

Verkenning capaciteitsuitbreiding Europaweg/Liemersweg en Energieweg

Voor een goede bereikbaarheid van Doetinchem in 2020



Sander van Weperen

Augustus 2009

gemeente [gD] Doetinchem

Verkenning capaciteitsuitbreiding Europaweg / Liemersweg en Energieweg
Voor een goede bereikbaarheid van Doetinchem in 2020

Gemeente Doetinchem

Afdeling fysieke ontwikkeling

Augustus 2009

Colofon

Datum

Augustus 2009

Auteur

Sander van Weperen (s0150975)
Student Civiele Techniek
Universiteit Twente
s.vanweperen@student.utwente.nl

Project

Verkenning capaciteitsuitbreiding Europaweg/Liemersweg en Energieweg

Bedrijfsbegeleider

Wim Regenspurg
Gemeente Doetinchem
Afdeling fysieke ontwikkeling
Beleidsadviseur verkeer en vervoer
Oude Terborgseweg 202
7004 KA Doetinchem
telefoon 0314-377498
w.regenspurg@doetinchem.nl

Begeleidend docent

ir. L.J.J. Wismans
Universiteit Twente
Construerende Technische Wetenschappen
Vakgroep Verkeer en Vervoer
Horstring Z 223
postbus 217
7500 AE Enschede
Telefoon 053 489 4503
L.J.J.wismans@utwente.nl

Adresgegevens

Gemeente Doetinchem
Raadhuisstraat 2
Postbus 9020
7000 HA Doetinchem
Telefoon 0314 377 377
Fax 0314 343 437
www.doetinchem.nl
gemeente@doetinchem.nl

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van de verkenning naar 'Capaciteitsuitbreiding van de Europaweg, de Liemersweg en de Energieweg; voor een goede bereikbaarheid van Doetinchem in 2020'. Dit onderzoek is mijn Bachelor Eindopdracht, waarmee ik de bachelor van de studie Civiele Techniek aan de Universiteit Twente afrond. Ik heb dit onderzoek uitgevoerd bij de gemeente Doetinchem. In het eindrapport wordt inzicht gegeven in de verkeersproblematiek op de Europaweg, Liemersweg en Energieweg in 2020 en welke oplossingen er mogelijk zijn om deze problemen te voorkomen.

Ik heb de afgelopen maanden met veel plezier gewerkt aan deze opdracht. Ook vind ik dat het een zeer leerzame periode is geweest. Daarom wil ik een aantal mensen bedanken voor deze stage. Bovenal wil ik de gemeente Doetinchem bedanken voor het mogelijk maken van deze stage. Daarnaast wil ik voor de begeleiding vanuit de universiteit Luc Wismans en Ellen van Oosterzee bedanken.

In het bijzonder wil ik Wim Regenspurg bedanken voor de begeleiding vanuit de gemeente Doetinchem. Daarnaast wil ik ook mijn 'kamergenoten' en de andere collega's bij de gemeente Doetinchem bedanken voor hun bijdrage aan de opdracht en de getoonde interesse. De sfeer op de afdeling heb ik als zeer prettig ervaren, ook daardoor heb ik met plezier aan deze opdracht gewerkt en de opdracht tot een goed einde weten te brengen.

Sander van Weperen,

Augustus 2009

Samenvatting

In deze verkenning staat de bereikbaarheid van Doetinchem via de wegen Europaweg, Liemersweg en Energieweg centraal. Doetinchem is een centrumplaats voor een groot deel van de Achterhoek. Een goede bereikbaarheid van Doetinchem is daardoor voor zowel Doetinchem als voor de omliggende plaatsen belangrijk. De Europaweg is een belangrijke weg voor de bereikbaarheid, deze verbindt Doetinchem met de A18. Daarnaast vormt de Europaweg samen met de Liemersweg en de Energieweg een noord-zuid route vanaf de snelweg naar plaatsen ten noorden van Doetinchem. Er is in dit onderzoek gekeken naar problemen die op deze wegen zullen ontstaan in 2020 en vervolgens welke oplossingen er mogelijk zijn om er voor te zorgen dat Doetinchem via deze wegen goed bereikbaar blijft.

Op deze wegen zullen volgens een prognose met een model in 2020 grote problemen ontstaan met de afwikkeling van het verkeer. Niet de capaciteiten van de wegvakken zijn het probleem, maar een tekort aan capaciteiten op de kruispunten van de Europaweg. Op het kruispunt met de toerit naar de A18 naar Arnhem, het kruispunt van de Liemersweg met de Europaweg en op alle vier tussenliggende kruispunten zullen problemen ontstaan. De wachtrijen voor deze kruispunten kunnen oplopen tot 400 meter door hoge verzadigingsgraden en/of grote cyclustijden. In de avondspits kan het daardoor voorkomen dat het verkeer op een heel groot deel van de Europaweg tussen de snelweg en de Liemersweg stil komt te staan. De bereikbaarheid van Doetinchem via deze wegen zal daardoor verslechteren.

Uit de verkenning volgt dat deze problemen voorkomen kunnen worden door de volgende maatregelen te nemen:

- verdubbeling van de Europaweg vanaf de toerit naar Varsseveld tot en met het kruispunt met de Liemersweg. Verdubbeling van de Europaweg zorgt voor een stijging van de wegvakcapaciteit van 3600 naar 6000 mvt / 2 uur en bij de kruispunten voor twee rechtdoorgaande rijstroken in de drukste richtingen. Dit zorgt bij de kruispunten voor verlaging van de cyclustijden en verzadigingsgraden. Door de verdubbeling kan het verkeer bij de kruispunten sneller verwerkt worden. Verdubbelen bij de kruispunten en het daarna steeds weer samenvoegen van de rijstroken blijkt geen mogelijkheid te zijn, omdat de kruispunten op de Europaweg te dicht achter elkaar liggen.

- Naast de verdubbeling die bij de kruispunten op de Europaweg moet worden toegepast, moeten bij een aantal kruispunten nog meer aanpassingen worden gedaan om een goede verkeersafwikkeling te krijgen. Voor alle kruispunten die in deze verkenning zijn onderzocht is in de tabel op deze en de volgende pagina weergegeven welke wijzigingen, naast de verdubbeling van een deel van de Europaweg, nodig zijn.

Kruispunt	was	wordt
1 toerit naar Varsseveld, afrit vanaf Arnhem	Voorrangskruispunt, t-vormig	Vri, met gescheiden voorsorteervak voor verkeer vanaf de snelweg, met dubbel voorsorteervak voor de rechtsafrichting vanaf de snelweg. Hieruit volgt dat de verdubbeling van de Europaweg in noordelijke richting ook vanaf dit kruispunt moet beginnen. Vanuit de noordelijke richting eindigt bij dit kruispunt de verdubbeling. De linkerrijstrook gaat over in de linksafrichting naar de snelweg. De rechter rijstrook vormt dan de rechtdoorgaande richting bij dit kruispunt
2 toerit naar Arnhem, afrit vanaf Varsseveld	Voorrangskruispunt, t-vormig	Vri, aparte voorsorteervakken voor links en rechtsafslaand verkeer vanaf de snelweg

3 Bedrijvenweg, Kilderseweg	vri, standaard vierarmig	Vri, met verdubbeling van het voorsorteervak voor linksafslaand verkeer vanaf de Bedrijvenweg en aparte voorsorteervakken voor verkeer op de Kilderseweg
4 Sicco Mansholtweg en Wijnbergen	rotonde	Turborotonde
5 Auroraweg en Vancouverstraat	rotonde	Vri, met voor de zijwegen van de Europaweg één voorsorteervak. Een Eirotonde is ook een mogelijkheid, maar door de aanwezigheid van fietsverkeer kan beter een vri worden toegepast wanneer gekeken wordt naar kosten, doorstroming en ruimtegebruik.
6 Liemersweg en Europaweg	vri, t-vormig	Vri. Bij dit kruispunt moet, naast de verdubbeling van de Europaweg die hier begint voor de richting naar het zuiden en stopt voor de richting uit het noorden, minimaal de linksafrichting vanaf de Europaweg een dubbel voorsorteervak krijgen. Dit betekent dat het begin van de Liemersweg ook verdubbeld moet worden, maar deze kan direct na het kruispunt samengevoegd worden. Daarnaast is het noodzakelijk om de rechtdoorgaande richting van de Europaweg, vanuit het centrum, te verdubbelen.
7 Liemersweg en Sportweg/Wolborgenmate	Voorrangskruispunt, vierarmig	Verbreiden middenberm naar 6 meter, waardoor autoverkeer in twee fases kan oversteken.
8 Liemersweg en Energieweg	Vri, vierarmig	Verdubbeling voorsorteervak voor de linksafrichting van de Energieweg naar de Liemersweg. Verdubbeling van de Liemersweg wordt na het kruispunt ongedaan gemaakt.
9 Mercuriusstraat en Energieweg	rotonde	Geen veranderingen nodig
10 Zaagmolenpad en Energieweg	rotonde	Geen veranderingen nodig
11 Keppelseweg en Energieweg	vri, t-vormig	Geen veranderingen nodig

Tabel 1, benodigde wijzigingen kruispunten

Met al deze aanpassing blijken de verzadigingsgraden en i/c-verhoudingen op de kruispunten en wegvakken overall onder de 0,85 te liggen. Tevens heeft een optimalisatie van de kruispunten rond de snelweg laten zien dat er geen files op de afritten ontstaan die kunnen leiden tot problemen op de snelweg. Ook het omliggende wegennet hoeft niet te worden aangepast. Het is dus niet zo dat de problemen verplaatst worden naar andere wegen of dat er al knelpunten ontstaan op andere wegen voordat de intensiteiten op de Europaweg, Liemersweg en Energieweg kunnen optreden.

