualiseerd verkeersmodel	4
4	Omvang en herkomst autoverkeer van/naar het BBP	5
4.1	Verkeersmodel stadsregio Arnhem	5
4.2	Verkeersproductie BBP	5
4.3	Herkomst van het autoverkeer	6
5	Omvang huidig en toekomstig autoverkeer	8
5.1	Verkeersintensiteiten 2007	8
5.2	Verkeersintensiteiten 2020, zonder BBP	8
5.3	Verkeersintensiteiten 2020, inclusief BBP	9
5.4	Samenvatting ontwikkeling intensiteiten	9

	Inhoud (vervolg)	Pagina
6	Externe hoofdontsluiting	11
6.1	Benadering	11
6.2	Huidige situatie	11
6.3	Model één viaduct	12
6.4	Model 'twee viaducten'	12
7	Verschil in belasting overig wegennet	14
7.1	Verkeer 2020 met BBP, model 'twee viaducten'	14
7.2	Verschil modellen 'één viaduct' en 'twee viaducten'	14
7.3	Conclusie	15
8	Kwaliteit toekomstige verkeersafwikkeling	16
8.1	Huidige aansluiting, 2007	16
8.2	Ontsluitingsmodel 'één viaduct'	17
8.2.1	Aansluiting noord A15/Rijksweg Zuid	17
8.2.2	Aansluiting zuid A15/Rijksweg Zuid	18
8.2.3	nieuw kruispunt: A15 zuid/verbindingsweg BBP	18
8.3	Ontsluitingsmodel 'twee viaducten'	18
8.3.1	Aansluiting A15 noord/Rijksweg Zuid	18
8.3.2	Aansluiting A15 zuid/Griftdijk	19
8.3.3	Nieuw kruispunt: A15 zuid/verbindingsweg BBP	19
8.3.4	Nieuw kruispunt: A15 noord/verbindingsweg BBP	19
8.4	Bestaand viaduct Rijksweg-zuid/Griftdijk	20
8.5	Verkeersafwikkeling model 'één viaduct'	20

	Inhoud (vervolg)	Pagina
8.6	Oplossingsrichting ontsluitingsmodel 'één viaduct'	21
8.7	Conclusie maatregelen verkeersafwikkeling	22
8.7.1	2020 zonder BBP	22
8.7.2	2020 met BBP, model 'één viaduct'	22
8.7.3	Toekomstvastheid	22
9	Schetsontwerpen	24
9.1	Inpassing fietsverkeer	24
10	Verkeersveiligheid	25
10.1	Rijksweg Zuid ten noorden van aansluiting A15-noord	25
10.2	Griftdijk ten zuiden van de verbindingsweg naar A15/BBP	25
10.3	Wegen in/rond Oosterhout	25
10.4	Inpassing fietsverkeer ter plaatse van viaduct A15	26
10.4.1	Inpassing fietsroute geheel traject	26
10.4.2	Overgangen naar bestaande fietsvoorziening	26
10.4.3	Keuze afwikkeling fietsverkeer	27
10.5	Effect verkeersveiligheid	27
10.5.1	Model 'twee viaducten'	27
10.5.2	Model 'één viaduct'	27
11	Positie Rijkswaterstaat	29

	Inhoud (vervolg)	Pagina
12	Afweging oplossingsrichtingen	30
12.1	Context	30
12.2	Afweging modellen 'één viaduct' en 'twee viaducten	30
12.3	Conclusie	32
13	Tijdelijke ontsluiting BBP en fasering	33

1 Aanleiding tot dit onderzoek

Betuws Bedrijvenpark bv heeft voor de ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein ten zuiden van de A15 en ten westen van de bestaande aansluiting nummer 38 (Oosterhout/Elst) een intentieovereenkomst gesloten met de gemeente Overbetuwe. Tussen 2009 en 2023 wordt in het toekomstige Betuws Bedrijvenpark (hierna te noemen: BBP) een netto uitgeefbare bedrijfsoppervlakte gerealiseerd van circa 85 ha; op grond van onderzoek wordt geraamd dat er uiteindelijk maximaal 4.838 werknemers in het park werkzaam zullen zijn.

In mei 2008 is de rapportage ‘Verkeersaspecten Betuws Bedrijvenpark, eindconcept’ door Goudappel Coffeng uitgebracht. Om verschillende redenen is het nu nodig deze rapportage te actualiseren. De belangrijkste redenen zijn:

- 1^e de aanvullende besluitvorming door de gemeenteraad van Overbetuwe d.d. 30 september 2008, waarin gevraagd wordt om nadere uitwerking van het zogenaamde ‘model 2’ uit het onderzoek van Goudappel Coffeng van mei 2008, met inachtneming van een aantal voorwaarden;
- 2^e het aangepaste verwachte aantal arbeidsplaatsen in het BBP in de eindsituatie: circa 4.800 in plaats van circa 5.500.

Dit rapport is te zien als nadere uitwerking en onderbouwing van de voor het Betuws Bedrijvenpark (hierna te noemen: BBP) noodzakelijke hoofdontsluiting. De inhoud van het voorgaande verkeersrapport (kenmerk BBP001/Gsh/0008 d.d. 16 mei 2008) komt hiermee voor de *externe* verkeersontsluiting van het BBP te vervallen. Voor de verkeersinfrastructuur binnen het bedrijvenpark wordt nog wel uitgegaan van het bovengenoemde rapport.

2 Dynamische regio

In de directe omgeving van het BBP worden in de toekomst veel nieuwe ruimtelijke, economische en infrastructurele ontwikkelingen verwacht. De belangrijkste daarvan – naast het BBP – zijn:

- verdere ontwikkeling van de Waalsprong;
- ontwikkeling van bedrijventerrein 'de Grift' (gemeente Nijmegen, ten zuiden van de A15 en oostelijk van de Griftdijk);
- zuidelijke rondweg Elst en uitbreiding woningbouw Elst;
- verlenging van de A15 tot de A12/knooppunt Ouddijk (in onderzoek), in combinatie met eventuele verbreding;
- bouw nieuwe stadsbrug Nijmegen;
- de mogelijke ontwikkeling (op termijn) van de containerterminal 'Rail Opstap Punt' ROP (ten noorden van de A15 aan de Betuwelijn).

Voor de volledige ruimtelijk/economische uitgangspunten die in het verkeersmodel zijn opgenomen wordt verwezen naar [1].

3 Overige uitgangspunten

Naast de bovenstaande ruimtelijk/functionele uitgangspunten moet bij het opstellen van de hoofdontsluiting van het BBP rekening gehouden worden met het onderstaande.

3.1 Lokaal wegennet, aandacht voor veiligheid

Kernpunt in de verkenning van de hoofdontsluiting van het BBP is dat extra belasting van *het lokale wegennet* door de extra verkeersbewegingen van/naar het BBP maximaal moet worden tegengegaan. Onder het 'lokale wegennet' vallen in dit verband de provinciale en gemeentelijke wegen, met uitzondering van het huidige viaduct in afslag 38 over de A15 en de bijbehorende aansluitpunten van de op- en afritten van de A15.

Daarbij geldt ook dat -waar mogelijk en verkeerskundig zinvol- wordt gestreefd naar scheiding van de verkeersstromen van/naar het BBP en het overige verkeer. Daarnaast moet de veiligheid voor het langzame verkeer in de voor te stellen verkeersoplossing(en) aantoonbaar kunnen worden gewaarborgd.

3.2 Flexibiliteit en fasering

Verder moet rekening worden gehouden met de te verwachten veranderingen rond afslag 38 in de komende jaren, ook al is de vorm of inhoud van die ontwikkelingen soms nog niet bekend. Te denken valt aan de aansluiting van bedrijventerrein de Grift aan de oostzijde van de Griftdijk, het wel of niet verlengen van de A15 tot A12/Zevenaar, de toekomstige vormgeving van de A15 tussen de knooppunten Ressen en Valburg en het in samenhang daarmee wel of niet handhaven van het huidige A15-viaduct.

De op te stellen verkeersoplossing moet daarom – in de tijd gezien – flexibel zijn en tussentijds kunnen worden aangepast aan zich wijzigende omstandigheden. Om die reden is ook een in de tijd gefaseerde opbouw van de hoofdontsluiting gewenst, die is afgestemd op het tempo van uitgifte van het BBP en de daardoor veroorzaakte verkeersstromen.

Onderdeel van de gewenste flexibiliteit is dat op voorhand rekening is gehouden met mogelijke ontwikkelingen in de directe omgeving van het BBP, die nu nog niet opportuun zijn en/of die zich pas na het prognosejaar 2020 zullen voordoen, maar wel van invloed zijn op het aantal voorspelde verkeersbewegingen. .

Die ontwikkelingen zijn nu wel opgenomen in de berekeningen voor de toekomst.

Belangrijkste aspect daarvan is dat voor het BBP niet het aantal in 2020 verwachte aantal arbeidsplaatsen is opgenomen (3585), noch het aantal verwachte arbeidsplaatsen na voltooiing van de uitgifte van het BBP (4.212, verwacht 2023), maar het aantal dat na circa 5 jaar daarna door zogenaamde ‘naverdichting’ van het bedrijvenpark wordt bereikt (4.838 arbeidsplaatsen). Voor de verwachte verkeersbewegingen betekent dit dat –bewust– is uitgegaan van een ‘worst case’ scenario met relatief hoge verkeersintensiteiten.

Hetzelfde geldt voor het Rail Overslag Punt (ROP), waarvan duidelijk is dat de ontwikkeling ervan nu niet aan de orde is, maar waarvan de ontwikkeling op lange termijn wellicht niet uitgesloten is. Het ROP is daarom met de nu bekende kenmerken in de berekeningen opgenomen.

