

Memo

Aan : Dave de Bruijn, SAB

Cc. : -

Van : Johan Eggink, Mobycon

Betreft : Verkeerskundige toetsing Podium26 Arnhem

Datum : 24 september 2021

Kenmerk : M06843-M-E4

Inleiding

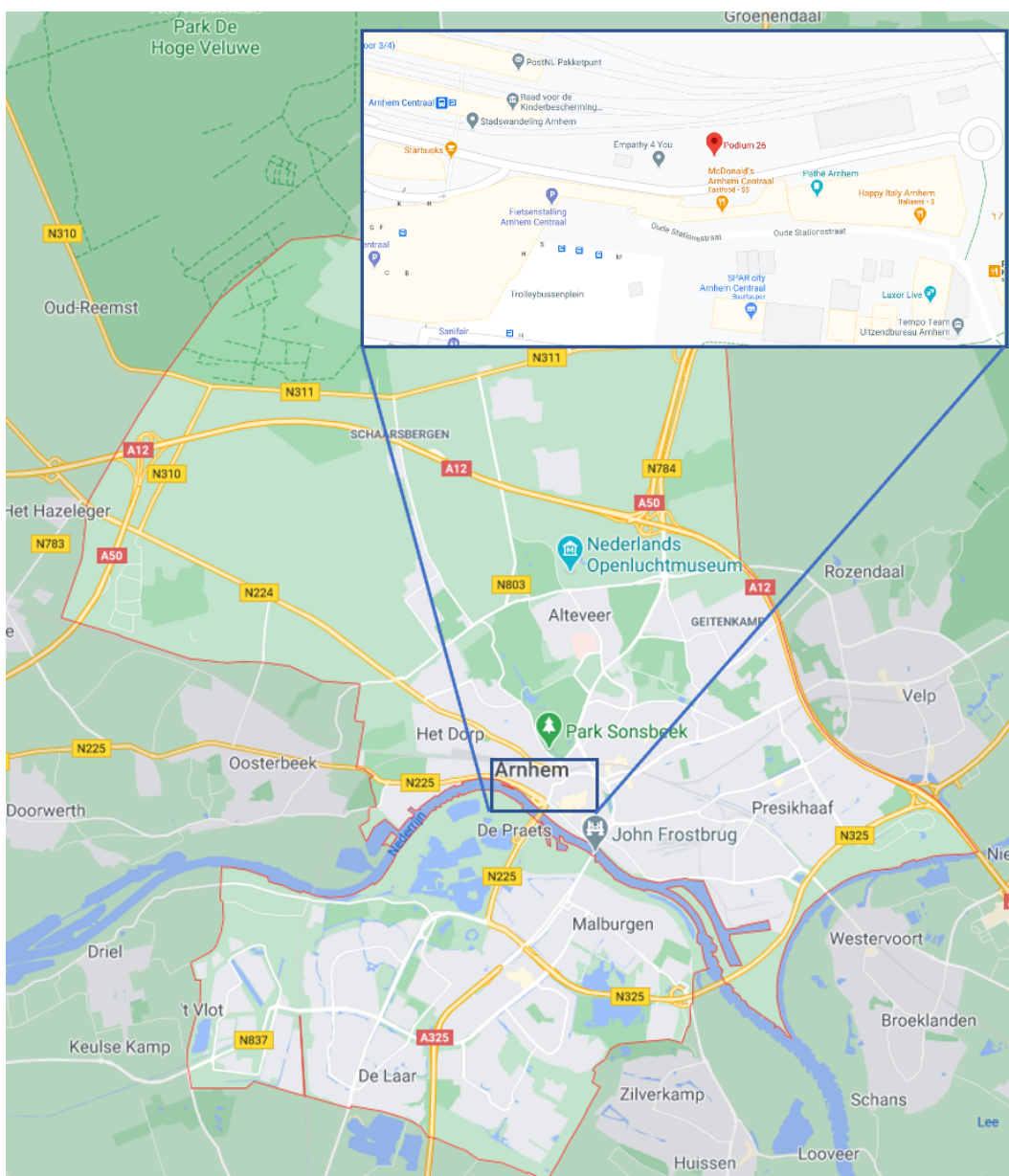
Nabij het centraal station in Arnhem wordt het plan 'Podium26' gerealiseerd. U heeft Mobycon gevraagd om voor deze ontwikkeling een verkeerskundige toetsing uit te voeren. Daarbij heeft u gevraagd om de verkeersafwikkeling op het weggennet als gevolg van de ontwikkeling te onderzoeken.

Uitgevoerde onderzoek

Voor de verkeerskundige toetsing hebben wij de volgende stappen doorlopen:

- stap 1: inventarisatie intensiteiten;
- stap 2: berekenen verkeersgeneratie;
- stap 3: in kaart brengen toekomstige verkeersafwikkeling;
- stap 4: toetsen toekomstige verkeersafwikkeling na oplevering ontwikkeling.

In figuur 1 is de locatie van de ontwikkeling binnen de gemeente Arnhem weergegeven.



Figuur 1. Locatie ontwikkeling binnen gemeente Arnhem

Stap 1: inventarisatie intensiteiten

We hebben vanuit het verkeersmodel van de gemeente Arnhem de toekomstige intensiteiten ontvangen van de wegvakken rondom de ontwikkeling voor het jaar 2032. Dit betreft etmaalintensiteiten op werkdagen in aantal motorvoertuigen. Deze intensiteiten hebben we teruggerekend naar het jaar 2030, omdat dit een gebruikelijk jaar is voor een verkeerskundige toetsing als deze. We zijn uitgegaan van een groei van het verkeer van 1% per jaar, wat betekent dat we van 2032 naar 2030 zijn uitgegaan van tweemaal een daling van 1% per jaar.