Een nadeel van deze oplossingen is dat er een dubbel voorsorteervak komt op de Europaweg voor rechtdoorgaand verkeer uit het centrum bij het kruispunt van de Liemersweg met de Europaweg. Dit zorgt voor meer verkeer in het centrum, terwijl de doelstelling is om het verkeer te weren uit het centrum en gebruik te laten maken van de Liemersweg en de Energieweg. In dit onderzoek is echter gebleken dat uitbreiding van de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg niet helpt om het verkeer dat via het centrum rijdt te verminderen. De oorzaak is dat er maar weinig doorgaand verkeer gebruik maakt van de Europaweg. Het meeste doorgaande verkeer naar plaatsen ten noorden van Doetinchem maakt gebruik van de twee andere wegen vanaf de snelweg, de Weemstraat en de Terborgseweg. Uitbreiding van de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg levert daardoor geen verbeteringen op.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 - Inleiding	8
Hoofdstuk 2 - Projectkader	9
2.1 Situatiebeschrijving.....	9
2.1.1 Gemeente Doetinchem	9
2.1.2 Probleemgebied	10
2.1.3 Provincie Gelderland	12
2.1.4 Rijkswaterstaat	12
2.1.5 Openbaarvervoer	12
2.2 Kruispunten	14
2.2.1 Kruispunt 1, Europaweg, afrit Arnhem/toerit Varsseveld.....	14
2.2.2 Kruispunt 2, Europaweg, afrit Varsseveld/toerit Arnhem	14
2.2.3 Kruispunt 3, Europaweg, Bedrijvenweg - Kilderseweg.....	15
2.2.4 Kruispunt 4, Europaweg, Sicco Mansholtweg en Wijnbergen.....	15
2.2.5 Kruispunt 5, Europaweg, Vancouverstraat/Auroraweg	15
2.2.6 Kruispunt 6, Liemersweg – Europaweg	16
2.2.7 Kruispunt 7, Liemersweg- Sportweg/Wolborgenmate.....	16
2.2.8 Kruispunt 8, Liemersweg- Energieweg/Plattenburgstraat	16
2.2.9 Kruispunt 9, Energieweg, Mercuriusstraat.....	17
2.2.10 Kruispunt 10, Energieweg, Zaagmolenpad.....	17
2.2.11 Kruispunt 11, Energieweg-Keppelseweg	18
2.3 Ontwikkelingen.....	19
2.3.1 Wijnbergen	19
2.3.2 Regionaal bedrijventerrein.....	19
2.3.3 Masterplan Schil	19
2.3.4 Parkeerplaats Varkensweide	20
2.3.5 Oostelijke Randweg.....	20
2.3.6 Maatregelen na 2020	20
Hoofdstuk 3 - Onderzoeksaanpak.....	21
3.1 Probleemformulering	21
3.2 Onderzoeksvragen	21
3.3 Onderzoeksstrategie.....	22
Hoofdstuk 4 - Probleemanalyse	23
4.1 Wegvakken	23

4.2 Kruispunten	23
4.3 Conclusie.....	24
Hoofdstuk 5 - Oplossingen	25
5.1 Oplossingsmogelijkheden en uitgangspunten.....	25
5.1.1 Mogelijke oplossingen.....	25
5.1.2 Uitbreiden capaciteit wegen	26
5.1.3 Wijzigingen in het Verkeersmodel Gemeente Doetinchem	28
5.2 Oplossingen per kruispunt.....	28
5.2.1 Kruispunt 1	30
5.2.2 Kruispunt 2	32
5.2.3 Kruispunt 3	33
5.2.4 Kruispunt 4	34
5.2.5 Kruispunt 5	37
5.2.6 Kruispunt 6	40
5.2.7 Kruispunt 7	41
5.2.8 Kruispunt 8	42
5.2.9 Kruispunt 9 t/m 11	43
5.3 Koppeling kruispunten.....	44
5.3.1 Optimalisatie	44
5.3.2 Resultaten	44
5.3.3 Conclusie	47
5.4 Uitbreiding wegvakcapaciteit	48
5.4.1 Verdubbeling Europaweg	48
5.4.2 Uitbreiding capaciteit Liemersweg/Energieweg.....	50
5.5 Omliggend wegennet en routekeuze	57
5.5.1 I/C-verhoudingen	57
5.5.2 Routekeuze.....	59
Hoofdstuk 6 - Conclusies en Aanbevelingen	61
6.1 Conclusies	61
6.1.1 Conclusies probleefase.....	61
6.1.2 Conclusies oplossingen.....	61
6.2 Aanbeveling	63
Literatuurlijst.....	64

Hoofdstuk 1 - Inleiding

De bereikbaarheid van veel plaatsen en steden staat onder druk door toename van het autobezit en autogebruik in de komende jaren. Dit kan leiden tot knelpunten in de bereikbaarheid die er nu nog niet zijn, maar over een aantal jaren wel zullen ontstaan. Ook de Gemeente Doetinchem heeft met dit probleem te maken. Hieraan heeft de gemeente Doetinchem in het in 2007 opgestelde Mobiliteitsplan aandacht besteed. Voor dit plan is onderzoek verricht naar welke problemen er optreden in het verkeer in 2020. In dit plan is tevens aangegeven dat Doetinchem een ringstructuur om de stad wil aanleggen. Invalswegen vanaf deze ringstructuur zorgen dan voor een goede bereikbaarheid van de stad. Een belangrijke schakel van de ringstructuur is de snelweg langs Doetinchem, de A18. Vanaf de A18 zijn er 3 afritten naar de Gemeente Doetinchem, 2 naar de plaats Doetinchem zelf. Eén van deze invalswegen is de Europaweg. Op dit moment heeft deze weg nog voldoende capaciteit. Uit een eerste onderzoek (mobiliteitsplan, gemeente Doetinchem 2007) is echter gebleken dat de weg in 2020 niet meer voldoende capaciteit zal hebben.

In dit rapport zijn de resultaten beschreven van een eerste verkenning naar problemen die in 2020 zullen optreden met de bestaande infrastructuur en zijn voor deze problemen oplossingen uitgewerkt, zodat het verwachte aantal verplaatsingen op de Europaweg verwerkt kan worden. Ook zullen de Liemersweg en de Energieweg in deze verkenning worden meegenomen, omdat deze drie wegen samen een noord-zuid verbinding vormen van de snelweg naar plaatsen ten noord van Doetinchem.

Leeswijzer

Eerst zal in hoofdstuk 2 beschreven worden welk deel van de infrastructuur van Doetinchem in deze verkenning is bekeken en welke ontwikkelingen in Doetinchem invloed hebben op het aanbod van verkeer. In hoofdstuk 3 wordt aangegeven hoe deze verkenning is uitgevoerd. In het daarop volgende hoofdstuk wordt duidelijk waar problemen optreden, op de wegvakken en / of op de kruispunten. In hoofdstuk 5 worden vervolgens oplossingen aangedragen voor de gevonden problemen. Dit gebeurt op kruispuntniveau, maar er wordt ook gekeken naar aanpassing van de gehele wegen. Ook wordt onderzoek gedaan naar de gevolgen van de aanpassingen op het omliggende wegennet en de routekeuze. Uiteindelijk volgt in hoofdstuk 6 een conclusie waarin staat welke aanpassingen aan de infrastructuur het beste kunnen worden toegepast en waar nog verder onderzoek naar gedaan moet worden.

Hoofdstuk 2 - Projectkader

Inleiding: In dit hoofdstuk wordt uitgelegd om welk gebied en welke wegen het in deze verkenning gaat. Tevens wordt aangegeven welke actoren naast de gemeente ook belang hebben bij verandering van de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg. Vervolgens worden de kruispunten gedetailleerder besproken en wordt aangegeven welke ontwikkelingen er de komende jaren plaats vinden, die het project beïnvloeden.

2.1 Situatiebeschrijving

In de situatiebeschrijving wordt het gebied aangegeven waarop deze opdracht van toepassing is. Tevens worden de belangrijkste actoren weergegeven.

2.1.1 Gemeente Doetinchem

De gemeente Doetinchem is gelegen in het centrum van de Achterhoek. Nabij de stad ligt de snelweg A18. De gemeente Doetinchem is met 3 wegen verbonden met de snelweg, de Weemstraat (N815 in figuur 1), de Europaweg en de Terborgseweg. Ook is de spoorverbinding die door Doetinchem loopt van Winterswijk naar Arnhem belangrijk voor de bereikbaarheid. Daarnaast ligt Doetinchem aan de oude IJssel, een zijtak van de IJssel. Op de oude IJssel vindt nog beroepsscheepvaart plaats, vooral naar de haven van Doetinchem.