3.3 Geactualiseerd verkeersmodel

Bij de nu uit te voeren analyse wordt – vergelijkbaar als in het onderzoek van mei 2008 – gebruik gemaakt van het verkeerssimulatie-model van de stadsregio Arnhem; zie paragraaf 4.1. Er is nu echter een nieuwere, geactualiseerde versie van dit model toegepast, waarin de in de toekomst verwachte ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen in de noordelijke helft van de stadsregio opnieuw zijn geïnventariseerd en als zodanig zijn opgenomen in het model. Voor de zuidelijke helft van de regio zijn geen wijzigingen doorgevoerd. De geactualiseerde versie van het verkeersmodel wordt aangeduid als RVMK 2007/2017.

4 Omvang en herkomst autoverkeer van/naar het BBP

Om een goed uitgangspunt te hebben voor de verkeerskundige uitwerking is als eerste de toekomstige verkeersproductie (het aantal autobewegingen per etmaal van/naar het BBP) bepaald.

Dit is gedaan op basis van de opgave van aantal en type arbeidsplaatsen in het park door de ontwikkelaar [2], die gekoppeld zijn aan ritproductiefactoren per type arbeidsplaats.

Er is hierbij uitgegaan van de verwachte omvang van de werkgelegenheid na voltooiing van het BBP in 2023, gevolgd door een ‘na-verdichting’ in de periode daarna: 4838 arbeidsplaatsen.

4.1 Verkeersmodel stadsregio Arnhem

Het verkeersmodel van de Stadsregio Arnhem is het door de regio opgestelde en gehanteerde instrument voor het maken van verkeersprognoses. Het model geeft inzicht in de gevolgen van toekomstige wijzigingen van infrastructuur en/of uitbreiding van maatschappelijk/economische functies voor de verkeersbelasting van de wegstructuur in de regio (zoals bij eventuele verlenging van de A15, of toevoeging van woonwijken of bedrijventerreinen).

Met dit verkeersmodel zijn ook alle relevante verkeersprognoses voor de toekomstige situatie met en zonder het BBP opgesteld.

Hierbij zijn de ritproductiefactoren gebruikt zoals die in dit verkeersmodel zijn opgenomen.

Het verkeersmodel gebruikt het jaar 2007 als ‘huidige situatie’, en heeft het jaar 2017 als prognosejaar. Voor de werkzaamheden voor het BBP is een tweede prognosejaar 2020 opgesteld, met name omdat in 2017 zowel de ontwikkeling van het Waalspronggebied als het BBP nog niet zijn voltooid. Dit prognosejaar is geconstrueerd door de verwachte ruimtelijke en economische ontwikkelingen tussen 2017 en 2020, voor zover nu bekend, daarin op te nemen. Hoewel in 2020 het BBP nog niet volledig is gerealiseerd (de gronduitgifte vindt immers volgens huidige planning plaats tot en met 2023), is uitgegaan van volledige realisatie en functioneren (inclusief de ‘na-verdichting’) van het BBP in 2020.

Met het verkeersmodel zijn verkeersprognoses gemaakt voor een etmaal van een gemiddelde werkdag in 2020, alsmede voor de ochtend- en avondspitsperiodes.

Voor een toelichting op de werking van het verkeersmodel: zie [3].

4.2 Verkeersproductie BBP

De berekende verkeersproductie heeft betrekking op het basisjaar 2007. Voor de bepaling van de verkeersproductie in 2020 wordt door het model hieraan de ‘autonome groei’ van het autoverkeer van/naar het BBP toegevoegd, die varieert per relatie (bijvoorbeeld

BBP-Arnhem kent een andere autonome groei dan bijvoorbeeld BBP-Beuningen).

De 'autonome groei' van het autoverkeer is de min of meer 'onbeïnvloedbare' toename van het autoverkeer die wordt veroorzaakt door vooral het hoger wordende autobezit, de toenemende lengte van verplaatsingen en demografische ontwikkelingen.

Het aantal autobewegingen van/naar het BBP per werkdagemaal in 2020 na voltooiing van het BBP bedraagt:

functie	aantal arbeidsplaatsen	ritkengetal	ritproductie per etmaal, per doelgroep
industrie	1868	3,0314	5.663
groothandel	541	2,38	1.288
'kantoor'	2428	2,45	5.949
	4.837		12.900 mvt/twee richtingen
'autonome groei'			2.771
verkeersproductie totaal			15.671 mvt/twee richtingen
	waarvan	13.055 (83%)	personenauto's/lichte vracht
		2.616 (17%)	middel/zwaar vrachtverkeer

Tabel 4.1: Verwachte ritproductie per werkdag 2020 per doelgroep

Het aandeel vrachtverkeer in het totale gemotoriseerde verkeer van/naar het BBP bedraagt 17%. Het gaat hier om middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. Bestelbusjes en vergelijkbare voertuigen zijn opgenomen in het aandeel personenautoverkeer.

4.3 Herkomst van het autoverkeer

Belangrijk is waar het toekomstige autoverkeer van/naar het BBP vandaan komt en welke routes door dit verkeer worden gebruikt. In de Ontwikkelingsvisie is immers expliciet aangegeven dat voor de bereikbaarheid van het BBP (met name voor vrachtverkeer) de A15 als hoofdontsluitingsroute moet functioneren en dat overige wegen niet c.q. slechts minimaal mogen worden belast door dit verkeer.

Het verkeersmodel berekent door het opstellen van een zogenaamde 'herkomst- en bestemmingsmatrix' de toekomstige relaties per auto en vrachtauto van woon- en werkgebieden met het toekomstige BBP in 2020. Vervolgens worden die relaties toegedeeld aan het wegen-netwerk in 2020, waarbij rekening wordt gehouden met de beschikbare capaciteit van het wegennetwerk (spitsperiodes!). Voor de kruisingen die in de directe invloedssfeer van het BBP liggen (aansluitpunten A15) is niet uitgegaan van capaciteitsbeperking om te voorkomen dat daardoor ongewenste verschuivingen in verkeersoriëntatie ontstaan.

De routes, die worden gebruikt door de verkeersrelaties van/naar het BBP in 2020, worden weergegeven in *afbeelding 1*. De samenvatting van de optredende richtingen staat in tabel 4.2.

richting	aandeel	aantal (vracht)autobewegingen/etmaal
A15-oost (Ressen)	46%	7.124
A15-west (Valburg)	39%	6.162
Rijksweg-zuid (Elst)	11%	1.718
weg door bedrijventerrein de Grift	2%	350
Griftdijk (Oosterhout/Waalsprong)	2%	318
totaal	100%	15.672 (twee richtingen)

Tabel 4.2: Richtingverdeling (vracht-) autoverkeer 2020 van/naar het BBP

n.b.: de gevonden richtingverdeling uit het verkeersmodel kan licht variëren met de wijze, waarop het BBP wordt aangesloten op het overige wegennet.

5 Omvang huidig en toekomstig autoverkeer

De omvang van het verwachte gemotoriseerde verkeer van/naar het BBP is berekend in (4.2). Om te kunnen nagaan wat het effect is van het toekomstige (vracht-) autoverkeer van/naar het BBP op de belasting van het wegennetwerk rondom het bedrijvenpark (en daarmee op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling), moet ook de omvang van het 'overige' verkeer worden bepaald. Dit gebeurt voor de jaren 2007 (basissituatie) en 2020 (prognose) met behulp van het verkeerssimulatiemodel van de Stadsregio. De analyse spitst zich toe op de verkeersinfrastructuur rondom de huidige aansluiting nummer 38 aan rijksweg A15.

5.1 Verkeersintensiteiten 2007

De in 2007 aanwezige verkeersintensiteiten (etmaalwaardes voor een gemiddelde werkdag) zijn weergegeven in *afbeelding 2*. Bekend is dat er in de spitsperiodes sluiproutes ontstaan via aansluiting nummer 38 richting Lent/de stadsbrug van Nijmegen door de vertragingen op de A325. De verkeersintensiteit op de Griftdijk is daardoor relatief hoog.

5.2 Verkeersintensiteiten 2020, zonder BBP

In *afbeelding 3* is de omvang van het gemotoriseerde verkeer in 2020 in de 'autonome' situatie, dat wil zeggen nog zonder de realisatie van het BBP, weergegeven. Deze berekening geeft dus aan wat de omvang is van het toekomstige verkeer als gevolg van de nu aanwezige woon- en werkgebieden in de regio, inclusief de tussen 2007 en 2020 verwachte uitbreidingen daarvan, *maar zonder BBP*. Het in de toekomst mogelijk te ontwikkelen 'Rail Opstap Punt' (ROP) is hierin opgenomen conform de omschrijving [6]. Ook toekomstige wijzigingen in de verkeersinfrastructuur zijn voor 2020 in het verkeersmodel opgenomen (zoals de nu in onderzoek zijnde doortrekking van rijksweg A15 naar de A12).

Opvallend ten opzichte van 2007 is de grote toename van het verkeer op rijksweg A15; daarnaast valt ook de afname op van het toekomstige verkeer op de Griftdijk (ten zuiden van aansluiting nummer 38) op. Deze afname wordt veroorzaakt door een verkeersmaatregel die de gemeente Nijmegen beschikbaar houdt om toekomstig sluipverkeer richting Lent door het dan inmiddels grotendeels gerealiseerde Waalspronggebied te voorkomen. Deze selectieve afsluiting van de Griftdijk ('bewonersvriendelijke knip') houdt in dat alleen verkeer met herkomst of bestemming in het Waalspronggebied de Griftdijk ten zuiden van de Oosterhoutsestraat kan gebruiken. In het verkeersmodel is deze situatie op exact dezelfde wijze nagebootst, waardoor de 'knip' als concrete maatregel in het verkeersmodel is opgenomen. De locatie van de 'bewonersvriendelijke knip' is direct ten zuiden van de rotonde Stationsstraat in de Griftdijk.