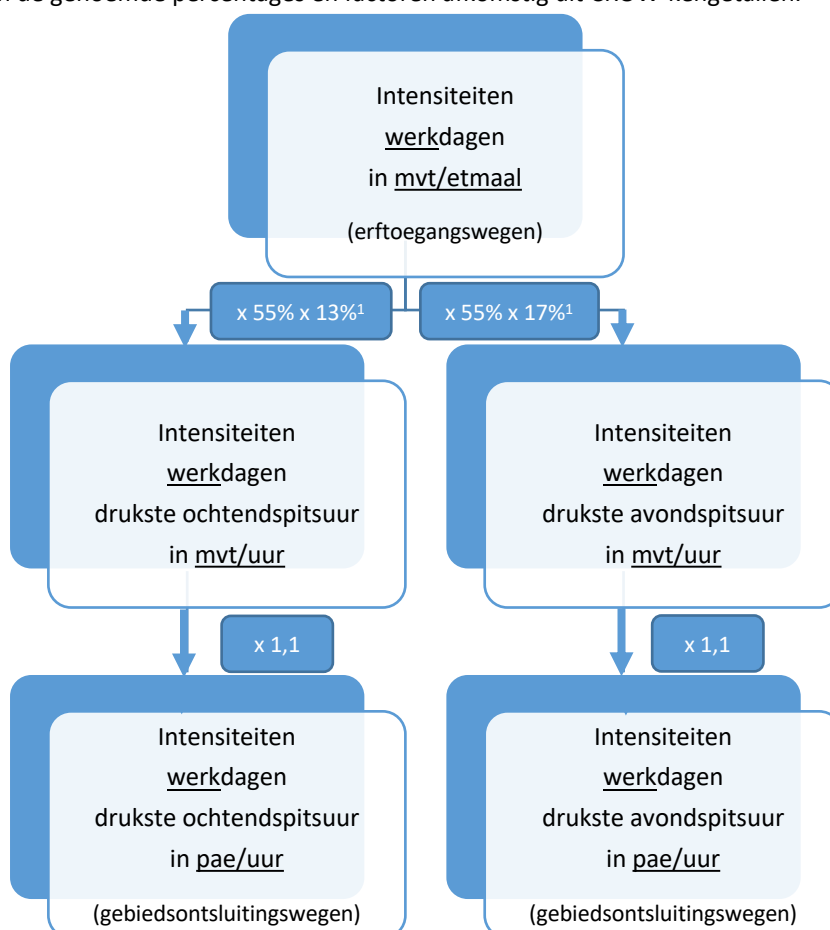
Van de Nieuwe Stationsstraat en Stationsplein-West zijn geen verkeersgegevens in het verkeersmodel bekend. We hebben de intensiteiten van beide wegen ingeschat. De Nieuwe Stationsstraat is de toegangsweg naar de ontwikkeling en is in de huidige situatie de route naar de gecombineerde Kiss&Ride en taxistandplaats van circa 10 stilstandplaatsen. Stationsplein-West is ten noorden van de Nieuwe Stationsstraat een van de routes naar de parkeergarage van station



Arnhem Centraal van 1.050 parkeerplaatsen (de andere route is via de Willemstunnel). Op Stationsplein-West tussen de Utrechtsestraat en de Nieuwe Stationsstraat komen deze stromen samen. We gaan ervan uit dat de 1.050 parkeerplaatsen alle één keer per dag gebruikt worden en dat (worstcase) de helft van de verkeersbewegingen van en naar deze garage via Stationsplein-West gaat, waardoor per richting ($1.050 / 2 =$) 525 verkeersbewegingen per dag zijn op Stationsplein-West ten noorden van de Nieuwe Stationsstraat. Op de Nieuwe Stationsstraat gaan we uit van een worstcasescenario dat elk van de 10 stilstandplaatsen 50 keer per dag gebruikt wordt en dus per richting ($10 * 50 =$) 500 verkeersbewegingen oplevert.

Voor de wegvakken die als erftoegangsweg zijn gecategoriseerd, hebben we de intensiteiten in aantal motorvoertuigen per werkdagemaal voor beide richtingen samen (zoals aangeleverd) als basis gebruikt, gezien de toetsing van deze wegcategorie op basis van deze eenheid plaatsvindt.

Voor de gebiedsontsluitingswegen hebben we de intensiteiten omgerekend naar het aantal pae (personenauto-equivalent) in het drukste ochtend- en avondspitsuur per richting, omdat het toetsen van deze wegcategorie op basis van het aantal pae per uur gebeurt. Bij de omrekening van de intensiteiten hebben we de bewerkingen doorgevoerd die in de volgende SmartArt te zien zijn. Hierbij zijn de genoemde percentages en factoren afkomstig uit CROW-kengetallen.



SmartArt 1. Uitgevoerde berekeningen met intensiteiten

¹ Het CROW geeft aan dat zich in de ochtendspits 13% van het totale verkeer bevindt. In de avondspits is dit 17%. Daarnaast geldt dat 55% van het spitsverkeer zich in het drukste uur bevindt. Het drukste ochtendspitsuur is dus te berekenen door de intensiteit te vermenigvuldigen met: $55\% \times 13\%$. In de avondspits is dat: $55\% \times 17\%$.



De volgende tabel toont de uiteindelijk tot stand gekomen intensiteiten.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdag- etmaal (mvt)	Drukste ochtend- spitsuur (pae)	Drukste avond- spitsuur (pae)
Utrechtsestraat	Utrechtseweg	Stationsplein-West	GOW Bibeko	3.640	286	374
Utrechtsestraat	Stationsplein-West	Utrechtseweg	GOW Bibeko	3.640	286	374
Utrechtseweg	N225 Utrechtseweg	Utrechtsestraat	GOW Bibeko	3.640	286	374
Utrechtseweg	Utrechtsestraat	N225 Utrechtseweg	GOW Bibeko	3.640	286	374
Willemsplein	Jansbuitensingel	Nieuwe Plein	GOW Bibeko	5.540	436	570
Willemsplein	Nieuwe Plein	Jansbuitensingel	GOW Bibeko	1.868	147	192
Jansbuitensingel	Apeldoornsestraat	Willemsplein	GOW Bibeko	19.537	1.537	2.009
Jansbuitensingel	Willemsplein	Apeldoornsestraat	GOW Bibeko	0	0	0
Sonsbeekweg	Apeldoornseweg	Zijpendaalseweg	GOW Bibeko	8.398	660	864
Sonsbeekweg	Zijpendaalseweg	Apeldoornseweg	GOW Bibeko	8.398	660	864
Zijpendaalseweg	Bouriciusstraat	Sonsbeekweg	GOW Bibeko	3.632	286	374
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	Bouriciusstraat	GOW Bibeko	3.632	286	374
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko	12.838	1.010	1.320
Zijpendaalseweg	N224 Amsterdamseweg	Sonsbeekweg	GOW Bibeko	5.213	410	536
Willemsplein	N224 Amsterdamseweg	Jansbuitensingel	GOW Bibeko	16.337	1.285	1.680
Willemsplein	Jansbuitensingel	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko	7.155	563	736
Nieuwe Stationsstraat	Stationsplein-West <-> Ontwikkeling		ETW Bibeko	1.000	79	103
Stationsplein- West	Nieuwe Stationsstraat <-> Parkeergarage		ETW Bibeko	1.050	83	108
Stationsplein	Bergstraat <-> Nieuwe Plein		ETW Bibeko	7.427	584	764
Nieuwe Plein	Stationsplein	Coehoornstraat	ETW Bibeko	3.789	298	390
Nieuwe Plein	Weerdjesstraat	Stationsplein	ETW Bibeko	1.919	151	197

Tabel 1. Werkdagintensiteiten 2030 in aantal mvt/pae

Stap 2a: Berekenen verkeersgeneratie

In deze stap hebben we de verkeersgeneratie van de ontwikkeling berekend op basis van de CROW-publicatie “Toekomstbestendig parkeren – Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie”. We zijn daarbij uitgegaan van de 40 huurappartementen, 2.000 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte horeca en 9.000 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte kantoor.