De gemeente Doetinchem heeft bijna 57.000 inwoners. Naast de stad Doetinchem bestaat de gemeente uit de dorpen Gaanderen, Wehl, Nieuw Wehl en de buurtschappen Dichteren, Langerak, Wijnbergen en IJzevoorde. Dagelijks werken meer dan dertig duizend mensen in de gemeente Doetinchem. Door het relatief hoge inwonertal van Doetinchem ten opzichte van de andere plaatsen in de Achterhoek vervult Doetinchem een centrumfunctie in de Achterhoek. Vooral op cultureel, maatschappelijk en economisch gebied is Doetinchem belangrijk voor een groot deel van de Achterhoek. Deze centrumfunctie is ook herkenbaar aan de wegenstructuur. Van alle kanten komen wegen die naar het centrum van Doetinchem leiden. Een goede bereikbaarheid van Doetinchem is dan ook voor (de bedrijven en instellingen van) Doetinchem belangrijk, maar ook voor de omliggende gemeenten.



Figuur 1, plattegrond Doetinchem

2.1.2 Probleemgebied

In deze verkenning gaat het om een aantal wegen in Doetinchem. In figuur 1 is te zien om welk deel van de infrastructuur van Doetinchem het hier gaat. Het betreft ten eerste de Europaweg vanaf de snelweg tot en met het kruispunt met de Liemersweg. Deze weg vormt een invalsweg voor Doetinchem vanaf de snelweg A18. Ook een gedeelte van de Liemersweg wordt in deze verkenning bekeken, het gedeelte vanaf de Europaweg tot en met de Energieweg. De Energieweg zelf valt, als laatste, ook binnen het onderzochte gebied. In de afbeelding is deze zichtbaar als N317. De Europaweg, Liemersweg en de Energieweg vormen samen een doorgaande route van de snelweg A18 naar de noordkant van Doetinchem. Een gedeelte van de Europaweg is in het beheer van de provincie, het overige gedeelte wordt door de gemeente beheerd.

De verwachting van de gemeente is dat er op deze wegen, vooral op de Europaweg, problemen zullen ontstaan om het verkeer goed te verwerken. Deze problemen treden op door stijging van de intensiteit van het wegverkeer waardoor een capaciteitstekort ontstaat. Hierdoor zal de bereikbaarheid van Doetinchem afnemen, wat voorkomen dient te worden.

De problemen zullen vooral optreden bij kruispunten. Van de genoemde wegen zijn de kruispunten onderzocht die in figuur 2 en 3 met een rode stip zijn weergegeven. De kruispunten zijn genummerd vanaf de snelweg richting het centrum. In totaal betreft het elf kruispunten.

Kruispunt 1: Europaweg met de toerit richting Varsseveld en de afrit uit de richting van Arnhem.

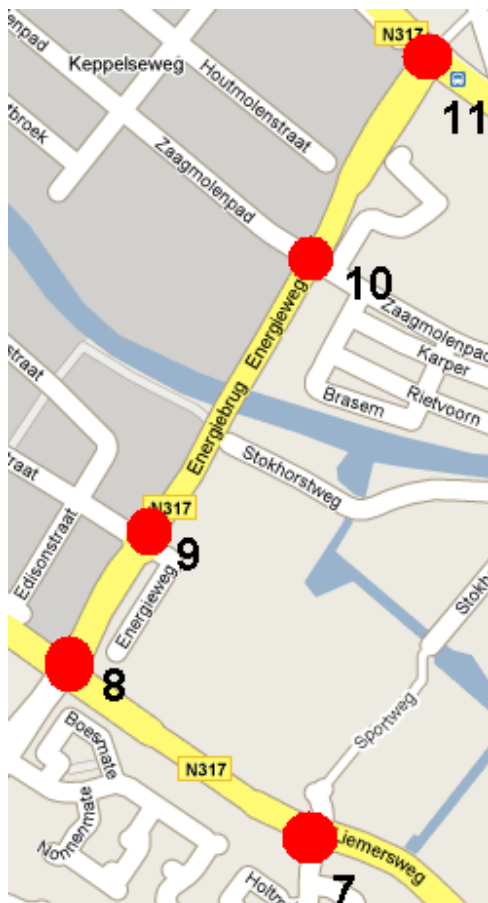
Kruispunt 2: Europaweg met de toerit richting Arnhem en de afrit uit de richting van Varsseveld

Kruispunt 3: Europaweg met de Bedrijvenweg en de Kilderseweg

Kruispunt 4: Europaweg met de Sicco-Mansholtweg

Kruispunt 5: Europaweg met de Vancouverstraat en de Auroraweg

Kruispunt 6: Europaweg met de Liemersweg



Figuur 3, kruispunt 7 t/m 11

Kruispunt 7: Liemersweg met de Sportweg/Wolborgenmate

Kruispunt 8: Liemersweg met de Energieweg

Kruispunt 9: Energieweg met de Mercuriusstraat

Kruispunt 10: Energieweg met het Zaagmolenpad

Kruispunt 11: Energieweg met de Keppelseweg



Figuur 2, kruispunt 1 t/m 6

Alle kruispunten worden besproken in paragraaf 2.2.

2.1.3 Provincie Gelderland

Een deel van de weg is in het beheer van de provincie Gelderland. Uit onderstaand figuur blijkt dat het gedeelte van de Europaweg tot vlak voor het kruispunt met de Bedrijvenweg in het beheer is van de Provincie Gelderland. Bij aanpassingen van de infrastructuur die de gemeente Doetinchem wenst zal dan ook de provincie betrokken moeten worden.



Figuur 4, in beheer van de provincie

Het beleid van de provincie omtrent verkeer en vervoer is vastgelegd in het Provinciaal Verkeer en Vervoer Plan 2 (PVVP-2, 2004). In dit rapport zijn voor de N316 bij Doetinchem geen concrete plannen voor het aanpassen van de wegen genoemd. Wel wordt aangegeven dat de N314 met de Europaweg, de Liemersweg en de Energieweg een belangrijke verbinding vormt van Doetinchem naar Zutphen en dat de provincie met steden of regio's afspraken wil maken om gezamenlijk een aanpak voor de bereikbaarheid op te stellen.

2.1.4 Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is de beheerder van onder andere het snelwegennet in Nederland en dus ook van de A18 bij Doetinchem. Hierbij horen ook de toe- en afritten tot ongeveer 50 meter voor een kruispunt met de Europaweg. Het beleid omtrent toe en afritten is beschreven in Nieuwe Ontwerprichtlijnen Autosnelwegen (Rijkswaterstaat, 2007). Voor Rijkswaterstaat is belangrijk dat de verkeersafwikkeling op de Europaweg goed verloopt. Lange wachtrijen voor kruispunten op de Europaweg kunnen uiteindelijk leiden tot files op de hoofdrijbanen van de snelweg. Maatregelen op toe en afritten behoren tot de mogelijkheden, maar zullen pas plaats vinden wanneer maatregelen op het bovenliggende wegennet, in dit geval de Europaweg, niet toereikend zijn.

2.1.5 Openbaarvervoer

Op twee manieren is bij deze wegen het openbaar vervoer betrokken. Met de spoorkruising in de Europaweg en lijndiensten op de verschillende wegen.

Spoorkruising

In de Europaweg bevindt zich een spoorkruising. Het betreft op dit moment een kruising van 2 rijstroken met een enkel spoor. Het betreft hier de spoorverbinding van Arnhem naar Winterswijk. Op deze verbinding rijden tussen Doetinchem en Arnhem een groot deel van de dag 4 treinen per richting. Op dit spoorkruispunt met de Europaweg betekent dit dat er 8 treinen per uur de spoorwegovergang passeren. De snelheid van de treinen bij het kruispunt is beperkt, door de nabijheid van zowel station Doetinchem

centraal als station De Huet. Door de vele treinen die passeren ontstaan veel opstopping op de Europaweg. Om deze opstoppingen te voorkomen kan er gekozen worden voor een ongelijkvloers kruispunt.

In het geval verdubbeling van het aantal rijstroken van de Europaweg noodzakelijk blijkt, dan volgt uit de Tweede Kadernota railveiligheid dat deze uitbreiding in principe niet is toegestaan op een gelijkvloerskruispunt (ProRail Infra Management en Infra Projecten, 2005). Het aantal rijstroken of sporen op bestaande overwegen mag niet worden uitgebreid, tenzij met een risicoanalyse van de initiatiefnemer(s) (de gemeente in dit geval) aangetoond kan worden dat de overweg veiligheid door aanvullende maatregelen niet verslechterd en de risico's worden beheerst (Verkeer en Waterstaat, 2005). Concreet betekent dit wanneer van verdubbeling van de rijstroken sprake is, het ongelijkvloers maken van het kruispunt wenselijk en of verplicht is uit het oogpunt van doorstroming of veiligheid.

Buslijndiensten

De lijndienst van Doetinchem station naar 's Heerenberg maakt gebruik van de Europaweg. Vanaf 's Heerenberg rijdt deze dienst tot aan de Bedrijvenweg over de Europaweg, daarna volgt deze de bedrijvenweg. Deze lijndienst (lijn 24) is een halfuurdienst. Op dit moment zijn er geen speciale rijstroken voor deze bus bij de weg of de kruispunten aangebracht.

