

RAPPORT

Mobiliteitsonderzoek Gnephoek

Klant: Gemeente Alphen aan den Rijn

Referentie: BI5430-RP-0001

Status: S1/P01

Datum: 13 juni 2023



Titel document: Mobiliteitsonderzoek Gnephoek

Referentie: BI5430-RP-0001

Status: S1/P01

Datum: 13 juni 2023

Projectnaam: Mobiliteitsonderzoek Gnephoek

Projectnummer: BI5430

Auteur(s): Joep Coopmans (Royal HaskoningDHV) en Reza Kamerbeek (Sweco)

Classificatie

Projectgerelateerd

Management Samenvatting

Inleiding

In Alphen aan den Rijn is planvorming gaande voor een nieuwe woonwijk, met circa 5.500 woningen, de Gnephhoek. De woningen en (basis)voorzieningen in de Gnephhoek zorgen voor verkeer: autoritten en verplaatsingen te voet, per fiets en met het (H)OV. Dit mobiliteitsonderzoek is uitgevoerd om nadere invulling te geven aan het aspect 'mobiliteit en bereikbaarheid' voor Gnephhoek en heeft daarnaast de verkeerskundige effecten in beeld gebracht. Met het beschikbare regionale verkeersmodel van de regio Midden-Holland zijn de effecten van het autoverkeer van een volledig gerealiseerde wijk Gnephhoek berekend voor het planjaar 2040. Het verkeersmodel laat zien op welke wegen de bewoners en bezoekers van Gnephhoek naar verwachting gaan rijden, maar ook welke wijzigingen in verkeersstromen optreden ten gevolge van de nieuw beschikbare route voor ander autoverkeer. Het model is een zogenaamd unimodaal model, wat inhoudt dat er geen openbaar vervoer of fietsstromen kunnen worden afgelezen of doorgerekend.

Van varianten naar voorkeursscenario

In een intensief proces met vele betrokken disciplines zijn verschillende varianten voor Gnephhoek onderzocht. Voor verkeer zijn in deze onderzoeksfase twee 'extreme' varianten beschouwd en ook met het verkeersmodel doorgerekend:

1. Een variant met optimale ontsluiting voor de auto; ontsluiting via kleine bypass (Burg. Brtuoinsse Slotsingel) en Máximabrug, goede parkeervoorzieningen en reguliere faciliteiten voor fiets en openbaar vervoer;
2. Een 'duurzaamheidsvariant', met uitsluitend ontsluiting voor de auto via de Máximabrug en maximale inzet op parkeerbeleid en voorzieningen voor fiets en openbaar vervoer.

Uit deze berekeningen blijkt dat de scenario's beperkt van invloed zijn op de verwachte verkeersgroei op het bestaande wegennet. Zo is de bandbreedte voor de verkeersgroei op de N207, de Eisenhowerlaan en de Leidse Schouw beperkt, circa 3%. Het niet realiseren van de kleine bypass voor autoverkeer (in combinatie met het afsluiten van 's Molenaarsbrug) zorgt wel voor knelpunten op de route Prins Bernhardlaan – Hoorn.

Uit de analyses kwam ook naar voren dat maximaal inzetten op duurzame mobiliteit naar verwachting tot circa 15% minder autoverkeer kan leiden van/naar Gnephhoek, ten gunste van gebruik van de voet, de fiets en het openbaar vervoer.

Uitgangspunten voorkeursscenario

De effecten zijn berekend op basis van een duurzaam ingerichte wijk volgens het STOMP-principe, conform de gemeentelijke Handreiking Duurzame Mobiliteit.

Hierbij zijn voor de wijk de volgende maatregelen relevant:

- Dagelijkse voorzieningen dienen op 15 wandel- of 10 fietsminuten bereikbaar te zijn.
- De dagelijkse voorzieningen (commercieel en maatschappelijk) zijn sneller met de fiets te bereiken dan met de auto.
- Nabijheid van openbaar vervoer dat de reiziger snel naar een overstappunt of het centrum brengt.
- Laagdrempelige toegang tot voldoende (elektrische) deelmobiliteit en dan met name de deelfiets.
- Autoluwe of autovrije straatjes en pleintjes dragen bij aan de belevings- en gebruikswaarde van de openbare ruimte.
- De auto op loopafstand op een centrale plek parkeren en parkeerregulering.

Als gevolg van deze invalshoek is op basis van expert judgement voor de Gnephoek in het model een reductie van ritten van 15% aangehouden, mede gebaseerd op een parkeernorm voor Gnephoek van 1,15. Voor de berekeningen is uitgegaan van het vigerende verkeersmodel, versie 3.2, met een ophoging van het verkeer tussen 2030 en 2040 van 0,5% per jaar.

Het aanhouden van een duurzame inrichting betekent directere loop- en fietsverbindingen naar voorzieningen. Daarvoor is een langzaam verkeerverbinding nodig over de Oude Rijn. De Máximabrug ligt daarvoor te excentrisch met te grote omrijafstanden voor fietsers. Ook is voor een dergelijke wijk van die omvang een oostelijke auto- en fietsverbinding nodig met Alphen Noord. Daarom is rekening gehouden met een oeververbinding (in casu een aquaduct) over de Heimanswetering die de Burgemeester Bruins Slotsingel koppelt aan de Máximabrug. Van deze maatregel profiteert ook het centrum van Alphen aan den Rijn, omdat minder (doorgaand)verkeer van de centrumwegen gebruik maakt. In de berekeningen is er uit oogpunt van doelmatigheid van uitgegaan dat de bestaande 's Molenaarsbrug wordt vervangen door de nieuwe oeververbinding.

Effecten op het nieuwe wegennet

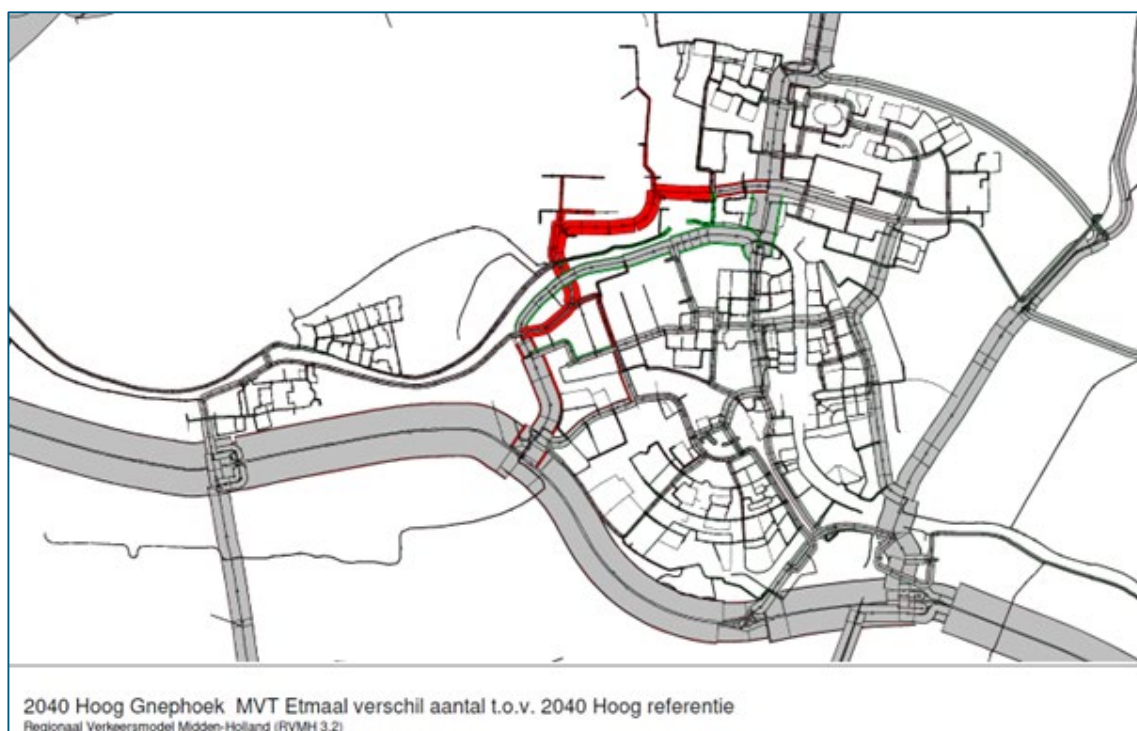
Door de Gnephoek gaat via de Maximabrug en het nieuw te realiseren aquaduct (de kleine bypass) richting Burg. Bruins Slotsingel circa 20.000 voertuigen per etmaal rijden. De helft van dit verkeer is verkeer met herkomst of bestemming in de Gnephoek, de helft is verkeer dat deze route als doorgaande route gebruikt tussen de Eisenhowerlaan en de Leidse Schouw / N11.

Effecten op het bestaande wegennet

Vanuit de verkeersmodelberekeningen voor het planjaar 2040 van het voorkeursscenario zijn wijzigingen te zien op verkeersstromen op een aantal hoofdwegen van het bestaande wegennet, zie de afbeelding op de volgende pagina. Met name in westelijke richting, op de Leidse Schouw richting N11, treden substantiële toenames van autoverkeer op ten gevolge van de Gnephoek. In oostelijke en noordelijke richting, op de centrale as van Alphen aan den Rijn, de Eisenhowerlaan en verderop naar het noorden op de N207, zijn de toenames van verkeer minder. Op al deze wegen zijn kruispuntanalyses uitgevoerd, om te beoordelen of hier (ten gevolge van Gnephoek) knelpunten te verwachten zijn in de toekomstige verkeersafwikkeling.

