



provincie :: Utrecht



Gemeente Utrecht

Planstudie Ring Utrecht, 26 november 2012

NRU Keuzedocument - Bijlage bereikbaarheid



Fase: algemeen | 1e trechterstap | 2e trechterstap | **3e trechterstap** | voorkeursvariant

NRU Keuzedocument - Bijlage bereikbaarheid

26 november 2012



Gemeente Utrecht

Colofon

Opdrachtgever

Marieke Zijp

Projectmanager

Martine Sluijter

Werkgroep Trechtering en Ontwerp

Leon Borlée

Ulrike Centmayer

Freek Deuss

Nely van der Meer

Fred van den Brink

Carola Berkelaar

Erik Geerdes

Sander Gorter

Tanja Lazaridis

Datum

26 november 2012

Status

t.b.v. informatiebijeenkomst

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	Snelheid en capaciteit van de NRU (trechterstap 1)	10
3	Gevoeligheidsanalyse	14
4	Kruispuntoplossingen	18
5	Ontsluiting Gageldijk	23
6	Tracévarianten voor het lengteprofiel	26
7	Langzaam verkeer	29
8	Conclusies	31

1 Inleiding

In het kader van de planstudie Ring Utrecht wordt de Noordelijke Randweg Utrecht (NRU) opgewaardeerd. In de 2e fase is onderzoek gedaan naar de voorkeursvariant voor de NRU. De eindresultaten van dit onderzoek zijn beschreven in het Keuzedocument NRU. Het voorliggende document is een bijlage van dit Keuzedocument. De bijlage Verkeer is de verkeerskundige onderbouwing van de gemaakte keuzes in de verschillende stappen van het planproces. Per trechterstap valt er een aantal variabelen af. Dit document heeft betrekking op de NRU.

1.1 Doelstellingen en uitgangspunten

Doelstellingen

De aanpak van de Noordelijke Randweg Utrecht (NRU) is een onderdeel van de Planstudie Ring Utrecht¹. Deze planstudie is weer een onderdeel van het regionale maatregelenpakket 'VERDER'. De doelen van de Planstudie zijn:

- verbeteren van de doorstroming voor doorgaand nationaal verkeer op de Ring.
- verbeteren van de bereikbaarheid van de economische kerngebieden in de regio Utrecht via de Ring (om daarmee de economie te stimuleren).
- verbetering van de leefomgeving: geluidbelasting, luchtkwaliteit, barrièrewerking.

In deze verkeerskundige rapportage wordt vooral ingegaan op de eerste twee doelen. De effecten op de leefomgeving worden in een afzonderlijke studie onderzocht.

Uitgangspunten

In de eerste fase van de planstudie zijn al een aantal uitgangspunten voor de NRU vastgelegd, te weten: Opwaardering tot stroomweg met minimaal 2x2 rijstroken.

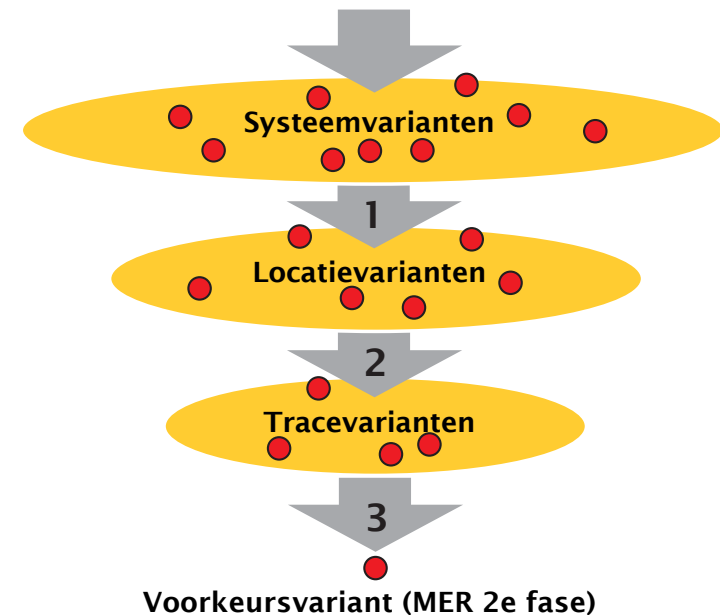
- minimaal 80 km/h.
- ongelijkvloerse kruisingen.
- afkoppelen Moldau- en Zambesidreef.

1.2 Proces in drie trechterstappen

Voor het onderzoek naar de NRU is een proces gevolgd in drie zogenaamde 'trechterstappen':

- In de eerste stap zijn een hoofdkeuzes gemaakt over de benodigde capaciteit (aantal rijstroken) en de maximumsnelheid op de NRU.
- In trechterstap 2 is gefocust op de kruispuntoplossingen. Daarmee samenhangend is gekeken naar de ontsluiting van de Gageldijk en de fietsverbindingen parallel en kruisend aan de NRU.

Voorkeursalternatief (MER 1e fase)



Trechterprincipe

Voetnoot 1

Zie: http://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/plannen_en_projecten/a_wegen/a27/planstudie_ring_utrecht/index.aspx

- In trechterstap 3 is onderzocht welk lengteprofiel de NRU het beste kan krijgen: een verdiepte ligging van de doorgaande rijstroken op de NRU met de kruispunten daarboven, of juist een verhoogde ligging van de NRU met de kruispunten daaronder. Verder is in trechterstap 3 een nadere uitwerking gemaakt van de kruispuntoplossingen en de overige aspecten die in trechterstap 2 benoemd zijn (ontsluiting Gageldijk en fietsvoorzieningen).

In trechterstap 1 is de vraag beantwoord welke regime en welke capaciteit op de NRU nodig is om aan de bereikbaarheidsdoelstelling van het project te voldoen. Bij de trechterstappen 2 en 3 zijn wegprofielen, kruispunten, aansluitingen en fietsverbindingen uitgewerkt die vervolgens zijn afgewogen op diverse criteria, zoals verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid (zie volgende paragraaf).

1.3 Afwegingscriteria

Voor de NRU zijn twee bereikbaarheidsdoelstellingen geformuleerd, waaraan in ieder geval moet worden voldaan. Het gaat hierbij om reistijdnormen in de spitsperioden:

- reistijdnorm traject A2-A27 via NRU: reistijd in de spitsuren is maximaal 2,0 keer langer dan bij vrije verkeersafwikkeling;
- reistijdnorm traject A27-NRU-Einsteindreef: reistijd in de spitsuren is maximaal 2,0 keer langer dan bij vrije verkeersafwikkeling.

Uiteraard zijn nog verschillende tracévarianten mogelijk die aan deze bereikbaarheidsdoelstellingen voldoen. In de tabel op de volgende pagina is weergegeven op welke (verkeerskundige) criteria de tracévarianten worden beoordeeld. De referentie geeft aan waar naar wordt gestreefd. Indien dat streven niet gehaald wordt, scoort een variant negatief. Wordt het streven ruimschoots gehaald dan scoort een variant positief op het desbetreffende aspect.

Criteria vakgebied verkeer	Referentie	Variant scoort – of -- als....	Variant scoort 0 als....	Variant scoort + of ++ als....
Bereikbaarheidsdoelen	reistijdnorm routes:- A2-NRU-A27 - A27-NRU-Einsteindreef in spits max. 2,0 maal reistijd bij vrije verkeersafwikkeling	niet van toepassing: voldoen aan bereikbaarheidsdoelen is randvoorwaarde	reistijdverhouding spits/vrije doorstroming tussen 1,5 en 2,0	+ reistijdverhouding spits/vrije doorstroming tussen 1,2 en 1,5 ++ reistijdverhouding spits/vrije doorstroming < 1,2
Verkeersafwikkeling / restcapaciteit	alle takken 0,9	- 0,9 < 1,0 - 1,0 >		+ 0,8 < 0,9 ++ < 0,8
Toekomstvastheid / robuustheid	Ruimte om extra groei op te vangen, bijv. a.g.v. andere plannen in Utrecht.	Reeds voorgenomen (maar nog niet vastgesteld) beleid kan niet worden verwerkt conform bereikbaarheidsdoelen.	Reeds voorgenomen beleid kan worden verwerkt conform bereikbaarheidsdoelen.	NRU heeft ruimte om voorgenomen en eventueel nieuw beleid te verwerken conform bereikbaarheidsdoelen.
Flexibiliteit	verkeer tussen A27/A12/A2 kan zonodig omgeleid worden via NRU	NRU niet geschikt als omleidingsroute	NRU geschikt als omleidingsroute met flankerende maatregelen.	NRU geschikt als omleidingsroute, zonder flankerende maatregelen
Verkeersveiligheid auto	Duurzaam Veilig principes: beperking verschillen in massa, richting en snelheid	- meer conflicten		+ minder conflicten
Verkeersveiligheid fiets	Duurzaam Veilig principes: beperking verschillen in massa, richting en snelheid	- meer conflicten		+ minder conflicten
Langzaam verkeer	Minimale maaswijdte voor oversteekbaarheid voor langzaam verkeer is 500 meter.	- meer dan 500m		+ minder dan 500m
	Langzaam verkeer kruist ongelijkvloers. Route is comfortabel en sluit aan op (hoofd)fietsnetwerk.	- gelijkvloers oversteken	ongelijkvloers conform minimale eisen	+ ongelijkvloers met uitstekende en comfortabele aansluitingen
	Langzaam verkeersroute rand Overvecht als onderdeel van hoofdfietsroutenetwerk	- alternatieve route, doch niet comfortabel/rechtstreeks	wel een rechtstreekse alternatieve route, niet langs de NRU	+ wel een route langs de NRU, niet recht en parallel ++ rechte en parallelle route
		- geen alternatieve route		
Bereikbaarheid woningen en bedrijven Gageldijk	Huidige bereikbaarheid	- meer/langere omrijdroutes		+ minder/kortere omrijdroutes
Gageldijk belangrijk als langzaam verkeersverbinding	Huidige intensiteit	- hogere verkeersbelasting		+ lagere verkeersbelasting ++ verkeersbelasting zakt tot max 2.000 mvt/etmaal

1.4 Rekeninstrumenten

Voor de verschillende verkeersberekeningen is gebruik gemaakt van het bestuurlijk vastgestelde Regionale Verkeersmodel Utrecht (UTR 2.0 VRU 2.2, 2020). Het prognosejaar van dit model is 2020. In dit model zijn alle toekomstige autonome ontwikkelingen opgenomen tot 2020 waarvan uitvoering zo goed als zeker is, doordat er bijvoorbeeld al geld voor gereserveerd is en de besluitvorming is geweest. Zoals in paragraaf 2.1 al is genoemd wordt in de autonome situatie al rekening gehouden met de afkoppeling van de Zambesidreef en de Moldaudreef, maar bijvoorbeeld ook met de fietsbrug De Gagel. In het verkeersmodel is daarentegen nog geen rekening gehouden met maatregelen uit de studie “benuttingsvariant Utrecht West” en met maatregelen die voortvloeien uit het Ambitie-document “Utrecht aantrekkelijk en bereikbaar” (zie hoofdstuk3)

Het toegepaste verkeersmodel is een zogenaamd ‘capaciteitsafhankelijk’ model. Dat betekent dat – net als in de werkelijke situatie – de routekeuze van automobilisten in de spitsperioden beïnvloed wordt door de verkeersdruk op verschillende wegen en kruisingen.