Op de Energieweg en de kruising van de Energieweg met de Liemersweg rijdt de lijndienst van Doetinchem de Huet naar Gendringen (lijn 28). Ook deze lijn is op dit moment een halfuurdienst. Er zijn bij de kruispunten geen rijbanen aangelegd speciaal voor de lijndienst.

In Doetinchem wordt gebruik gemaakt van het VETAG-systeem bij een aantal verkeerslichten waar lijndiensten komen. Hiermee kan de bus meer prioriteit gegeven worden bij verkeerslichten. Nog niet bij alle verkeerslichtenregelingen is dit systeem ingebouwd.

2.2 Kruispunten

Inleiding: In deze paragraaf worden de kruispunten één voor één toegelicht. Daarbij wordt aangegeven welke wegen kruisen op dat punt, welke vormgeving het kruispunt op dit moment heeft en hoe het verkeer op het kruispunt geregeld wordt.

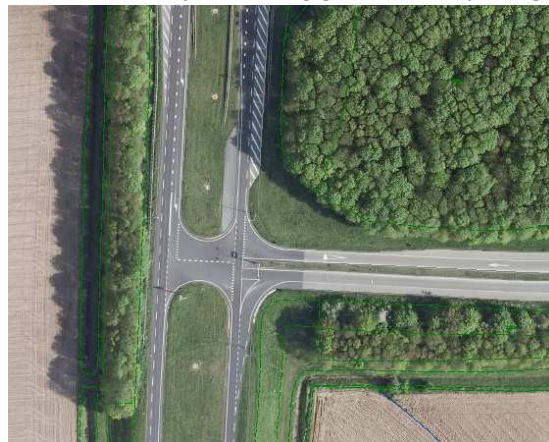
2.2.1 Kruispunt 1, Europaweg-afrít Arnhem/toerit Varsseveld

Bij dit kruispunt is de afrít van de snelweg uit de richting van Arnhem verbonden met de Europaweg. Daarnaast is het vanaf dit kruispunt mogelijk om de snelweg op te rijden in de richting van Varsseveld. De Europaweg gaat in noordelijke richting naar Doetinchem. In zuidelijke richting gaat de Europaweg naar Braamt en Zeddam.

Het kruispunt is een T-kruispunt met een brede middenberm. Hierdoor kunnen automobilisten die vanaf de afrít linksaf willen slaan in twee fasen de weg oprijden.

Het kruispunt is een voorrangskruispunt, verkeer vanaf de snelweg moet voorrang verlenen aan het overige verkeer.

Het gedeelte van de weg waarin zich dit kruispunt bevindt, is in beheer bij de provincie Gelderland, zoals al bleek in figuur 4.



Figuur 5, kruispunt 1

2.2.2 Kruispunt 2, Europaweg - afrít Varsseveld/toerit Arnhem

Bij dit kruispunt wordt de afrít uit de richting van Varsseveld verbonden met de Europaweg. Ook is het vanaf dit kruispunt mogelijk om de snelweg op te rijden in de richting van Arnhem.

Het kruispunt heeft nagenoeg dezelfde vormgeving als het vorige kruispunt. Ook hier betreft het een T-vormig kruispunt met een brede middenberm. Hierdoor bestaat ook hier de mogelijkheid voor automobilisten, die vanaf de afrít linksaf willen slaan, om in twee fasen de Europaweg op te rijden.

Ook dit kruispunt is op dit moment een voorrangskruispunt, het verkeer vanaf de snelweg verleent voorrang aan het verkeer van de andere richtingen.



Figuur 6, kruispunt 2

2.2.3 Kruispunt 3, Europaweg - Bedrijvenweg - Kilderseweg

Dit kruispunt vormt de aansluiting van de Kilderseweg en de Bedrijvenweg met de Europaweg. De Kilderseweg loopt naar de woonwijk Dichtereren. De Bedrijvenweg (gebiedsontsluitingsweg) loopt via het bedrijventerrein Wijnbergen en de meubelboulevard naar de andere aansluiting in Doetinchem met de snelweg, de Terborgseweg. De Europaweg in noordelijke richting loopt naar het centrum van Doetinchem. In zuidelijke richting loopt de Europaweg richting de snelweg A18. Langs de Bedrijvenweg en de Kilderseweg loopt een fietspad dat de Europaweg kruist. Het fietspad loopt vanaf de wijk Dichtereren naar Wijnbergen.

Er zijn geen voetgangersvoorzieningen. Dit kruispunt is geregeld met een verkeersregelininstallatie.



Figuur 7, kruispunt 3

2.2.4 Kruispunt 4, Europaweg, Sicco Mansholtweg en Wijnbergen

In de afbeelding is het kruispunt te zien in zijn huidige situatie. De Sicco Mansholtweg wordt hier verbonden met de Europaweg met een enkelstrooks rotonde. De Sicco Mansholtweg loopt naar de wijk Dichtereren. Op of nabij de rotonde bevinden zich geen fietspaden. In de komende jaren wordt de wijk Wijnbergen gerealiseerd in het gebied dat zich aan de rechterkant van dit kruispunt bevindt. Voor de ontsluiting van deze wijk wordt er ook een aansluiting op de Europaweg gecreëerd vanaf deze rotonde.



Figuur 8, kruispunt 4

2.2.5 Kruispunt 5, Europaweg, Vancouverstraat/Auroraweg

Ook dit kruispunt is op dit moment uitgevoerd in de vorm van een enkelstrooks rotonde. De Europaweg kruist hier de Vancouverstraat aan de rechterkant en de Auroraweg, aan de linkerkant, te zien in figuur 9. De Auroraweg loopt van de wijk Dichtereren en sportpark Dichtereren naar de Europaweg. Aan de andere kant van de Europaweg loopt deze weg door als Vancouverstraat naar de wijk De Hoop. Bij het kruispunt zijn de Auroraweg en de Vancouverstraat voorzien van fietstroken, die ook het kruispunt kruisen. Daarnaast loopt er ook een zebrapad over het kruispunt, dit is boven aan in figuur 9 te zien.



Figuur 9, kruispunt 5

2.2.6 Kruispunt 6, Liemersweg – Europaweg

Bij dit kruispunt is de Europaweg verbonden met de Liemersweg. De Liemersweg gaat richting Wehl. De Europaweg richting het noorden loopt naar het centrum van Doetinchem, in zuidelijke richting loopt de Europaweg naar de snelweg A18. Het kruispunt is T-vormig, met voor alle richtingen een voorsorteervak. Het kruispunt wordt geregeld met verkeerslichten. Op het kruispunt bevinden zich geen fietsers of voetgangers.



Figuur 10, kruispunt 6

2.2.7 Kruispunt 7, Liemersweg- Sportweg/Wolborgenmate

Bij dit kruispunt kruist de Liemersweg aan de ene kant de Sportweg en aan de andere kant de weg Wolborgenmate. De Sportweg loopt naar Sportpark Zuid, Wolborgenmate loopt naar de wijk De Huet. Dit kruispunt is een vierarmig voorrangskruispunt, het verkeer vanaf de Sportweg en vanaf het Wolborgenmate moet voorrang verlenen aan het verkeer op de Liemersweg.

Evenwijdig aan de Liemersweg loopt ter hoogte van dit kruispunt een fietspad, dat door de Wolborgenmate gekruist wordt. Ook kruisen de fietspaden hier de Liemersweg.



Figuur 11, kruispunt 7

2.2.8 Kruispunt 8, Liemersweg- Energieweg/Plattenburgstraat

Bij dit punt kruist de Liemersweg de Energieweg, waarbij de Energieweg aan de andere kant van de Liemersweg over gaat in de Plattenburgstraat. De Energieweg loopt naar de Keppelseweg, de Plattenburgstraat is een belangrijke verbinding naar de wijk De Huet. De Liemersweg loopt in de oostelijke richting naar de Europaweg, in westelijke richting gaat deze naar Wehl. Net als de Liemersweg is de Energieweg een gebiedontsluitingsweg.

Het kruispunt wordt op dit moment geregeld door een verkeersregelinstantie en heeft een vierarmige vormgeving. Er lopen over het kruispunt een aantal fietsstroken.

Door de aanwezigheid van een school en het sportpark in de nabijheid wordt er ook door fietsers veel gebruik gemaakt van deze wegen. Daarnaast maakt ook een buslijndienst (lijn 28) gebruik van het kruispunt. Deze rijdt vanaf de Energieweg naar de Plattenburgstraat en vice versa.



Figuur 12, kruispunt 8

2.2.9 Kruispunt 9, Energieweg, Mercuriusstraat

In figuur 13 is het kruispunt te zien in zijn huidige situatie. De Mercuriusstraat wordt hier verbonden met de Energieweg met een enkelstrooks rotonde. De Mercuriusstraat vormt een verbindingen naar bedrijven/kantoor terreinen aan de westkant, aan de oostelijke kant loopt deze naar een parkeerplaats (van Waterschap Rijn en IJssel). De Energieweg loopt in noordelijke richting naar de Keppelseweg. In zuidelijke richting loopt de Energieweg naar de Liemersweg, waar de weg overgaat in de Plattenburgstraat.