Westelijke richting

Op de route in westelijke richting zijn op het traject tussen de Maximabrug en de N11 op de meeste kruispunten aanpassingen nodig om de verkeersvraag te verwerken. Op dit deel nemen de verkeersintensiteiten ten gevolge van Gnephoek circa 20% toe. Het kruispunt Máximabrug - Leidse Schouw – Hoorn heeft een extra linksafstrook nodig voor verkeer vanaf de Maximabrug. Op het kruispunt met de Eikenlaan is een verdubbeling van de rechtdoorgaande stroken op de Leidse Schouw in zowel noordelijke als zuidelijke richting noodzakelijk. Op het kruispunt Leidse Schouw – Antonie van Leeuwenhoekweg zijn maatregelen nodig om de verkeersvraag in de autonome situatie voor 2040 te kunnen verwerken. Voor de situatie met Gnephoek zijn geen aanvullende maatregelen nodig. Ook de aansluiting van de Leidse Schouw met de N11 kan de verwachte verkeersvraag in 2040 al in de autonome situatie niet meer goed verwerken. Een uitbreiding van de capaciteit van het kruispunt door realisatie van een extra rechtdoorgaande strook op de N11 richting Leiden en een langere linksafstrook op de N11-west biedt veel soelaas, maar is naar verwachting onvoldoende om ook onvoldoende om ook het extra verkeer ten gevolge van Gnephoek goed af te wikkelen. Nadere studie en afstemming met Rijkswaterstaat in voor dit knelpunt noodzakelijk.



Oostelijke en noordelijke richting

Op de routes in oostelijke en noordelijke richting zijn (binnen de gemeentegrenzen) de kruispunten van de Burgemeester Bruins Slotsingel, de Eisenhowerlaan en de Prins Bernhardlaan beschouwd. Er zijn geen berekeningen gedaan op de kruisingen op de Hoorn, omdat dit verkeer hier afneemt. De route door de binnenstad via de Prins Bernhardlaan, Albert Schweitzerbrug en de Hoorn wordt ten gevolge van de nieuwe (doorgaande) route door Gnephoek namelijk duidelijk rustiger in het voorkeursscenario. Uit de kruispuntanalyses volgt dat er beperkt aanpassingen noodzakelijk zijn op de kruispunten ten gevolge van de Gnephoek-ontwikkeling. De bestaande T-kruising van de Burgemeester Bruins Slotsingel met de Churchilllaan moet aangepast worden als gevolg van Gnephoek. Dit wordt een viertaks kruispunt dat uitgevoerd kan worden als rotonde of als kruispunt met verkeerslichten. De hierop volgende bestaande rotonde met de Groenord en het Marsdiep lijkt qua capaciteit nog voldoende met de toevoeging van het Gnephoek-verkeer. Mede omwille van de belangrijke schoolfietsroute hier, wordt rekening gehouden met enige aanpassingen om de verkeersveiligheid goed te blijven waarborgen.

Verder zijn op de Eisenhowerlaan of andere lokale wegen geen aanpassingen noodzakelijk als gevolg van de ontwikkeling van Gnephoek. De verkeerstoename op de Eisenhowerlaan bedraagt tussen de 2% en 7%.

Ook op de N207 richting de A4 is een stijging te zien van verkeersstromen. Ook hier is de extra groei van verkeer als gevolg van Gnephoek beperkt: maximaal 4,5% direct ten noorden van Alphen aan den Rijn en circa 2,4% in Leimuiden (boven op de autonome groei). Het kruispunt met de Kruisweg/N446 raakt, mede door de verkeerstoename vanuit Gnephoek, in de avondspits overbelast. Een tweede linksaffer op de Kruisweg-oost is nodig voor een acceptabele afwikkeling. Verder naar het noorden neemt de impact van de woningbouw in Gnephoek verder af. Maatregelen op de kruispunten zijn hier op enkele plaatsen wel gewenst dan wel noodzakelijk om de toekomstige verkeersvraag goed te kunnen verwerken, maar deze knelpunten treden op ten gevolge van de autonome groei richting 2040 en niet als gevolg van de ontwikkeling van de Gnephoek.

Zuidelijke richting

Het effect van de ritgeneratie van de Gnephoek op de intensiteiten op het wegennet ten zuiden van de N11 is zeer beperkt. De extra groei is minder dan 1% en 2% op respectievelijk de N207 en de N209 ten opzichte van de autonome situatie in 2040.

Risicoanalyse spoorwegovergang Leidse Schouw

Spoorwegveiligheid is een hot item in Nederland. Om die reden staat deze hoog op de agenda van de rijksoverheid en is in het kader van het onderzoek naar de contouren van Gnephoek ook beoordeeld in hoeverre de spoorwegovergang in de Leidse Schouw aangepast moet worden.

Uit deze eerste analyse blijkt enerzijds dat de intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer op de Leidse Schouw sterk stijgen, maar anderzijds dat deze intensiteiten niet direct het risico op deze overweg verhogen. Dit laatste wordt versterkt door de huidige vormgeving, met vooral het enkel spoor en de gescheiden rijbanen en enkele rijstrook per rijbaan: 'als 1 auto stopt, stop de rest erachter ook. Hoeveel er dan achteraan komen is dan niet van belang'.

Uit de microsimulatie met het verkeersmodel is gebleken dat, rekening houdend met de voorgestelde aanpassingen aan de kruispuntconfiguratie aan de noordzijde van de overweg, er geen risico is op blokkade van de overweg door wachtrijen bij de verkeerslichten.

De uiteindelijke risicoanalyse moet worden opgesteld, dan wel afgestemd worden met ProRail. In het vervolgtraject wordt dit overleg met ProRail opgestart.

Oeververbindingen

Voor de juiste balans van de diverse vervoersmiddelen is het belangrijk dat fiets en OV concurrerend zijn met de auto. In lijn met het STOMP-principe moeten fiets en OV (minimaal) net zo snel zijn als de auto. De barrierewerking van de watergangen maakt dit nog prominenter.

De twee bestaande oeververbindingen, de Maximabrug en de 's Molenaarsbrug, zijn niet optimaal geschikt voor deze functie van en naar Gnephoek. De Maximabrug ligt excentrisch ten opzichte van de route tussen Gnephoek en het centrum van Alphen aan den Rijn. De 's Molenaarsbrug is niet geschikt voor de geprognosticeerde verkeersstromen. Binnen dit plan is daarom ingezet op nieuwe oeververbinding over/onder de Heimanswetering en over de Oude Rijn om het gebruik van de fiets en openbaar vervoer te maximaliseren.

Noordelijk van de 's Molenaarsburg is een aquaduct voorzien. Met de keuze voor een aquaduct met een 2x2-wegprofiel, met aparte rijbanen voor HOV en een vrijliggend fietspad, is een robuuste oplossing gekozen voor zowel fietsers als openbaar vervoer gebruikers. Het aquaduct heeft daarnaast als voordeel dat er geen brugopeningen nodig zijn in de Staande Mast Route, waar de Heijmanswetering deel van uit maakt. Dit draagt bij aan comfort en betrouwbaarheid voor de fiets, het openbaar vervoer en de scheepvaart. Tegelijkertijd biedt deze nieuwe oeververbinding hulpdiensten de garantie dat Gnephoek ten alle tijden via twee zijden goed bereikbaar is in het geval van een calamiteit: via de Maximabrug en via het nieuwe aquaduct.

Voor een directe, comfortabele route voor voetgangers en fietsers is een nieuwe langzaam verkeersbrug opgenomen over de Oude Rijn. Deze brug biedt niet alleen een korte snelle verbinding voor bewoners van Gnephoek naar het centrum van Alphen aan den Rijn en NS-station, maar maakt tegelijkertijd de nieuwe centrale mobiliteitshub met HOV-halte en voorzieningen in Gnephoek bereikbaar voor (nieuwe) bewoners aan de zuidzijde van de Oude Rijn.

Management Samenvatting

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Scope onderzoek	1
2	Naar het voorkeursscenario	2
2.1	Doorlopen proces	2
2.2	Het voorkeursscenario	2
3	Verkeerseffecten van Gnephoek	5
3.1	Gehanteerde methode	5
3.2	Verkeerseffecten 'extreme' scenario's	5
3.3	Verkeerseffecten voorkeursscenario	7
4	Knelpunten voorkeursscenario op bestaande wegennet	10
4.1	Verkeersafwikkeling	10
4.2	Mitigerende maatregelen	12
5	Knelpunten voorkeursscenario op spoorwegovergang	14
5.1	Inleiding	14
5.2	Onderzoek naar mogelijke terugslag vanuit wegverkeer	14
5.3	Risicoanalyse spoorwegveiligheid	16
6	Nieuwe oeververbindingen	19

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van de planontwikkeling van Gnephoek heeft de combinatie Royal HaskoningDHV en Sweco, in opdracht van de gemeente Alphen aan den Rijn, invulling aan het mobiliteitsonderzoek. In dit onderzoek is bestudeerd op welke wijze (duurzame) mobiliteit vormgegeven moet worden in de plannen, via interdisciplinaire sessies en exercities, en is daarnaast studie gedaan naar de verkeerskundige effecten van de planvarianten, voor zowel het gemeentelijke wegennet als het omliggende provinciale en Rijkswegennet.

Dit onderzoek is input geweest voor de contouren van het Masterplan, dat in de zomer van 2023 door de gemeente gereed is gemaakt ten behoeve van overleg en afstemming met provincie en Rijk.

1.2 Scope onderzoek

Voor het verkeerskundige onderzoek zijn de volgende vier onderzoeksvragen geformuleerd en vormen daarmee de scope van de studie:

- Wat is de verwachte verkeersgeneratie van Gnephoek en wat is het voorkeursscenario voor de ontsluiting van Gnephoek als onderdeel van het totale verkeerssysteem in Alphen aan den Rijn?
- Welke knelpunten treden op als gevolg van het extra verkeer na volledige ontwikkeling van Gnephoek, op het bestaande wegennet van Alphen aan den Rijn, van de provincie Zuid-Holland (N207) en van Rijkswaterstaat (N11). In geval van voorziene knelpunten: welke aanpassingen zijn gewenst of noodzakelijk voor een adequate toekomstige verkeersafwikkeling?
- Leidt de ontwikkeling van Gnephoek tot noodzakelijke aanvullende maatregelen ten aanzien van de spoorwegveiligheid op de gelijkvloerse spoorwegovergang op de Leidse Schouw?
- Zijn bestaande oeververbindingen van/naar Gnephoek voldoende of zijn extra verbindingen noodzakelijk voor een optimaal gebruik van fiets, openbaar vervoer, hulpdiensten en overig autoverkeer?