5.3 Verkeersintensiteiten 2020, inclusief BBP

In deze situatie is de totale verkeersbelasting in 2020 berekend door aan de autonome situatie 2020 (zonder BBP) de verkeersproductie door het BBP (conform tabel 3.1) toe te voegen. In *afbeelding 4* is de verwachte verkeersintensiteit in 2020 met BBP voor een werkdagemaal aangegeven. Het *verschil* tussen de situatie in 2020 zonder BBP en met BBP is aangegeven in *afbeelding 5*. Het effect in verkeersbelasting op de omliggende wegen door de realisatie van het BBP is daardoor direct te zien.

5.4 Samenvatting ontwikkeling intensiteiten

In tabel 5.1 is aangegeven wat de ontwikkeling is van de verkeersbelasting per etmaal op de belangrijkste toevoerwegen van het BBP rondom aansluiting nummer 38.

wegvak	2007	2020 zonder BBP	2020 met BBP
oprit A15- noordzijde	5.441	8.060	10.816
afrit A15 noordzijde	3.618	7.200	10.448
oprit A15 zuidzijde	2.825	6.424	9.688
afrit A15 zuidzijde	5.949	7.985	10.566
Rijksweg-zuid (ten noorden van noordelijke aansluiting A15)	11.907	19.545	20.174
weg door bedrijventerrein de Grift	0	7.076	7.173
griftdijk (ten zuiden van zuidelijke aansluiting A15)	14.692	10.661 *	10.749
viaduct A15	12.797	17.965	25.441

* Afname door bewonersvriendelijke knip' in Waalspronggebied.

Tabel 5.1: Ontwikkeling intensiteiten gemotoriseerd verkeer, in mvt/etm

Te zien is dat de sterke toename van het autoverkeer tussen 2007 en 2020 zonder BBP verder wordt vergroot door de ontwikkeling van het BBP.

De verkeersintensiteit op het viaduct over de A15 verdubbelt tussen 2007 en 2020 met BBP als gevolg van enerzijds de autonome toename van het autoverkeer en anderzijds door het BBP.

Verder blijkt uit de resultaten van het verkeersmodel dat de totale toename van het autoverkeer in 2020 na toevoeging van het BBP *minder groot* is dan de verkeersproductie van het BBP zelf. De toename op de 5 toevoerwegen van het BBP (A15 oost, A15 west, Griftdijk, Weg door bedrijventerrein de Grift en Rijksweg Zuid) in 2020 met BBP ten opzichte van 2020 zonder BBP bedraagt 10.449

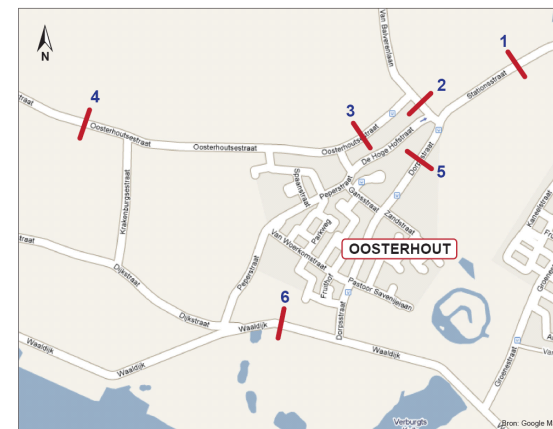
auto's, terwijl het BBP per etmaal 15.671 autoritten veroorzaakt. Het verschil van circa 5.000 autoritten wordt veroorzaakt door de beperkte capaciteit van het wegennet, die ertoe leidt dat autoverkeer dat over alternatieve routes kan beschikken, daadwerkelijk andere routes kiest en zich niet meer op de genoemde wegen manifesteert.

Niet zichtbaar in de tabel is dat de doortrekking van de A15 leidt tot sterke toename van de hoeveelheid doorgaand autoverkeer op de A15: van circa 56.000 auto's in 2007 (westzijde afslag 38, in twee richtingen) tot circa 95.000 in 2020 zonder BBP.

Tenslotte toont de bovenstaande tabel aan dat voor de situatie 2020 met en zonder BBP de verschillen in verkeersbelasting voor de kern Oosterhout verwaarloosbaar klein zullen zijn: Op de Griftdijk wordt immers een gering verschil van $(10.749 - 10.661 =) 88$ auto per etmaal gevonden. Tabel 5.2 geeft de verschillen in/rond de kern Oosterhout gedetailleerd aan:

wegvak	2020 zonder BBP,	2020 met BBP,
Stationsstraat (bij Griftdijk)	7.442	7.477
'beugel' Oosterhoutsestraat	4.620	4.622
Oosterhoutsestraat (binnen kern Oosterhout)	3.790	3.794
Oosterhoutsestraat nabij Slijk Ewijk	1.080	1.110
Dorpsstraat	1.758	1.791
Waaldijk t.h.v. kern Oosterhout	2.744	2.761

Tabel 5.2: Vergelijking intensiteiten gemotoriseerd verkeer Oosterhout, 2020 met en zonder BBP, in mvt/etm



Per wegvak is het verschil in verkeersbelasting tussen beide situaties van de straten in/rond Oosterhout zeer klein en feitelijk verwaarloosbaar. Dit is ook goed verklaarbaar, als er rekening mee wordt gehouden dat de oriëntatie van het BBP slechts voor 2% is gericht op de directe omgeving aan de zuidzijde (zie tabel 5.2).

6 Externe hoofdontsluiting

De centrale opgave bij het vormgeven van de infrastructuur van het bedrijvenpark BBP is het vinden van een adequate hoofdontsluiting die maximaal recht doet aan de doelstellingen die zijn vastgelegd in de 'intentieovereenkomst' c.q. de Ontwikkelingsvisie. Kern daarvan is dat uitgegaan moet worden van een zo direct mogelijke ontsluiting van het BBP aan rijksweg A15.

6.1 Benadering

In het recente raadsbesluit van de gemeente Overbetuwe is rekening gehouden met het standpunt van Rijkswaterstaat Oost Nederland (in haar hoedanigheid van wegbeheerder van rijksweg A15), dat een extra aansluiting aan de A15 tussen de knooppunten Ressen en Valburg niet wordt toegestaan. Om die reden is nu onderzocht hoe de aansluiting van het BBP kan worden geïntegreerd in de bestaande aansluiting 38 (Elst/Oosterhout).

Die integratie is in dit rapport door middel van 2 modellen voor de hoofdontsluiting van het BBP onderzocht:

- model '*één viaduct*': in dit model wordt het huidige viaduct over de A15 van afslag 38 gebruikt door een gedeelte van het autoverkeer van/naar het BBP;
- model '*twee viaducten*': in dit model is een scheiding in oriëntatie aangebracht: verkeer in de relatie A15-BBP v.v. hoeft geen

gebruik te maken van het bestaande viaduct Griftdijk/Rijksweg-zuid.

Hierna worden beide modellen toegelicht.

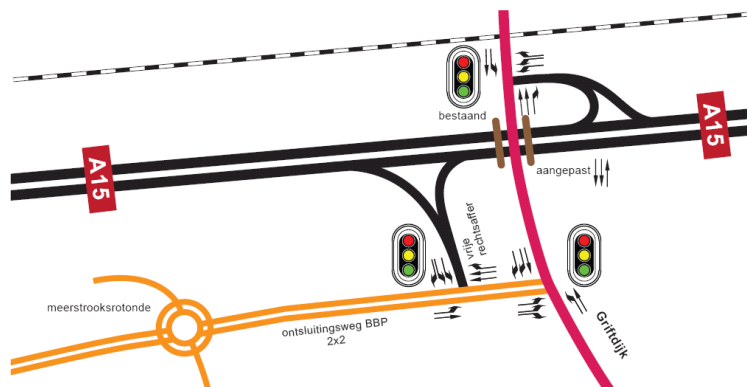
Bij het latere *ontwerp* van deze modellen is rekening gehouden met de in Nederland beschikbare richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen [4] en wegen buiten de bebouwde kom [5].

6.2 Huidige situatie

Aansluiting nummer 38 heeft in de huidige situatie de vorm van twee kwart klaverbladen: aan de noordzijde ten oosten van de Rijksweg/zuid-Griftdijk, aan de zuidzijde ten westen daarvan. De noordelijke aansluiting is een met verkeerslichten geregelde kruising, de zuidelijke aansluiting heeft de vorm van een voorrangsondergeschikte aansluiting zonder aparte opstelstroken voor rechts- en linksafslaand verkeer.

6.3 Model één viaduct

Bij model 'één viaduct' is de zuidelijke aansluiting van afslag 38 zodanig gewijzigd, dat verkeer van en naar de zuidelijke rijbaan van de A15 een directe verbinding heeft met het BBP. Van en naar de noordelijke rijbaan (vertrek A15 richting Valburg c.q. aankomst A15 uit de richting Ressen) blijft het bestaande viaduct in gebruik.



Figuur 6.1: Model viaduct

De wijziging aan de zuidzijde is doorgevoerd door de toe- en afvoer van de A15 om te buigen en op een nieuwe verbindingsweg tussen BBP en de Griftdijk te laten uitkomen.