Meer informatie over het verkeersmodel staat op de website van de gemeente Utrecht: <http://www.utrecht.nl/smartsite.dws?id=237718>.

Met behulp van de verkeersintensiteiten uit het model zijn kruispuntberekeningen uitgevoerd met behulp van het programma COCON (voor kruispunten met verkeerslichten), Omni-X en rotondeverkenner (voor rotondes). Voor de 3e trechterstap zijn de kruispuntstromen nog preciezer gesimuleerd (met behulp van een dynamisch model) om daarmee de verkeersafwikkeling nog verder te kunnen optimaliseren.

1.5 Opzet van dit rapport

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de benodigde capaciteit en snelheid op de NRU. Dit is een weerslag van de eerste trechterstap die voor de NRU gevolgd is. Na deze trechterstap is een besluit genomen over het aantal rijstroken en de maximumsnelheid voor de NRU.

Uiteraard moeten voor de berekening van de benodigde capaciteit een aantal aannamen gedaan worden over de toekomstig te verwachten situatie. Omdat de gereconstrueerde NRU ook goed moet functioneren als de toekomstige ontwikkelingen net wat anders zijn dan nu verwacht, is in hoofdstuk 3 en gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Daar is ook berekend in hoeverre andere plannen in Utrecht van invloed zijn op de verkeersintensiteiten (en daarmee op de verkeersafwikkeling) op de NRU.

De gekozen uitgangspunten in trechterstap 1 is in de trechterstappen 2 en 3 nader uitgewerkt. De trechterstappen 2 en 3 zijn echter minder duidelijk van elkaar gescheiden: in trechterstap 2 zijn principeoplossingen voor o.a. de kruispunten bedacht en doorgerekend en in trechterstap 3 zijn deze oplossingen nader verfijnd en geoptimaliseerd. Daarom is ervoor gekozen om de trechterstappen 2 en 3 niet afzonderlijk te rapporteren, maar per onderwerp aan te geven welke opties zijn onderzocht, welke overwegingen daarbij speelden en welke keuzen zijn gemaakt. De onderwerpen zijn:

- de kruispuntoplossingen (hoofdstuk 4);
- de ontsluiting van de Gageldijk (hoofdstuk 5);
- de fietsverbindingen (hoofdstuk 6).

In hoofdstuk 7 worden de conclusies van het onderzoek samengevat. In dat hoofdstuk wordt op een rij gezet hoe de verschillende onderzochte mogelijkheden scoren op de verschillende afwegingscriteria, zoals beschreven in de tabel in paragraaf 1.3. Mede op basis daarvan worden de gemaakte keuzen verantwoord.

2 Snelheid en capaciteit van de NRU (trechterstap 1)

2.1 Vraagstelling trechterstap 1

Als eerste is in het onderzoek voor de NRU bepaald welke capaciteit en snelheid op de NRU nodig is om aan de vastgestelde bereikbaarheidsdoelen te voldoen (trechterstap 1). In paragraaf 1.3 zijn deze doelen al genoemd:

- reistijdnorm traject A2-A27 via NRU: de reistijd in de spitsuren is maximaal 2,0 keer langer dan bij vrije verkeersafwikkeling;
- reistijdnorm traject A27-NRU-Einsteindreef: de reistijd in de spitsuren is maximaal 2,0 keer langer dan bij vrije verkeersafwikkeling.

Aan deze normen moet minimaal moet worden voldaan (randvoorwaarde).

De vraagstelling voor de eerste trechterstap luidt: het beoordelen van de effecten van snelheids- en capaciteitsvarianten om tot een keuze te komen met betrekking tot het aantal rijstroken en de maximumsnelheid. De beoordeling van de verschillende opties is integraal. Deze rapportage gaat echter uitsluitend in op de verkeerskundige analyses voor de NRU.

2.2 Combinaties

De belangrijkste variaties voor de NRU zijn de capaciteit en de snelheid:

- Conform de uitgangspunten (zie paragraaf 1.1) dient de NRU minimaal 2x2 rijstroken te hebben, maar de capaciteit kan ook 2x3 rijstroken zijn.
- Conform de uitgangspunten, dient de ontwerpssnelheid (maximumsnelheid) minimaal 80 km/h, maar deze kan ook 100 km/h zijn.

Met kruispuntoplossingen is in deze fase (trechterstap 1) nog niet gevarieerd. Als uitgangspunt is gesteld dat de kruispunten ongelijkvloers worden en dat de Moldau- en Zambesidreef worden afgekoppeld. Uiteraard zijn nog verschillende vormgevingsvarianten mogelijk voor de ongelijkvloerse kruisingen, maar dat is voor de verkeerskundige analyses en effectberekeningen in deze fase nog niet relevant. Deze zaken komen aan de orde in de nadere uitwerking van de opties (zie volgende hoofdstukken).

Om eerst tot een hoofdkeuze te komen omtrent de benodigde capaciteit en snelheid op de NRU (om aan de bereikbaarheidsdoelstelling te voldoen), zijn de volgende vier combinaties met elkaar vergeleken:

1. NRU 2x2 rijstroken, 80 km/h;
2. NRU 2x2 rijstroken, 100 km/h;
3. NRU 2x3 rijstroken, 80 km/h;
4. NRU 2x3 rijstroken, 100 km/h.

Deze combinaties worden tevens vergeleken met de autonome situatie, die ontstaat als geen maatregelen aan de NRU worden genomen.

2.3 Autonome situatie

Zoals uit de volgende tabel blijkt groeit de hoeveelheid verkeer op de NRU tussen 2010 en 2020 fors, ook als we 'niets doen' (dit noemen we de autonome situatie 2020). In deze autonome situatie is alleen het vaststaand beleid meegenomen. Denk hierbij aan reeds bestuurlijk besloten uitbreidingen van wegen (A2) en woningen (Leidsche Rijn). Alles wat nog niet bestuurlijk is vastgesteld is in de autonome variant niet meegenomen in de berekeningen. Deze prognose illustreert de noodzaak om de capaciteit en de doorstroming op de NRU te verhogen: zonder maatregelen aan de NRU zal het verkeer hier niet meer kunnen worden verwerkt op de kruispunten. Gelijkvloerse oplossingen om de capaciteit op de kruispunten te verhogen zijn niet meer afdoende om de capaciteitsproblemen op te lossen. In verband met terugslag van files kan de congestie op de NRU ook op andere wegen in Utrecht en op de A2 en A27 tot problemen leiden.

Weggedeelte NRU	Situatie 2010	Autonoom 2020
Eindhovenreef	63.000	71.000
A. Schweitzerdreef	56.000	64.000
K. Marxdreef	51.000	60.000

Etmaalintensiteiten, 2010 en 2020 autonoom

2.4 Beoordeling combinaties op reistijdnormen

In onderstaande tabel is aangegeven wat de verhouding is tussen de reistijden in de avondspits en in een situatie zonder congestie ('s nachts). De situatie in de avondspits is in 2020 de drukste periode van de dag. In de ochtendspits liggen de reistijdverhoudingen ten opzichte van 'free flow' op alle trajecten duidelijk lager dan in de avondspits.

Uit de berekeningen blijkt dat in elk van de combinaties ook na reconstructie van de NRU vertragingen ontstaan op de twee onderscheiden trajecten. Maar ook geldt voor alle combinaties dat de reistijdverhoudingen ruimschoots onder de vastgestelde norm van 2,0 blijven en weinig van elkaar verschillen. Voor combinatie 1 (2x2 en 80 km/h op de NRU) liggen de verhoudingen in de avondspits voor de beide trajecten rond de 1,3 à 1,4.

Wat opvalt is dat een hogere capaciteit of maximumsnelheid op de NRU niet in alle gevallen leidt tot een betere reistijdverhouding spits/nacht. Daarvoor zijn twee verklaringen te geven:

- De combinaties met 100 km/h op de NRU trekken wat meer verkeer dan de varianten met 80 km/h. De free flow snelheid is bij 100 km/h natuurlijk hoger, maar de snelheid in de spits is nauwelijks hoger dan bij varianten met een maximumsnelheid van 80 km/h (de maximumsnelheid wordt door de drukte niet gehaald). Daardoor kan de reistijdverhouding voor 100 km/h-combinaties ongunstiger uitpakken dan bij 80-km/h-combinaties.
- Een hogere capaciteit (2x3) op de NRU zou in principe moeten leiden tot minder congestie in de spits en dus een gunstiger reistijdverhouding dan in een vergelijkbare combinatie (met eenzelfde snelheid) met 2x2 rijstroken op de NRU. Een hogere capaciteit heeft echter alleen zin als ook op het vervolg van het traject voldoende capaciteit is om het extra verkeer te verwerken, anders verschuiven de capaciteitsproblemen zich naar andere wegvakken. Capaciteitsuitbreiding is dus maatwerk.

2.5 Beoordeling op overige aspecten

Intensiteiten

In de hierna volgende tabel is per combinatie aangegeven welke verkeersintensiteiten op de NRU geprognosticeerd worden.

Weggedeelte NRU	Combinatie 1: 2x2, 80 km/h	Combinatie 2: 2x2, 100 km/h	Combinatie 3: 2x3, 80 km/h	Combinatie 4: 2x3, 100 km/h
Eindhovenreef	82.000	86.000	88.000	93.000
A. Schweitzerdreef	77.000	84.000	86.000	91.000
K. Marxdreef	72.000	79.000	79.000	85.000

Etmaalintensiteiten 2020

De verkeersintensiteiten op de Zuilenring in variant 1 zijn min of meer vergelijkbaar met de autonome situatie 2020. Dat betekent dat de doorstromingsmaatregelen zoals die in deze combinatie worden genomen niet direct verkeer van andere doorgaande routes naar de NRU trekt (wel wordt het verkeer van en naar Utrecht respectievelijk eerder en langer naar de NRU getrokken). Op het moment dat de snelheid en/of de capaciteit wordt verhoogd, is de toename van doorgaand verkeer wel het geval, maar nog steeds in relatief bescheiden mate: een snelheidsverhoging van 80 naar 100 km/h leidt tot rond de 5.000 à 6.000 extra motorvoertuigen per etmaal op de NRU, een capaciteitsverhoging van 2x2 naar 2x3 rijstroken heeft een nog iets groter effect op het aantal voertuigen dat naar de NRU toegetrokken wordt. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat de groei van de verkeersintensiteit bij 2x3 rijstroken minder groot is dan de groei van de capaciteit. Met andere woorden: de extra capaciteit wordt niet volledig benut.