Over de rotonde lopen een aantal fietspaden. Ook hier maakt een lijndienst gebruik van dit kruispunt (wederom lijn 28). Deze blijft de Energieweg volgen.



Figuur 13, kruispunt 9

2.2.10 Kruispunt 10, Energieweg, Zaagmolenpad

In figuur 14 is het kruispunt te zien in zijn huidige situatie. Het kruispunt is grotendeels hetzelfde vormgegeven als het vorige kruispunt. Het Zaagmolenpad wordt hier verbonden met de Energieweg met een enkelstrooksrotonde. Het Zaagmolenpad vormt een verbindingen naar bedrijven/kantoor terreinen aan de westelijke kant en aan de oostelijke kant naar onder andere onderwijsinstellingen. De Energieweg loopt in noordelijke richting naar de Keppelseweg. In zuidelijke richting loopt de Energieweg naar de Liemersweg waar de weg overgaat in de Plattenburgstraat.

Over de rotonde lopen een aantal fietspaden. Naast de fietsers kunnen ook voetgangers hier oversteken. In figuur 14 is te zien dat zich op de weg een zebrapad bevindt. Daarnaast loopt ook over dit kruispunt de lijndienst 28, welke ook hier rechtdoor gaat en dus de Energieweg volgt.



Figuur 14, kruispunt 10

2.2.11 Kruispunt 11, Energieweg-Keppelseweg

Bij dit kruispunt wordt de Energieweg verbonden met de Keppelseweg. De Energieweg vormt de verbinding naar de Liemersweg. De Keppelseweg vormt een deel van de N317. De Keppelseweg loopt in de richting van het oosten naar het centrum. In westelijke richting loopt de weg naar Langerak waarnaar de weg verder loopt richting Doesburg. Vlak na Langerak sluit de N314 aan op de N317. De N314 vormt een verbinding naar Zutphen.

Het kruispunt heeft een T-vorm en wordt geregeld door verkeerslichten. Naast fietsers en voetgangers, maken ook lijndiensten gebruik van dit kruispunt (lijnen 27, 28, 29 en 82), waarbij lijn 28 vanaf de Energieweg naar de Keppelseweg richting het centrum rijdt. De overige lijndiensten volgen allemaal de Keppelseweg.



Figuur 15, kruispunt 11

2.3 Ontwikkelingen

Inleiding: In dit hoofdstuk komen een aantal projecten aanbod in Doetinchem, welke mogelijk invloed hebben op de verkeersintensiteiten op de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg.

2.3.1 Wijnbergen

Wijnbergen is de naam van een nieuwe woonwijk welke direct naast de Europaweg gebouwd zal worden. Hiervoor is een stedenbouwkundig plan verschenen (Wissing, 2009). In dit plan is voorzien in circa 740 woningen. Daarnaast zullen er wijkondersteunende faciliteiten komen. De belangrijkste ontsluiting van deze wijk zal verlopen via de Europaweg. Het verkeer uit de wijk Wijnbergen kan in de toekomst via de Vancouverstraat, via de Bedrijvenweg of met een aansluiting op het kruispunt Europaweg/Sicco Mansholtweg op de Europaweg komen. Deze wijk zal dan ook zorgen voor een toename van het verkeer op de Europaweg. Indien de wijk helemaal bebouwd is zal dat dit in de avondspits van 16.00 – 18.00 zorgen voor ongeveer 280 in en uit gaande auto verplaatsingen via de Europaweg. De etmaal ritproductie en ritattractie op de Europaweg als gevolg van deze nieuwe wijk komt dan uit op ongeveer 1800 ritten.

2.3.2 Regionaal bedrijventerrein

Bij Wehl komt een regionaal bedrijven terrein dat uiteindelijk een oppervlakte zal krijgen van 90 hectare, waarvan ongeveer 70 hectare voor bedrijven beschikbaar is. In 2010 zal volgens de planning begonnen worden met de uitgifte van kavels voor bedrijven. Door de komst van bedrijven zal naast het vrachtverkeer ook het autoverkeer naar dit gebied toenemen. Aanpassing van de infrastructuur is daardoor noodzakelijk gebleken.

De belangrijkste toegangsweg naar het nieuwe bedrijventerrein zal gerealiseerd worden in het verlengde van de afrit vanaf de snelweg A18 uit de richting Varsseveld. Hierdoor zal het meeste verkeer dat vanaf de snelweg naar het bedrijventerrein moet, niet van andere wegen gebruik hoeven te maken. Daarnaast zal er nog een aansluiting gecreëerd worden op de Doetinchemseweg bij de rotonde met de Weemstraat. Om de intensiteitgroei van het verkeer op de Weemstraat op te vangen zullen mogelijk een aantal kruispunten worden aangepast.

De wijze waarop de Weemstraat wordt aangepast, heeft invloed op de hoeveelheid verkeer op de Europaweg. Bij een sterke capaciteitsuitbreiding van de Weemstraat is het mogelijk dat verkeer uit de wijk Dichteren en De Huet en verkeer dat naar plaatsten ten noorden van Doetinchem wil, meer gebruik zal maken van deze weg vanaf de snelweg in plaats van de Europaweg.

2.3.3 Masterplan Schil

In dit plan wordt de inrichting of ontwikkeling van de ruimte rond het centrum van Doetinchem beschreven (gemeente Doetinchem 2007). Hierin wordt ook de bereikbaarheid betrokken. Hierin is onder meer te lezen dat het de bedoeling is dat de binnenstad autoluw zal worden gemaakt en dat er een verdeelring om het centrum gecreëerd wordt. Een deel van de Europaweg zal hier deel van uitmaken. Door het autoluw maken van de binnenstad komt er meer verkeer op de omliggende wegen terecht. Het verkeersaanbod op de Europaweg zal dan ook stijgen hierdoor. Daarnaast wordt de

Europaweg één van de belangrijkste ‘inprikkers’ op deze verdeling door de aansluiting van de Europaweg met de A18. Ook hierdoor zal de hoeveelheid verkeer toenemen.

2.3.4 Parkeerplaats Varkensweide

In de komende jaren wordt de bestaande parkeerplaats Varkensweide uitgebreid. Deze parkeerplaats bevindt zich naast de Europaweg en is met een rotonde en de weg Varkensweide verbonden met de Europaweg. Op dit moment heeft de parkeerplaats 385 plekken voor auto’s. Er zijn echter plannen om deze parkeerplaats dubbeldeks uit te voeren. Dit moet er toe leiden dat er 480 tot 600 parkeerplaatsen bijkomen. Dit plan zal voor een toename van het wegverkeer zorgen op de Europaweg.

2.3.5 Oostelijke Randweg

Deze weg zal in de komende jaren worden gerealiseerd. De weg zal aangesloten worden op de Ondernemingsweg en loopt vervolgens langs de oostkant van Doetinchem waar uiteindelijk de weg aansluit op de Zelhemseweg. Door het realiseren van de Oostelijke Randweg kan het verkeer vanaf de snelweg sneller richting Zelhem. Hierdoor zal er minder verkeer dat in noordelijke richting wil rijden, gebruik maken van de Europaweg. Dit zal echter niet leiden tot een grote afname van de intensiteit, omdat op dit moment al veel verkeer dat naar Zelhem moet, gebruik maakt van de afrit Terborgseweg. De weg zal dan ook vooral verkeer van de Kennedylaan en de Varsseveldseweg afhalen.

2.3.6 Maatregelen na 2020

De komende jaren is een buitenverdeling nog niet noodzakelijk, omdat vooral bestemmingsverkeer gebruik maakt van het wegennet (mobiliteitsplan 2007). Na 2020 kan een buitenring wellicht wel van belang worden, onder andere door woningbouwontwikkelingen in Zelhemsebroek. Een noordelijke en westelijke randweg kunnen dan noodzakelijk zijn. De effecten voor de Europaweg hierop zijn moeilijk in te schatten. Aan de ene kant kan door de westelijke randweg het verkeer via de Europaweg sneller van de A18 naar het noorden. Echter kan door de komst van de Oostelijke randweg en dan na 2020 wellicht de Noordelijke randweg het verkeer ook via de Terborgseweg snel vanaf de A18 naar het noorden van Doetinchem.

Hoofdstuk 3 - Onderzoeksaanpak

Inleiding: In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe het onderzoek is aangepakt. Daarvoor wordt eerst het probleem geformuleerd. Vervolgens worden onderzoeksvragen gedefinieerd. Deze vragen zijn de basis van de onderzoeksstrategie, die in paragraaf 3.3 is beschreven.

3.1 Probleemformulering

Om de bereikbaarheid in de toekomst op het gewenste niveau te krijgen of te behouden zijn er in de mobiliteitsstudie (Gemeente Doetinchem, 2007) een aantal punten aangegeven waar in 2020 verkeersproblemen zullen optreden. Eén daarvan is de Europaweg. De Europaweg is een weg die verbonden is met op- en afritten naar de rijksweg A18. Deze weg vormt daardoor één van de twee verbindingen van de stad Doetinchem naar de snelweg en is daardoor een belangrijke schakel in het wegennet van Doetinchem. De Europaweg vormt niet alleen een verbinding van de A18 naar de stad Doetinchem, maar vormt samen met de Liemersweg (de N813) en de Energieweg (N316) een belangrijke noord-zuid verbinding voor verkeer dat naar plaatsen ten noorden van Doetinchem (onder andere Hummelo, Hengelo (gld), Doesburg en Zutphen) wil rijden.