Onbekend is nog wat voor soort huurappartementen worden gerealiseerd. We zijn daarom uitgegaan van het CROW-type met de hoogste verkeersgeneratie, wat ‘huur, appartement, duur’ is. De exacte horeca-vorm is ook nog niet bekend, waardoor we ook hier van de hoogste verkeersgeneratie uit zijn gegaan wat ‘restaurant’ is. Voor het kantoor zijn we uitgegaan van het type ‘commerciële dienstverlening’.

De stedelijkheidsgraad van de gemeente is sterk stedelijk. Voor de ligging in de gemeente is gekozen voor ‘centrum’.



We zijn uitgegaan van minimale CROW-kencijfers. Dit is gebaseerd op de locatie van de ontwikkeling, die zeer dicht bij het station ligt. Op basis daarvan kan een lager autogebruik worden verwacht dan op de gemiddelde locatie. De volgende tabel laat zien welke kencijfers gehanteerd zijn. Voor horecafuncties hanteert het CROW enkel parkeerkencijfers en geen verkeersgeneratiecijfers. We zijn ervan uitgegaan dat elke parkeerplaats die volgens het parkeerkencijfer nodig zou zijn voor horeca vier keer per dag worden gebruikt. Het minimale parkeerkencijfer is 8 parkeerplaatsen per 100 vierkante meter BVO. Ervan uitgaand dat elk van deze parkeerplaatsen vier keer per dag gebruikt wordt, is het te rekenen kencijfer ($8 * 4 =$) 32 per 100 vierkante meter BVO.

Naam ontwikkeling	Kencijfer	Eenheid	Aantal eenheid	Verkeersgeneratie weekdag
Appartementen	5,4	1 woning	40 woningen	216 motorvoertuigen
Horeca	32	100 m ² BVO	2.000 m ²	640 motorvoertuigen
Kantoor	6,3	100 m ² BVO	9.000 m ²	567 motorvoertuigen
Totaal				1.423 motorvoertuigen

Tabel 2. Berekening verkeersgeneratie nieuwe functie op basis van CROW-kencijfers

De CROW-publicatie geeft de verkeersgeneratie aan voor een gemiddelde weekdag. In deze toetsing rekenen we met gemiddelde werkdagen, aangezien maximaal acceptabele intensiteiten voor een wegvak aan worden gegeven in intensiteiten per werkdag. Om de vermelde kencijfers om te rekenen naar gemiddelde verkeersgeneratie per werkdagemaal, dienen ook deze met een factor 1,11 vermenigvuldigd te worden (bron: CROW-publicatie Toekomstbestendig parkeren). Om de intensiteiten in aantal motorvoertuigen vervolgens om te rekenen naar aantal pae hebben we opnieuw gebruikgemaakt van het CROW-kengetal 1,1.

Uiteindelijk levert dit de volgende verkeersgeneratie op.

Naam ontwikkeling	Werkdagemaal (mvt)	Drukste ochtendspitsuur (pae)	Drukste avondspitsuur (pae)
Appartementen	240	20	25
Horeca	711	56	74
Kantoor	630	51	65
Verkeersgeneratie	1.581	127	164

Tabel 3. Verkeersgeneratie nieuwe functie in aantal mvt/pae

Stap 2b: Berekenen parkeervraag

In deze stap hebben we de parkeervraag van de nieuwe functie berekend op basis van de parkeernormen van de gemeente die beschreven staan in de "Beleidsregels voor toepassing van artikel 2.5.30 van de Bouwverordening gemeente Arnhem 2003" van 12 december 2011. Als input was hiervoor het aantal woningen en het aantal vierkante meter bruto-vloeroppervlakte van het restaurant en kantoor nodig. Aangegeven is dat enkel de parkeervraag van bewoners en medewerkers van belang is. Bezoekers parkeren in de bestaande parkeergarage van station Arnhem Centraal.

Berekening parkeervraag auto's

Voor de huurwoningen zijn we – net als bij de berekening van de verkeersgeneratie – uitgegaan van het type met de hoogste parkeervraag, doordat nog onbekend is wat voor soort huurappartementen worden gerealiseerd. We zijn daarom uitgegaan van het type 'Appartement



met gebruiksoppervlakte vanaf 120 m². Onbekend is welk deel binnen de norm van 1,6 parkeerplaatsen per appartement het aandeel bezoekers is. Het CROW geeft bij vrijwel alle woningen en appartementen aan dat de bezoekersnorm 0,3 parkeerplaatsen per woning bedraagt. We gaan dus uit van een bewonersnorm van $(1,6 - 0,3 =) 1,3$ parkeerplaatsen per huurappartement. De parkeervraag van de woningen is $(40 * 1,3 =) 52$ parkeerplaatsen.

Voor restaurants wordt in de parkeernormen aangegeven dat enkel buiten het centrum hiervoor parkeerplaatsen nodig zijn. Voor kantoren wordt tot slot aangegeven dat binnen het centrum (waar deze ontwikkeling binnen valt) een minimale norm geldt van 1,0 parkeerplaats per 250 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte. De parkeervraag van kantoren is $(9.000 / 250 * 1,0 =) 36$ parkeerplaatsen.

De totale parkeervraag van de nieuwe functies bedraagt minimaal $(52 + 36 =) 88$ parkeerplaatsen voor auto's. Echter, hier moet nog rekening worden gehouden met de aanwezigheidspercentages per functie. Immers, hiermee kan beargumenteerd worden dat het aantal benodigde parkeerplaatsen naar beneden bijgesteld kan worden. Deze aanwezigheidspercentages (gebaseerd op CROW-richtlijnen) zijn in de volgende tabel te zien, met daaronder de minimum parkeervraag per moment. De hoogste minimale parkeervraag bedraagt volgens de normen 62 parkeerplaatsen op de werkdagochtend en -middag. Dit is het aantal parkeerplaatsen dat gerealiseerd dient te worden, ervan uitgaand dat bewoners en werknemers niet ook in de parkeergarage bij station Arnhem Centraal parkeren.

Functie	Werkdag-ochtend	Werkdag-middag	Werkdag-avond	Koop-avond	Werkdag-nacht	Zaterdag-middag	Zaterdag-avond	Zondag-middag
Huurwoning bewoners	50% 26	50% 26	90% 47	80% 42	100% 52	60% 31	80% 42	70% 36
Kantoor	100% 36	100% 36	5% 2	5% 2	0% 0	0% 0	0% 0	0% 0
Totaal	62	62	49	44	52	32	42	37

Tabel 4. Aanwezigheidspercentages per functie en totale parkeervraag auto

Berekening parkeervraag fietsen

Ook voor fietsen zijn parkeerplaatsen nodig. De gemeente Arnhem hanteert geen fietsparkeernormen. We hanteren daarom fietsparkeerkcijfers van het CROW (Fietsparkeerkcijfers 2019).