Voetnoot 2

De hoogste cijfers in de bandbreedte komen overeen met de worst-case situatie, zoals berekend met behulp van het verkeersmodel. In de praktijk zijn hogere wegvak-capaciteiten en dus lagere I/C-verhoudingen reëel. Op grond daarvan zijn de lagere cijfers in de bandbreedte opgenomen.

IC-verhoudingen

De IC-verhouding is de verhouding tussen de intensiteit op een wegvak en de capaciteit van datzelfde wegvak. Als deze verhouding boven de 0,9 uitkomt is sprake van stagnatie. In de volgende tabel zijn de IC-verhoudingen op de NRU (voor beide richtingen afzonderlijk) weergegeven voor de maatgevende spitsperiode (2-uurs avondspits) .

Weggedeelte NRU	Combinatie 1: 2x2, 80 km/h	Combinatie 2: 2x2, 100 km/h	Combinatie 3: 2x3, 80 km/h	Combinatie 4: 2x3, 100 km/h
A. Schweitzerdreef O-W	0,90 - 1,00	1,00 - 1,10	0,75 - 0,85	0,80 - 0,90
A. Schweitzerdreef W-O	0,90 - 1,00	0,95 - 1,05	0,70 - 0,80	0,75 - 0,85
K. Marxdreef O-W	0,70 - 0,75	0,80 - 0,90	0,60 - 0,70	0,70 - 0,75
K. Marxdreef W-O	0,90 - 0,95	0,90 - 1,00	0,65 - 0,75	0,70 - 0,80

IC-verhoudingen 2 uurs avondspits, 2020

Uit de tabel blijkt dat bij 2x2 rijstroken de IC-verhouding in veel gevallen rond de 0,9 à 1,0 ligt. Dat betekent dat ook in 2020 nog vertragingen te verwachten zijn als gevolg van een hoge verkeersdruk. Hierbij moet wel in acht genomen worden dat de capaciteiten zoals gebruikt in het regionale model conservatief zijn ingeschat.

In de huidige situatie vormen de kruispunten het grootste knelpunt. Doordat die in de toekomst ongelijkvloers worden gemaakt, blijft de reistijdverhouding spits/nacht binnen de perken (zie voorgaande paragraaf). Essentieel voor de doorstroming op de NRU (en het onderliggend weggennet) is daarmee dat de nieuwe kruisingen voldoende capaciteit kennen en geen terugslag plaats zal gaan vinden op de NRU.

Doorgaand verkeer & verkeer van/naar Leidsche Rijn

Veruit het grootste deel van het verkeer op de NRU heeft een relatie met Utrecht (herkomst- of bestemmingsverkeer). Het aandeel doorgaand verkeer van de A2 naar de A27 (en v.v.) via de NRU varieert van 9% bij 80 km/h tot 12% bij 100 km/h. Bij een hogere snelheid is de NRU iets aantrekkelijker voor doorgaand verkeer en is het percentage doorgaand verkeer dan ook hoger.

Daarnaast maakt nog een deel van het verkeer vanuit Leidsche Rijn van de hele NRU gebruik voor de relatie van/naar de A27. De percentages doorgaand verkeer vanaf Leidsche Rijn naar de A27 (en v.v.) liggen nog iets lager dan de genoemde percentages van de A2 naar de A27 (en v.v.).

Op grond van deze cijfers kan worden geconcludeerd dat zo'n 80% van het verkeer op de NRU op één van de kruispunten afslaat richting Utrecht of Maarssen. We spreken hier dan ook van een zogeheten Regionale Verbindingsweg

Robuustheid

Voorts is nog onderzocht in hoeverre voorgenomen beleid vanuit andere projecten invloed heeft op de te verwachten verkeersintensiteiten (en dus op de doorstroming) op de NRU. Zie hiervoor het volgende hoofdstuk.

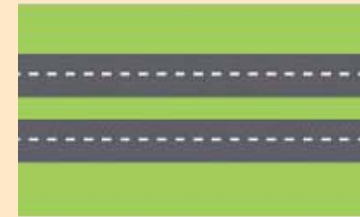
2.6 Conclusies trechterstap 1

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste verschillen tussen de varianten in beeld gebracht. De verschillen in verkeersintensiteiten op de NRU zijn op het totaal van rond de 70.000 tot 90.000 mvt/etm (afhankelijk van wegvak en variant) relatief klein. Een hogere capaciteit (2x3 rijstroken) heeft echter wel een positief effect op de IC-verhoudingen en daarmee op de kans op files. Bij een grote groei van het verkeer op de NRU kunnen echter op aansluitende wegvakken en aansluitingen nieuwe knelpunten ontstaan, zodat ook in die varianten op langere trajecten vertragingen ontstaan.

Op basis van de analyses wordt de combinatie met 2x2 rijstroken en 100 km/h als minst te prefereren combinatie beschouwd. De hogere snelheid trekt meer verkeer aan, waardoor de kans op verstoringen/congestie groter wordt. De hogere maximumsnelheid is daardoor op belangrijke delen van de dag niet effectief. Ook gezien de ligging in stedelijke gebied is een 80 km/h-inrichting een logische en voor weggebruikers begrijpelijke keuze.

Aspect	Combinatie 1: 2x2, 80km/h	Combinatie 2: 2x2, 100km/h	Combinatie 3: 2x3, 80km/h	Combinatie 4: 2x3, 100km/h
Reistijd-normen	voldoend	voldoend	voldoend	voldoend
Verkeers-intensiteiten NRU (t.o.v. autonome situatie)	+11.000 à 13.000 mvt/ etm	+ 15.000 à 20.000 mvt/ etm	+ 17.000 à 22.000 mvt/ etm	+ 12.000 à 27.000 mvt/ etm
IC-verhouding (drukste weggedeelten, avondspits)	0,9 à 1,0	rond 1,0	< 0,9	< 0,9

Na een integrale afweging van de combinaties is na deze trechterstap besloten om de combinatie met 2x2 rijstroken en 80 km/h (combinatie 1) als basis te nemen voor de verdere uitwerking.



3 Gevoeligheidsanalyse

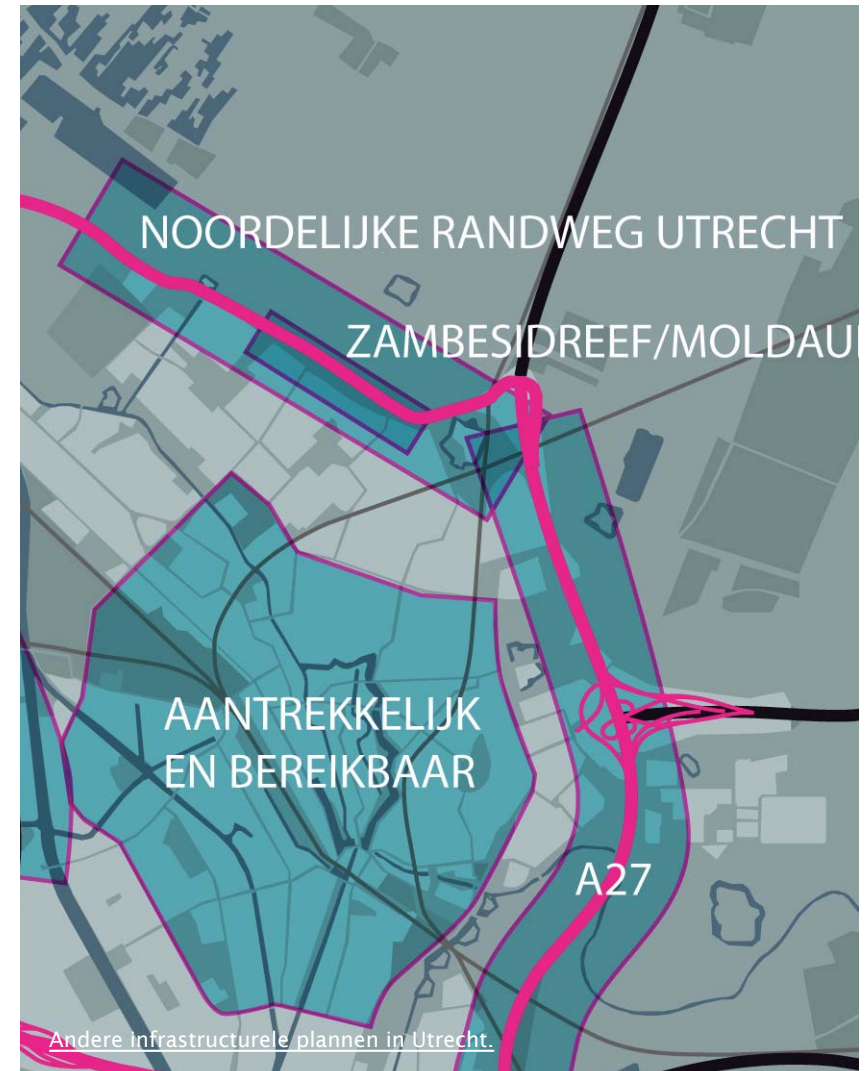
3.1 Het effect van andere plannen in Utrecht

In paragraaf 2.3 is aangegeven dat bij de toekomstprognoses rekening is gehouden met alle ruimtelijke en infrastructurele plannen waarover bestuurlijk besloten is (vaststaand beleid). Er zijn echter ook enkele plannen die nog niet vastgesteld zijn, maar die wel van invloed kunnen zijn op de verkeersintensiteiten en verkeersafwikkeling op de NRU en omgeving. De belangrijkste projecten die mogelijk van invloed zijn op de NRU, zijn:

1. de capaciteitsuitbreiding op de A27;
2. de afkoppeling van de Zambesidreef en de Moldaudreef;
3. de implementatie van de voornemens uit het Ambitiedocument "Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar";
4. de aanpassingen in het Utrechtse wegennet conform de 'Rapportage benuttingsvariant Utrecht West 2030'.

De capaciteitsuitbreiding op de A27 maakt onderdeel uit van het totaal pakket Ring Utrecht en geldt als vaststaand beleid. Daarom zijn deze in alle analyses 'standaard' meegenomen. Het al of niet opwaarderen van de NRU maakt hier geen verschil in.

De afkoppeling van de Zambesidreef en de Moldaudreef is noodzakelijk voor de doorstroming op de NRU en geldt eveneens als vaststaand beleid. Daarom zijn deze in alle analyses 'standaard' meegenomen. Het al of niet opwaarderen van de NRU maakt hier geen verschil in.



De (potentiële) maatregelen uit de studies 'Utrecht aantrekkelijk en bereikbaar' en 'Utrecht-West 2030' hangen niet onmiddellijk samen met de NRU en spelen ook op langere termijn dan de aanpassing van de NRU. Om zeker te weten dat de NRU ook voldoende capaciteit heeft als deze plannen doorgaan, is geanalyseerd welke effecten deze plannen hebben op de NRU:

- De visie 'Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar' beoogt een samenhangende aanpak van ruimtelijke omgeving en infrastructuur. Zo wordt voorgesteld om van de verdeelring een stadboulevard te maken die beter past bij de ruimte in de stad. Om de stad aantrekkelijk en bereikbaar te houden wordt sterk ingezet op hoogwaardig openbaar vervoer (trams) en fietsverbindingen. Nieuwe ontwikkelingen vinden zoveel mogelijk rond knopen van openbaar vervoer plaats. Differentiatie in parkeerbeleid ondersteunt de mobiliteitskeuzes.
- Voor Utrecht West zijn al meer concrete maatregelen voorgesteld in de 'Rapportage benuttingsvariant Utrecht West 2030'. In de voorkeursvariant uit die studie (variant 4b) wordt uitgegaan van dosering van het verkeer tussen Leidsche Rijn en de zogeheten Majellaknoop.