2 Naar het voorkeursscenario

2.1 Doorlopen proces

In een intensief proces met vele betrokken disciplines, gevoed en gestuurd door stedenbouwkundig bureau Kuiper Compagnons, zijn verschillende varianten voor Gnephoek onderzocht. Voor verkeer zijn in deze onderzoeksfase twee 'extreme' varianten beschouwd en ook met het verkeersmodel doorerekend:

1. Een 'autovariant' met optimale ontsluiting voor de auto; ontsluiting via kleine bypass (en nieuwe oeververbinding naar de Burg. Bruins Slotsingel) en Máximabrug, goede parkeervoorzieningen en reguliere faciliteiten voor fiets en openbaar vervoer en geen autoverkeer via de 's Molenaarsbrug;
2. Een 'duurzaamheidsvariant', met uitsluitend ontsluiting voor de auto via de Máximabrug en maximale inzet op parkeerbeleid en voorzieningen voor fiets en openbaar vervoer, en geen autoverkeer via de 's Molenaarsbrug.

De verkeerseffecten van deze varianten komen in paragraaf 3.2 aan de orde.

Dit proces heeft uiteindelijk, in de synergiefase, geresulteerd in een voorkeursscenario, met een 'optimale' invulling voor alle disciplines inclusief de mobiliteitsvoorzieningen en -maatregelen. De inhoud van dit scenario komt in de volgende paragraaf aan bod. De verkeerseffecten van dit voorkeursscenario worden belicht in paragraaf 3.3.

Royal HaskoningDHV en Sweco zijn beide actief betrokken geweest in dit interactieve proces.

2.2 Het voorkeursscenario

De gemeente Alphen aan den Rijn wil nadrukkelijk bij de realisatie van de nieuwe wijk Gnephoek voor (onder meer) mobiliteit de nadruk leggen op duurzaamheid en leefbaarheid, wat betekent dat er minder ruimte is voor de auto en er juist meer ruimte wordt geboden voor fietsen, lopen en openbaar vervoer. Dit uitgangspunt is gemeentelijk vastgelegd in de "Handreiking Duurzame Mobiliteit" en is in lijn met het STOMP-principe (stappen, trappen, openbaar vervoer, Mobility-as-a-Service en dan pas de private auto's).

De visie op duurzame mobiliteit voor Gnephoek gaat uit van een integrale aanpak, waarbij er wordt gestreefd naar een balans tussen de verschillende vervoersmiddelen. Hierbij wordt rekening gehouden met de behoeften van de bewoners, de beleving van het gebied, de veiligheid, de gezondheid en duurzaamheid. Het toewerken naar een duurzame leefomgeving met minder auto's slaagt alleen als er aan een aantal voorwaarden wordt voldaan zoals:

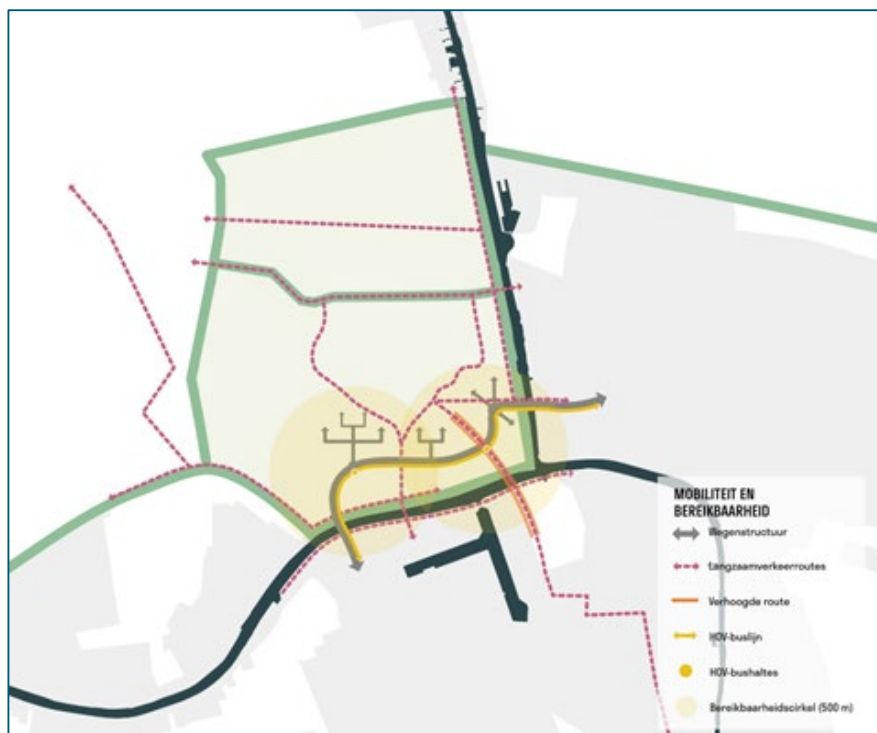
- Dagelijkse voorzieningen dichtbij;
- Directe fietsroutes naar grotere commerciële en maatschappelijke voorzieningen;
- Openbaar vervoer dat de reiziger snel naar een overstappunt of het centrum brengt;
- Laagdrempelige toegang tot voldoende (elektrische) deelfoertuigen;
- Grotere drempel tot het gebruik van de auto (parkeren op afstand, parkeerregulering etc.).

De eerste voorwaarde wordt in Gnephoek ingevuld door de bebouwing te concentreren in de zuidoosthoek van het gebied, zo dicht mogelijk bij de bestaande stad en waarbij de voorzieningen binnen de wijk in de directe nabijheid van de meeste woningen zijn, op loop- of fietsafstand. De voorgestane stedenbouwkundige invulling is geïllustreerd in Figuur 1.



Figuur 1: Planvorming woningen en voorzieningen in voorkeursscenario Gnephoek

De invulling van het 'mobiliteitspakket' in het voorkeursscenario wordt geïllustreerd in Figuur 2.



Figuur 2: Ontwerpinrichting voorkeursscenario Gnephoek voor aspect 'mobiliteit en bereikbaarheid'

De voornaamste componenten voor de ontwerpkeuzes voor Gnephhoek op het gebied van mobiliteit zijn de volgende:

- Op basis van de Handreiking Duurzame Mobiliteit inzetten op het STOMP-principe, HOV en nieuw mobiliteitsconcept (MaaS);
- Fietsbrug over de Oude Rijn in aansluiting op de Rijnhaven;
- Inzet op snelle en frequente (H)OV-verbindingen;
- Inzet op elektrificatie van automobilititeit;
- Vervangen van de bestaande 's Molenaarsbrug door een oeververbinding met 2x2 rijbanen (aparte busbanen) en fietspad naar Alphen Noord via een aquaduct in de Heimanswetering, de kleine bypass;
- Verbinding Máximabrug met de te bouwen oeververbinding via een 'centrale as' met 2x2 rijbanen, met aparte busbanen. Deze weg heeft een dubbelfunctie: zowel het ontsluiten van de Gnephhoek als het verbinden van de centrumring;
- Mobiliteitshubs o.a. bij de fietsbrug; en andere functies combineren met de hub met betrekking tot de gebruiks- en belevingswaarde in en rondom de hubs;
- Twee aantakkingen van de wijk op de kleine bypass;
- Ontsluiting van de buurten door een 'boomtakstructuur';
- Fietsnetwerk in en door de Gnephhoek, met comfortabele en directe verbindingen, veelal separaat van het autonetwerk;
- Parkeren op afstand (parkeerhubs / parkeerkoffers) en lagere parkeernormen;
- Gnephhoek(weg) langs Oude Rijn slechts ten behoeve van bestemmings- en recreatief verkeer.

3 Verkeerseffecten van Gnephhoek

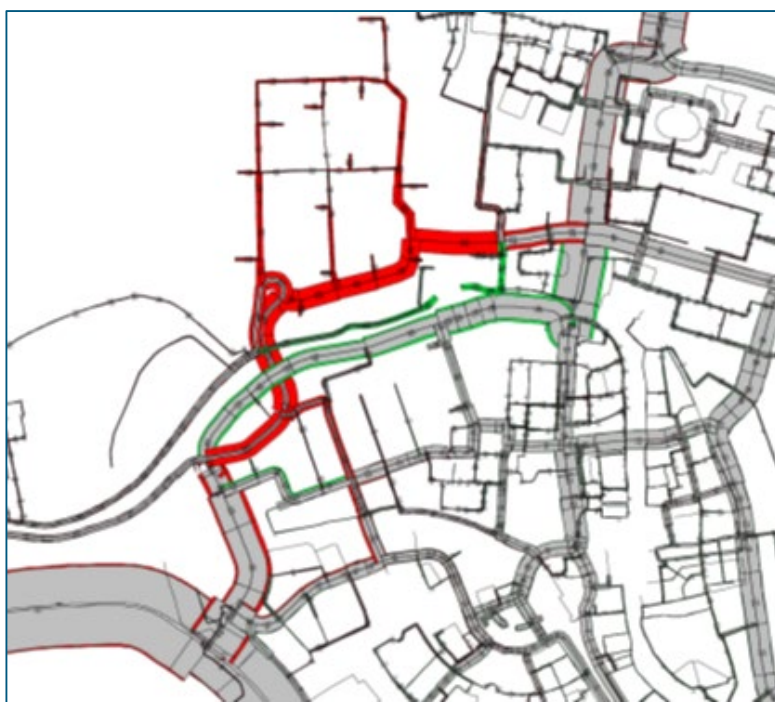
3.1 Gehanteerde methode

Om de verkeerseffecten van de onderzochte varianten en scenario's zo objectief mogelijk in beeld te brengen is gebruik gemaakt van een verkeersprognosemodel. Dit model is het verkeersmodel Midden-Holland, waarvoor gebruik is gemaakt van het model versie 3.2 Hoog Scenario (model versie 4.0 was nog in ontwikkeling en ten tijde van het onderzoek nog niet goedgekeurd). Dit model is een unimodaal model (alleen voor auto- en vrachtautoverkeer), met het basisjaar 2018 en planjaar 2030. Omdat de ontwikkeling van Gnephhoek voorbij het jaar 2030 zal lopen, is het verkeersmodel aangepast naar het planjaar 2040. Hiertoe zijn enkele gebiedsontwikkelingen, zie zeer waarschijnlijk zullen plaatsvinden, toegevoegd en is verder een autonome groei van 0,5% tussen 2030 en 2040 toegepast.