Voor appartementen geldt voor bewoners een kencijfer van 2 tot 3 parkeerplaatsen per woning. Dit is dus een fietsparkeervraag van $(40 * 2 =) 80$ tot $(40 * 3 =) 120$ fietsparkeerplaatsen voor alle woningen voor bewoners. Daar bovenop zijn voor bezoekers 0,5 tot 1 fietsparkeerplaats per woning nodig. Dit is een fietsparkeerbehoefte van $(40 * 0,5 =) 20$ tot $(40 * 1 =) 40$ fietsparkeerplaatsen. In totaal zijn voor de woningen dan $(80 + 20 =) 100$ tot $(120 + 40 =) 160$ fietsparkeerplaatsen nodig.

Voor restaurants zijn diverse kencijfers te vinden. Voor eenvoudige restaurants geldt een kencijfer van 7 fietsparkeerplaatsen per 100 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte. Bij luxe restaurants betreft het 2 fietsparkeerplaatsen per 100 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte. Uitgaand van de hoogste waarde, zijn er $(2.000 / 100 * 7 =) 140$ fietsparkeerplaatsen nodig.



Tot slot geldt voor kantoren een apart fietsparkeerkencijfer voor personeel en bezoekers. Voor personeel geldt binnen het centrumgebied een kencijfer van 2 parkeerplaatsen van 100 vierkante meter bruto-vloeroppervlakte en voor bezoekers een kencijfer van 6 fietsparkeerplaatsen per balie. Voor personeel zijn dan $(9.000 / 100 * 2 =)$ 180 fietsparkeerplaatsen nodig. Aangezien het aantal balies bij de kantoren niet bekend is, is het lastiger om voor bezoekers het aantal fietsparkeerplaatsen uit te rekenen. Worstcase schatten we in dat er vijf balies zullen zijn. Dit houdt in dat er $(5 * 6 =)$ 30 fietsparkeerplaatsen nodig zijn. In totaal zijn voor de kantoren dan $(180 + 30 =)$ 210 fietsparkeerplaatsen nodig.

Voor alle functies gezamenlijk is onze inschatting dat er $(100 + 140 + 210 =)$ 450 tot $(160 + 140 + 210 =)$ 510 fietsparkeerplaatsen nodig zijn, uitgaand van de nu bekende uitgangspunten.

Stap 3: In kaart brengen toekomstige verkeersafwikkeling

In deze stap wordt het berekende extra verkeer verdeeld over de verschillende wegen en geven we de toekomstige verkeersintensiteiten na realisatie van de ontwikkeling weer. De verdeling van het verkeer is gebaseerd op onderbouwde aannames, welke we verderop in deze stap beschrijven.

Verdeling verkeer over omliggende wegennet

De ontwikkeling zal worden ontsloten via de Nieuwe Stationsstraat voor de personen die bij de ontwikkeling zelf parkeren en via de parkeergarage station Arnhem Centraal aan het Stationsplein-West en via de Willemstunnel voor bezoekers. Vervolgens verspreidt het verkeer zich over verschillende wegen. De volgende figuren tonen de verwachte verdeling van het verkeer. Deze lichten we daarna verder toe.

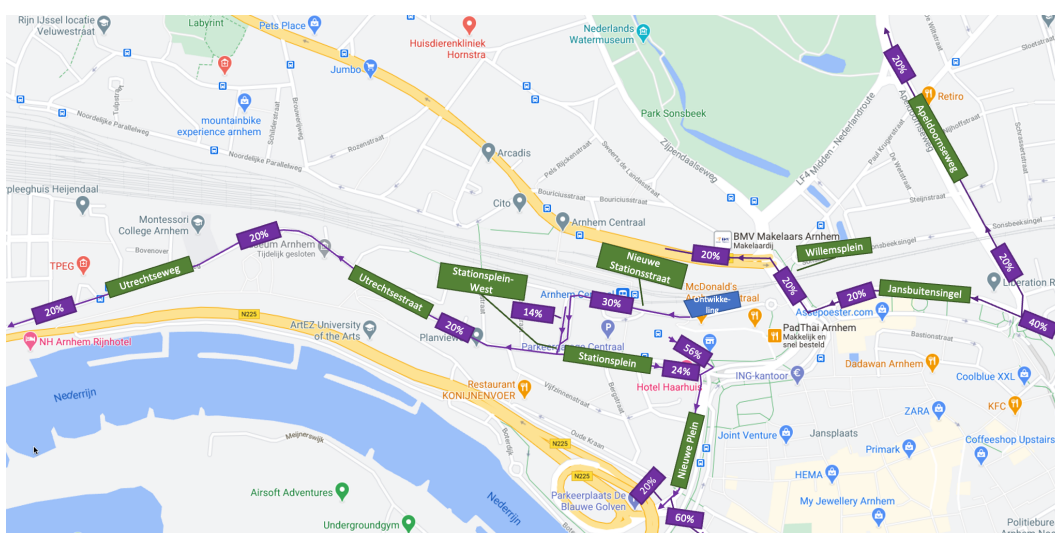
Om in te schatten hoeveel procent van het verkeer van en naar de parkeergarage en dus via het Stationsplein-West en via de Willemstunnel rijdt en hoeveel procent van en naar de ontwikkeling zelf, hebben we op basis van CROW-kencijfers een verdeling ingeschat. Voor dure huurappartementen waar we vanuit zijn gegaan geldt dat 30% van het totale kencijfer bezoekers bedraagt. Bij het restaurant gaan we ervan uit dat 100% van het verkeer parkeert in de parkeergarage van Arnhem Centraal, omdat er geen aparte parkeerplaatsen nodig zijn voor deze functie. Voor commerciële dienstverlening waar we voor het kantoor vanuit zijn gegaan geldt dat 50% bezoekers is. Gemiddeld is van al het verkeer 70% bezoeker. We stellen dus dat 70% van het totaal van en naar Stationsplein-West of de Willemstunnel rijdt en de overige 30% van en naar de Nieuwe Stationsstraat.

Een deel van het uitrijdend verkeer gaat dus via Stationsplein-West, een deel gaat via de Nieuwe Stationsstraat en een deel gaat via de in- en uitgang bij de Willemstunnel.

We gaan ervan uit dat het uitrijdend verkeer zich gelijkwaardig verdeelt over de belangrijke uitvalswegen. Dit zijn de Utrechtseweg, de N225 richting het zuiden, de Apeldoornseweg, de Westervoortsedijk en de N224 richting het westen. 20% van het totale verkeer rijdt via de Utrechtsestraat uit, richting het westen, om deze weg te vervolgen tot aan de N225. De bezoekers die in parkeergarage Arnhem Centraal parkeren en richting de Utrechtsestraat rijden, rijden ons inziens via Stationsplein-West. 30% van deze 20% (6%) rijdt via de Nieuwe Stationsstraat, wat betekent dat 70% van de 20% (14%) via Stationsplein-West rijdt. Dit betekent dat in totaal 30% van het totale verkeer uitrijdt via de Nieuwe Stationsstraat en 14% uitrijdt via Stationsplein-West (gezaamenlijk 44%). Dit betekent dat in totaal $(100\% - 44\% =)$ 56% van het totale verkeer uitrijdt via de Willemstunnel.