Voordeel van dit model is dat qua ontwerp in principe ook de ontsluitingsweg van het toekomstige bedrijventerrein de Grift (ontwikke-

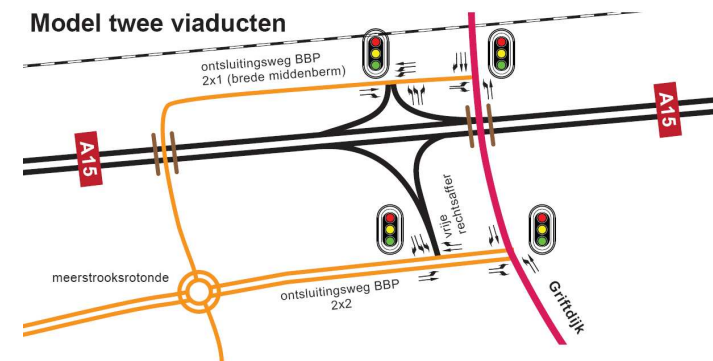
ling aan de oostzijde van de Griftdijk) op deze plaats aan de Griftdijk zou kunnen worden aangesloten.

Effect

Model '1 viaduct' beschikt over 2 directe en 2 indirecte verbindingen van het BBP met de vier aankomst- of vertrekrichingen van rijksweg A15.

6.4 Model 'twee viaducten'

In feite is model '2 viaducten' een doorontwikkeling van model '1 viaduct'. In dit geval is ook aan de noordzijde van de A15 in de ruimte tussen de huidige rijksweg en de Betuwelijn de noordelijke aansluiting van de A15 aan de Rijksweg Zuid gewijzigd en losge- maakt van de Rijksweg Zuid.



Figuur 6.2: Model twee viaducten

De manier waarop dat is gedaan is overeenkomstig de aangepaste aansluiting A15/Griftdijk in model 'één viaduct', waarbij er ook een noordelijke verbindingsweg is ontstaan met de bestaande Rijksweg Zuid. Aan de westzijde van de nieuwe noordelijke aansluiting aan de A15 wordt deze verbindingsweg verlengd en voert dan met een nieuw viaduct over de A15 naar het BBP, waar ter plaatse van de 'entreerotonde' van het BBP wordt aangesloten.

Op deze wijze wordt het autoverkeer van/naar het BBP, dat de A15 gebruikt, fysiek gescheiden van de bestaande Griftdijk en Rijksweg Zuid. De routes voor autoverkeer van/naar het BBP met herkomst of bestemming in de richtingen Elst en Oosterhout/Waalsprong, zullen door dit model in principe niet anders zijn dan in model 'één viaduct'.

Effect

Model 'twee viaducten' beschikt over vier directe verbindingen van het BBP met de aankomst- of vertrekdirichtingen van Rijksweg A15.

7 Verschil in belasting overig wegennet

Het effect van de ontsluitingsvorm van het BBP op de hoeveelheid BBP-gebonden autoverkeer op het lokale wegennet (alle wegen met uitzondering van het viaduct over de A15 inclusief de aansluitingen van de A15) is belangrijk voor de selectie van het meest geschikte ontsluitingsmodel.

Als gekeken wordt naar de mate van directheid van de ontsluiting op de A15 wordt in model 'twee viaducten' de maximale mate van scheiding tussen het BBP-verkeer en het overig autoverkeer bereikt. Ten opzichte van dit model kent model 'één viaduct' medegebruik van het bestaande viaduct in de Rijksweg-zuid/Griftdijk door BBP-gebonden autoverkeer met herkomst vanuit oostelijke richting of vertrek in westelijke richting.

De verkeersbelastingen op het viaduct en de omliggende wegen zullen in beide modellen dus verschillen. Om die reden zijn deze beide aansluitingsvormen in het verkeersmodel opgenomen en zijn de door het model berekende belastingen van de lokale wegen in beide modellen met elkaar vergeleken.

n.b.: de in hoofdstuk 5 vermelde verkeersintensiteiten en genoemde afbeeldingen horen bij model 'één viaduct'.

7.1 Verkeer 2020 met BBP, model 'twee viaducten'

Afbeelding 6 toont de toekomstige omvang van het autoverkeer in 2020 met voltooid BBP voor het model '2 viaducten'.

7.2 Verschil modellen 'één viaduct' en 'twee viaducten'

In tabel 7.1 zijn de verkeersintensiteiten voor 2020 (werkdagemaal) voor de belangrijkste wegen voor beide ontsluitingsvarianten opgenomen.

wegvak	2020 met BBP, model één viaduct	2020 met BBP, model twee viaducten
Oprit A15, noordzijde	10.816	11.285
Afrit A15, noordzijde	10.448	9.828
Oprit A15, zuidzijde	9.688	9.309
Afrit A15, zuidzijde	10.566	10.466
Rijksweg-zuid (ten noorden van noordelijke aansluiting A15)	20.174	19.645
Weg door bedrijventerrein de Grift	7.173	7.178
Griftdijk (ten zuiden van zuidelijke aansluiting A15)	10.749	10.688
Viaduct A15	25.441	17.054

Tabel 7.1: Vergelijking intensiteiten gemotoriseerd verkeer, modellen '1 viaduct' en '2 viaducten', in mvt/etm

Uit de tabel blijkt dat er voor de Rijksweg Zuid, Griftdijk en Weg door bedrijventerrein de Grift relatief kleine tot nagenoeg geen verschillen optreden in verwachte verkeersintensiteiten; op het viaduct is er wel een duidelijke verkeersstename na realisatie van het BBP.

Als verder gedetailleerd naar de kern Oosterhout wordt gekeken, worden de verschillen tussen beide modelvarianten verwaarloosbaar klein:

wegvak	2020 met BBP, model één viaduct	2020 met BBP, model twee viaducten
Stationsstraat (bij Griftdijk)	7.477	7.465
'beugel' Oosterhoutsestraat	4.622	4.592
Oosterhoutsestraat (binnen kern Oosterhout)	3.794	3.768
Oosterhoutsestraat nabij Slijk Ewijk	1.110	1.108
Dorpsstraat	1.791	1.809
Waldijk t.h.v. kern Oosterhout	2.761	2.782

Tabel 7.2: Vergelijking intensiteiten gemotoriseerd verkeer Oosterhout, modellen 'één viaduct' en 'twee viaducten', in mvt/etm



Per wegvak is het verschil in verkeersbelasting tussen beide modellen van de straten in/rond Oosterhout zeer klein en feitelijk verwaarloosbaar.

Hieruit komt naar voren dat model 'twee viaducten' t.o.v. model 'één viaduct' in/rond Oosterhout geen wijziging van betekenis in de routekeuze van het verkeer bewerkstelligt.

Dit is ook goed verklaarbaar: de verschillen tussen beide ontsluitingsmodellen bestaan alleen uit kruispuntverschillen nabij de aansluitingen van de A15. Er is geen sprake van nieuwe alternatieve routes.

7.3 Conclusie

De enige relevante verkeerskundige verschillen tussen beide modellen voor de hoofdontsluiting van het BBP treden op nabij de aansluitingen met de A15 respectievelijk op het bestaande viaduct. In en rond de kern Oosterhout is er geen verschil van betekenis; hetzelfde geldt voor de Rijksweg Zuid en de Griftdijk. Te zien is (tabel 7.1, regel 'viaduct A15' dat in model 'twee viaducten' spreiding van het verkeer dat de A15 kruist, optreedt.

8 Kwaliteit toekomstige verkeersafwikkeling

De conclusie uit de vorige hoofdstukken is dat de enige relevante verkeerskundige verschillen qua verkeersbelasting van wegen:

- tussen de situaties met en zonder BBP;- tussen model 'één viaduct' en model 'twee viaducten',
- optreden op de aangepaste afslag 38 zelf.

Om te kunnen bepalen of de geschetste ontsluitingsmodellen de toekomstige hoeveelheid autoverkeer in 2020 inclusief het BBP kunnen verwerken, zijn die - voor zover nodig - doorgerekend met het verkeersmodel van de stadsregio.

Daarbij zijn als eerste voor de ochtend- en avondspitsuren de maatgevende belastingen voor de verschillende aansluitingen en kruispunten bepaald. Daarna zijn de verschillende verkeersstromen (linksaf - rechtdoor - rechtsaf) per kruispunttak bepaald, die vervolgens met behulp van speciale rekenprogramma's (OMNI-X en COCON) zijn geanalyseerd. Het resultaat daarvan geeft inzicht in de vraag of de toekomstige verkeersbelasting met de huidige wegcapaciteit van dat knooppunt kan worden verwerkt; en zo niet, met welke aanpassingen van de infrastructuur wel een goede toekomstige verkeersafwikkeling kan worden bereikt.

In tweede instantie is nagegaan of de tussen de kruispunten liggende wegvakken in staat zijn om het verkeer vanaf de kruispunten voldoende af te voeren.

De toekomstige verkeersintensiteiten in de spitsperiodes (per richting en per tak van de kruising) en de berekeningen van de verkeersafwikkeling zijn opgenomen in COCON-werkdocumenten.

Toelichting

De bij de berekeningen aangehouden kwaliteit van de toekomstige verkeersafwikkeling houdt in dat autoverkeer dat in de roodfase van de verkeersregeling bij een kruising aankomt, in principe tijdens de eerstvolgende groenfase kan vertrekken (zonder 'overstaan' door een 2^e of 3^e keer rood).

De hieronder genoemde 'cyclustijd' van de verkeersregeling is de tijd die nodig is om alle richtingen op de kruising achtereenvolgens 1 keer groen licht te geven. De cyclustijd mag onder normale omstandigheden niet langer dan 120 seconden zijn (i.v.m. wachttijden en het risico van rood licht negatie door fietsers en voetgangers).

8.1 Huidige aansluiting, 2007

Om over een referentiebeeld te beschikken is eerst nagegaan hoe de verkeersafwikkeling op de huidige aansluiting nummer 38 zich in de toekomst ontwikkelt.