De maatregelen die in deze beide studies zijn voorgenomen, zijn doorgerekend met het Regionale Verkeersmodel Utrecht (zie paragraaf 1.4). In de hierna volgende figuur is aangegeven wat het effect is van deze plannen op de verkeersintensiteiten op verschillende locaties op de NRU en de Zuilense Ring (in motorvoertuigen per etmaal). Ter vergelijking zijn daarbij ook zijn de intensiteiten opgenomen:

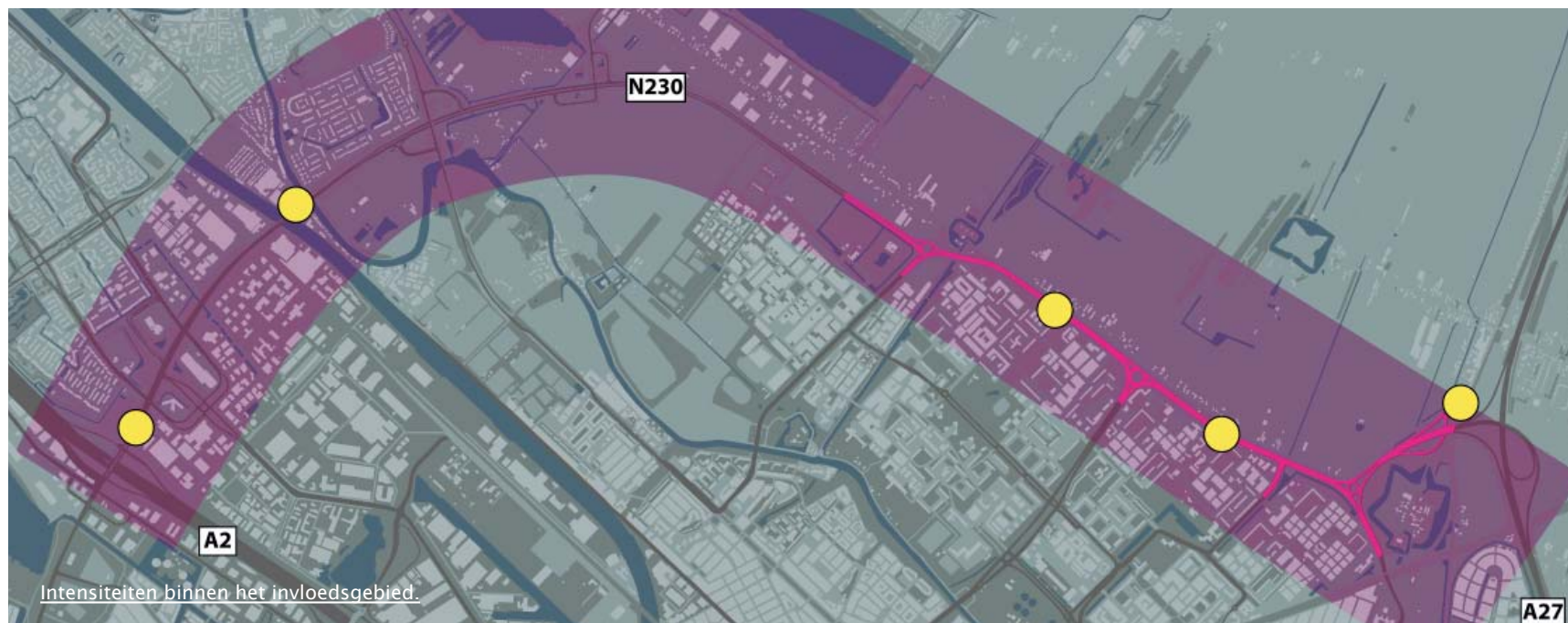
- in de huidige situatie (2010),
- in de toekomstige situatie (2020) bij autonoom beleid (met gelijkvloerse aansluitingen op de NRU);
- en in de toekomstige situatie met aanpassingen aan de NRU (2x2 rijstroken, 80 km/h en ongelijkvloerse kruispunten).

Het effect van de maatregelen uit het Ambitiedocument "Utrecht aantrekkelijk en bereikbaar" en van de voorgenomen maatregelen in Utrecht West (dosering tussen Leidsche Rijn en de Majellaknoop) is weergegeven in vergelijking met de toekomstige situatie inclusief aanpassingen aan de NRU.

Uit de figuur en de daarbij gepresenteerde cijfers trekken we de volgende conclusies:

- Het effect van de autonome groei van het autoverkeer zodanig fors is dat eventuele andere maatregelen in de stad er niet toe kunnen leiden dat aanpassingen aan de NRU overbodig zouden kunnen worden.
- Het ongelijkvloers maken van de NRU leidt ertoe dat de route meer verkeer gaat verwerken, maar vooral op de NRU zelf: het effect hiervan op de Zuilense Ring wordt naar het westen toe steeds kleiner en bedraagt nabij de A2 nog maar 2.000 motorvoertuigen per etmaal.
- De maatregelen uit het Ambitiedocument "Utrecht aantrekkelijk en Bereikbaar" hebben geen groot effect op de intensiteiten op de NRU. Sommige maatregelen uit het Ambitiedocument "Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar" leiden tot meer verkeer, andere juist tot minder verkeer op de NRU. Als alle maatregelen uit het Ambitiedocument "Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar" worden uitgevoerd leidt dat tot een lichte vermindering van verkeer op de NRU.
- De dosering tussen Leidsche Rijn en de Majellaknoop leidt wel tot wat extra verkeer op de Zuilense Ring, maar op de NRU is het effect daarvan nauwelijks meer merkbaar.

De algemene conclusie uit de gevoeligheidsanalyse is dat de doorgerekende beleidsvoornemens geen noemenswaardig effect hebben op de verkeersintensiteiten en de reistijdverhouding op de NRU. Daarmee is vastgesteld dat verkeersmaatregelen op de NRU hun waarde behouden bij het doorvoeren van andere beleidsvoornemens in Utrecht en dus voldoende robuust zijn.



	Tussen A2 en A'damse / Utrechtse slag	Ter hoogte van ARK	Karl Marxdreef	A. Schweitzerdreef	Koningin Wilhelminaweg
2010 huidig (NRU gelijkvloers)	61.000	50.000	51.000	56.000	9.000
MER 2 ^e fase autonoom (NRU gelijkvloers)	70.000	65.000	60.000	64.000	8.500
MER 2 ^e fase 2x2, 80 km/h (met NRU ongelijkvloers)	72.000	68.000	72.000	77.000	9.000
Effect Ambitiedocument (met NRU ongelijkvloers)	-1.000	-2.000	-3.000	-2.000	-500
Effect Utrecht West Bereikbaar (met NRU ongelijkvloers)	+5.000	+4.000	+2.000	+/- 0	+/- 0

3.2 Ruimte voor ongeplande ontwikkelingen

Behalve al geplande voornemens, kunnen er uiteraard ook ontwikkelingen optreden die op dit moment nog niet bekend zijn. Zo is de vraag gesteld in hoeverre de NRU ook als omleidingsroute kan fungeren voor verkeer tussen de A27, A12 en A2 op het moment dat op één van deze autosnelwegen een stremming plaatsvindt. Op grond van de uitgevoerde berekeningen en analyses kan worden geconcludeerd dat hiervoor in beperkte mate ruimte is:

- Al voorgenomen ruimtelijke en infrastructurele maatregelen binnen Utrecht beïnvloeden de verkeersdruk op de NRU slechts in geringe mate. Er mag worden aangenomen dat dit ook zal gelden voor andere maatregelen die nu nog niet bekend zijn, zeker als deze plaatsvinden op enige afstand van de NRU. Aan de andere kant is de restcapaciteit op de NRU niet zodanig groot, dat na de reconstructie 'ongestraft' wegen in Utrecht Noord kunnen worden afgewaardeerd of afgesloten voor autoverkeer. In hoofdlijnen blijft dezelfde autostructuur in Utrecht Noord nodig zoals die nu ook geldt (met uitzondering van de afkoppeling van de Zambesidreef en de Moldaudreef, waar al rekening mee gehouden is).
- Door de capaciteitsuitbreiding en de vormgeving van de NRU zal deze in de toekomst een grotere rol kunnen spelen als omleiding bij stremmingen op de route A27-A12-A2, maar vooral in de spitsperioden zal dit niet gaan zonder congestievorming op de NRU (dit geldt overigens voor vrijwel elke omleidingsroute). Geplande werkzaamheden worden in de regel echter buiten de spitsperioden uitgevoerd en worden gecombineerd met flankerende maatregelen, zoals korting op openbaar vervoer (van A naar Beter-kaartje). Daarvoor is de NRU in de toekomst na reconstructie geschikt.

4 Kruispuntoplossingen

4.1 Vraagstelling

Waar in trechterstap 1 vooral gekeken is naar de snelheid en capaciteit van de wegvakken, is in trechterstap 2 gefocust op de kruispuntoplossingen. Verkeerskundig is dat zeer belangrijk, aangezien de vormgeving van kruispunten een groot effect heeft op zowel de verkeersafwikkeling als de verkeersveiligheid.

Voor het doorgaand verkeer op de NRU is als uitgangspunt gesteld dat dit ongelijkvloers kruist. Maar bij de op- en afritten ontstaan kruisingen met de zijwegen van de NRU. Die kunnen worden vormgegeven als kruispunten met verkeerslichten of als rotondes. In dit hoofdstuk wordt de vraag beantwoord welke kruispuntoplossingen mogelijk en wenselijk zijn op de NRU (bij Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein) gezien de gestelde criteria op het gebied van verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid.

4.2 Verkeersvarianten

Verkeerslichten of rotondes

Een van de meest wezenlijke keuzes die voor elk kruispunt gemaakt moet worden, is de keuze tussen een hoge ligging van de (doorgaande rijstroken van de) NRU of juist een verdiepte ligging. Deze keuze komt aan de orde in hoofdstuk 6. Voor de verkeersafwikkeling op de kruispunten is de hoogteligging immers niet relevant. Voor de doorstroming en de verkeersveiligheid is het echter wel van groot belang hoe de op- en afritten van de NRU worden aangesloten op de zijwegen van de NRU. Daarvoor kan (bij alle kruispunten) gekozen worden voor een kruispunt met verkeerslichten of een rotonde.

Aansluiting Gageldijk

Behalve de keuze voor verkeerslichten of rotondes op de kruispunten zijn er ook nog verschillende mogelijkheden om de Gageldijk aan te sluiten op de NRU en de omliggende verkeersstructuur. Dit komt afzonderlijk aan de orde in hoofdstuk 5.