Doordat 20% van het verkeer richting de Utrechtsestraat rijdt en 56% via de Willemstunnel rijdt de overgebleven ($100\% - 20\% - 56\% = 24\%$) via het Stationsplein richting het oosten. Verderop voegen de 56% van het verkeer van de Willemstunnel samen met de 24% van het Stationsplein tot 80% van het totale verkeer. Vanwege de verkeerssituatie op het kruispunt Stationsplein – Nieuwe Plein moet al het verkeer dat richting de N224, de Apeldoornseweg of Westvoortsedijk wil, een rondje via de ringweg rijden. De 80% van het verkeer rijdt dus allemaal via het Nieuwe Plein. Op het kruispunt met de Weerdsesstraat gaat 20% van het totale verkeer rechtdoor richting de N225 richting het zuiden en gaat de overige 60% linksaf naar de Weerdsesstraat. Dit verkeer rijdt via de Trans. Daarvan rijdt 20% naar de Westervoortsedijk en de overige 40% via de Eusebiusbuitensingel en het Velperplein.

Op het kruispunt Velperplein – Apeldoornsestraat – Jansbuitensingel slaat (van de 40% van het verkeer dat via deze route rijdt) 20% van het totale verkeer rechtsaf richting de Apeldoornsestraat en rijdt de overige 20% rechtdoor richting de Jansbuitensingel. Op het kruispunt Jansbuitensingel – Willemsplein slaat al dit verkeer (20%) rechtsaf richting het Willemsplein en vervolgens linksaf richting de N224 richting het westen.



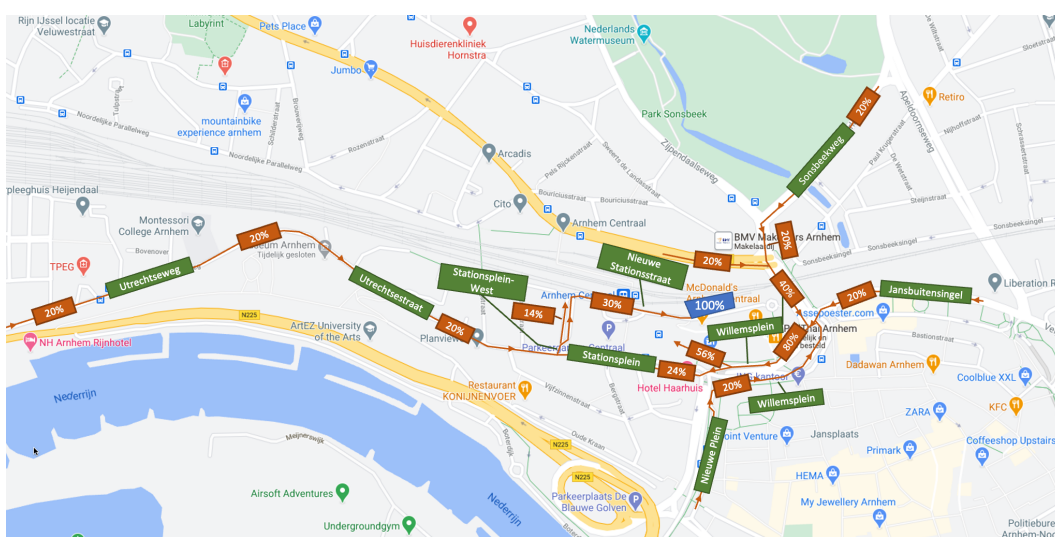
Figuur 2. Verdeling verkeersgeneratie uitrijdend verkeer

Ook voor het inrijdend verkeer gaan we ervan uit dat het verkeer vanaf de belangrijkste toegangswegen rijdt (Utrechtseweg, de N225 vanaf het zuiden, de Apeldoornseweg en de N224 vanaf het westen). 20% van het verkeer komt vanaf de Utrechtseweg vanaf het westen en slaat op het kruispunt met het Stationsplein-West linksaf richting laatstgenoemde weg om naar de ontwikkeling te gaan. Van deze 20% gaat (net als bij het uitrijdend verkeer) 14% richting Stationsplein-West en de overige 6% richting de Nieuwe Stationsstraat (en samen te voegen met het andere verkeer). Ook komt 20% vanaf het Nieuwe Plein. Dit verkeer kan niet rechtstreeks linksaf slaan richting het Stationsplein en moet dus keren op het kruispunt Willemsplein – Jansbuitensingel. Dit verkeer rijdt vervolgens via het Willemsplein en daarna deels via de Willemstunnel richting parkeergarage Arnhem Centraal en deels via het Stationsplein en het Stationsplein-West naar de ontwikkeling aan de Nieuwe Stationsstraat. Ook 20% van het verkeer komt aangereden vanaf de Jansbuitensingel. Ook dit verkeer rijdt via het Willemsplein en daarna deels via de Willemstunnel richting parkeergarage Arnhem Centraal en deels via het Stationsplein en het Stationsplein-West naar de ontwikkeling. De 20% van het verkeer dat vanaf de



Apeldoornseweg komt, rijdt via de Sonsbeekweg, omdat dit korter is dan via de Apeldoornseweg en Jansbuitensingel.

Op het Willemsplein tussen de N224 en de Jansbuitensingel voegt hier ook de 20% van het totale verkeer vanaf de N224 in. Op dit stuk van het Willemsplein rijdt daardoor 80% van het totale ingaande verkeer (bestaand uit de 20% vanaf het Nieuwe Plein, de 20% van de Jansbuitensingel en de 40% vanaf de Sonsbeekweg). In totaal rijdt van deze 80% van het verkeer 56% via de Willemstunnel naar parkeergarage Arnhem Centraal en de overige 24% via het Stationsplein en het Stationsplein-West naar de ontwikkeling aan de Nieuwe Stationsstraat. Deze 24% van het verkeer voegt samen met de 6% vanaf de Utrechtsestraat tot 30% van het verkeer op de Nieuwe Stationsstraat naar de ontwikkeling.



Figuur 3. Verdeling verkeersgeneratie inrijdend verkeer

Verkeersintensiteiten na oplevering ontwikkeling

De verkeersgeneratie die wij in stap 2 hebben berekend, hebben we volgens de beschreven uiteindelijke verdeling toegedeeld aan het wegennet en verwerkt in de intensiteiten van 2030.