Aansluiting 38 kent in de huidige situatie problemen met de verkeersafwikkeling op de zuidelijke aansluiting. Enerzijds hangt dat samen met de (extra) hoeveelheid sluipverkeer in de spitsperiodes, dat via deze aansluiting naar Lent/de bestaande Waalbrug rijdt. Anderzijds kan het linksaf slaande verkeer (richting Rijksweg Zuid/Elst) zich op het zuidelijke aansluitpunt met de Griftdijk, komend van de A15-west, onvoldoende afwikkelen. Berekening wijst uit dat het maken van een tweede opstelstrook onvoldoende oplost, zodat op niet al te lange termijn plaatsing van een verkeersregelininstallatie nodig wordt.

8.2 Ontsluitingsmodel ‘één viaduct’

8.2.1 Aansluiting noord A15/Rijksweg Zuid

2020 zonder BBP

Alle verkeer kan in de spitsperiodes worden verwerkt met de nu aanwezige opstelstroken (1 per richting op de kruising). Gevolg is echter dat de in het avondspitsuur voor het verkeerslicht wachtende auto's op de Rijksweg Zuid, richting Elst, de doorgang voor andere auto's rechtsaf, richting A15, blokkeren. Om die reden is hier een extra rechtdoor opstelstrook nodig. Dit betekent dat ook op het direct aansluitende gedeelte van Rijksweg Zuid ten noorden van het kruisingsvlak een extra afrijdstrook richting Elst nodig wordt. Hiertoe moet het viaduct over de Betuwelijn worden aangepast en heringe-deeld. Hierdoor komt een van de bestaande parallelwegen op het viaduct te vervallen en wordt dus ook de verbinding voor het fiets-

verkeer richting Elst en het landbouwverkeer in 1 richting onderbroken.

Er moeten derhalve maatregelen worden genomen om deze verbinding te handhaven door het fietsverkeer op de overblijvende parallelweg op het viaduct in 2 richtingen te concentreren. Die wijziging voor het fietsverkeer moet uiteraard worden doorgezet op de trajecten aan weerszijden van de Betuwelijn.

Bij die vergrote kruispuntvorm bedraagt de cyclustijd van de verkeersregeling:

- ochtendspitsuur: 55 seconden;
- avondspitsperiode: 40 sec..

2020 met BBP

Nadat het BBP is toegevoegd, kan het autoverkeer in de spitsperiodes niet meer worden verwerkt. De huidige vormgeving van het kruispunt moet worden uitgebreid met een extra linksaf strook op de afrit van de A15.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt dan:

- ochtendspitsuur: 66 sec.;
- avondspitsperiode: 65 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 20% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden). Dit betekent dat het verkeer op alle takken van de kruising ‘rondom’ nog met 20% kan toenemen, voordat de grens van het verwerkingsvermogen wordt bereikt.

8.2.2 Aansluiting zuid A15/Rijksweg Zuid

2020 zonder BBP

Bij voortgaande verkeerstoename wordt - in lijn met (8.1) op het zuidelijke aansluitpunt A15/Griftdijk een verkeersregeling noodzakelijk. Met één opstelstrook voor alle voorkomende richtingen (2 stuks per tak van de kruising) kan het verkeer in de spitsperiodes goed worden verwerkt.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt:

- ochtendspitsuur: 44 seconden;
- avondspitsuur: 67 sec.

2020 met BBP

Nadat het BBP is toegevoegd, kan het autoverkeer in de spitsperiodes niet meer worden verwerkt. Het kruispunt moet worden uitgebreid met:

- een extra rechtsaf strook komend vanaf het viaduct;
- een extra linksaf strook komend vanaf het BBP.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt bij die vormgeving:

- ochtendspitsuur: 59 seconden;
- avondspitsuur: 81 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 10% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

8.2.3 nieuw kruispunt: A15 zuid/verbindingsweg BBP

Door de aanleg van het BBP ontstaat hier een nieuw kruispunt. De situatie is derhalve alleen berekend voor *2020 met BBP*.

De volgende vormgeving is nodig:

- vanaf de A15: 2 stroken linksaf, één rechtsaf;
- vanaf het BBP: 2 stroken linksaf, één strook rechtdoor;
- vanaf de Griftdijk: 2 stroken rechtdoor, één strook rechtsaf.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt:

- ochtendspitsuur: 52 seconden;
- avondspitsuur: 58 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 15% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

8.3 Ontsluitingsmodel 'twee viaducten'

Dit ontsluitingsmodel zal alleen bestaan bij een gerealiseerd BBP. Om die reden is hier alleen de situatie *2020 met BBP* berekend. Alle kruispunten moeten worden voorzien van een verkeersregeling.

8.3.1 Aansluiting A15 noord/Rijksweg Zuid

Theoretisch zou het verkeer in de spitperiodes met één opstelvak per richting (twee per tak van de kruising) verwerkt kunnen worden. Er treden dan echter twee problemen op:

- er is te weinig opstellengte beschikbaar voor autoverkeer dat, aankomend vanuit zuidelijke richting, linksaf wil slaan richting

noordelijke verbindingsweg BBP. De rijstrook voor rechtdoor (richting Rijksweg Zuid) wordt geblokkeerd;

- het kruispunt heeft dan zijn capaciteit nagenoeg bereikt: als het autoverkeer 'rondom' op de kruising met 5% toeneemt, is het verkeer niet meer verwerkbaar.

Als er een tweede linksaf opstelstrook op de zuidelijke tak van de kruising, richting verbindingsweg-noord en noordelijke oprit A15 wordt aangelegd, kan het verkeer weer worden verwerkt. Door de noodzaak van deze tweede linksafstrook moet ook de noordelijke verbindingsweg BBP tussen de Rijksweg Zuid en het kruispunt met de oprit en afrit van de A15 met een dubbele rijstrook worden uitgevoerd.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt in deze situatie:

- ochtendspitsuur: 45 sec.;
- avondspitsuur: 65 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 20% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

Door deze aanpassing van het ontwerp van de kruising moet ook in model 'twee viaducten' een van de parallelwegen op het viaduct over de Betuwelijn wel/niet vervallen. Hierdoor moet het fietsverkeer op de overblijvende parallelweg worden geconcentreerd; fietsers worden daarop in twee richtingen afgewikkeld.

8.3.2 Aansluiting A15 zuid/Griftdijk

Het kruispunt heeft met 1 opstelstrook per richting (2 stroken per tak van de kruising) voldoende toekomstwaarde. De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt:

- ochtendspitsuur: 44 seconden;
- avondspitsuur: 68 sec..

De reservecapaciteit van de regeling is 25% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

8.3.3 Nieuw kruispunt: A15 zuid/verbindingsweg BBP

Evenals op de beide voorgaande kruisingen neemt bij het ontsluitingsmodel 'twee viaducten' de verkeersbelasting in de spitsuren af. De noodzakelijke vormgeving is 1 strook per richting op ieder tak van de kruising; met uitzondering van de linksaf strook vanaf de A15, die dubbel moet worden uitgevoerd.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt:

- ochtendspitsuur: 37 sec.;
- avondspitsuur: 85 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 10% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

8.3.4 Nieuw kruispunt: A15 noord/verbindingsweg BBP

De onderstaande opstelstroken zijn nodig:

- vanuit het BBP: één rechtdoor, één rechtsaf;
- vanaf de A15: twee linksaf, één rechtsaf;
- vanaf de Rijksweg Zuid; twee linksaf, één rechtdoor.

De cyclustijd van de verkeersregeling bedraagt:

- ochtendspitsuur: 55 seconden;
- avondspitsuur: 38 sec.

De reservecapaciteit van de regeling is 45% (bij een maximale cyclustijd van 120 seconden).

8.4 Bestaand viaduct Rijksweg-zuid/Griftdijk

Hoewel hierboven is aangetoond dat de beide - qua capaciteit aangepaste - kruispunten aan weerszijden van het bestaande viaduct in 2020 met BBP bij realisatie van ontsluitingsmodel 'één viaduct' het autoverkeer goed kunnen verwerken, betekent dat niet zonder meer dat er sprake is van een goede verkeersafwikkeling tussen deze kruisingen.

Toelichting

- Zowel vanaf de noordelijke afrit als de zuidelijke afrit van de A15 vertrekt het linksaf slaand verkeer (richting viaduct) bij de verkeerslichten op twee linksaf stroken tegelijk. Na de afslaande bewegingen moet dit verkeer samenvoegen op één rijstrook om vervolgens over de enkele bestaande rijstrook op het viaduct te rijden.
- Per richting kan één rijstrook op het bestaande viaduct maximaal 1.800 auto's per uur verwerken. Met name in het ochtendspitsuur van 2020 inclusief BBP wordt die maximale belasting bijna bereikt.

- In de situatie 2020 zonder BBP wordt dit omslagpunt niet bereikt en is aanpassing van het bestaande viaduct nog niet nodig.

In 2020 met BBP kan de capaciteit op het viaduct op het wegvak tussen beide aansluitende kruispunten direct ten noorden en ten zuiden van het viaduct tekort gaan schieten.

De effecten van de situatie op het viaduct zijn daarom apart door middel van dynamische verkeerssimulatie, waarbij ook een vorm van koppeling tussen het noordelijke en zuidelijke aansluitpunt van de A15 is gehanteerd, onderzocht. De uitkomsten worden hieronder toegelicht.

8.5 Verkeersafwikkeling model 'één viaduct'

De beide kruisingen direct ten noorden en ten zuiden van het bestaande viaduct in aansluiting nummer 38 kunnen in de situatie 2020 met BBP -na capaciteitsuitbreiding- het autoverkeer in de spitsuren in 2020 nog goed verwerken. Het wegvak tussen deze kruisingen op het viaduct heeft dan echter zijn verwerkingsvermogen bereikt. Al voor 2020 zullen er daarom op het viaduct problemen met de verkeersafwikkeling gaan ontstaan. Een verkeersoplossing op basis van handhaving van het huidige viaduct heeft derhalve onvoldoende toekomstwaarde.