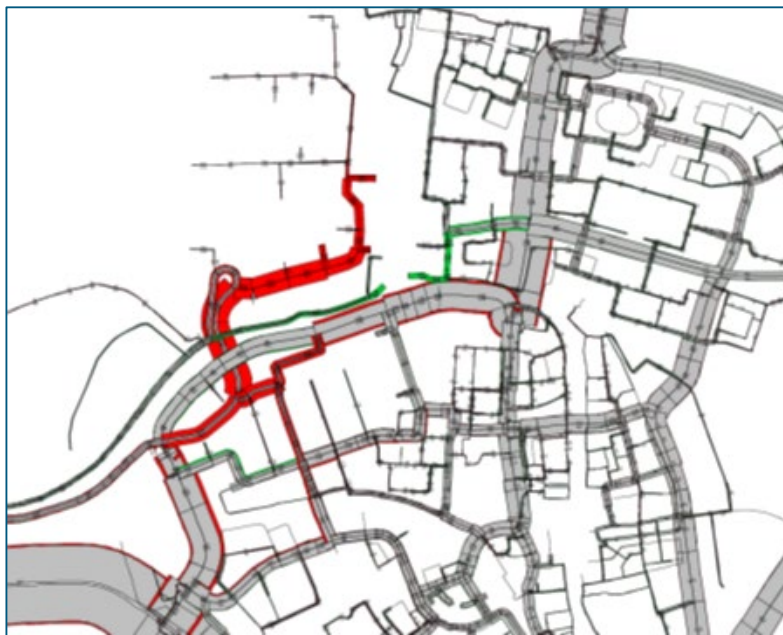
De beoordeling van de effecten vindt met name plaats door de effecten van de scenario's in het planjaar 2040 te vergelijken met de referentiesituatie, de situatie waarbij Gnephhoek niet wordt gerealiseerd.

3.2 Verkeerseffecten 'extreme' scenario's

Figuur 3 en Figuur 4 geven een visueel beeld van de verandering in verkeersstromen van het gemotoriseerd verkeer voor beide 'extreme' scenario's: het scenario waarin de Gnephhoek optimaal voor de auto wordt ontsloten (de 'autovariant') en het scenario waarin qua mobiliteit maximaal wordt ingezet op duurzame mobiliteit (de 'duurzaamheidsvariant').



Figuur 3: Verschilplot 'autovariant' ten opzichte van de referentievariant



Figuur 4: Verschilplot 'durzaamheidsvariant' ten opzichte van de referentiesituatie

De belangrijkste verkeerseffecten:

- Beide varianten laten extra verkeer zien op de Leidse Schouw: in de 'autovariant' is dit 15 - 21%, in de 'durzaamheidsvariant' iets minder, 13 - 18 %;
- Beide varianten leiden tot extra verkeer op de route Magazijnweg – A. van Leeuwenhoekweg;
- Ook neemt verkeer op de route Eisenhowerlaan – N207 enigszins toe: in de 'autovariant' met maximaal 5%, in de 'durzaamheidsvariant' met maximaal 2%;
- De 'autovariant' zorgt voor doorgaand verkeer door Gnephoek en (dus) minder verkeer op Hoorn – Albert Schweitzerbrug;
- De 'durzaamheidsvariant' zorgt juist voor ontlasting op de Burg. Bruins Slotsingel en (dus) meer verkeer op Hoorn – Albert Schweitzerbrug;

Deze 'extreme' varianten geven een goed beeld van de bandbreedte van de verkeerskundige effecten.

Generieke conclusies uit deze onderzoeksfase zijn de volgende:

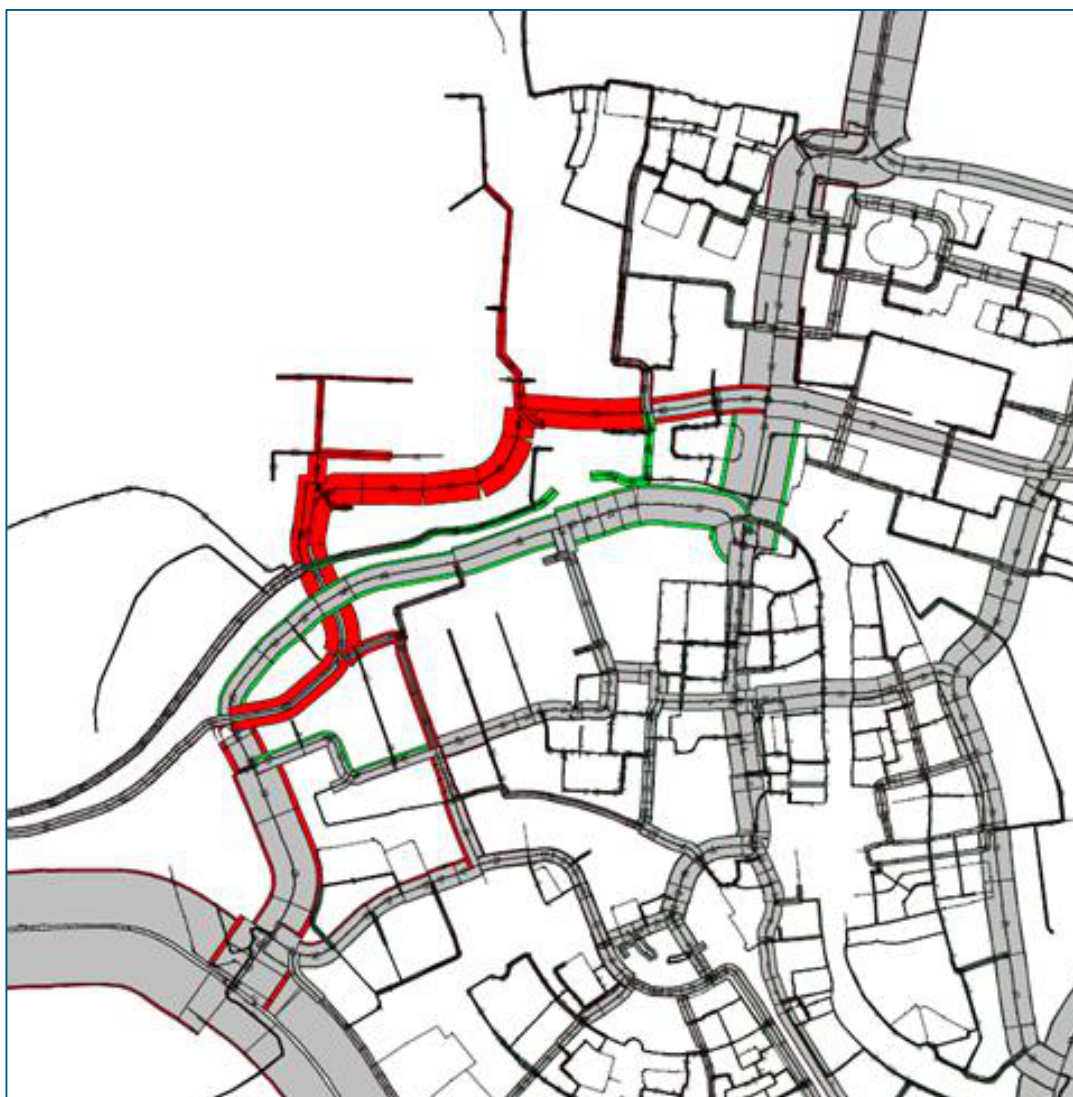
- Het niet realiseren van de kleine bypass voor autoverkeer in combinatie met het afsluiten 's Molenaarsbrug zorgt voor knelpunten op route Prins Bernhardlaan – Hoorn → een oostelijke ontsluiting voor gemotoriseerd verkeer is noodzakelijk, via de 's Molenaarsbrug óf de kleine bypass;
- Máximaal inzetten op duurzame mobiliteit kan tot circa 15% minder autoverkeer leiden van/naar Gnephoek, door parkeernormen van centrum te hanteren (-/-15%) en optimale voorzieningen en inrichting voor fiets en OV te realiseren → inzetten op duurzame mobiliteit maakt binnen Gnephoek een substantieel verschil;
- De bandbreedte voor de verkeersgroei op de N207, de Eisenhowerlaan en de Leidse Schouw is beperkt: circa 3% tussen de 'extreme' varianten → de mobiliteitsscenario's zijn niet of nauwelijks bepalend voor het aantal en omvang van de knelpunten.

Op basis van deze resultaten is het voorkeursscenario vastgesteld. Deze is beschreven in het volgende hoofdstuk.

3.3 Verkeerseffecten voorkeurscenario

Figuur 5 geeft een visueel beeld van de verandering in verkeersstromen van het gemotoriseerd verkeer ten gevolge van de planvorming van de Gnephoek conform het voorliggende voorkeurscenario.