In de volgende tabel zijn de intensiteiten na oplevering van de ontwikkeling te zien.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdag-etmaal (mvt)	Drukste ochtend-spitsuur (pae)	Drukste avond-spitsuur (pae)
Utrechtsestraat	Utrechtseweg	Stationsplein-West	GOW Bibeko	3.957	313	408
Utrechtsestraat	Stationsplein-West	Utrechtseweg	GOW Bibeko	3.957	313	408
Utrechtseweg	N225 Utrechtseweg	Utrechtsestraat	GOW Bibeko	3.957	313	408
Utrechtseweg	Utrechtsestraat	N225 Utrechtseweg	GOW Bibeko	3.957	313	408
Willemsplein	Jansbuitensingel	Nieuwe Plein	GOW Bibeko	6.805	538	701
Willemsplein	Nieuwe Plein	Jansbuitensingel	GOW Bibeko	2.185	173	226
Jansbuitensingel	Apeldoornsestraat	Willemsplein	GOW Bibeko	20.170	1.588	2.076
Jansbuitensingel	Willemsplein	Apeldoornsestraat	GOW Bibeko	0	0	0
Sonsbeekweg	Apeldoornseweg	Zijpendaalseweg	GOW Bibeko	8.715	687	897
Sonsbeekweg	Zijpendaalseweg	Apeldoornseweg	GOW Bibeko	8.398	661	864



Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdag-etmaal (mvt)	Drukste ochtend-spitsuur (pae)	Drukste avond-spitsuur (pae)
Zijpendaalseweg	Bouriciusstraat	Sonsbeekweg	GOW Bibeko	3.632	286	374
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	Bouriciusstraat	GOW Bibeko	3.632	286	374
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko	13.155	1.036	1.354
Zijpendaalseweg	N224 Amsterdamseweg	Sonsbeekweg	GOW Bibeko	5.213	411	537
Willemsplein	N224 Amsterdamseweg	Jansbuitensingel	GOW Bibeko	16.970	1.336	1.747
Willemsplein	Jansbuitensingel	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko	7.472	589	769
Nieuwe Stationsstraat	Stationsplein-West <-> Ontwikkeling		ETW Bibeko	1.950	157	203
Stationsplein-West	Nieuwe Stationsstraat <-> Parkeergarage		ETW Bibeko	1.494	119	156
Stationsplein	Bergstraat <-> Nieuwe Plein		ETW Bibeko	8.187	647	844
Nieuwe Plein	Stationsplein	Coehoornstraat	ETW Bibeko	5.054	400	521
Nieuwe Plein	Weerdjesstraat	Stationsplein	ETW Bibeko	2.236	177	231

Tabel 5. – Werkdagintensiteiten 2030 in aantal mvt/pae na oplevering ontwikkeling

Stap 4: Toetsen toekomstige verkeersafwikkeling na oplevering ontwikkeling

In deze stap hebben we getoetst of de berekende verkeersintensiteiten uit stap 3 voor knelpunten zorgen in het omliggende wegennet en op de kruispunten.

Toekomstige verkeersafwikkeling op wegvakniveau

Om eventuele knelpunten op wegvakniveau te berekenen, hebben we voor elk wegvak de verhouding tussen de intensiteiten en de maximaal acceptabele intensiteiten berekend. In het beleid van gemeente Arnhem is geen maximaal acceptabele intensiteit te vinden. Er wordt daarom uitgegaan van richtlijnen van het CROW.

De volgende tabel toont voor de getoetste wegvakken de wegcategorie en bijbehorende toetsingswaarde.

Wegvak	Soort weg	Toetsingswaarde
Utrechtsestraat	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Utrechtseweg	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Willemsplein	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Jansbuitensingel	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Sonsbeekweg	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Zijpendaalseweg	GOW Bibeko, 50 kilometer per uur	1.248 pae per uur per rijstrook
Nieuwe Stationsstraat	ETW Bibeko, 30 kilometer per uur	5.000 mvt per etmaal voor hele rijbaan
Stationsplein-West	ETW Bibeko, 30 kilometer per uur	5.000 mvt per etmaal voor hele rijbaan
Stationsplein	ETW Bibeko zonder fietsstroken	5.000 mvt per etmaal voor hele rijbaan
Nieuwe Plein (deel Stationsplein – Coehoornstraat)	ETW Bibeko zonder fietsstroken	5.000 mvt per etmaal voor hele rijbaan (theoretisch tweerichtingsweg dus is hanteren van 5.000 mvt als grens logisch)

Tabel 6. – Toetsingswaarde per wegvak



Daarnaast hebben wij de volgende criteria aangehouden:

Verhouding intensiteit vs. max. acceptabele intensiteit	Betekenis
< 80%	geen (doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt voor de omgeving
≥ 80 % – < 100 %	beginnend (doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt voor de omgeving
≥ 100%	(doorstromings-/leefbaarheids)knelpunt

Tabel 7. – Betekenissen verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit

De volgende tabellen geven – voor de situatie in 2030 zonder ontwikkeling en de situatie in 2030 met ontwikkeling – de uitkomsten op basis van bovenstaande toetsingscriteria weer voor de verschillende wegvakken op basis van de op aannames gebaseerde verdeling.

Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdagemaal (mvt)	Drukste ochtendspitsuur (pae)	Drukste avondspitsuur (pae)
Utrechtsestraat	Utrechtseweg	Stationsplein-West	GOW Bibeko		23%	30%
Utrechtsestraat	Stationsplein-West	Utrechtseweg	GOW Bibeko		23%	30%
Utrechtseweg	N225 Utrechtseweg	Utrechtsestraat	GOW Bibeko		23%	30%
Utrechtseweg	Utrechtsestraat	N225 Utrechtseweg	GOW Bibeko		23%	30%
Willemsplein	Jansbuitensingel	Nieuwe Plein	GOW Bibeko		35%	46%
Willemsplein	Nieuwe Plein	Jansbuitensingel	GOW Bibeko		12%	15%
Jansbuitensingel	Apeldoornseweg	Willemsplein	GOW Bibeko		62%	81%
Sonsbeekweg	Apeldoornseweg	Zijpendaalseweg	GOW Bibeko		53%	69%
Sonsbeekweg	Zijpendaalseweg	Apeldoornseweg	GOW Bibeko		53%	69%
Zijpendaalseweg	Bouriciusstraat	Sonsbeekweg	GOW Bibeko		23%	30%
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	Bouriciusstraat	GOW Bibeko		23%	30%
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko		40%	53%
Zijpendaalseweg	N224 Amsterdamseweg	Sonsbeekweg	GOW Bibeko		33%	43%
Willemsplein	N224 Amsterdamseweg	Jansbuitensingel	GOW Bibeko		51%	67%
Willemsplein	Jansbuitensingel	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko		23%	29%
Nieuwe Stationsstraat	Stationsplein-West <-> Ontwikkeling		ETW Bibeko	20%		
Stationsplein-West	Nieuwe Stationsstraat <-> Parkeergarage		ETW Bibeko	21%		
Stationsplein	Bergstraat <-> Nieuwe Plein		ETW Bibeko	149%		
Nieuwe Plein	Stationsplein	Coehoornstraat	ETW Bibeko	76%		
Nieuwe Plein	Weertjesstraat	Stationsplein	ETW Bibeko	38%		

Tabel 8. – Verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit 2030 voor oplevering ontwikkeling