8.6 Oplossingsrichting ontsluitingsmodel 'één viaduct'

Om die reden is onderzocht of er mogelijkheden zijn om het gesignaleerde toekomstige capaciteitstekort op het viaduct op te lossen.

Het huidige viaduct is gebaseerd op 1 rijstrook per richting voor de hoofdrijbaan, die fysiek gescheiden is van de fietspaden aan weerszijden. Door herindeling van het viaduct (conform de ontwerprichtlijnen uit het Handboek Wegontwerp voor verkeerswegen buiten de bebouwde kom) kan op het viaduct een derde rijstrook aan de hoofdrijbaan worden toegevoegd. Het fietspad aan de oostzijde vervalt en wordt daarbij vervangen door een nieuwe vrijliggende fietsbrug over de A15 voor fietsverkeer in twee richtingen.

De extra rijstrook op de hoofdrijbaan kan worden ingezet om aan de drukste verkeersrichting in de spitsuren van 2020 (de beweging van noord naar zuid) meer capaciteit te bieden. Het autoverkeer dat vanuit de richting van knooppunt Ressen de noordelijke afslag van aansluiting 38 kiest, hoeft dan na het linksaf slaan niet meer samen te voegen op één rijstrook, maar kan op het viaduct twee rijstroken blijven gebruiken. De verkeersrichting van zuid naar noord heeft die faciliteit niet.

Hier blijft het verkeer, dat vanaf de verbindingsweg van het BBP linksaf slaat, daarna samenvoegen. Door die samenvoeging ontstaat geen vertraging van betekenis. Daarna komt dit verkeer aan bij de noordelijke aansluiting van de A15. *Zonder koppeling* van de verkeersregelingen van de aansluitpunten aan weerszijden van het via-

duct zou daar vertraging ontstaan. *Met koppeling* van de verkeersregelingen ontstaat echter – mede door de in de autonome situatie in 2020 al noodzakelijk geworden dubbele rechtdoor gaande rijstroken richting Elst – in het avondspitsuur geen vertraging van betekenis meer.

Op de noordelijke aansluiting A15/Rijksweg Zuid wordt daarbij in de verkeersregeling het autoverkeer dat naar de noordelijke oprit van de A15 rijdt (zowel linksaf vanuit richting Elst als rechtsaf vanuit richting Oosterhout) gelijktijdig afgewikkeld. Dit verkeer voegt daarna op de oprit van de A15 samen.

Met de onderstaande extra maatregelen ten opzichte van de autonome situatie 2020 ontstaat er derhalve in 2020 met BBP een ruim voldoende kwaliteit van verkeersafwikkeling in de spitsperiodes:

- a. herindeling van het bestaande viaduct tot twee rijstroken van noord naar zuid en 1 rijstrook van zuid naar noord;
- b. koppeling van de verkeerslichtenregelingen aan weerszijden van het bestaande viaduct;
- c. aanpassen van de noordelijke oprit van de A15;
- d. aanleg van een aparte fietsbrug voor fietsverkeer in twee richtingen over de A15, aan de oostzijde van het bestaande viaduct.

8.7 Conclusie maatregelen verkeersafwikkeling

8.7.1 2020 zonder BBP

In de situatie 2020 zonder BBP moeten al maatregelen worden getroffen om de verkeersafwikkeling op afslag 38 te waarborgen:

Aansluiting Rijksweg Zuid/A15 noord

- verdubbeling van de rechtdoor strook richting Elst;
- aanpassing indeling viaduct Betuwelijn met oplossingen voor het fiets- en landbouwverkeer.

Aansluiting Griftdijk/A15 zuid

- plaatsing van een verkeersregelininstallatie;
- aanbrengen opstelvakken linksaf en rechtsaf op de afrit A15.

8.7.2 2020 met BBP, model 'één viaduct'

Om een verkeersafwikkeling van ruim voldoende kwaliteit te waarborgen zijn ten opzichte van de situatie 2020 zonder BBP de volgende maatregelen aanvullend nodig.

Aansluiting Rijksweg Zuid/A15 noord

- uitbreiden met een extra linksaf strook op de afrit van de A15;
- aanpassing van de oprit A15 (verdubbeling en samenvoeging).

Aansluiting Griftdijk/A15 zuid

- aanleg van een extra rechtsaf strook komend vanaf het viaduct;
- idem, een extra linksaf strook komend vanaf het BBP.

- koppeling van deze verkeersregeling met die van de aansluiting Rijksweg Zuid/A15 noord.

Viaduct A15

- herindeling van het viaduct tot 3 rijstroken voor autoverkeer en aanleg van een aparte nieuwe fietsbrug met 2-richting fietsverkeer aan de oostzijde naast het bestaande viaduct.

8.7.3 Toekomstvastheid

Door middel van de dynamische verkeerssimulatie is ook nagegaan, welke toename van verkeer nog mogelijk is bij het conform paragraaf 8.7.2. voltooid model 'één viaduct'. Het resultaat is dat het autoverkeer na 2020 met nog circa 10% kan toenemen voordat de verkeersafwikkeling (avondspitsuur) op het viaduct problematisch wordt.

In de praktijk zal de verkeerstoename hoger kunnen zijn, omdat volgens de huidige inzichten in 2020 circa 25% van de 4.838 arbeidsplaatsen van het BBP nog niet aanwezig zal zijn.

Bij de bedoelde verkeerstoename na 2020 zullen ook de cyclustijden van de gekoppelde verkeersregelingen groter worden en zal de lengte van opstelstroken op de niet-gekoppelde richtingen in de verkeersregeling moeten worden gecontroleerd. De cyclustijd van de verkeersregeling blijft daarbij binnen aanvaardbare grenzen. Zie tabel 8.1.

cyclustijden verkeersregeling K = gekoppelde verkeersregeling	2020 + 10% verkeers- aanbod			
	2020			
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
kruispunt A15/Rijksweg Zuid	n.b. K	81 sec. K	84 sec. K	110 sec. K
kruispunt A15/Griftdijk	n.b. K	81 sec. K	84 sec. K	110 sec. K
kruispunt verbindingsweg/ A15	52 sec.	58 sec.	59 sec.	84 sec.

Tabel 8.1: Model 'één viaduct', cyclustijden gekoppelde verkeersregelingen bij verkeersaanbod 2020 en verkeersaanbod 2020 + 10%..

n.b.: In 2020 is alleen het maatgevende avondspitsuur dynamisch gesimuleerd. In de situatie 2020 + 10% zijn beide spitsen ter controle gesimuleerd. In de tabel is dat aangegeven door de aanduiding 'n.b.' (= niet bekend) bij de gekoppelde regeling in het ochtendspitsuur van 2020.

Op lange termijn, dus bij hogere verkeerstoename na 2020 dan 10%, zal aanpassing van het bestaande viaduct nodig worden in de vorm van een extra rijstrook voor autoverkeer in de richting van zuid naar noord. Dit zou –in plaats van vervanging van het huidige viaduct– eventueel kunnen worden bereikt door dynamische rijstrooksignalering. In het avondspitsuur zijn er namelijk twee rijstroken nodig van zuid naar noord en in het ochtendspitsuur van noord naar zuid; de 'tegenrichting' kan op die momenten volstaan met één rijstrook.

9 Schetsontwerpen

Op grond van de voorgaande berekeningen zijn voor de ontsluitingsmodellen ‘één viaduct’ en ‘twee viaducten’ schetsontwerpen gemaakt, die de technische maakbaarheid en het benodigde ruimtebeslag in hoofdlijn inzichtelijk te maken. Deze schetsen zijn opgenomen in bijlagen 1 en 2.

Bij zowel ‘model één viaduct’ als model ‘twee viaducten’ is er voor het noordelijke kruispunt Rijksweg Zuid/A15 respectievelijk Rijksweg Zuid/Verbindingsweg BBP een ‘*toekomstvaste*’ vormgevingsvariant uitgewerkt (voor toelichting: zie paragrafen 8.2.1 en 8.3.1).

9.1 Inpassing fietsverkeer

Zowel bij *model ‘één viaduct’* als bij *model ‘twee viaducten’* is uitgegaan van het concentreren van het fietsverkeer in twee richtingen op het bestaande viaduct over de Betuwelijn op de oostelijke of de westelijke parallelweg op het viaduct (terwijl de andere parallelweg vervalt, zie paragrafen 8.2.1 en 8.3.1).

Verder is bij *model ‘één viaduct’* voor de passage van de A15 een nieuwe fietsbrug nodig die naast het bestaande viaduct wordt gelegd (zie paragraaf 8.7.2).

Zie verder hoofdstuk 10.

hoogteverloop van de hoofdrijbaan)

In principe verandert er bij het opnemen van een gelijkvloerse oversteek van de noordelijke oprit en afrit van de A15 niets aan het huidige hoogteverloop van het fietspad; en is er dus geen ontwerptechnische belemmering om het nieuwe fietspad in twee richtingen aan te leggen.

10 Verkeersveiligheid

Door de autonome verkeerstoename tot 2020 en de realisatie van het BBP neemt de verkeersdruk met name op de wegen tussen de A15 en het BBP aanzienlijk toe:

wegvak	2007	2020 zonder BBP	2020 met BBP
oprit A15noordzijde aansluiting 38	5.441	8.060	10.816
afrit A15 noordzijde	3.618	7.200	10.448
oprit A15 zuidzijde	2.825	6.424	9.688
afrit A15 zuidzijde	5.949	7.985	10.566
Rijksweg-zuid (ten noorden van noordelijke aansluiting A15)	11.907	19.545	20.174
weg door bedrijventerrein de Grift	0	7.076	7.173
Griftdijk (ten zuiden van zuidelijke aansluiting A15)	14.692	10.661 *	10.749
viaduct A15	12.797	17.965	25.441

* Afname door bewonersvriendelijke knip' in Waalspronggebied.