In totaal is de berekende verkeersgeneratie van Gnephoek 23.700 voertuigen per etmaal. De resulterende intensiteiten op de centrale as en daarmee ook op de Maximabrug ligt op ruim 18.000 voertuigen per etmaal.



Figuur 5: Verschilplot verkeersmodel: verschillen in intensiteiten tussen voorkeurscenario en referentiesituatie 2040

Naast de autonome groei leidt de ontwikkeling van Gnephoek en de realisatie van de 'kleine bypass', een verbinding tussen Gnephoek en de Burg. Bruins Slotsingel, tot een toename en verschuiving van verkeer. Ten oosten van Gnephoek is een toename te zien op de Burg. Bruins Slotsingel tussen de Churchilllaan en de Eisenhowerlaan. Vervolgens verspreidt dit (extra) verkeer zich over het Alphense wegennet en rijdt er wat meer verkeer over de Eisenhowerlaan in noordelijke richting. Op de Eisenhowerlaan, en zeker andere wegen in deze hoek van Alphen aan den Rijn, is de verkeersgroei ten gevolge van Gnephoek

beperkt: de intensiteiten nemen maximaal 7% toe op etmaalniveau. Deze relatieve groei is het grootst dichtbij Gnephoek en neemt af in noordelijke richting.

De realisatie van de kleine bypass door Gnephoek, in combinatie met de afsluiting van de 's Molenaarbrug voor autoverkeer (uitgangspunt voor deze modelberekeningen), leidt ertoe dat de hoeveelheid verkeer op de Hoorn en de Prins Bernhardlaan, tussen de Maximabrug en de Eisenhowerlaan, afneemt. De kruispunten op deze route worden hiermee minder belast, wat ten goede komt aan de bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid van dit deel van het wegennet nabij het stadscentrum. Reden hiervoor is dat de route door Gnephoek een nieuwe doorgaande route biedt voor verkeer van/naar Alphen aan den Rijn, die voor een deel van de mensen sneller is. Nadere modelanalyse laat zien dat circa 50% van de verkeersintensiteit op de centrale as in Gnephoek verkeer is dat daar zijn herkomst of bestemming. De andere 50% is doorgaand verkeer, dat overigens wel allemaal herkomst of bestemming heeft in Alphen aan den Rijn zelf.

Aan de zuidzijde treden verkeerstoenames op ten gevolge van Gnephoek op de Leidse Schouw richting N11 en daarnaast treden er in het Rijnhaven-gebied op (op onder meer de Magazijnweg en de Antonie van Leeuwenhoekweg. De toename op de Leidse Schouw is substantieel te noemen; intensiteiten groeien hier ten gevolge van Gnephoek met circa 20% op etmaalniveau.

In de navolgende tabel staan de intensiteiten op de aanpalende wegvakken van de N207 en de N11 weergegeven, plus de toename ten opzichte van de referentievariant. Voor de volledigheid zijn ook de intensiteiten van de 'bestaande situatie', het basisjaar 2018, weergegeven.

Tabel 1: verkeerseffecten Gnephoek op omliggende N-wegen

	tussen	en	2018 basisjaar (mvt/etmaal)	2040 Referentie (mvt/etmaal)	2040 Voorkeur (mvt/etmaal)	Toename t.o.v. referentie 2040 (mvt/etmaal)	Toename t.o.v. referentie In %
N207	Eisenhowerlaan	N446 (Kruisweg)	32.840	35.424	37.008	1.584	4,5%
N207	N446 (Kruisweg)	Rijnsaterwoude	25.048	27.446	28.510	1.064	3,9%
N207	Rijnsaterwoude	Vriezenweg	24.242	26.406	27.448	1.042	3,9%
N207	Vriezenweg	Burg. Bakhuizenlaan	29.312	32.287	33.291	1.004	3,1%
N207	Burg. Bakhuizenlaan	Weteringweg	36.626	41.561	42.527	966	2,3%
N207	Weteringweg	Aansluiting A4	29.901	32.617	33.403	786	2,4%
N11-west	Leidse Schouw	Hazerswoude Rijndijk	47.961	64.324	66.830	2.506	3,9%
N11-west	Hazerswoude Rijndijk	Zoeterwoude Rijndijk	46.211	65.233	66.929	1.696	2,6%
N11-west	Zoeterwoude Rijndijk	Aansluiting A4	40.226	64.359	65.582	1.223	1,9%
N11-oost	Leidse Schouw	Goudse Schouw	38.141	50.385	52.492	2.107	4,2%
N11-oost	Goudse Schouw	Boskoopseweg (N207)	42.647	57.503	59.432	1.929	3,4%

	tussen	en	2018 basisjaar (mvt/etmaal)	2040 Referentie (mvt/etmaal)	2040 Voorkeur (mvt/etmaal)	Toename t.o.v. referentie 2040 (mvt/etmaal)	Toename t.o.v. referentie In %
N11-oost	Boskoopseweg (N207)	Bodegraven	53.328	63.300	64.103	803	1,3%
N11-oost	Bodegraven	Aansluiting A12	52.491	60.823	61.544	721	1,2%

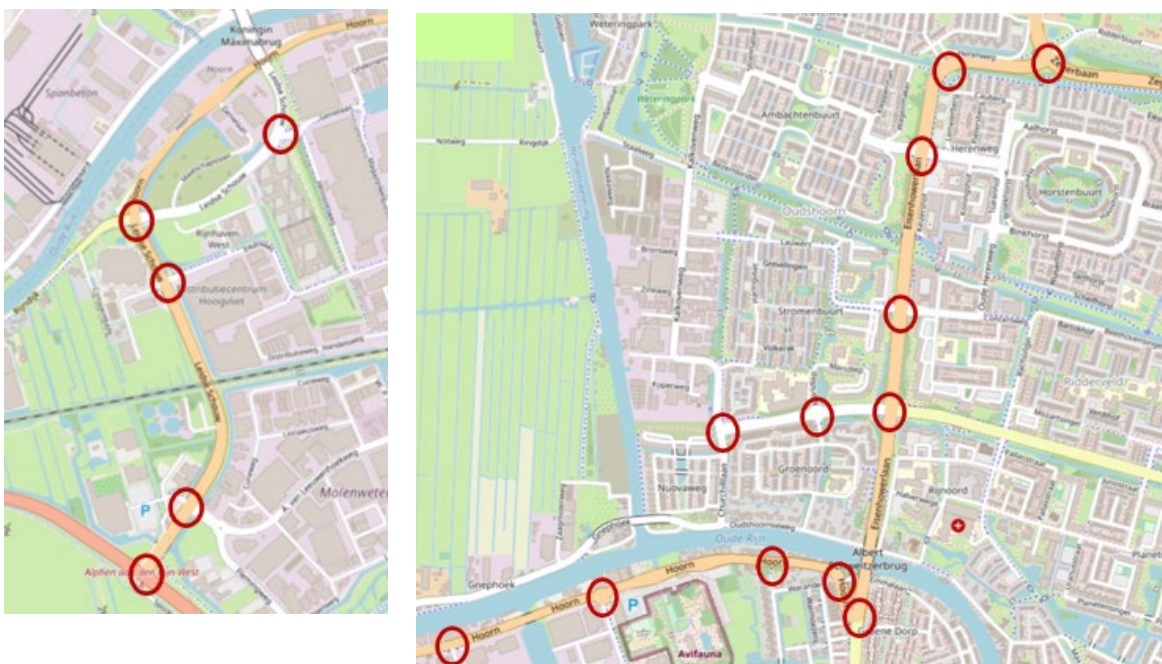
Beschouwing:

- N207: op het eerstvolgende kruispunt ten noorden van Alphen aan den Rijn geeft Gnephoek een verkeerstoename van 1.500 voertuigen/etmaal, ofwel 4,5% van de bestaande intensiteit. Dit effect 'dooft langzaam uit' naarmate de afstand tot Alphen aan den Rijn groter wordt. Zo is de groei op het kruispunt met de Weteringweg, nabij de A4-aansluiting, nog maar circa 780 voertuigen/etmaal, ofwel 2,4% van de totale verkeersintensiteit.
- N11: ook hier zien we een vergelijkbaar beeld: direct nabij Alphen aan den Rijn zorgt Gnephoek voor een groei van circa 4% (2.100 tot 2.500 voertuigen/etmaal), die verder weg van Alphen aan den Rijn terugloopt tot een groei van 1 à 2% op de totale verkeersintensiteiten op de N11. Dit beeld treedt vergelijkbaar op, op de N11 in westelijke richting als de N11 in oostelijke richting.
- De groei als gevolg van Gnephoek is kleiner dan de groei als gevolg van de autonome ontwikkelingen.

4 Knelpunten voorkeursscenario op bestaande wegennet

4.1 Verkeersafwikkeling

Knelpunten in de verkeersafwikkeling kunnen optreden op wegvakken, maar in een stedelijke omvang zijn vooral de kruispunten bepalend en meest kritisch. Daarom zijn kruispuntanalyses uitgevoerd op de hoofdwegen van Alphen aan den Rijn, op de N207 als nabijgelegen provinciale weg en op de aansluiting met de N11 als nabijgelegen rijksweg. Deze wegen ondervinden de meeste invloed van Gnephoek. De navolgende figuren geven de beschouwde kruispunten weer.



Figuur 6: Beschouwde kruispunten in Alphen aan den Rijn, inclusief aansluiting met N11



Figuur 7: Beschouwde kruispunten op N207

De verkeersafwikkeling is getoetst voor het planjaar 2040. Daarvoor is gebruik gemaakt van de resultaten van de verkeersmodellering. Indien beschikbaar is uitgegaan van de kruispuntstromen van tellingen van de huidige situatie, waardoor op basis van het verschil tussen de kruispuntstromen van het planjaar 2040 (referentiesituatie en voorkeurscenario) met het basisjaar (2018) gecorrigeerd zijn. Indien geen tellingen aanwezig waren, is de analyse gemaakt op basis van de kruispuntstromen van het planjaar 2040.