Onderzochte, maar afgevalen verkeersvarianten: Gandhiplein

Bij het Gandhiplein is gekeken naar de mogelijkheid om vanaf de Zuilense Ring een extra afrit te maken naar het industrieterrein Overvecht Noord, mede om het Gandhiplein te ontlasten. Deze optie leidt op de Zuilense Ring echter tot twee keuzemomenten op korte afstand van elkaar. Uit oogpunt van doorstroming en verkeersveiligheid wordt juist gestreefd naar beperking van aansluitingen en een zoveel mogelijk regelmatig afstand tussen verschillende aansluitingen. Daarom is ook als uitgangspunt gekozen om de Moldau- en Zambesidreef af te koppelen van de NRU.

Onderzochte, maar afgevalen verkeersvarianten: Kochplein

Het Kochplein is het zwaarst belaste kruispunt op de NRU. Om op deze locatie de verkeersafwikkeling te vereenvoudigen en kosten te besparen, is gekeken naar mogelijkheden om de verkeersstromen op dit punt te beperken. Daartoe zijn diverse varianten onderzocht. Er is bijvoorbeeld gekeken naar de mogelijkheid van volledige of gedeeltelijke afkoppeling van de Darwindreef of omleiding van enkele kruisende verkeersstromen via het bestaande viaduct aan de westzijde van de spoorlijn Utrecht-Hilversum (Eindhovenreef-Zuid/Bastionweg). Deze varianten leiden echter tot ongewenste verdrijving van verkeer naar andere routes. Enerzijds zijn dat de routes richting de aansluiting Veemarkt/Biltsche Rading op de A27 zoals de Kardinaal de Jonghweg. Anderzijds zijn dat de routes richting de aansluiting op de NRU bij het Dunantplein. Hier betreft het dan de interne wegen van de wijk Overvecht. Gedeeltelijke afkoppeling geeft daarbovenop een minder heldere verkeersstructuur. Het gevolg hiervan zal zijn dat er extra zoekend verkeer zal plaatsvinden. Dit levert naast extra voertuigkilometers ook extra stagnatie op en kan zelfs gevaarlijke verkeerssituaties veroorzaken. Daarom is de principekeuze gemaakt om de Darwindreef volledig aan te sluiten op de NRU en de kruisende bewegingen bij het Robert Kochplein zelf op te lossen, zoals dat ook op de andere kruispunten van de NRU gebeurt.

4.3 Verkeersafwikkeling

Stap 1: analyse met statisch verkeersmodel

Voor alle kruispunten (Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein) zijn eerst kruispuntberekeningen uitgevoerd met verkeerscijfers uit het statische model (zie 1.4) en de programma's COCON (voor kruispunten met verkeerslichten) Omni-X en rotondeverkenner (voor rotondes). Met deze berekeningen is inzicht verkregen in de mogelijkheden en effecten van diverse kruispuntoplossingen. Uit deze analyse zijn de volgende conclusies getrokken:

- Alle drie de kruispunten kunnen goed worden geregeld met verkeerslichten. Wel zijn hiervoor op de verschillende takken van het kruispunt extra voorsorteervakken nodig, zodat het vrij grootschalige kruispunten worden. Dit geldt vooral voor de zuidelijke takken van de kruispunten (resp. Francisusdreef, Einsteindreef en Darwindreef).
- Voor kruispunten met verkeerslichten is als uitgangspunt genomen dat de maximale verzadigingsgraad per richting niet boven de 0,9 uitkomt. Bij een groter verkeersaanbod dan nu geprognosticeerd is echter nog ruimte om de capaciteit van het kruispunt te vergroten door de cyclustijd te verruimen (de tijd waarbinnen alle richtingen groen krijgen).
- Op het Gandhiplein en het Dunantplein is ook een oplossing met een dubbelstrooks rotonde een goede mogelijkheid. Op het Kochplein is een rotonde mogelijk, mits gebruik wordt gemaakt van vrije rechtsaffers (bypasses).
- De rotonde-oplossingen kunnen nog worden geoptimaliseerd met bypasses voor rechtsafslaand verkeer en door de toepassing van turbo-rotondes in plaats van standaard dubbelstrooks rotondes. Een turbo-rotonde is een rotonde waarbij verkeer vóór het oprijden van de rotonde al de juiste rijrichting/rijstrook moet kiezen. Daardoor worden weefbewegingen op de rotonde zelf voorkomen. Een turbo-rotonde biedt in de regel meer capaciteit en betere veiligheid dan een standaard dubbelstrooks rotonde.
- Op een rotonde met voldoende capaciteit is de gemiddelde verliestijd voor het verkeer aanmerkelijk korter dan bij verkeerslichten. De capaciteit van een rotonde is echter minder eenvoudig uitbreidbaar bij toenemend verkeersaanbod.

Samengevat kan worden geconcludeerd dat zowel kruispuntoplossingen met verkeerslichten als rotondes (mits goed gedimensioneerd) voldoende capaciteit kunnen bieden om het verkeersaanbod op Gandhi-, Dunant- en Kochplein te verwerken.

Stap 2: dynamische verkeerssimulatie

Rotondes hebben zowel qua doorstroming als qua verkeersveiligheid (zie volgende paragraaf) belangrijke voordelen boven kruispunten met verkeerslichten. Uit de analyse met het statische model blijkt dat hiervoor wel bijzondere rotondevormen gewenst zijn: uit oogpunt van doorstroming en verkeersveiligheid is de toepassing van turborotondes de beste keuze (zie ook hiervoor). Om de optimale vormgeving te bepalen en om zeker te weten dat de rotondes het verkeersaanbod goed kunnen verwerken, zijn voor de rotonde-oplossingen aanvullende berekeningen uitgevoerd met een dynamisch verkeersmodel (Aimsun). Met een dynamisch verkeersmodel wordt de verkeersafwikkeling op een realistische wijze gesimuleerd. Alle voertuigen worden afzonderlijk gesimuleerd en beschikken daarbij over dezelfde kenmerken en gedragingen ten aanzien van volgen, voorrang verlenen, inhalen etc. als in de werkelijkheid. Dit levert een betrouwbaar inzicht op in mogelijke knelpunten in de verkeersafwikkeling en in de plaats en de lengten van eventuele wachtrijen.

De simulaties tonen aan dat op elk van de drie kruispunten een turborotonde goed functioneert. Alleen bij het Dunantplein ontstaat in de avondspits soms wat vertraging voor verkeer dat vanaf de Einsteindreef rechtsaf wil slaan (naar de toerit van de NRU in oostelijke richting). In vergelijking met de eerdere berekeningen met het statische verkeersmodel gaat er bij het Dunantplein wat meer verkeer de NRU op, juist omdat de NRU in de nieuwe situatie goed doorstroomt. Daardoor wordt het aantrekkelijker om zo snel mogelijk de NRU op te zoeken.



Over het geheel genomen kan worden geconcludeerd dat de turborotondes goed functioneren. Met behulp van de verkeerssimulaties kan de vormgeving van de rotondes in de nadere detaillering van de ontwerpen bovendien nog verder worden geoptimaliseerd.

Verkeersafwikkeling op de wegvakken

In de eerste trechterstap is al bepaald dat een profiel van 2x2 rijstroken volstaat om een goede verkeersafwikkeling op de wegvakken van de NRU te bereiken. Voorwaarde daarbij is wel dat de wegvakken ook worden ontworpen voor een rijdsnelheid van 80 km/h. Dit heeft vooral consequenties voor de bocht in de NRU ter hoogte van het Kochplein. De boogstraal van deze bocht moet zodanig ruim zijn, dat verkeer deze bocht met een snelheid van 80 km/h kan nemen. Een kleinere bocht zou de doorstroming van het verkeer duidelijk verminderen. Het Dynamisch model bevestigt de eerder berekende doorstroming op de NRU (zie paragraaf 2.4 en 2.5).

4.4 Verkeersveiligheid

Verkeerslichten versus rotondes

Zowel kruispunten met verkeerslichten, als rotondes zijn veilige oplossingen voor kruisend verkeer, maar de kans op ernstige ongevallen (met dodelijke afloop of zwaar gewonden) is bij rotondes aanmerkelijk kleiner dan bij verkeerslichten. Bij rotondes zijn grote verschillen in snelheid door de vormgeving van een rotonde onmogelijk, waardoor conflicten in de regel een minder ernstige afloop hebben. Bij verkeerslichten kunnen ernstige ongevallen optreden bij roodlichtnegatie of een blokkade van het kruispunt (waardoor twee voertuigen die beide groen licht hebben gehad, toch met elkaar in conflict kunnen komen).

Rotondes voldoen dus beter aan de principes van Duurzaam Veilig dan kruispunten met verkeerslichten.

Fietsers in of uit de voorrang (bij rotondes)

De algemene regel voor rotonde-ontwerpen is dat fietsers binnen de bebouwde kom in de voorrang van de rotonde worden meegenomen (fietspad loopt in een ronde vorm om de rotonde heen) en buiten de bebouwde kom uit de voorrang worden gehouden (haakse fietsoversteken op iets grotere afstand van de rotonde). De NRU wordt een 80 km/h-weg en daarmee een weg buiten de bebouwde kom, maar de wegen die op de NRU aansluiten zijn 50 km/h-wegen binnen de bebouwde kom. Dat betekent dat er voor rotondes op de aansluitingen van de NRU in principe een vrije keuze is of deze worden gezien als onderdeel van de wegenstructuur binnen de kom of juist buiten de bebouwde kom.

Voorrang heeft voor fietsers uiteraard als belangrijk voordeel dat zij onbelemmerd kunnen doorrijden op de kruispunten. Dit kan echter wel een veiligheidsrisico met zich meebrengen, doordat automobilisten fietsers over het hoofd zien.

Bij de kruispunten van de NRU is dit risico om drie redenen groter dan gemiddeld:

1. Op sommige takken van de rotondes zijn dubbelstrooks toe- en/of afritten nodig. Dat levert een verhoogd risico op dat fietsers over het hoofd worden gezien doordat een auto op de ene rijstrook het zicht op fietsers vanaf de andere rijstrook kan ontnemen (zogenaamde afdekongevallen).
2. Om het aantal oversteken te beperken (en omrijbewegingen voor fietsers te voorkomen) worden bij de rotonde tweerichtingsfietspaden gepland. Automobilisten verwachten bij rotondes echter vaak allen verkeer van links en vergeten soms ook naar rechts te kijken (waar bij tweerichtingsfietspaden wel fietsers vandaan kunnen komen).
3. Naarmate de intensiteit van fietsers lager is (en dus minder vaak fietsers oversteken voorkomen), wordt er door automobilisten minder rekening gehouden met fietsers. Gezien de ligging van de NRU aan de rand van de bebouwde kom, zijn de fietsintensiteiten hier relatief laag. Op grond

van deze specifieke situatie bij de NRU geldt als uitgangspunt dat fietsers hier uit de voorrang worden gehouden. Desondanks is de oversteekbaarheid voor fietsers goed, doordat de hoofdstroom van het autoverkeer op de NRU in de toekomst niet meer gekruist hoeft te worden. Dat vermindert zowel de oversteeklengte als de hoeveelheid te kruisen verkeer.