Tabel 10.1: Ontwikkeling intensiteiten gemotoriseerd verkeer, in mvt/etm

Het overgrote deel van die toename zal altijd – ook zonder BBP – optreden en de betrokken wegbeheerders zullen daarmee in ieder geval rekening moeten houden. Het BBP voegt hieraan nog extra verkeersbewegingen toe.

Hieronder wordt ingegaan op de zich wijzigende omstandigheden op de straten en wegen rondom het BBP.

10.1 Rijksweg Zuid ten noorden van aansluiting A15-noord

Op zich zal de beperkte toename door het BBP (circa 630 auto's in 2 richtingen per etmaal ten opzichte van 2020 zonder BBP) hier geen wezenlijke invloed op het verkeersbeeld hebben, op voorwaarde dat het aansluitpunt A15-noord/Rijksweg Zuid adequaat wordt aangepast en het verkeersaanbod in de spitsperiodes goed kan verwerken.

10.2 Griftdijk ten zuiden van de verbindingsweg naar A15/BBP

De Griftdijk is de enige weg waarvan in de toekomst wordt verwacht dat daarvan de verkeersintensiteit afneemt (zie tabel 10.1). Die afname is het gevolg van het verdwijnen van sluipverkeer tussen A15 en Waalbrug bij Lent door de 'bewonersvriendelijke knip', die in het wegvak ten zuiden van de Stationsstraat door de gemeente Nijmegen wordt voorzien.

10.3 Wegen in/rond Oosterhout

Door de realisatie van het BBP treden geen wijzigingen van betekenis op in de verkeersintensiteiten op deze wegen. Er zal daardoor naar verwachting geen merkbaar effect zijn op de verkeersveiligheid (of de verkeersveiligheidsbeleving).

10.4 Inpassing fietsverkeer ter plaatse van viaduct A15

Door de toekomstige verkeerstoename neemt het autoverkeer met name op de op- en afritten van de A15 en het viaduct over de A15 toe. De fietsoversteken op de kruispunten met de A15 (noordzijde) en de verbindingsweg BBP (zuidzijde) worden in de verkeersregeling opgenomen.

In beide modellen voor de hoofdontsluiting van het BBP moet het fietsverkeer aan één zijde van de Rijksweg Zuid worden geconcentreerd.

Vooralsnog lijkt - vanuit de optiek van verkeersveiligheid - de *oostzijde* van de verbinding Rijksweg Zuid/Griftdijk het meest geschikt om het fietsverkeer in twee richtingen af te wikkelen.

Er zijn verschillende aspecten die daarbij een rol spelen en die daarvoor in detail uitgezocht zijn :

10.4.1 Inpassing fietsroute geheel traject

Het gaat hier om de mogelijkheid om aan weerszijden van de viaducten over de A15 en de Betuwelijn het fietspad in twee richtingen op een goede wijze door te zetten.

Ten noorden van het viaduct in de Betuwelijn is aan de oostzijde van de Rijksweg Zuid en parallelweg aanwezig (breedte circa 4,5 meter), die geschikt is voor fietsverkeer in twee richtingen. Die parallelweg loopt door tot aan de toekomstige rotonde Rheetsestraat. Door de oostelijke ligging van de fietsroute wordt ook een potentieel conflictpunt met het geprojecteerde nieuwe tankstation voorkomen.

Tussen de viaducten kan het nu aanwezige fietspad (breedte circa 2,5 meter) worden verbreed tot 3,5 meter, waardoor fietsverkeer in twee richtingen mogelijk wordt.

Ten zuiden van de A15 moet het aanwezige fietspad (breedte circa 2,5 meter) ook worden verbreed tot 3,5 meter.

Aan de zuidzijde kan gekozen worden om dit fietspad door te zetten tot aan de nieuwe aansluiting van de ontsluitingsweg van het BBP op de Griftdijk, of tot aan de rotonde Stationsstraat. Vanwege de meerdere inritten aan de westzijde van de Griftdijk ten noorden van de rotonde (bestaand bedrijventerrein) is er voor gekozen om het nieuwe fietspad door te zetten tot aan de rotonde.

10.4.2 Overgangen naar bestaande fietsvoorziening

Als het fietsverkeer langs de Griftdijk/Rijksweg Zuid gedeeltelijk aan de oostzijde wordt afgewikkeld op een fietspad voor twee richtingen, is de beschikbaarheid van geschikte overgangspunten naar de bestaande een richting fietspaden aan weerszijden van dit traject nodig. Aan de noordzijde is dit de toekomstige rotonde bij de Rheetsestraat. Het fietsverkeer in zuidelijke richting kan hier via een oversteek op de zuidelijke tak van de rotonde het twee richtingen fietspad bereiken. Er moet daarbij door de fietsers voorrang worden verleend aan het autoverkeer. Het voordeel van het oversteken ter plaatse van de rotonde is dat de rijsnelheid van het autoverkeer laag is.

Aan de zuidzijde van het traject wordt via de rotonde Stationsstraat aangesloten op de bestaande fietsvoorzieningen. De fietsers die daar-

voor 'terug moeten' naar de rechter zijde van de weg, doen dit door – voorrangsondergeschikt aan het autoverkeer – de rotonde op de noordelijke tak over te steken.

10.4.3 Keuze afwikkeling fietsverkeer

Er is daarom voor gekozen de fietsroute voor twee richting fietsverkeer aan de *oostzijde* van de verbinding Rijksweg Zuid/Griftdijk te projecteren, mede door de situering van het toekomstige brandstofverkooppunt bij Reeth en de inrittensituatie aan de Griftdijk ten noorden van de Stationsstraat.

10.5 Effect verkeersveiligheid

Beide ontsluitingsmodellen voor het BBP hebben hun eigen merites m.b.t. de veiligheid voor langzaam verkeer.

10.5.1 Model 'twee viaducten'

De veiligheid voor fietsverkeer is hier optimaal:

- Langs de Griftdijk en Rijksweg Zuid komt op het traject tussen de rotondes Stationsstraat en Reethsestraat geen kruising meer voor met de op- en afritten van de A15 of de verbindingswegen met het BBP.
- Fietsverkeer met bestemming BBP steekt ter plaatse van de zuidelijke verbindingsweg BBP de Griftdijk over. Deze oversteek is beveiligd met een tussensteunpunt en de verkeersregeling. De wachttijd voor fietsers blijft door de relatief lage cyclustijden

van de verkeersregeling kort, zodat geen rood licht negatie zal optreden.

10.5.2 Model 'één viaduct'

Langs het traject van Griftdijk en Rijksweg Zuid komt – door de concentratie van het fietsverkeer aan de oostzijde – één kruising voor: de noordelijke oprit en afrit van de A15.

Deze oversteek is beveiligd met een tussensteunpunt en de verkeersregeling. Het uitzicht voor fietsers en autoverkeer op elkaar wordt niet belemmerd; en is als goed te beschouwen.

De cyclustijd van de verkeersregeling (.90 seconden?) blijft beneden de 120 seconden en is daardoor qua wachttijd aanvaardbaar. De fietsers krijgen in principe één keer groen licht per cyclus. Mocht er sprake zijn van veel fietsers (bv. 's morgens schoolverkeer) kan desgewenst in de verkeersregeling een extra fase voor de fietsers worden geboden om de wachttijd te bekorten. Dit veroorzaakt op dat moment een korte vertraging voor autoverkeer.

De neiging van fietsers tot negeren van rood licht zal niet groot zijn. Op de dwarsrichting (op- en afrit) is er met name in het ochtendspitsuur een hoog aanbod van autoverkeer, waardoor rood licht negatie niet wordt uitgelokt.

Conclusie is dat de veiligheid voor fietsverkeer in model 'één viaduct' op deze oversteek goed is en voldoet aan de landelijke richtlijnen qua veiligheid/ontwerp.

n.b.: een tunnel voor fietsverkeer kan hier niet worden gerealiseerd. Tussen het viaduct van de Betuwelijn en de op- en afrit van de A15 is geen lengte beschikbaar om de noodzakelijke daling van circa 3,50 meter (ten opzichte van de weg) te overbruggen. Alleen door deze noordelijke hellingbaan evenwijdig aan de spoorlijn te leggen, is die ruimte te vinden. Zo'n tunnel is echter weinig aantrekkelijk:

- direct voor het tunneldeel moet een bocht van 90 graden in het fietspad worden gemaakt; dit is lastig bij het naar beneden rijden;
- de fietsers moeten 'voor hun gevoel' een omweg (van ten minste 175 meter) maken;
- de bocht aan de noordzijde van de tunnel maakt het doorzicht door de tunnel onmogelijk, wat een slechte sociale veiligheid veroorzaakt.

11 Positie Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat (Wegendistrict Oost- Nederland) is wegbeheerder van de A15. Instemming van Rijkswaterstaat is nodig om aanpassingen aan de bestaande aansluiting nr. 38 door te kunnen voeren.

Voor Rijkswaterstaat zal belangrijk zijn dat de doorstroming van het doorgaande autoverkeer op de rijbanen van de A15 gewaarborgd is. Op de afritten van afslag 38 in de toekomstige vormgeving mag geen 'terugslag' plaatsvinden van wachtende auto's, die bij het aansluitpunt boven aan de afrit niet verwerkt kunnen worden.

Daarnaast zijn er in de huidige situatie problemen met de verkeersafwikkeling op knooppunt Ressen. Verwacht wordt dat Rijkswaterstaat eerst een oplossing voor dit knooppunt wil ontwikkelen, voordat de (interactie met een) aanpassing van afslag 38 wordt onderzocht.