Uit een eerste analyse, uitgevoerd met een verkeersmodel, is gebleken dat de Europaweg, de Liemersweg en de Energieweg te weinig capaciteit hebben om aan de verwachte vervoersvraag te voldoen. Door de autonome groei en door de ontwikkelingen welke genoemd zijn in hoofdstuk 2 vindt er een stijging van het verkeersaanbod plaats. Gevolg is dat er overschrijding plaats vindt van de intensiteit/capaciteitsverhouding van 0,85 op de wegvakken of overschrijding van de verzadigingsgraad op de kruispunten die in paragraaf 2.2 zijn beschreven. Door de toegenomen intensiteit/capaciteit verhouding zullen er opstoppingen ontstaan en zal de bereikbaarheid afnemen. De gemeente Doetinchem wil dit voorkomen. Deze problemen leiden tot de volgende doelstelling voor deze verkenning:

Doelstelling:

Het doel van dit onderzoek is het doen van een eerste verkenning voor het creëren van een goede bereikbaarheid van Doetinchem via de Europaweg/Liemersweg/Energieweg in 2020 door het analyseren van de verkeersafwikkelingsproblemen op de genoemde wegen en het uitwerken van lokale verkeersoplossingen voor deze problemen.

3.2 Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de probleemformulering zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd om de doelstelling te bereiken:

Hoofdvraag:

Welke lokale verkeersmaatregelen moeten worden genomen om de gewenste i/c-verhouding op de Europaweg/Liemersweg/Energieweg in 2020 te verkrijgen?

Deelvragen:

- 1) Welke problemen treden er op met de huidige vormgeving in 2020?
- 2) Welke eisen en wensen worden er gesteld aan de nieuwe inrichting van de wegen?

3) Welke lokale verkeersoplossingen zijn mogelijk om de problemen te verhelpen en wat is de beste oplossing?

4) Welke knelpunten dienen op het omliggende wegennet aangepakt te worden alvorens de verwachte intensiteit op de Europaweg/Liemersweg/Energieweg bereikt wordt?

3.3 Onderzoeksstrategie

Aan de hand van de onderzoeksvragen is een onderzoeksstrategie opgesteld. Deze moet er voor zorgen dat de onderzoeksvragen worden beantwoord. De onderzoeksstrategie bestaat uit de volgende stappen:

- Stap 1: Er is begonnen met het lezen van het beleid van de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat. Hieruit komen de eisen en wensen aan de infrastructuur en de omgeving naar voren en de plannen voor de toekomst voor dit gebied.
- Stap 2: In deze stap zijn de problemen bepaald die met de huidige infrastructuur zouden optreden in 2020. Dit is gedaan met behulp van het verkeersmodel van de gemeente Doetinchem. Hierbij is ook kritisch gekeken naar het verkeersmodel, welke gegevens er in OmniTRANS zijn ingevoerd en welke toedeling gebruikt wordt. Bij de uitvoer uit het verkeersmodel is gekeken naar de I/C-ratio's om de problemen op de wegvakken te bepalen en zijn de verkeersstromen uit het verkeersmodel ingevoerd in COCON en de rotondeverkenner om de problemen op kruispuntniveau te bepalen.
- Stap 3: Voor de gevonden problemen zijn oplossingen gezocht. Dit is gedaan door te kijken naar oplossingen die op andere kruispunten of wegen zijn toegepast of aan de hand van al aanwezige kennis over mogelijke oplossingen. Indien meerdere oplossingen mogelijk zijn, is aangegeven welke het beste gekozen kan worden, indien nodig met een multicriteria-analyse. Voor het uitwerken van oplossingen is gebruik gemaakt van het verkeersmodel waarin de mogelijke oplossingen zijn ingevoerd. De nieuwe verkeersaantallen zijn vervolgens ook in Cocon en de rotondeverkenner ingevoerd om te bekijken welke gevolgen de wijzigingen op kruispuntniveau hebben. Uiteindelijk leidt dit tot mogelijke oplossingen voor de problemen op de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg.
- Stap 4: Voor het verbeteren van de verkeersafwikkeling op de kruispunten rond de snelweg worden de regelingen van de verkeersregelinstantaties geoptimaliseerd met TRANSYT. Deze optimalisatie zorgt voor een vermindering van het aantal stops in het netwerk, kortere wachtrijlengtes en lagere verzadigingsgraden.
- Stap 5: Als laatste is er gekeken welke invloed verbetering van de infrastructuur van de Europaweg/Liemersweg/Energieweg heeft op de andere wegen. Door verbetering kan het zijn dat verkeer dat oorspronkelijk andere wegen gebruikte, de vernieuwde infrastructuur zal gaan gebruiken. Aan de hand van gegevens uit het verkeersmodel en de gemaakte ontwerpen voor de Europaweg/Liemersweg en Energieweg zal een inschatting gemaakt worden over het optreden van dit effect op de verkeersstromen.

Hoofdstuk 4 - Probleemanalyse

Inleiding: De verwachting van de gemeente Doetinchem is dat de doorstroming op de Europaweg/Liemersweg/Energie in 2020 niet goed zal verlopen door te hoge i/c-verhoudingen op de wegvakken en te hoge verzadigingsgraden op de kruispunten. In dit hoofdstuk wordt gekeken of en in welke mate deze problemen zich voor zullen doen. Eerst wordt gekeken naar de wegvakken en vervolgens naar de kruispunten. Hierbij is de situatie gebruikt waarbij er niets is veranderd aan de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg. Wel zijn wijzigingen in de omgeving, behandeld in hoofdstuk 2 (ontwikkelingen) en de veranderingen die genoemd zijn in bijlage 1.1, meegenomen. Hierdoor wordt een beeld gegeven van de problemen die in 2020 ontstaan wanneer er niets aan de Europaweg/Liemersweg/ Energieweg gedaan wordt.

4.1 Wegvakken

Op de wegvakken is gekeken naar de i/c-verhouding. Op elke wegvak, tussen de kruispunten, is gekeken of overschrijding van de i/c-verhouding van 0,85 plaats vindt. Dit is ook gedaan voor de toe- en afritten van de snelweg. In bijlage 2 zijn de resultaten te zien. Hier in is tevens te zien hoe de intensiteiten toenemen ten opzichte van 2005. De intensiteiten zijn afgelezen uit OmniTRANS. Het gaat hier om de 2 uurs intensiteiten van de avondspits (16.00 tot 18.00 uur). Uit de tabel blijkt dat op geen enkel wegvak de i/c-verhouding van 0,85 overschreden wordt. De hoogste i/c-verhouding treedt op op het wegvak van de snelweg naar het kruispunt van de Europaweg met de Bedrijvenweg; deze is 0,73. Ook wanneer uitgegaan wordt van het drukste uur in de avondspits, (0,55 van de 2 uurs intensiteit), blijft de i/c-verhouding onder de 0,85, het hoogste wordt in dat geval 0,81.

Conclusie

Op de wegvakken treden dus geen problemen op. Dit is niet vreemd, de grootste problemen treden meestal op bij de kruispunten. Daar wordt in de volgende paragraaf naar gekeken.

4.2 Kruispunten

Bij de kruispunten is gekeken naar de verzadigingsgraad met Cocon bij een vri of de Meerstrooksrotondeverkenner bij een rotonde, waarbij ook hier wordt uitgegaan van een maximum van 0,85. In het geval het kruispunt geregeld wordt door een vri, dan is ook de cyclustijd van belang. Het maximum van de cyclustijd is gesteld op 120 seconden. De uitgangspunten en eisen bij het berekenen van de kruispunten staan beschreven in bijlage 1 bij het beschrijven van de programma's en de aannames.

Bij kruispunt 1 en 2 en 7 is er geen rotonde of vri. Hier is met de methode Slop berekend of een vri noodzakelijk is.

De uitkomsten voor de kruispunten zijn hieronder weergegeven. De kruispunten zijn ook hier genummerd, zoals weergegeven in afbeelding 2 en 3 op pagina 11. Alle berekeningen en tabellen met de intensiteiten zijn terug te vinden in bijlage 3.

kruispunt	vorm	Methode Slop (α)	Cyclustijd max 120 (s)	Verzadigingsgraad max 0,85	Voldoet?
1	voorrang	1,14	-	-	ja
2	voorrang	2,41	-	-	nee
3	vri	-	281,7	0,96	nee
4	rotonde	-	-	1,08	nee
5	rotonde	-	-	0,87	nee
6	vri	-	349,3	0,85	nee
7	voorrang	0,90	-	-	ja
8	vri	-	111,8	0,84	ja
9	rotonde	-	-	0,66	ja
10	rotonde	-	-	0,55	ja
11	vri	-	56,6	0,79	ja

Tabel 2, problemen kruispunten

Uit de tabel blijkt dat op kruispunt 2 t/m 6 problemen ontstaan. Het verkeer kan hier niet goed worden verwerkt, wat zorgt voor wachtrijen. De wachtrijlengte voor kruispunt 3 kan meer dan 400 meter bedragen op de Europaweg, in beide richtingen. Dit betekent dat de wachtrij zo lang kan worden dat het volgende kruispunt bereikt wordt (kruispunt 2 of 4). In dat geval zal ook voor dat kruispunt een wachtrij ontstaan, omdat dan ook daar het verkeer niet meer goed kan worden afgewikkeld. Doordat ook bij de andere probleemkruispunten lange wachtrijen ontstaan (die door de programma's niet berekend kunnen worden door de grote overschrijding van de verzadigingsgraden en cyclustijden, met als gevolg oneindige wachtrijlengtes) kan het verkeer op het gehele gedeelte van de Europaweg van de snelweg tot de Liemersweg stil komen te staan.