Herkenbaarheid

Uit oogpunt van verkeersveiligheid is het gewenst om 'verrassingen' te voorkomen. Daarom is er een voorkeur om - waar mogelijk - gelijkvormige oplossingen te kiezen voor verschillende kruispunten op een route.

4.5 Conclusies kruispuntoplossingen

De op- en afritten van de NRU kruisen met de zijwegen van de NRU. Kruispuntberekeningen tonen aan dat alle drie de aansluitingen op de NRU met verkeerslichten geregeld kunnen worden, maar ook als (turbo)rotonde vormgegeven kunnen worden. De uitgevoerde berekeningen en verkeerssimulaties tonen aan dat turborotondes gemiddeld genomen minder verliestijd voor het verkeer met zich meebrengen dan regelingen met verkeerslichten. Bovendien zijn rotondes veiliger dan kruispunten met verkeerslichten. Daarom is een keuze gemaakt voor (turbo)rotondes. De rotondes worden vormgegeven als rotondes buiten de bebouwde kom met fietsers uit de voorrang. In de specifieke situaties bij Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein is dat veiliger dan een situatie met fietsers in de voorrang (vooral vanwege tweerichtingsfietspaden in combinatie met dubbelstrooks toe- en/of afritten).



5 Ontsluiting Gageldijk en benzinestations

5.1 Huidige situatie Gageldijk

De Gageldijk ligt aan de noordzijde parallel aan de NRU. De Gageldijk heeft een ontsluitende functie voor aanliggende bebouwing, waaronder een tuincentrum. In de huidige situatie is de Gageldijk op de volgende punten aangesloten op de hoofdwegenstructuur:

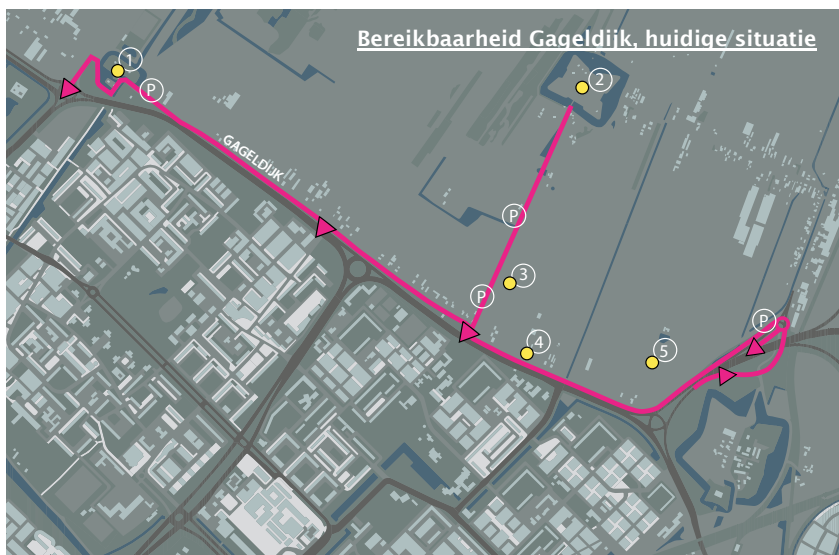
- geheel aan de westzijde van het NRU-tracé, via de Burgemeester Huydecoperweg op het Gandhiplein;
- uitsluitend op de noordelijke rijbaan van de Karl Marxdreef (tegenover de Zambesidreef);
- uitsluitend op de noordelijke rijbaan van de Albert Schweitzerdreef (bij de Sint Antoniedijk);
- geheel aan de oostzijde van het NRU-tracé ter hoogte van de Koningin Wilhelminaweg.

5.2 Toekomstige ontsluiting Gageldijk

Bij de opwaardering van de NRU worden de huidige gelijkvloerse pleinen (Ghandiplein, Henri Dunantplein en Kochplein) vervangen door ongelijkvloerse oplossingen en komen tussenliggende aansluitingen te vervallen, om daarmee de doorstroming op de NRU te verbeteren. Dat betekent dat ook de huidige aansluitingen van de Gageldijk op de noordelijke rijbaan van de Albert Schweitzerdreef en de noordelijke rijbaan van de Karl Marxdreef in de toekomst vervallen.

De vraag is nu in hoeverre de Gageldijk voldoende ontsloten blijft via de resterende aansluitingen en welke eventuele andere mogelijkheden er nog zijn voor de ontsluiting van de Gageldijk. Om de bereikbaarheid van de Gageldijk te verbeteren zijn de volgende mogelijkheden onderzocht (voor autoverkeer):

- extra aansluiting van de Gageldijk op het Dunantplein;
- rechtstreekse aansluiting op het Kochplein.



Uit de diverse analyses is gebleken dat een extra aansluiting van de Gageldijk op het Dunantplein nadelig uitpakt voor de verkeersafwikkeling op dit plein. Daarnaast is een extra aansluiting van de Gageldijk op het Dunantplein ruimtelijk moeilijk inpasbaar. Daarom is ervoor gekozen om de Gageldijk niet aan te sluiten op het Dunantplein.



Bij het Kochplein zijn echter wel mogelijkheden gevonden om de Gageldijk rechtstreeks aan te takken. Bij het Kochplein wordt de verkeersstructuur een stuk helderder gemaakt door een rechtstreekse verbinding te maken tussen Darwindreef en Koningin Wilhelminaweg. De Gageldijk wordt vervolgens op die verbinding aangetakt, zoals in de volgende figuur is geschetst.

Effecten voor bereikbaarheid en leefbaarheid

In zijn algemeenheid zorgt de aangepaste ontsluiting van de Gageldijk voor een betere bereikbaarheid vanuit oostelijke richting. Daarnaast neemt de verkeersdruk op de Gageldijk af, als gevolg van de verbeterde doorstroming en hogere maximumsnelheid op de NRU. Daardoor wordt de Gageldijk aantrekkelijker als verkeersluwe fietsroute.

Toegespitst op enkele specifieke doelgroepen zijn de effecten als volgt:

- Het tuincentrum Overvecht wordt aanmerkelijk beter bereikbaar doordat de Gageldijk nu rechtstreeks aangesloten wordt op het Kochplein.
- Voor verkeer van en naar het oosten heeft ook lesberts profijt van de rechtstreekse aansluiting van de Gageldijk op het Kochplein. Voor verkeer vanaf lesberts naar het westen is in de toekomst een kleine omrijbeweging via het Kochplein nodig, omdat de aansluiting van de Gageldijk op de noordelijke rijbaan van de NRU ter hoogte van de Sint Anthoniedijk vervalst. (In de tegenrichting, vanuit het westen naar lesberts toe, is deze aansluiting echter in de huidige situatie ook niet te gebruiken). Verkeer vanuit westelijke richting kan lesberts in de toekomst eenvoudiger via het Kochplein bereiken.
- Voor de overige functies die via de Gageldijk worden ontsloten (woningen, Noorder-park) geldt vooral dat de ontsluiting helderder en rustiger wordt. De totale afstand en reistijd verandert over het algemeen weinig (afhankelijk van de herkomst/bestemming kan die iets afnemen of iets toenemen).
- Ook de verbinding naar Groenekan blijft in tact, maar wordt iets helderder, door de rechtstreekse aantakking van de Gageldijk op het Kochplein.

5.3: Huidige situatie benzinestations

Aan de Albert Schweitzerdreef nr.12 ligt het BP tankstation met LPG en op nr. 15 ligt een Shell tankstation zonder LPG. Het BP- en het Shell tankstation liggen aan de noordkant resp. zuidkant van de NRU. De twee tankstations sluiten met de in- en uitrit rechtstreeks aan op de NRU.

De vier tracévarianten hebben verschillende gevolgen voor de tankstations. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden in gevolgen voor alleen de bereikbaarheid of ook voor de pompinstallatie en/of het verkooppunt. Bij de beoordeling van de gevolgen is als uitgangspunt gehanteerd, dat de weg en tankstation min of meer op één niveau liggen in verband met de oriëntatie van het tankstation naar de weg.

Gevolgen tankstation	Verhoogde variant	Verzonken variant	Verdiepte variant
Bereikbaarheid wordt geraakt	BP en Shell	BP	BP en Shell
Bereikbaarheid+ pompinstallatie en/of verkooppunt wordt geraakt	BP en Shell	BP en Shell	BP en Shell

De gevolgen van een variant op maaiveld zijn min of meer dezelfde als de verzonken variant

Als in vrijwel alle gevallen ingrijpende maatregelen nodig zijn, is de vraag gerechtvaardigd waar de investering het meest recht doet aan de gewenste omgevingskwaliteit: op de oude locatie dan wel elders. Elders kan zowel binnen het studiegebied zijn (dus tussen Kochplein en Ghanidplein) of daarbuiten (tussen A27 en A2). De inpassingvisie is gebruikt om tot een goede pré-verkenning te komen. Bij de nadere uitwerking van de voorkeursvariant tot een Integraal Programma van Eisen zal de pre-verkenning nader uitgewerkt dienen te worden en dient een goede afweging gemaakt te worden aangaande de inpassing/verplaatsing van de benzinestations.

5.4: Toekomstige ontsluiting benzinestations

Uit het overzicht blijkt, dat in vrijwel alle gevallen ingrijpende maatregelen nodig zijn, omdat de pompinstallatie en/ of verkooppunt worden geraakt. Dat betekent of een volledige reconstructie van het tankstation op de locatie, dan wel verplaatsing naar elders of indien beide niet kunnen opheffen van het tankstation.