Ten slotte onderzoekt projectbureau ViA15 van Rijkswaterstaat de wenselijkheid van de verlenging van de A15 naar de A12 (nabij Zevenaar). Het waarschijnlijke gevolg van zo'n verlenging is in ieder geval de verwachte verbreding van de A15 tussen afslag 38 en knooppunt Ressen tot drie rijstroken per richting. In welke vorm die verbreding zal worden uitgevoerd is nu niet bekend. Evenmin is bekend of er verbreding van het aansluitende wegvak tussen afslag 38 en knooppunt Valburg nodig zal zijn.

Afhankelijk van de wijze waarop Rijkswaterstaat de verbreding tot twee x drie rijstroken per richting zal doorvoeren, bestaat zeker de mogelijkheid dat door deze verbreding de vervanging van het huidige viaduct van afslag 38 al nodig wordt. Afstemming met Rijkswaterstaat is derhalve zeker nodig.

Conclusie: de haalbaarheid van het te kiezen toekomstige ontsluitingsmodel voor het BBP is in belangrijke mate afhankelijk van nadere besluitvorming en afweging door Rijkswaterstaat. Het model zal echter tenminste rekening moeten houden met de hierboven genoemde randvoorwaarden van deze wegbeheerder.

12 Afweging oplossingsrichtingen

12.1 Context

Doel van de verkenning van de toekomstige hoofdontsluiting van, en toekomstige verkeerssituatie rond het BBP is het vinden van een toekomstvast hoofdontsluiting, die:

- rekening houdt met de toekomstige verkeerstoename als gevolg van de ontwikkeling van het BBP;
- het BBP zo direct mogelijk ontsluit op de A15 en het onderliggende (lokale) wegennet zo weinig mogelijk belast;
- het tevens mogelijk maakt om de gevolgen van de ‘autonome’ verkeerstoename (de toename van het overige regionale verkeer) op te vangen;
- de veiligheid voor met name langzaam verkeer afdoende zal waarborgen;
- flexibel kan inspelen op de overige nieuwe ruimte-lijk/economische ontwikkelingen rondom aansluiting nummer 38;
- past in de stedenbouwkundige structuur van het BBP;
- die rekening houdt met nu nog niet bekende, toekomstige infra-structuurwijzigingen in dit gedeelte van rijksweg A15 (oplossing capaciteitstekort knooppunt Ressen, eventuele verbreding A15 tussen knooppunt Ressen en Valburg).

De te kiezen hoofdontsluiting moet enerzijds voldoen aan concrete randvoorwaarden en anderzijds in de tijd flexibel zijn om (zonder kapitaalvernietiging) aangepast te kunnen worden aan nu voorziene, maar nog niet uitgewerkte ontwikkelingen.

12.2 Afweging modellen ‘één viaduct’ en ‘twee viaducten

De belangrijkste verkeerskundige beoordelingscriteria van (12.1) zijn weergegeven in tabel 12.1. Beide modellen voor de hoofdontsluiting van het BBP worden daarin getoetst aan de hierboven geformuleerde afwegingscriteria.

criterium	model een viaduct	model twee viaducten
verwerkingsvermogen verkeer van/naar BBP	+	+
vermijden extra belasting lokaal wegennet	+	+
verwerkingsvermogen overig verkeer in 2020	+	+
veiligheid langzaam verkeer	+	+
combineerbaar met overige r.o. ontwikkelingen	+/-	+
past in stedenbouwkundige structuur BBP	+	+/-
rekening houden met ontwikkelingen A15	+	+/-

Tabel 12.1: Beoordeling modellen ontsluiting BBP

Toelichting

a. Verwerkingsvermogen voor verkeer van/naar het BBP:

- In beide modellen kan het autoverkeer van/naar het BBP goed worden afgewikkeld, conform de uitkomst van de berekeningen van hoofdstuk 8.

b. Vermijden extra belasting lokaal wegennet:

- Uit hoofdstuk 7 blijkt dat er op dit aspect geen verschil is tussen beide ontsluitingsmodellen; noch rond afslag 38, noch binnen de kern Oosterhout.

c. Verwerkingsvermogen voor overig verkeer in 2020:

- conform de resultaten van hoofdstuk 8 kunnen beide ontsluitingsmodellen zodanig worden vormgegeven, dat het overig verkeer in 2020 in de spitsperiodes op werkdagen voldoende goed kan worden afgewikkeld.

d. Veiligheid langzaam verkeer:

- In model 'één viaduct' wordt het aantal fietsoversteken over de op- en afritten van de A15 teruggebracht naar 1 (Rijksweg Zuid/A15 noord). In model 'twee viaducten' worden de op- en afritten van de A15 niet meer gekruist (dit uitgaande van 2 richtingverkeer voor fietsers aan de oostzijde van de Griftdijk/Rijksweg Zuid).

Beide modellen bieden daarmee een goede veiligheid voor het fietsverkeer en voldoen ruimschoots aan de normaal te stellen eisen qua verkeersveiligheid.

e. Combineerbaar met overige ruimtelijke ontwikkelingen

- Beide modellen maken het in principe mogelijk om er toekomstige wegenstructuur op aan te sluiten (bv. de ontsluitingsweg van bedrijventerrein de Grift). In de situatie van model 'twee viaducten' zal dit verkeerskundig gemakkelijker zijn, omdat de belasting van het aansluitpunt Griftdijk/verbindingsweg BBP daarin lager is.

f. Passend in stedenbouwkundige structuur

- Model 'één viaduct' past beter in de overwegende oost-westlopende hoofdstructuur in het plangebied dan model 'twee bruggen'; en kent bovendien geen extra dijklichaam, dat binnen het bedrijventerrein een tweedeling veroorzaakt.

g. Combineerbaar met verlenging/uitbouw A15

- Toekomstige infrastructuurwijzigingen aan de A15 zijn nu nog niet bekend. Het is echter voorzienbaar dat het inpassen van model 'twee bruggen' in een situatie waarin de A15 ook oostelijk van afslag 38 verbreed zou moeten worden, vanwege de beperkte ruimte tussen de A15 en de Betuwelijn lastiger is dan model 'één viaduct'. Daarnaast wordt verwacht dat Rijkswaterstaat een situatie met twee kort op elkaar volgende viaducten minder gewenst vindt in

verband met de verkeersveiligheid voor het verkeer op de A15.

12.3 Conclusie

Tabel 12.1 geeft aan dat de merites van model 'een viaduct' en model 'twee viaducten' in grote mate vergelijkbaar zijn. Er zijn geen essentiële verkeerskundige verschillen, ook niet qua toekomstige veiligheid van het fietsverkeer. Qua opzet van het BBP is model 'een viaduct' beter inpasbaar, maar in combinatie met het toekomstige bedrijventerrein de Grift is wellicht model 'twee viaducten' eenvoudiger toepasbaar. In combinatie met de A15 heeft model 'een viaduct' de voorkeur.

Beide modellen zijn derhalve bruikbaar voor de hoofdontsluiting van het BBP.

13 Tijdelijke ontsluiting BBP en fasering

Voor de realisatie van de hoofdontsluiting van het BBP is een opbouw in fasen ontwikkeld, die gelijke tred houdt met de realisatie van het BBP en de autonome groei van het overige verkeer. Deze fasering is vastgelegd in de rapportage 'Fasering aanleg verkeersontsluiting Betuws Bedrijvenpark', kenmerk BBP003/Gsh/0014, d.d. 23 maart 2009.

Afbeeldingen:

- Afbeelding 1: 'Selected gebied BBP, mvt/etmaal'
- Afbeelding 2: 'Situatie 2007, werkdagemaalintensiteiten mvt'
- Afbeelding 3: plot '2020 zonder BBP, werkdagemaalintensiteiten mvt'
- Afbeelding 4: '2020 met BBP en ROP, werkdagemaalintensiteiten mvt'
- Afbeelding 5: 'Verschil % met BBP met Zonder BBP, mvt etmaal'
- Afbeelding 6 '2020 met BBP en ROP en extra viadukt, werkdagemaalintensiteiten mvt'.

Bijlagen

- Bijlage 1: schetsontwerp ' Ontsluiting Betuws Bedrijvenpark, Model een viaduct', kenmerk BBP003/Dip/02-01 d.d. 23/03/2009.
- Bijlage 2: schetsontwerp ' Betuws Bedrijvenpark, Model twee viaducten', kenmerk BBP003/Dip/03-01 d.d. 23/03/2009.

Verwijzingen

1. 'RVMK regio Arnhem, Ingebrachte ontwikkelingen 2007-2017, Actualisering najaar 2008', kenmerk ARH159/wag/ d.d. 15/11/2008.
- 2- Conceptnotitie 'Betuws Bedrijvenpark, Gebruikersprofiel' d.d. 25/01/2009, Betuws Bedrijvenpark bv.

3. 'tekstbijdrage beschrijving verkeersmodel', notitie Goudappel Coffeng d.d. 23/12/2008.
4. 'NOA, Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen', Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, versie 1 d.d. januari 2007.
5. 'Handboek Wegontwerp', CROW publicatie 164c.
6. Beheerst op het spoor, ROP Knooppunt Arnhem Nijmegen', intern werkdocument, DHV d.d. 22/08/06.

Werkdocumenten

- 'Afwikkelingsanalyse kruispunten Betuws Bedrijvenpark BBP003', Goudappel Coffeng Hrr – BBP003 d.d. 14/1/2009.
- Fasediagrammen (COCON), pdf-bestanden per kruising.
- Figuur 'Kruispuntnummering COCON-berekeningen', bestand BBP003-005.
- Figuur met nummering verkeersrichtingen op kruispunten, bestand BBP003-004'.

VISSIM-simulaties

- 104 dubbel, met fietsoversteek en samenvoeger_comp, zip-bestand. __.
- OS_+10% zip-bestand.
- AS_+10% zip-bestand.