De verkeersafwikkeling op de geselecteerde kruispunten is doorgerekend met de meerstrooksrotondeverkenner (voor de rotonde) en met Cocon (voor de kruispunten met verkeersregelininstallaties). Toetscriterium voor de VRI-kruispunten is met name de cyclustijd, de tijd die nodig is om de voorspelde verkeersvraag in één cyclus te verwerken. Een cyclustijd (C) van 120 seconden wordt als absoluut maximaal gezien (anders worden de gemiddelde wachttijden te lang voor de gebruikers). Een cyclustijd van maximaal 90 seconden wordt als wenselijk gezien. Voor de rotondes is het toetscriterium de verzadigingsgraad (VG), die bij een acceptabele verkeersafwikkeling onder de 0,80 blijft.

In onderstaande tabellen staan de berekende cyclustijden voor een drietal scenario's weergegeven, voor de ochtendspitsperiode respectievelijk de avondspitsperiode.

Tabel 2: Berekende cyclustijden kruispunten wegnnet in Alphen aan den Rijn (in seconden)

	Referentie 2040 OS	Voorkeur 2040 OS	Referentie 2040 AS	Voorkeur 2040 AS
Eisenhowerlaan – Jeltje de Bosch Kemperstraat	C = 54	C = 54	C = 57	C = 58
Eisenhowerlaan – Horstenweg	C = 82	C = 92	C = 98	C = 98
Eisenhowerlaan – Concertweg	C = 66	C = 71	C = 67	C = 81
Eisenhowerlaan – Burg. Bruins Slotsingel	C = 77	C = 87	C = 82	C = 88
Burg. Bruins Slotsingel – Groenoord (rotonde) ¹	VG < 0,40	VG = 0,40	VG < 0,54	VG = 0,54
Burg. Bruins Slotsingel – Churchilllaan (rotonde)	²	VG = 0,49	²	VG = 0,69
Leidse Schouw – Genielaan	C = 46	C = 52	C = 46	C = 55
Leidse Schouw – Maximabrug – Hoorn	C = 63	C = 105	C = 56	C = 91
Leidse Schouw – Eikenlaan	C = 87	C = 138	C = 94	C = 137
Leidse Schouw – A. van Leeuwenhoekweg	C = 157	C = 150	C = 189	C = > 240
N11 – Leidse Schouw	C = 165	C = >240	C = > 240	C = > 240

Tabel 3: Berekende cyclustijden kruispunten op N207 (in seconden)

¹ In 2040 zonder Gnephoek is de hoeveelheid extra verkeer beperkt ten opzichte van de huidige situatie, omdat de bestaande woonwijk niet is ontwikkeld. Daarnaast bieden de rekenresultaten voor de situatie in 2040 mét Gnephoek voldoende inzicht om te concluderen dat de rotonde in 2040 zonder Gnephoek ook voldoende afwikkelingscapaciteit heeft.

² Dit kruispunt heeft in de huidige situatie 3 takken en moet bij aanleg van de kleine bypass altijd voorzien worden van een 4^e tak. De situatie in 2040 zonder Gnephoek met huidige vormgeving is daarom niet doorgerekend.

	Referentie 2040 OS	Voorkeur 2040 OS	Referentie 2040 AS	Voorkeur 2040 AS
N207 – Eisenhowerlaan	C = 76	C = 80	C = 74	C = 76
N207 – N446 / Kruisweg	C = 99	C = 110	C = 108	C = 130
N207 – Herenweg Rijnsaterwoude	C = 62	C = 62	C = 68	C = 70
N207 – Vriezenweg (rotonde)	VG = 0,51	VG = 0,54	VG = 0,49	VG = 0,50
N207 – Burg. Bakhuizenlaan	C = 105	C = 118	C = 104	C = 111
N207 – Weteringweg	C = 98	C = 188	C = 144	C = 271

Uit bovenstaande tabellen is op te maken dat op verschillende kruispunten in het planjaar 2040 sprake is van overbelasting of dreigende overbelasting, met als gevolg een verminderde verkeersafwikkeling. In sommige gevallen is dit in sterke mate te wijten aan de extra verkeersstromen ten gevolge van Gnephoek, maar in een aantal gevallen raakt ook zonder Gnephoek een kruispunt in de referentiesituatie (met autonome ontwikkeling) al overbelast. In deze gevallen is een vergroting van de capaciteit van het kruispunt ook zonder Gnephoek nodig.

Knelpunten in de verkeersafwikkeling als gevolg van Gnephoek zijn de volgende, waarvoor in de volgende paragraaf wordt ingegaan op de mogelijke, voorgestelde aanpassingen:

- Burg. Bruins Slotsingel – Churchilllaan, in verband met de aantakking van de verbinding met de Gnephoek wordt dit een viertaks kruispunt;
- Burg. Bruins Slotsingel – Groenord, omwille van de verkeersveiligheid, aangezien hier ook een drukke schoolfietsroute kruist;
- Eisenhowerlaan – Burg. Bruinsslotsingel;
- N207 – N446 / Kruisweg;
- Leidse Schouw – Maximabrug – Hoorn;
- Leidse Schouw – Eikenlaan.

Nadere analyse naar de invloed van de (gelijkvloerse) spoorwegovergang in relatie tot de verkeersafwikkeling heeft plaatsgevonden door middel van een microsimulatie van een deel van de Leidse Schouw. In paragraaf 5.2 wordt hier nader op ingegaan.

Overigens zijn de bevindingen van de kruispuntanalyses in lijn met de bevindingen, zoals door Goudappel in een studie van december 2020 getrokken (“Afwikkelingsstudie Antonie van Leeuwenhoekweg”).

4.2 Mitigerende maatregelen

In 4.1 zijn de knelpunten benoemd die ontstaan in 2040 wanneer Gnephoek volledig is ontwikkeld. De maatregelen die nodig zijn om deze knelpunten op te lossen zijn hieronder beschreven

Uit de modelberekeningen volgt dat op het traject vanaf de kleine bypass in oostelijke en noordelijke richting, als gevolg van Gnephoek, alleen aanpassingen nodig zijn op de kruispunten van de Burgemeester Bruins Slotsingel met de Churchilllaan, met de Groenord en met de Eisenhowerlaan. Het huidige kruispunt met de Churchilllaan moet uitgebreid worden met een vierde tak, namelijk de aansluiting van de kleine bypass. Een enkelstrooksrotonde heeft voldoende capaciteit om dit verkeer op een goede manier af te wikkelen.

De huidige rotonde bij Groenoord heeft voldoende afwikkelingscapaciteit. Uit informatie van de gemeente is gebleken dat het gewenst is om de veiligheid voor schoolgaande fietsers te verhogen, zeker met de toename van verkeer op de route via de Burgemeester Bruins Slotsingel in geval van realisatie van de Gnephoek met een kleine bypass.

Op het kruispunt van de Burgemeester Bruins Slotsingel – Eisenhowerlaan verschuift de grootste verkeersstroom van noord-zuid naar noord-west. Dit vraagt aanpassingen van de lengte van opstelstroken op de noordelijke en westelijke takken van het kruispunt.

Op de N207 heeft alleen het kruispunt met de N244/Kruisweg aanpassingen als gevolg van de ontwikkelingen in Gnephoek. Deze aanpassing bestaat uit het realiseren van een extra strook voor linksaf slaand verkeer op de oostelijke tak van dit kruispunt. Op de overige kruispunten zijn geen aanpassingen nodig, of zijn de aanpassingen noodzakelijk als gevolg van de autonome groei.

In oostelijke richting ontsluit Gnephoek via de Maximabrug en Leidse schouw richting de N11. Op dit traject zijn capaciteitverhogende aanpassingen noodzakelijk op de bestaande kruisingen met de Hoorn en Eikenlaan.

Op het kruispunt met de Hoorn is een extra strook voor linksafslaand verkeer nodig op de oostelijke tak van het kruispunt. Hiertoe is het ook noodzakelijk op de zuidelijke tak van het kruispunt een extra strook voor verkeer richting N11 te realiseren, zodat het verkeer komend van de twee linksafstroken vanaf de Maximabrug ook twee rijstroken kan gebruiken voorbij het kruispunt.

Deze extra opstelstrook na het kruispunt met de Hoorn kan vervolgens overgaan in een extra rijstrook voor rechtdoorgaand verkeer bij het kruispunt met de Eikenlaan, die noodzakelijk is. Ook voor verkeer in noordelijke richting is vóór het kruispunt met de Eikenlaan een extra opstelstrook nodig voor rechtdoorgaand verkeer, die aan de noordzijde van de Eikenlaan een vervolg moet krijgen om het verkeer te kunnen laten ritsen. Het bestaande profiel van de Leidse Schouw ligt “opgesloten” tussen twee watergangen, waardoor de extra benodigde ruimte niet aanwezig is in de bestaande zijbermen. Aanvullende maatregelen zijn nodig om de benodigde ruimte te kunnen bieden. Vooralsnog denken wij hierbij aan het toepassen van damwanden, zodat de watergangen op de huidige plek en met huidige breedte kunnen blijven gehandhaafd.

Voor de kruispunten van de Leidse Schouw met de Antonie van Leeuwenhoekweg en met de N11-aansluiting zijn vanwege overbelasting in de autonome situatie reeds aanpassingen noodzakelijk om de verkeersvraag goed af te wikkelen. Vanuit de eerdergenoemde studie van Goudappel zijn hiervoor de volgende maatregelen geopperd:

- Kruispunt met Antonie van Leeuwenhoekweg: een tweede rechtsaf strook op de Leidse Schouw richting de Antonie van Leeuwenhoekweg en ombouw van de rotonde met de Flemingweg tot een VRI-kruispunt;
- Kruispunt met N11-aansluiting: een derde rechtdoorgaande strook op de N11 richting Leiden en verlenging van het linksafvak op de N11 richting de Leidse Schouw.