Wegvak	Van	Naar	Soort weg	Werkdagemaal (mvt)	Drukste ochtend-spitsuur (pae)	Drukste avond-spitsuur (pae)
Utrechtsestraat	Utrechtseweg	Stationsplein-West	GOW Bibeko		25%	33%
Utrechtsestraat	Stationsplein-West	Utrechtseweg	GOW Bibeko		25%	33%
Utrechtseweg	N225 Utrechtseweg	Utrechtsestraat	GOW Bibeko		25%	33%
Utrechtseweg	Utrechtsestraat	N225 Utrechtseweg	GOW Bibeko		25%	33%
Willemsplein	Jansbuitensingel	Nieuwe Plein	GOW Bibeko		43%	56%
Willemsplein	Nieuwe Plein	Jansbuitensingel	GOW Bibeko		14%	18%
Jansbuitensingel	Apeldoornseweg	Willemsplein	GOW Bibeko		64%	83%
Sonsbeekweg	Apeldoornseweg	Zijpendaalseweg	GOW Bibeko		55%	72%
Sonsbeekweg	Zijpendaalseweg	Apeldoornseweg	GOW Bibeko		53%	69%
Zijpendaalseweg	Bouriciusstraat	Sonsbeekweg	GOW Bibeko		23%	30%
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	Bouriciusstraat	GOW Bibeko		23%	30%
Zijpendaalseweg	Sonsbeekweg	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko		42%	54%
Zijpendaalseweg	N224 Amsterdamseweg	Sonsbeekweg	GOW Bibeko		33%	43%
Willemsplein	N224 Amsterdamseweg	Jansbuitensingel	GOW Bibeko		54%	70%
Willemsplein	Jansbuitensingel	N224 Amsterdamseweg	GOW Bibeko		24%	31%
Nieuwe Stationsstraat	Stationsplein-West <-> Ontwikkeling		ETW Bibeko	39%		
Stationsplein-West	Nieuwe Stationsstraat <-> Parkeergarage		ETW Bibeko	30%		
Stationsplein	Bergstraat <-> Nieuwe Plein		ETW Bibeko	164%		
Nieuwe Plein	Stationsplein	Coehoornstraat	ETW Bibeko	101%		
Nieuwe Plein	Weertjesstraat	Stationsplein	ETW Bibeko	45%		

Tabel 9. – Verhoudingen intensiteit vs. maximaal acceptabele intensiteit 2030 na oplevering ontwikkeling

Te zien is dat op de Jansbuitensingel van de Apeldoornseweg naar het Willemsplein na oplevering ontwikkeling een verhouding van 83% te zien is. Dit is een beginnend knelpunt, maar daarmee nog geen werkelijk knelpunt. Ook in de situatie zonder ontwikkeling is sprake van een verhouding van 81% en daarmee een beginnend knelpunt.

Op het Stationsplein zien we een verhouding van 164%. Op deze erftoegangsweg rijdt nu al zeer veel verkeer, waardoor in de 2030-situatie zonder ontwikkeling de verhouding ook al 149% bedraagt en daarmee al een knelpunt is. Ook op het Nieuwe Plein van het Stationsplein naar de Weertjesstraat zien we een verhouding die hoger ligt dan 100% en daarmee een knelpunt is. In de 2030-situatie zonder ontwikkeling is de verhouding 76%. De stijging is zo groot doordat 80% van het verkeer vanaf de ontwikkeling dat uitrijdend is via deze weg moet, als gevolg van het eenrichtingsverkeer van de binnenring.

Op de andere wegvakken zijn de verhoudingen lager dan 80%, dus treden hier geen doorstromingsproblemen op.



Toekomstige verkeersafwikkeling op kruispuntniveau

Voor het bepalen van eventuele knelpunten op kruispunten, gelden andere theoretische waarden dan voor wegvakken. Deze waarden zijn afhankelijk van het kruispunttype. De belangrijkste kruispunten om te toetsen zijn allen VRI-kruispunten. Het gaat om de kruispunten:

- Willemsplein – Stationsplein – Nieuwe Plein;
- Willemsplein – Jansbuitensingel;
- Willemsplein – N224 – Zijpendaalseweg;
- Zijpendaalseweg – Sonsbeekweg.

Daarnaast hebben we de volgende voorrangskruispunten beoordeeld:

- Utrechtsestraat – Stationsplein-West;
- Willemstunnel – aansluiting Nieuwe Plein.

We hebben de kruispuntafwikkeling van elk van de hiervoor genoemde kruispunten getoetst door per tak de opstelruimte te berekenen en dit af te zetten tegen het toekomstige aantal motorvoertuigen op deze opstelruimte. Oftewel, we hebben bepaald of op het drukste moment er voldoende opstelruimte is voor alle motorvoertuigen. Daarvoor hebben een berekening gemaakt van het aantal motorvoertuigen per cyclus, omdat de groentijden in deze gevallen de afwikkelcapaciteit bepalen. Enkele uitgangspunten waar we vanuit zijn gegaan bij het toetsen van de kruispunten:

- de berekening is gebaseerd op het aantal motorvoertuigen op het drukste uur van de dag;
- het verkeer verdeelt zich gelijkmatig over het aantal beschikbare opstelvakken;
- de cyclustijd bij elk kruispunt is 90 seconden, dus er zijn 40 cycli per uur;
- de drukste richtingen hebben maximaal 20 seconden verlenggroen per cyclus;
- een auto is gemiddeld 4 meter lang en tussen twee auto's bevindt zich 2 meter. Gezamenlijk stellen we daarmee dat er 6 meter per motorvoertuig aan opstelruimte nodig is;
- alleen de takken waar extra verkeer vandaan komt volgens onze verdeling van het verkeer in stap 3 zijn meegenomen.

Op het kruispunt Willemsplein – Stationsplein – Nieuwe Plein is er extra verkeer als gevolg van de ontwikkeling van het Willemsplein richting het Stationsplein. In het drukste uur is de nieuwe intensiteit na oplevering ontwikkeling 637 motorvoertuigen. Per cyclus is dit afgerond 16 motorvoertuigen. Hiervoor is 96 meter aan opstelruimte nodig, terwijl de parallelweg van het Willemsplein ongeveer 100 meter lang is. Dat betekent dat in het drukste uur voldoende opstelruimte aanwezig is.

Op het kruispunt Willemsplein – Jansbuitensingel komt vanaf het noorden, vanaf het oosten en vanaf het zuiden extra verkeer. Vanaf het zuiden (Willemsplein) gaat het om een soort afgescheiden weg die dusdanig lang is dat extra intensiteiten hier geen invloed uitoefenen op de doorstroming op andere wegvakken. Het kruispunt met de busbaan kan vrij worden gehouden door bijvoorbeeld extra markering aan te brengen die duidelijk maakt dat stilstaan verboden is. Vanaf het oosten (Jansbuitensingel) zijn er vier opstelstroken beschikbaar. Ervan uitgaand dat het extra verkeer zich gelijkmatig over alle opstelstroken verdeelt, zijn de opstelstroken voor rechtsaf te kort. Er is echter voldoende ruimte op de Jansbuitensingel zelf om een extra cyclus af te wachten. Vanaf het noorden (Zypsepoort) zijn er twee opstelstroken die ongeveer 100 meter lang zijn (tot aan het kruispunt met de N224). Het gaat om 1.587 motorvoertuigen in het drukste uur op dit wegvak, dus 794 motorvoertuigen per rijstrook en 20 motorvoertuigen per cyclus. Hiervoor



is ongeveer 119 meter lengte aan opstelruimte nodig. Automobilisten moeten dus scherp zijn dat geen kruispunten geblokkeerd worden, maar dat men een kruispunt eerder blijft wachten, mocht het wegvak te vol raken. Belangrijk om aan te geven dat ook in de 2030-situatie zonder ontwikkeling dit probleem gaat spelen, gezien de intensiteit dan ook een stuk hoger ligt dan in de huidige situatie en maar lichtelijk lager dan de situatie na oplevering ontwikkeling. Het gaat om een benodigde lengte van 115 meter.