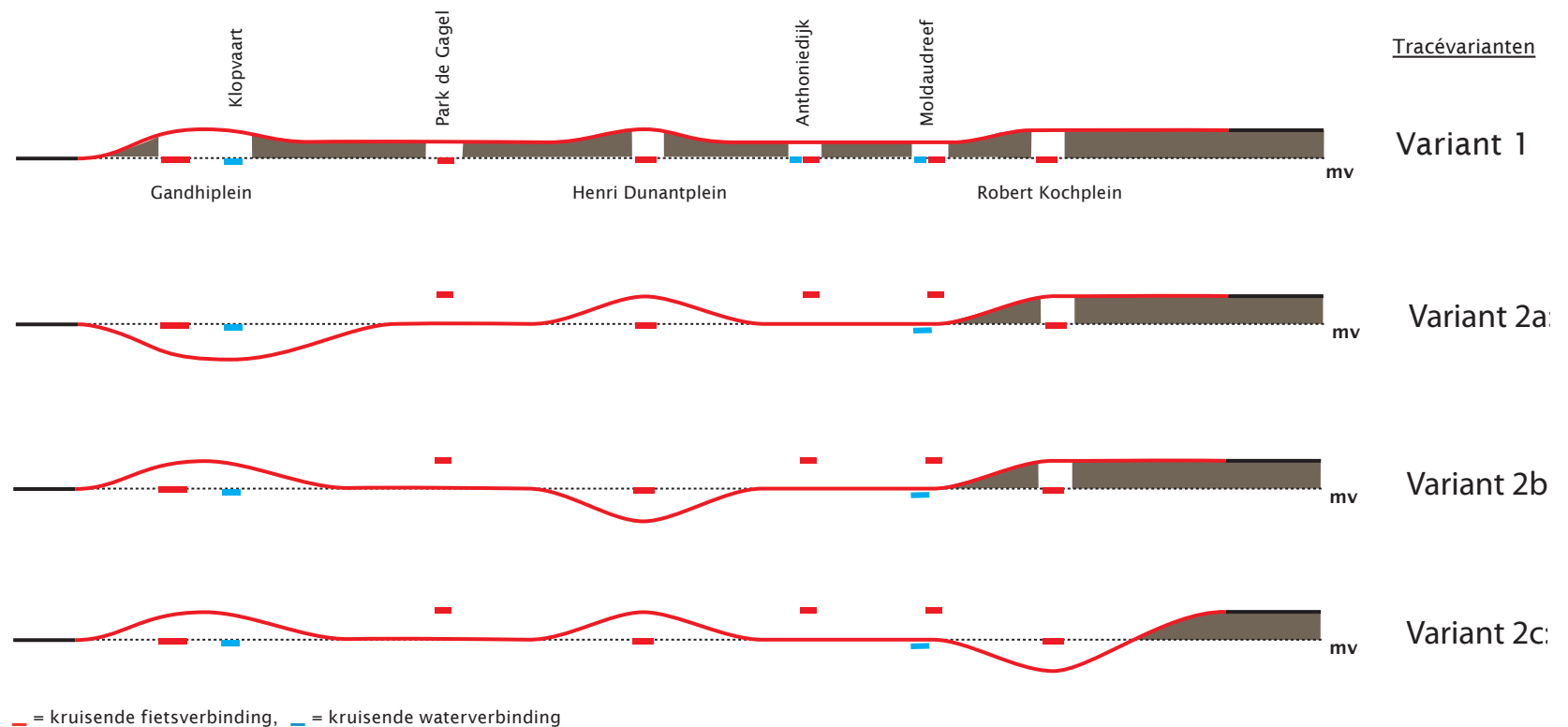
6 Tracévarianten voor het lengteprofiel

6.1 Tracévarianten

Een lengteprofiel is een verticale doorsnede in de lengterichting van de weg. Het geeft een beeld van de hoogte van de weg ten opzichte van het maaiveld. Het ligt voor de hand dat de aansluitingen bij de kruispunten Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein op maaiveld moeten liggen. Dat betekent dat de doorgaande rijstroken van de NRU ofwel verhoogd, ofwel verdiept moeten komen te liggen.

Tracévariant 1: verhoogde ligging NRU

Als ervoor gekozen wordt om de doorgaande rijstroken over de kruispunten te leiden, is het financieel mogelijk om ook de tussenliggende wegvakken op een dijklichaam te realiseren. De hele NRU blijft dan vanaf het Gandhiplein tot aan de A27 op een verhoogd niveau liggen. Een belangrijk voordeel daarvan is dat fietsers (en waterwegen) de NRU overal eenvoudig op maaiveld kunnen kruisen. Op de volgende figuur is dat in beeld gebracht.



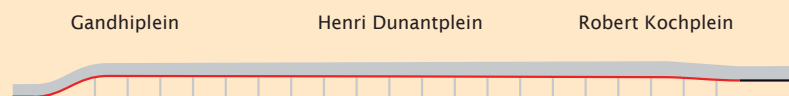
Tracévariant 2: verdiepte kruispunten

De andere optie, het 'onder de grond' leggen van (een deel van de NRU) is aanmerkelijk duurder dan het verhogen van de weg. Er is doorgerekend dat met het maatgevende budget van 181 miljoen euro de NRU naar verwachting slechts één kruispunt verdiept kan worden aangelegd. Dit is alleen (binnen budget) mogelijk als de NRU bij de andere kruispunten verhoogd wordt en op de tussenliggende wegvakken op maaiveld blijft. Dit betekent dat er binnen deze variant 3 opties zijn: de NRU ofwel bij Gandhiplein (2a), ofwel bij Dunantplein (2b), ofwel bij Kochplein in verdiepte ligging (2c) (zie volgende figuur).

Op de figuur met de mogelijke lengteprofielen in tracévariant 2 is te zien dat fietsers de NRU in deze variant alleen bij de kruispunten op maaiveld kunnen kruisen. Voor fietsers die de NRU tussen de verschillende kruispunten in willen kruisen, worden in deze variant fietsbruggen over de NRU gerealiseerd.

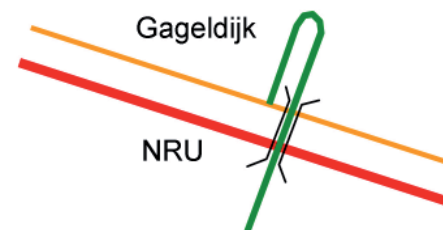
Onderzochte, maar afgevallene verkeersvarianten: Skyway

In de hiervoor genoemde varianten is steeds sprake van drie aansluitingen op de NRU. Daarnaast is nog onderzocht wat het effect zou zijn van een doorgaande 'skyway' voor het doorgaande verkeer en een parallelle weg voor al het verkeer dat Utrecht in of uit wil rijden. De 'skyway' zou dan alleen een halve aansluiting in westelijke richting krijgen bij het Gandhiplein, en een halve aansluiting in oostelijke richting bij het Kochplein. De verkeerssamenstelling op de NRU is echter zodanig dat een dergelijke scheiding tussen doorgaand verkeer en herkomst-/bestemmingsverkeer niet efficiënt is. Zoals in paragraaf 2.5 al is genoemd, is het aandeel doorgaand verkeer van de A2 of Leidsche Rijn naar de A27 relatief beperkt. De 'skyway' zou daardoor niet volledig benut worden, terwijl voor de parallelweg nog steeds 2x2 rijstroken nodig zouden zijn. Deze oplossing vraagt in totaal dus om aanzienlijk meer wegvacaciteit en vergt dus ook meer ruimte.



6.2 Afweging en optimalisatie

Zoals al eerder opgemerkt is de hoogteligging van de NRU niet van invloed op de doorstroming en verkeersveiligheid. Een verhoogde ligging van de (hele) NRU heeft verkeerskundig echter als belangrijk voordeel dat fietsers de NRU eenvoudig gelijkvloers kunnen kruisen, ook tussen de verschillende kruispunten in. Dat is comfortabeler voor fietsers en de kruisende fietsroutes kunnen ook eenvoudiger worden aangetakt op de Gageldijk. Bij toepassing van een fietsbrug is er bij de Gageldijk nog een aanzienlijk hoogteverschil te overbruggen: fietsers moeten dan eerst naar beneden worden geleid om ze vervolgens met een lus op de Gageldijk te kunnen aansluiten (zie het volgende, schematische plaatje). Op grond hiervan heeft tracévariant 1 verkeerskundig een lichte voorkeur boven tracévariant 2.



Indirecte aansluiting fiets op Gageldijk bij toepassing van fietsbrug

Op basis van een integrale afweging van de tracévarianten wordt echter de voorkeur gegeven aan tracévariant 2 (met name omdat een hoge ligging van de NRU visueel een grotere barrière vormt). Bij de keuze van tracévariant 2 is er een lichte voorkeur om het Dunantplein verdiept aan te leggen (tracévariant 2b). De reden daarvoor is dat bij een verdiepte ligging het zicht nergens belemmerd wordt. Bij het Dunantplein is dit, vanwege de beschikbare ruimte en de hogere (fiets) intensiteiten, van iets groter belang dan bij de andere kruispunten. Bij het Kochplein ligt een verdiepte ligging juist het minst voor de hand, omdat het vervolg van de weg richting de A27 al omhoog gaat. De verschillen tussen de drie opties in tracévariant 2 zijn verkeerskundig echter erg klein.

Optimalisatie voorkeursvariant 2

In de volgende fase wordt nog onderzocht welke mogelijkheden er zijn om variant 2 binnen het budget verder te optimaliseren:

- Er wordt onderzocht welke mogelijkheden er (financieel) zijn om de NRU toch bij twee kruispunten verdiept aan te leggen, te weten bij het Gandhiplein en het Dunantplein. Hiertoe wordt het ontwerp van het Kochplein zodanig aangepast, dat het bestaande tuincentrum in tact kan blijven (dit levert namelijk grote kostenvoordelen op).
- Daarnaast wordt gezocht naar mogelijkheden om de geplande fietsbruggen over de NRU tussen het Dunantplein en het Kochplein (of één daarvan) te vervangen door een fietstunnel. Een fietstunnel (bij een iets verhoogde NRU) heeft als voordeel dat aanmerkelijk minder hoogteverschil overbrugd hoeft te worden en dat dus ook minder lange hellingbanen nodig zijn.
- Ten slotte zal in de volgende fase worden nagegaan in hoeverre de bestaande benzinestations langs de NRU (tussen Dunantplein en Kochplein) in te passen zijn in het ontwerp (zie ook bijlage 1).

Verkeerstechnische randvoorwaarde/eisen

De categoriebepaling 'gebiedsontsluitingsweg - type I' is richtinggevend voor de gebruikte verkeertechnische randvoorwaarden, eisen en maten in de gebruikte lengte- en dwarsprofielen. Daarom worden bijvoorbeeld geen vluchtstroken, maar wel pechhavens gerealiseerd. Voor het opstellen en vastleggen van de gewenste randvoorwaarden en eisen is gebruik gemaakt van de richtlijnen uit het Handboek Wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen (publicatie 164 c, CROW 2002).

De opgave voor de NRU wijkt op aansluitingsniveau echter af van de standaard operationele eisen van een gebiedsontsluitingsweg, aangezien de aansluitingen ongelijkvloers worden uitgevoerd. Voor het ontwerp van de in- en uitvoegstroken en de op- en afritten zijn de richtlijnen gebruikt van de naast hoger gelegen wegencategorie, namelijk van de regionale stroomweg met een rijsnelheid van 80 km/uur (ontwerpsnelheid 70 km/uur) (publicatie 164 b, CROW 2002).