5 Knelpunten voorkeurscenario op spoorwegovergang

5.1 Inleiding

Door autonome ontwikkelingen en de nieuwe woonwijk neemt het verkeer op de Leidse Schouw toe, en daarmee ook het verkeer dat over de gelijkvloerse spoorwegovergang rijdt. Met het verkeersmodel is berekend dat het verkeer op de spoorwegoverweg als gevolg van de autonome ontwikkelingen (zonder Gnephoek) groeit met 31%. In diezelfde periode neemt het verkeer als gevolg van de woningbouwontwikkeling in Gnephoek tot 2040 (gefaseerd) toe met circa 20%.

Deze toename van verkeer is de aanleiding om te onderzoeken wat de gevolgen zijn voor de veiligheid op deze spoorwegovergang. Dit onderzoek heeft zich gefocust op de volgende twee invalshoeken:

1. Risico op terugslag wachtrijen kruispunten tot op de spoorwegovergang
2. Risicoanalyse spoorwegveiligheid: verplicht deelonderzoek vanuit regelgeving ProRail

Beide worden hieronder separaat beschreven.

5.2 Onderzoek naar mogelijke terugslag vanuit wegverkeer

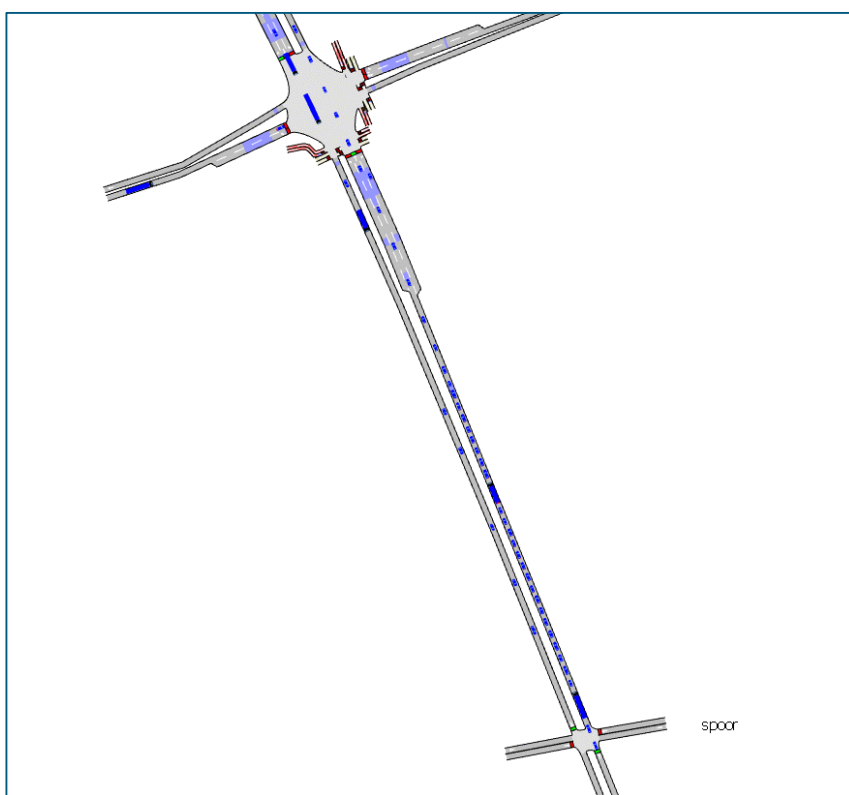
Mogelijkerwijs zorgt een toename van verkeer op de Leidse Schouw tot wachtrijen op de kruispunten met de Eikenlaan, ten noorden van de spoorwegovergang, en/of met de Antonie van Leeuwenhoekweg, ten zuiden van de spoorwegovergang. Om reëel zicht op de kans hierop is een microsimulatie van de toekomstige verkeerssituatie uitgevoerd. Onderstaande afbeelding geeft het onderzochte gebied weer.



Figuur 8: Netwerk microsimulatie Leidse Schouw

De verkeersgegevens zijn overgenomen van het verkeersmodel, het voorkeursscenario 2040. De regelingen van de drie aanwezige verkeerslichten zijn nagebouwd in de simulatieomgeving en dus identiek als de regelingen, die op straat draaien.

Bij toepassing van de bestaande infrastructuur laat de simulatie, in lijn met de kruispuntenanalyses (paragraaf 4.1), zien dat er knelpunten ontstaan en dientengevolge (lange) wachtrijen. Dit gebeurt aan de zuidzijde van het kruispunt Leidse Schouw – Eikenlaan (zie Figuur 9), aan de oost- en zuidzijde van het kruispunt Leidse Schouw – Antonie van Leeuwenhoekweg en op de N11 bij het kruispunt met de Leidse Schouw. De wachtrij ten zuiden van het kruispunt met de Eikenlaan laat zien dat er in dit geval risico's ontstaan voor terugslag op de spoorwegovergang, met veiligheidsrisico's tot gevolg.



Figuur 9: Screenshot microsimulatie met wachtrij op Leidse Schouw bij kruispunt met Eikenlaan

Indien de simulatie opnieuw wordt gedraaid met de voorgestelde aanpassingen in de weginfrastructuur, zoals voorgesteld in paragraaf 4.2, verdwijnen alle wachtrijen nagenoeg geheel en treedt geen structurele congestie meer op.

Conclusie van deze microsimulatie is daarmee dat de toename van het wegverkeer ten gevolge van Gnephoek niet leidt tot een blokkade van de spoorwegovergang als gevolg van de wachtrijen voor de met verkeerslichten geregelde kruispunten aan beide zijden van de overweg, onder voorwaarde dat de voorgestelde kruispuntaanpassingen uitgevoerd worden.

De bevindingen van de simulaties zijn in lijn met de studie van Goudappel van december 2020 ("Afwikkelingsstudie Antonie van Leeuwenhoekweg"). De simulatie laat bovendien zien dat het oplossend vermogen van de voorgestelde aanpassingen aan het kruispunt met de N11 functioneren; in de simulatie

van het voorkeursscenario 2040 is er beperkt sprake van congestie en wachtrijvorming en lijkt de verkeersafwikkeling beter dan dat op grond van de COCON-berekeningen was voorzien.

5.3 Risicoanalyse spoorwegveiligheid

In de Beleidsagenda Spoorveiligheid 2020-2025 van het Ministerie van I&W is opgenomen dat de veiligheid op bestaande overwegen niet mag afnemen door ontwikkelingen op het spoor of in de omgeving. Omdat veiligheid (in de toekomst) niet kwantitatief te meten is, wordt hierbij gekeken naar de toename van risico (= kans maal gevolg). Wanneer de kans op een aanrijding met een trein bij de overweg toeneemt zijn maatregelen nodig. Als afweegkader wordt hierbij het principe “zo laag als redelijkerwijs mogelijk” gehanteerd. Het document stelt:

“Redelijkerwijs” betekent dat het al dan niet nemen van de mogelijke risicobeheersmaatregelen wordt bepaald door de afweging tussen de potentiële risicovermindering en mogelijke andere voordelen versus de kosten en mogelijke andere nadelen van de maatregelen (ofwel integrale kosten-baten evaluatie). Met de ALARP-benadering wordt door de sectorpartijen afgewogen of er praktisch haalbare en betaalbare maatregelen zijn die bijdragen aan substantiële verbetering van de spoorveiligheid.

Binnen de beleidsagenda worden de volgende 4 uitgangspunten gehanteerd:

- Overwegveiligheid is de verantwoordelijkheid van spoor- en wegbeheerder samen. Bij het beheersen van de risico's op overwegen en het realiseren van een goede doorstroming is de samenwerking tussen beide partijen steeds belangrijker.
- Bij het veiliger maken van overwegen geldt een risicogestuurde aanpak. Investerings- en capaciteitsinzet vinden plaats waar de risico's het grootst zijn.
- Nieuwe overwegen zijn in principe niet toegestaan. De veiligheid op bestaande overwegen mag niet afnemen door bijvoorbeeld ontwikkelingen op het spoor (bv. frequentieverhoging) of wijzigingen in de omgeving die leiden tot toename of wijziging van het weggebruik op de overweg: het 'nee, tenzij'- principe uit de Derde Kadernota Railveiligheid blijft onverminderd van kracht. Dit houdt in dat de veroorzaker van toenemende onveiligheid op overwegen er voor verantwoordelijk is dat de veiligheid wordt beheerst. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het realiseren van nieuwe bebouwing of het wijzigen van de verkeersfunctie van een overweg. In de praktijk heeft het 'nee, tenzij'-principe ertoe geleid dat er geen nieuwe overwegen bijkomen en dat overwegen in veel gevallen zijn gesaneerd.
- 'De veroorzaker betaalt': de initiatiefnemer van ontwikkelingen die een negatief effect hebben op overwegveiligheid, is verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen om de afgenomen veiligheid te compenseren.

De spoorwegveiligheid is een verantwoordelijkheid van de gemeente Alphen aan den Rijn én ProRail. In het kader van de hier uitgevoerde risicoanalyse is nog geen overleg geweest met ProRail. Vooruitlopend op dat proces zijn vanuit diverse invalshoeken analyses uitgevoerd, die van invloed zijn op de spoorwegveiligheid. Relevante bevindingen die naar voren zijn gekomen, zijn:

Positieve aspecten in het kader van veiligheid:

- De maximumsnelheid op de Leidse Schouw is 50 km/u (gebiedsontsluitingsweg binnen de bebouwde kom).
- De Leidse Schouw kruist een enkel spoor. Hierdoor is er geen sprake van zogenaamde afdekongevallen. De tijd tussen twee passerende treinen is ruim en er kan geen situatie ontstaan, waarbij een trein (onverwachts) van de andere kant kan komen. Daarbij speelt ook dat de oversteeklengte minimaal is bij een enkel spoor.