Op het kruispunt Willemsplein – N224 – Zijpendaalseweg komt vanaf het noorden, vanaf het westen en vanaf het zuiden extra verkeer. Vanaf het zuiden (Willemsplein) is de toekomstige intensiteit 699 motorvoertuigen in het drukste uur. Er zijn drie opstelstroken beschikbaar, dus het gaat om 233 motorvoertuigen per rijstrook. Dit is afgerond 6 motorvoertuigen per cyclus. Daarvoor is 35 meter aan opstelruimte nodig. De kortste opstelstrook is 75 meter lang, dus dit levert geen doorstromingsproblemen op. De westelijke tak behoort niet tot ons onderzoeksgebied. Vanaf het noorden (Zijpendaalseweg) gaat het na oplevering ontwikkeling om 1.230 motorvoertuigen in het drukste uur. Er zijn twee opstelstroken aanwezig, dus het gaat om 615 motorvoertuigen per strook. Dit betreft 15 motorvoertuigen per cyclus, waarvoor afgerond 92 meter aan opstelruimte nodig is. Er is 100 meter opstelruimte beschikbaar, wat voldoende is. Wel zagen we bij de beoordeling van het vorige kruispunt dat een deel van deze opstelruimte nodig is om verkeer van het zuidelijker gelegen kruispunt op te vangen.

Op het kruispunt Zijpendaalseweg – Sonsbeekweg komt alleen vanaf het noordoosten (Sonsbeekweg) extra verkeer. Het gaat om 815 motorvoertuigen in het drukste uur na oplevering ontwikkeling. Er zijn twee opstelstroken beschikbaar, waardoor het gaat om 408 motorvoertuigen per opstelstrook. Afgerond gaat het om 10 motorvoertuigen per cyclus, waarvoor 61 meter aan opstelruimte nodig is. De kortste opstelstrook is 95 meter lang, dus er is voldoende opstelruimte beschikbaar.

Op het voorrangskruispunt Utrechtsestraat – Stationsplein-West heeft de Utrechtsestraat voorrang op verkeer vanaf Stationsplein-West. We hebben de kruispuntafwikkeling getoetst door na te gaan wat het aantal motorvoertuigen per minuut is op de voorrangswegen. Op deze manier wordt inzichtelijk of er genoeg ruimte overblijft voor gebruikers van de zijwegen om in te voegen. We hebben in de berekening de voertuigaantallen op de voorrangsweg van het drukste spitsuur gehanteerd. Vanaf het westen komen in de toekomstige situatie 370 motorvoertuigen in het drukste uur. Vanaf het oosten gaat het om 383 motorvoertuigen. Het gaat voor beide richtingen om 6 motorvoertuigen per minuut en daarna 1 voertuig per 10 seconden. Hiermee is voldoende ruimte beschikbaar voor verkeer vanaf Stationsplein-West om in te voegen.

Het voorrangskruispunt Willemstunnel – aansluiting Nieuwe Plein is lastiger te beoordelen door de afwijkende vorm. Vanaf de Willemstunnel lopen er twee rijstroken richting het Nieuwe Plein. Bij de aansluiting met de parallelweg Nieuwe Plein voegt verkeer dat linksaf of rechtdoor wil vanaf deze parallelweg in op de weg vanaf de Willemstunnel. Verkeer dat rechtsaf wil slaan, hoeft geen rijstrook te worden gewisseld. Vanaf de Willemstunnel rijden in 2032 zonder ontwikkeling 23.556 motorvoertuigen per etmaal. Terugrekenend naar 2030 betreft het 23.092 motorvoertuigen per etmaal. Per rijstrook is dit $(23.092 / 2 =) 11.546$ motorvoertuigen per etmaal. In het drukste uur is dit $(55\% * 17\% * 11.546 =) 1.080$ motorvoertuigen. Er komen 41 extra motorvoertuigen bij vanwege de ontwikkeling, dus het gaat om 1.121 motorvoertuigen in het drukste uur. Dit zijn 19 motorvoertuigen per minuut en is 1 auto per 3 seconden. We gaan ervan uit dat dit voldoende tijd



tussen twee voertuigen is om in te voegen, vooral omdat verkeer vanaf de Willemstunnel al afremt vanwege het naderende kruispunt.

Conclusie

Als gevolg van de ontwikkeling neemt de verkeersgeneratie toe met 1.581 motorvoertuigen per etmaal, met 127 pae in het drukste ochtendspitsuur en met 164 pae in het drukste avondspitsuur. De toekomstige intensiteiten hebben we aan de hand van de toename van de verkeersgeneratie inzichtelijk gemaakt en aan de hand hiervan de verkeersafwikkeling bepaald.

Op de erftoegangswegen Stationsplein en Nieuwe Plein overschrijden de intensiteiten de maximaal acceptabele intensiteiten. In het geval van het Stationsplein is ook in de 2030-situatie zonder ontwikkeling sprake van een doorstromingsknelpunt. Dit knelpunt is op deze weg dus niet aan de ontwikkeling toe te rekenen. Op het Nieuwe Plein is door de verkeerscirculatie van Arnhem sprake van een doorstromingsknelpunt na oplevering ontwikkeling, maar zien we dit knelpunt niet zonder de ontwikkeling. Behalve dat hebben we geconstateerd dat op geen enkel wegvak sprake is van een doorstromingsknelpunt na de realisatie van de ontwikkeling voor het jaar 2030.

Op de kruispunten zien we op sommige wegvakken mogelijke doorstromingsproblemen ontstaan. Deze situatie vindt echter volgens de modellen ook plaats wanneer geen ontwikkeling wordt gerealiseerd, waardoor deze problemen niet toe te schrijven zijn aan de ontwikkeling. Daarmee concluderen we dat – behalve voor de wegvakken Stationsplein en Nieuwe Plein – het aspect verkeer de ontwikkeling Podium26 in Arnhem niet in de weg staat.

Mogelijkheden voor het verminderen of oplossen van deze knelpunten zien we in bijvoorbeeld meer stimulering van alternatieve vervoerswijzen of het anders inzetten van de bestaande infrastructuur. Onze aanbeveling is om met de gemeente in overleg te treden over de geconstateerde knelpunten en de mogelijke oplossingen hiervoor.