Door een tekort aan capaciteit op de kruispunten 2 en 6 doseren deze de hoeveelheid verkeer op de Europaweg. Dit betekent dat wanneer de problemen op deze kruispunten worden opgelost, de problemen op de kruispunten 3, 4 en 5 nog groter zullen worden, omdat de doserende werking van de kruispunten 2 en 6 dan is opgeheven. Deze komt dan terecht op de kruispunten 3 en 5.

Op de kruispunten 1, 7, 8, 9 10 en 11 ontstaan geen problemen. Deze kruispunten hoeven dus niet aangepast te worden om de intensiteiten in 2020 goed te kunnen verwerken. Wel is de vraag of dit nog steeds het geval is wanneer de kruispunten waar wel problemen zijn, worden aangepast. Dit kan zorgen voor stijging van de intensiteiten, omdat deze route aantrekkelijker wordt waardoor de hoeveelheid verkeer kan toenemen.

4.3 Conclusie

Op de kruispunten 2 t/m 6 kan het verkeer in 2020 niet goed worden verwerkt. Hierdoor zullen lange wachtrijen ontstaan. Deze kruispunten zullen voor een goede doorstroming aangepast moeten worden. De capaciteit van de wegvakken is wel groot genoeg, echter zullen ook op de wegvakken files ontstaan door de lange wachtrijen voor de kruispunten.

Hoofdstuk 5 - Oplossingen

Inleiding: In het vorige hoofdstuk is duidelijk geworden dat, indien er niets gebeurt, het verkeer op de Europaweg en de Liemersweg niet goed verwerkt kan worden in 2020. Op de kruispunten 2 t/m 6 zijn de verzadigingsgraden en of cyclustijden te hoog. Daarom zullen er aanpassingen aan de infrastructuur gedaan moeten worden. In dit hoofdstuk worden de aanpassingen voor de gehele weg en per kruispunt behandeld. In de eerste paragraaf wordt beschreven hoe naar oplossingen is toegewerkt, vervolgens worden oplossingen gegeven voor alle kruispunten in paragraaf 2. In paragraaf 3 is gekeken naar een optimalisatie met TRANSYT en in paragraaf 4 wordt het omliggende wegennet behandeld.

5.1 Oplossingsmogelijkheden en uitgangspunten

In deze paragraaf wordt besproken welke mogelijkheden er zijn om de problemen bij de kruispunten op te lossen. Vervolgens wordt aangegeven welke oplossing hier het beste mogelijk is en hoe dit geïmplementeerd is in OmniTRANS

5.1.1 Mogelijke oplossingen

Er zijn een aantal mogelijkheden om er voor te zorgen dat de infrastructuur in 2020 wel voldoet aan de wensen. De meest gebruikelijke oplossingen zijn hieronder behandeld. De eerste is het afsluiten van zijwegen waardoor de doorstroming verbeterd. Een tweede optie is het weren van verkeer. Een derde mogelijkheid is het vergroten van de capaciteit van de infrastructuur, zodat wel aan de gewenste i/c-verhouding kan worden voldaan.

Een gehele nieuwe weg is niet onderzocht, dit om twee redenen. De huidige weg is belangrijk voor de bereikbaarheid als invalsweg voor Doetinchem. Een nieuwe weg zal daardoor op nagenoeg dezelfde plek moeten komen. In dat geval is aanpassing van de bestaande weg eenvoudiger. Ten tweede is de aanleg van een nieuwe weg alleen voordeliger wanneer delen ondergronds of juist ver boven het maaiveld worden aangelegd waardoor kruispunten met het overige wegennet ongelijkvloers worden, waardoor de doorstroming verbeterd. Deze oplossing kost echter veel meer geld en ruimte.

Afsluiten zijwegen

De eerste maatregel, het afsluiten van zijwegen, heeft een positief effect bij de kruispunten. Door het verminderen van het aantal rijrichtingen kan de cyclustijd van een verkeersregelinstallatie korter worden of kan er langer groen gegeven worden aan de drukke rijrichtingen. Hierdoor zal de verzadigingsgraad op deze richtingen afnemen. Daarnaast is het mogelijk om kruispunten geheel op te heffen als zijwegen aan beide kanten van het kruispunt verdwijnen.

Het afsluiten van de zijwegen langs de Europaweg bij de kruispunten is echter niet wenselijk. De bestaande woonwijken De Hoop en Dichteren, de nieuwe wijk Wijnbergen en het bedrijventerrein Wijnbergen zullen door het afsluiten van zijwegen slechter bereikbaar worden, de wegen naar de Europaweg vormen de belangrijkste ontsluitingswegen van deze gebieden. Daarnaast is het de vraag of het afsluiten van één of enkele kruispunten ook daadwerkelijk het probleem oplost. Door het weghalen van een aantal kruispunten of rijrichtingen bij kruispunten zal het verkeer daar sneller door kunnen rijden. Echter zullen bij het volgende kruispunten dan mogelijk weer langere wachtrijen ontstaan, waardoor daar nog meer maatregelen genomen moeten worden.

Verminderen intensiteiten

Een tweede maatregel is het verminderen van het verkeer op de wegen om te voldoen aan de gewenste i/c verhouding op de wegvakken en de verzadigingsgraden bij de kruispunten. Dit is mogelijk door het verkeer bewust te doseren bij de kruispunten door afstelling van de verkeerslichten aan het begin van de weg. Hierdoor kan er maar een beperkte hoeveelheid verkeer gebruik maken van de weg en kunnen wachtrijen bij het eerste kruispunt ontstaan. Gevolg is dat de route minder aantrekkelijk wordt, waardoor verkeer dat moet wachten een andere route zal gaan kiezen.

Deze maatregel is echter geen optie. De Europaweg is namelijk door de gemeente Doetinchem juist aangewezen als één van de belangrijkste inprikkers op de ring vanaf de snelweg. Daarnaast vormt de weg samen met de Liemersweg en de Energieweg een belangrijke noord-zuidverbinding. Maatregelen die tot doel hebben het verkeer op de Europaweg/Liemersweg en Energieweg te verminderen zullen leiden tot meer verkeer op de andere twee invalswegen naar Doetinchem vanaf de snelweg (de Terborgseweg en de Weemstraat). Dit kan daar leiden tot capaciteitsproblemen, waardoor bij deze wegen maatregelen genomen moeten worden. Het is dus eigenlijk het verschuiven van het probleem. Grootste probleem zal echter zijn dat er meer verkeer gebruik zal maken van wegen die lopen via de binnenstad van Doetinchem. Dit is juist niet de bedoeling, de wens is juist om zoveel mogelijk verkeer buiten de binnenstad te houden. De wegen in de binnenstad zijn niet berekend op grote hoeveelheden verkeer. Daarnaast ontstaat er meer verkeersonveiligheid en wordt de luchtkwaliteit verslechterd in het centrum van Doetinchem. Deze optie kent dus erg veel nadelen.

Vergroten capaciteit

De derde optie is het uitbreiden van de capaciteit van de infrastructuur. Dit kan resulteren in extra rijstroken bij kruispunten of langs de gehele weg. Door het vergroten van de capaciteit van de weg bij de kruispunten kan er meer verkeer per cyclustijd worden verwerkt. Hierdoor zullen de wachtrijen afnemen en de verzadigingsgraden lager worden.

Echter heeft ook deze optie nadelen. Het uitbreiden van de capaciteit zal ook weer extra verkeer aantrekken. Daarnaast is er voor uitbreiding van infrastructuur ruimte nodig.

Conclusie

Als de drie mogelijke alternatieven om lokaal maatregelen te treffen bekeken worden voor deze situatie, dan blijkt dat er maar één mogelijkheid overblijft. Het afsluiten van zijwegen en het verminderen van de hoeveelheid verkeer hebben te grote negatieve effecten voor omliggende wijken of het centrum. Daarnaast zorgen deze opties voor verplaatsing van het probleem, niet voor een oplossing. Er zal in dit hoofdstuk dan ook verder gewerkt worden met de derde optie: het uitbreiden van de capaciteit van de infrastructuur.

5.1.2 Uitbreiden capaciteit wegen

Bij de kruispunten 2, 3, 4, 5 en 6 treden problemen op, hier zal de capaciteit uitgebreid moeten worden. Voor het bepalen op welke richtingen capaciteitsuitbreiding het beste toegepast kan worden, wordt gekeken naar de intensiteiten van de richtingen.