- De Leidse Schouw heeft gescheiden rijbanen met een enkele rijstrook over grote afstand voor zowel auto als fiets. Als één voertuig afremt en stopt voor de overgang moeten alle achteropkomende voertuigen ook afremmen en stoppen.
- Alle rijbanen (voor auto en fiets) zijn voorzien van Automatische Half-Overweg Bomen (AHOB's).
- De afstand tussen de AHOB's en de eerstvolgende kruispunten met verkeerslichten is groot (>350 meter). Middels de dynamische verkeersmodelsimulatie (paragraaf 5.2) is aangetoond dat de kans op een wachtrij die de overweg blokkeert nihil is, indien de voorgestelde aanpassing op het kruispunt met de Eikenlaan gerealiseerd wordt.
- De intensiteit van het wegverkeer (auto's) heeft geen grote invloed op het risico heeft bij overwegen met een AHOB. Belangrijkste reden hierbij is de veiligheid met name bepaald wordt door de eerste auto die moet stoppen. De kans dat de eerste auto stopt is niet afhankelijk van de totale intensiteit. (Zoals ook beschreven in het rapport van Adviesbureau Movares die in opdracht van ProRail een rapport opgesteld over de "Risicoanalyse Overwegveiligheid HOV Leiden Utrecht" (d.d. 2019/2020), waar de overweg Leidse Schouw ook onderdeel van uitmaakt).
- Langs de Leidse Schouw liggen vrijliggende fietspaden over grote lengte (tot de eerstvolgende kruispunten).
- In het voornoemde rapport van Movares is de afweging gemaakt en conclusie getrokken dat de overweg bij de Leidse Schouw geen aanpassingen behoeft bij het verdubbelen van de spitsintensiteit van treinverkeer in de dalperioden (onderdeel van het MIRT project Leiden-Utrecht).
- Er zijn weinig omgevingsfactoren die de bestuurder kunnen afleiden.

Aandachtspunten in het kader van veiligheid:

- Bij fietsers (en scooters) ligt het risiconiveau hoger dan bij autoverkeer. Zij tonen over het algemeen relatief onveilig gedrag en kunnen makkelijker om een AHOB meerijden.
- De toename van fietsers en scooterrijders als gevolg van Gnephoek is echter niet duidelijk. Het gehanteerde verkeersmodel kan daar geen uitsluitsel over geven.
- Aan beide zijden is, vanaf circa 30 meter voor de overgang, een niet overrijdbare rijrichtingscheiding aangebracht op het fietspad. Dit is veilige keuze binnen het ontwerp van deze overweg.



Figuur 10: bestaande situatie gelijkvloerse spoorwegovergang Leidse Schouw

De keuze welke maatregelen genomen (moeten) worden dient uiteindelijk gemaakt te worden in overleg met ProRail. In het vervolgtraject van het Masterplan Gnephoek wordt dit overleg met ProRail opgestart. Belangrijk onderdeel van dit gesprek is de noodzaak voor aanvullende veiligheid verbeterende maatregelen en de daaruit voortvloeiende kosten, in relatie tot de groei van het (autonome) verkeer.

6 Nieuwe oeververbindingen

Vanuit een integrale aanpak wordt voor Gnephoek ingezet op een goede balans tussen de verschillende vervoersmodaliteiten (modal split), die uitgaat van zoveel mogelijk lopen, fietsen, gebruik van (hoogwaardig) openbaar vervoer en deelvervoer en zo min mogelijk van autobedieltje en -bezit (conform STOMP-principe), zoals toegelicht in paragraaf 2.2.

De Oude Rijn en de Heimanswetering zijn de belangrijke barrières die het verkeer moet kruisen. Een goede kruising van deze waterwegen is belangrijk om die balans te kunnen bereiken.

Er zijn momenteel twee oeververbindingen aanwezig, namelijk de Maximabrug over de Oude Rijn en de 's Molenaarsbrug over de Heimanswetering. De Maximabrug ligt buiten de westrand van het nieuwe plangebied en de 's Molenaarsbrug is niet geschikt voor de nieuwe verkeersstroom als gevolg van Gnephoek. Voor Gnephoek is daarom ingezet op een nieuwe oeververbinding over/onder de Heimanswetering en over de Oude Rijn. Beide verbindingen bieden daarbij ook belangrijke voordelen voor andere delen van Alphen aan den Rijn.

Oeververbinding Heimanswetering

Voor de verbinding over/onder de Heimanswetering is gekozen voor een aquaduct met een 2x2-wegprofiel en een vrijliggend fietspad. Het profiel is gekozen zodat er ruimte is voor een vrijliggende baan voor HOV. Dit biedt het HOV een toekomstvast route, met comfort en betrouwbaarheid. Ook een brug met dit profiel is overwogen. Bij een brug speelt ook de doorvaarbaarheid een belangrijk argument vanuit het gebruik van de waterweg. De Heimanswetering maakt (samen met de Oude Rijn ten oosten van de Heimanswetering) onderdeel uit van de Staande Mast Route. Dat betekent óf een hoge brug óf een beweegbare brug. Beide zijn ongewenst vanuit het oogpunt van doorstroming van HOV en autoverkeer. Het aquaduct ontlast ook de 's Molenaarsbrug. Desgewenst, in nadere afstemming met de provincie (als beheerder van de 's Molenaarsbrug) kunnen fietsers nog gebruik maken van deze bestaande brug. Met de keuze voor een centrale mobiliteitshub in Gnephoek past een route via de 's Molenaarsbrug niet binnen de doelstellingen voor het kwaliteitsniveau van HOV. De omrijdbewegingen via de 's Molenaarsbrug en de brugopeningen (als Staande Mast Route) leiden tot discomfort en onbetrouwbaarheid in de dienstregelingen.

Met het verkeersmodel is tevens aangetoond dat met dit nieuwe aquaduct, de nieuwe route via de kleine bypass in Gnephoek, ook de rol van 'centrumring' overneemt die de route via de Prins Bernhardlaan en Hoorn momenteel heeft. Verkeersstromen op deze route nemen af door de realisatie van deze nieuwe verbinding, hetgeen leidt tot een vergroting van de leefbaarheid aan en langs de Hoorn. De Hoorn is niet optimaal ingericht voor deze rol als centrumring. Met de kleine bypass die volledig nieuw wordt ontworpen en gerealiseerd, ontstaat een centrumring die is afgestemd op de meest recente inzichten en ontwerprichtlijnen voor duurzaam veilige wegen.

Belangrijk voordeel van de nieuwe oeververbinding is tevens dat in het geval van calamiteiten de Gnephoek van twee kanten optimaal bereikbaar is voor hulpdiensten; zowel via de Maximabrug als via het nieuwe aquaduct.

De inpassbaarheid van het aquaduct is verkeerskundig met name van belang in relatie tot de aansluiting op het kruispunt van de Burgemeester Bruins Slotsingel met de Churchilllaan. Met een hellingspercentage van circa 5% voor autoverkeer is dit inpassbaar. De lengte van de hellingbanen is daarmee circa 240 meter. Aan de westzijde van de Heimanswetering is de inpassing van het aquaduct integraal onderdeel van het stedenbouwkundige ontwerp.

Oeververbinding Oude Rijn

Voetgangers en fietsers moeten korte directe routes krijgen in vergelijking tot autoverkeer om hen te verleiden om de overstap te maken uit de auto of in een nieuwe woonwijk direct te kiezen voor minder autogebruik. In dit licht bezien is een extra oeververbinding over de Oude Rijn voor voetgangers en fietsers (verder te noemen 'fietsbrug') opgenomen als onderdeel van het voorkeursscenario. De fietsbrug heeft een tweeledig doel. Enerzijds verbindt deze de Gnephhoek optimaal met het centrum van Alphen aan den Rijn en het NS-station, anderzijds biedt deze een snelle en directe verbinding voor(nieuwe) bewoners aan de zuidzijde van de Oude Rijn met de centrale mobiliteitshub met HOV-halte en voorzieningen in Gnephhoek. Daarmee krijgt de gebiedsontwikkeling Rijnhaven meer en betere mogelijkheden om ook daar een duurzaam mobiliteitsprofiel te realiseren.

De aanleg van deze fietsbrug zorgt ervoor dat de voorzieningen in het centrum en de werkgebieden binnen een afstand van 3 kilometer komen te liggen. Dit is circa tien tot twaalf minuten fietsen. Zo worden mensen verleid om met de fiets naar het centrum of het werk te gaan. Andersom geldt dit ook voor de mensen die gebruik maken van de centrale mobiliteitshub, aan de zuidkant van de Oude Rijn wonen, en de fiets als voor- en natransport gebruiken.

Ook het recreatieve fietsnetwerk van het Groene Hart profiteert van de nieuwe fietsbrug, omdat deze met de nieuwe brug een nieuwe rechtstreekse, snelle schakel krijgt.

Qua ruimtebeslag van deze fietsbrug zijn een aantal belangrijke maatvoeringen gehanteerd. Zo is de doorvaarthoogte gelijkgesteld aan die van de Maximabrug. In combinatie van de maaiveldhoogtes aan beide zijden van de Oude Rijn en gewenste hellingspercentages van 1,8% (conform de vigerende richtlijnen van het CROW) leidt dit tot hellingbanen van 350-400 meter lang. Inpassing van deze hellingen is nog niet meegenomen in deze studie. De inpassing aan de noordzijde is integraal onderdeel van de stedenbouwkundige inpassing. Inpassing aan de zuidzijde moet verder worden uitgewerkt in overleg met de gemeente, waarbij ook de ruimtelijke plannen van Rijnhaven meegenomen moeten worden.