7 Langzaam verkeer

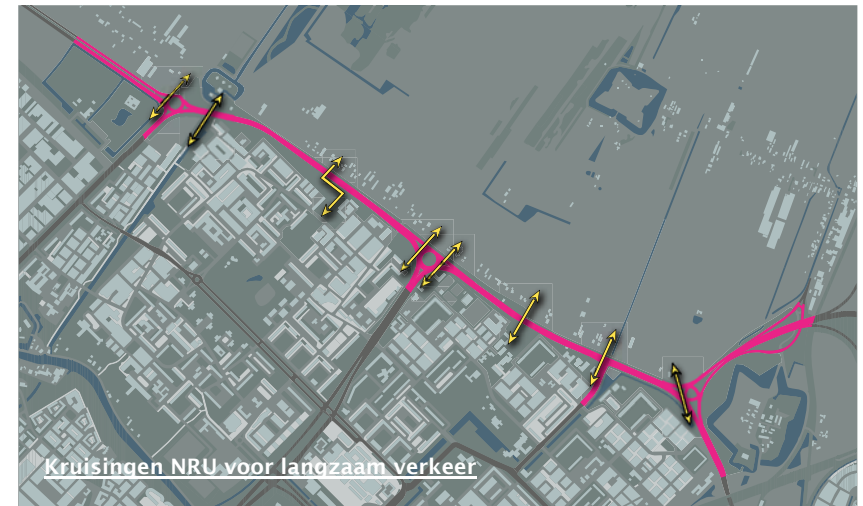
7.1 NRU-kruisende fietsroutes

In de huidige situatie is de NRU voor fietsers te kruisen bij het Gandhiplein, het Dunantplein en het Kochplein, en daarnaast ook nog bij de Moldaureef. Het gaat hierbij steeds om gelijkvloerse fietskruisingen.

In de toekomstige situatie kruisen fietsers de hoofdverkeersstroom op de NRU ongelijkvloers. Alleen de op- en afritten van de NRU zullen nog gekruist moeten worden. De verliestijden voor fietsers zullen ten opzichte van de huidige situatie sterk afnemen. Daarnaast zijn er nog op verschillende locaties ongelijkvloerse fietskruisingen met de NRU voorzien. Langzaam verkeer kan in de toekomst op de volgende locaties de NRU kruisen:

- bij het Gandhiplein: direct ten westen van de rotonde (op maaiveld, gelijkvloers met op- en afritten) en voorts ten oosten van de rotonde via een fietspad parallel aan de Klopvaart;
- een ongelijkvloerse kruising tussen het Gandhiplein en het Dunantplein via de nieuwe Gagelbrug;
- bij het Dunantplein aan weerszijden van de rotonde (op maaiveld, gelijkvloers met op- en afritten);
- twee ongelijkvloerse kruisingen tussen het Dunantplein en het Kochplein ter hoogte van de Sint Anthoniedijk en van de Moldaureef;
- bij het Kochplein: direct ten westen van de rotonde (op maaiveld, gelijkvloers met op- en afritten).

Voor de ongelijkvloerse kruisingen tussen het Dunantplein en het Kochplein wordt vooralsnog uitgegaan van de aanleg van fietsbruggen. Zoals in het vorige hoofdstuk al is aangegeven, wordt in de volgende fase nog onderzocht of de geplande fietsbruggen tussen Dunantplein en Kochplein (of één daarvan) vervangen kunnen worden door een fietstunnel. De weg zou daartoe wellicht iets verhoogd kunnen worden, zodat de fietstunnel niet zo diep hoeft te worden. Zeker in vergelijking met fietsbruggen hoeven fietsers zo minder hoogteverschil te overbruggen.



7.2 Fietsroutes parallel aan de NRU

Aan beide kanten van de NRU liggen parallelle fietsroutes: aan de noordkant is dat de Gageldijk (met gemengd verkeer) en aan de zuidkant ligt een tweerichtingsfietspad langs de NRU. Beiden zijn in de nota 'Verder met de fiets 2002' en het Gemeentelijk Verkeer- en Vervoerplan' aangewezen als hoofdfietsroute.

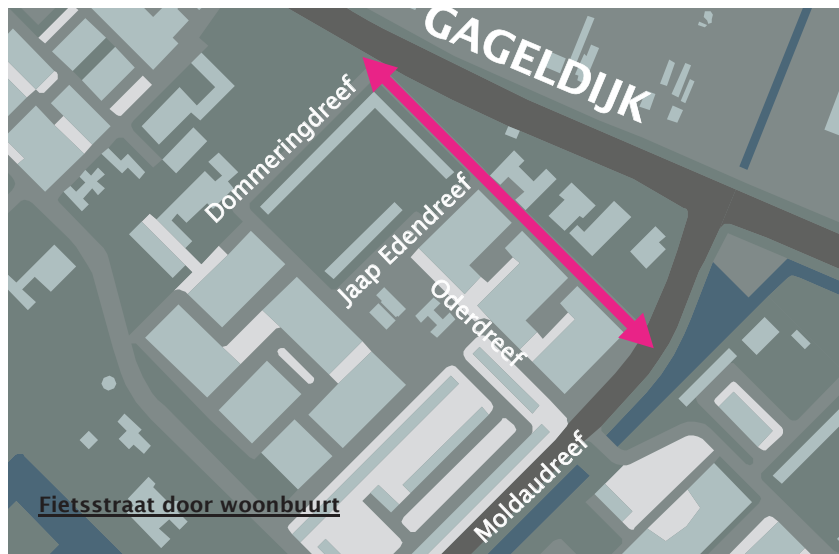
De Gageldijk wordt door de aanpassingen in de NRU verkeersluwer gemaakt (minder sluipverkeer). Voor de route ten zuiden van de NRU zijn verschillende varianten onderzocht:

- zo dicht mogelijk langs de NRU;
- op een andere plek binnen de groenzone;
- of zo dicht mogelijk langs de woningen, deels gebruikmakend van woonstraten die dan eventueel als fietsstraten ingericht kunnen worden.

De fietsroute ten zuiden van de NRU kan niet gemist worden indien gekozen word voor één van de tracévarianten 2, gezien het belang hiervan als verbinding tussen de verschillende woonbuurten aan de noordkant van Overvecht (bij een keuze voor tracévariant 1 kan overwogen worden de Gageldijk deze functie over te laten nemen). Het fietspad hoeft echter niet per se op dezelfde plaats terug te komen. Uit oogpunt van sociale veiligheid is het zelfs een voordeel om het fietspad dichterbij woonbebouwing te leiden.

Na afweging van de verschillende mogelijkheden is de keuze gemaakt om:

- een vrijliggend fietspad aan te leggen waar hiertoe voldoende ruimte aanwezig is;
- de fietsroute door woonstraten te leiden daar waar de ruimte ontbreekt voor een vrijliggend fietspad. Deze woonstraten worden dan ingericht als fietsstraat, zodat zij goed herkenbaar zijn als doorgaande fietsroutes (zie voorbeeld in volgende figuur).



8 Conclusies

8.1 Al gemaakte keuzes

In eerdere stappen in het planproces voor de NRU zijn al een aantal wezenlijke keuzes gemaakt:

- Na trechterstap 1 is besloten om voor de NRU uit te gaan van een profiel met 2x2 rijstroken en 80 km/h. Hiermee wordt voldaan aan de vooraf geformuleerde bereikbaarheidsdoelen. De oplossing is bovendien voldoende robuust voor de toekomst gebleken.
- Bij de op- en afritten van de NRU (bij Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein) worden turbotorondes gerealiseerd. Daarmee kan het verkeersaanbod vlotter en veiliger worden afgewikkeld dan met verkeerlichten.
- De Gageldijk wordt (voor autoverkeer) op de hoofdwegenstructuur aangesloten bij het Gandhiplein en bij het Kochplein. De Gageldijk wordt verkeersluw en daardoor aantrekkelijker als fietsroute.
- Fietzers kunnen bij de kruispunten Gandhiplein, Dunantplein en Kochplein overstekend (en hoeven daar alleen de op- en afritten te kruisen). Daarnaast komen nog op drie andere plaatsen ongelijkvloerse kruisingen van de NRU.

8.2 Toetsing tracévarianten lengteprofiel aan criteria

De belangrijkste keuze die in deze trechterstap gemaakt is, is de keuze voor het lengteprofiel van de NRU. Als we de uitkomsten van de analyses toetsen aan de criteria die in paragraaf 1.3 zijn benoemd, dan ontstaat het volgende samenvattende overzicht. Verkeerskundig is tracévariant 1 de optimale variant. In tracévariant 2 bestaat nog de keuze welk van de drie kruispunten verdiept wordt aangelegd. Verkeerskundig zijn de verschillen tussen deze subvarianten erg klein. Zeker als het lukt om – in de optimalisatie van het ontwerp – op één of twee plaatsen fietstunnels in plaats van fietsbruggen te realiseren, zijn ook de verschillen tussen tracévariant 1 en tracévarianten 2 niet groot, en zeker niet van doorslaggevend belang.

Beoordeling tracévarianten

Criteria vakgebied verkeer	Referentie	Tracévariant 1	Tracévariant 2a	Tracévariant 2b	Tracévariant 2c
Bereikbaarheidsdoelen	reistijdnorm routes: - A2-NRU-A27 - A27-NRU-Einsteindreef in spits max. 2,0 maal reistijd bij vrije verkeersafwikkeling	+ Verhouding reistijd spits/vrije doorstroming tussen 1,2 en 1,5			
Verkeersafwikkeling / restcapaciteit	Alle takken 0,9	+	+	+	+
Toekomstvastheid / robuustheid	Ruimte om extra groei op te vangen, bijvoorbeeld als gevolg van andere plannen in Utrecht.	o/+ Reeds voorgenomen beleid kan worden verwerkt conform bereikbaarheidsdoelen, beperkte ruimte voor extra verkeerstoename a.g.v. nog te ontwikkelen beleid			
Flexibiliteit	Verkeer tussen A27/A12/A2 kan zonodig omgeleid worden via NRU	o NRU geschikt als omleidingsroute met flankerende maatregelen.			
Verkeersveiligheid auto	Duurzaam Veilig principes: beperking verschillen in massa, richting en snelheid	+ Optimaal duurzaam veilig	+ Optimaal duurzaam veilig	+ Optimaal duurzaam veilig	+ Optimaal duurzaam veilig
Verkeersveiligheid fiets	Duurzaam Veilig principes: beperking verschillen in massa, richting en snelheid	+ Duurzaam veilig	+ Duurzaam veilig	+ Duurzaam veilig	+ Duurzaam veilig
Langzaam verkeer	Minimale maaswijdte voor oversteekbaarheid voor langzaam verkeer is 500 meter.	+	+	+	+
	Langzaam verkeer kruist ongelijkvloers. Route is comfortabel en sluit aan op (hoofd)fietsnetwerk.	++ Alles maaiveld	+ Kruisingen maaiveld, rest ongelijkvloers	+ /++ Kruisingen maaiveld, rest ongelijkvloers Beter overzicht	+ Kruisingen maaiveld, rest ongelijkvloers
	Langzaam verkeersroute rand Overvecht als onderdeel van hoofd fietsroutenetwerk	0 Gageldijk & gedeeltelijke route door wijk	+	+	+
Bereikbaarheid woningen en bedrijven langs de Gageldijk	Huidige bereikbaarheid	0	0	0	0
Gageldijk belangrijk als langzaam verkeersverbinding	Huidige intensiteit	++	++	++	++
Eindoordeel: Alle tracévarianten voldoen verkeerskundig. Volgordelijkheid ligt dus zeer dicht bij elkaar (zijnde 1-2b-2a-2c).		+	+	+	+