De belangrijkste verkeersstromen op deze kruispunten zijn die in de noord en zuid-richting, dit is het verkeer dat de Europaweg volgt. Er zit weinig verschil tussen de intensiteiten in de noord en zuid-richting. Maar beide zijn wel veel groter dan de afslaande intensiteiten. Alleen bij het laatste kruispunt, kruispunt 6, is dat niet het geval. Hier gaat ongeveer de helft naar of komt van de Liemersweg en de andere helft blijft de Europaweg volgen. Bij de overige 'probleemkruispunten' is dus de rechtdoorgaande richting de richting met de hoogste intensiteiten. Daarom zal uitbreiding van de capaciteit van de infrastructuur in deze richtingen het meeste effect hebben.

Uitbreiding van de capaciteit kan op verschillende manieren gebeuren. Er kan bij elk kruispunt uitbreiding plaatsvinden waar dat nodig is, of er kan langs de gehele weg uitbreiding plaats vinden.

De eerste optie neemt minder ruimte in beslag. Er kleven echter ook nadelen aan. Ten eerste zorgt dit voor veel invoegend verkeer, doordat na elk kruispunt de rijstroken weer samengevoegd worden. Dit zorgt voor een onrustig verkeersbeeld en verlaging van de snelheid en daarmee ook verlaging van de capaciteit. Maar belangrijker is hier dat de kruispunten bij de Europaweg dicht achter elkaar liggen.

De afstanden van stopstreep tot aan de stopstreep van het opvolgende kruispunten zijn als volgt:

kruispunt 1 – kruispunt 2: 280 meter

kruispunt 2 – kruispunt 3: 450 meter

kruispunt 3 – kruispunt 4: 440 meter

kruispunt 4 – kruispunt 5: 420 meter

kruispunt 5 – kruispunt 6: 470 meter

kruispunt 6 – kruispunt 8: 770 meter

Bij het verdubbelen van de Europaweg bij elk kruispunt, waarbij deze verdubbeling na het elk kruispunt weer ongedaan gemaakt wordt door het samenvoegen van de rijstroken, ontstaan dan problemen. Uit het ASVV (CROW, 2004) volgt dat minimaal een lengte van 150 meter, gemeten vanaf de stopstreep, in rechtdoorgaande richting bij een verkeersregelininstallatie noodzakelijk is, voordat begonnen kan worden met afstrepen. De lengte voor het afstrepen, het verdrijvingsvlak, is ongeveer 50 meter. Bij de verkeersregelininstallaties begint de opdeling voor voorsorteervakken ongeveer 150 meter voor het kruispunt. Als deze lengte wordt opgeteld bij de lengte voor het samenvoegen van de rijstroken, dan blijkt dat dit samen 350 meter in beslag neemt. Tussen de kruispunten bij de Europaweg blijven er dan geen of maar enkele tientallen meters over waar geen verbreding van de weg hoeft te worden uitgevoerd. Bij de Liemersweg is de afstand groter, namelijk 770 meter; daar is dus wel voldoende ruimte om deze optie toe te kunnen passen als dat noodzakelijk mocht zijn.

Conclusie

Uit bovenstaande volgt dat het niet wenselijk is om bij de Europaweg bij elke kruispunt afzonderlijk verdubbeling toe te passen. Doordat bij de kruispunten 3, 4, 5 en 6 uitbreiding nodig is, zal bij al deze achter elkaar liggende kruispunten een extra rijstrook bij het kruispunt moeten komen. Het weer samenvoegen van deze rijstroken na ieder kruispunt leidt tot meer wisselingen van rijstrook en daarmee verlaging van de snelheid en de capaciteit. Door het dicht achter elkaar liggen van de kruispunten kan daarom, en vooral vanwege de benodigde lengte van invoegstrook en extra rijstrook voor het kruispunt, beter gekozen worden voor een gehele extra rijstrook. Vanaf waar de extra rijstrook begint, zal volgen

uit het onderzoeken van de mogelijkheden bij de kruispunten 1 en 2 van de Europaweg. Bij deze kruispunten is verdubbeling niet de enige mogelijkheid om de verzadigingsgraad te verlagen, maar hier wordt verder op in gegaan in de volgende paragraaf. In ieder geval zal de extra rijstrook noodzakelijk zijn bij de Europaweg in beide richtingen op het gedeelte vanaf de Bedrijvenweg tot en met de Liemersweg. Dit betekent dat op de wegvakken tussen kruispunt 3 t/m 6 in beide richtingen uitbreiding naar 2 rijstroken plaatsvindt en dat bij de kruispunten 3 t/m 6 de rechtdoorgaande richtingen dus een dubbele rijstrook krijgen, waardoor het verkeer in deze richtingen sneller door kan rijden. Op de Liemersweg is het wel mogelijk om een samenvoeging te creëren. Bij deze weg is verdubbeling van het gehele gedeelte tussen de Europaweg en de Energieweg dus niet persé noodzakelijk, mocht ook hier bij de kruispunten 6 en 7 uitbreiding van de capaciteit nodig blijken te zijn.

5.1.3 Wijzigingen in het Verkeersmodel Gemeente Doetinchem

Bij het bekijken van de problemen in 2020 op de Europaweg, de Liemersweg en de Energieweg is gebruik gemaakt van de verkeersintensiteiten die optreden indien er geen veranderingen aan deze wegen worden uitgevoerd. Bij het bekijken van oplossingen kunnen deze intensiteiten niet meer gebruikt worden. Verbetering van de infrastructuur zal zorgen voor meer verkeer. Om te bekijken of oplossingen dan ook daadwerkelijk in 2020 voldoen, is in het verkeersmodel de uitbreiding van de infrastructuur ingevoerd. De wegvakcapaciteit van de Europaweg is verhoogd van 3600 mvt / 2 uur op dat deel waar verdubbeling van het aantal rijstroken van 1 naar 2 plaatsvindt.

In het verkeersmodel zijn eerst de minimale benodigde wijzigingen ingevoerd. Dat betekent dat begonnen is met verdubbeling van de Europaweg tussen het kruispunt met de Bedrijvenweg en het kruispunt met de Liemersweg, zoals hierboven beschreven is. Wanneer deze uitbreiding niet voldoende blijkt, wordt de verdubbeling doorgetrokken naar het volgende kruispunt en / of wordt op kruispunt niveau de capaciteit uitgebreid door extra voorsorteevakken toe te voegen.

5.2 Oplossingen per kruispunt

In deze paragraaf wordt weergegeven welke opties zijn onderzocht en welke resultaten dit geeft voor de kruispunten. Per kruispunt is gekeken welke opties er het beste kunnen worden toegepast. Wanneer er meerdere opties mogelijk zijn wordt vervolgens nadere informatie gegeven over welke voor en nadelen aan een optie zitten. Wanneer de opties erg verschillen (de keuze tussen een rotonde of een vri) wordt aan de hand van een multicriteria-analyse geprobeerd aan te geven wat de beste keuze is. Er is begonnen met kruispunt 1. Hier is gekeken of het kruispunt voldoet wanneer de verdubbeling tussen de bedrijvenweg en de Liemersweg wordt uitgevoerd. Dit blijkt niet het geval te zijn, ook op dit kruispunt moeten daarom maatregelen genomen worden. De mogelijke maatregelen op dit kruispunt zijn ingevoerd in het verkeersmodel. Met de nieuw berekende intensiteiten wordt vervolgens in Cocon gekeken of er voldaan wordt aan de eisen. Hieruit volgt dat verlenging van de verdubbeling tot en met kruispunt 1 noodzakelijk is. Vervolgens wordt verder gegaan naar het tweede kruispunt. De intensiteiten voor dit kruispunt worden afgelezen in de situatie waarbij ook de veranderingen voor kruispunt 1 zijn meegenomen. Zo wordt steeds verder gewerkt, tot dat alle kruispunten berekend zijn. Door veranderingen op de andere kruispunten kunnen de intensiteiten nog weer toe of afnemen. Daarom zijn in onderstaande tabel voor alle kruispunten de uiteindelijke verzadigingsgraad en cyclustijd

weergegeven. Het betreft de situatie waarbij in het verkeersmodel de aanbevolen wijzigingen uit de paragrafen 5.2.1 tot en met 5.2.9 op alle behandelde kruispunten zijn ingevoerd.

Kruis punt	Cyclustijd avond (sec)	Cyclustijd ochtend (sec)	Verzadigingsgraad avond	Verzadigingsgraad ochtend	Slop avond	Slop ochtend
1	49,2	40,4	79	65	-	-
2	47,5	71,0	71	83	-	-
3	82,1	75,3	79	84	-	-
4	-	-	65	58	-	-
5	92,0	94,3	79	78	-	-
6	47,3	64,9	75	83	-	-
7	-	-	-	-	1,01	1,11
8	71,7	81,1	79	73	-	-
9	-	-	62	64	-	-
10	-	-	54	47	-	-
11	61,3	66,8	79	65	-	-

Tabel 3, cyclustijden en verzadigingsgraden kruispunten na aanbevolen aanpassingen

Uit bovenstaande tabel blijkt dat op alle kruispunten voldaan wordt aan de maximale cyclustijden en verzadigingsgraden. Ook de waarden van kruispunt 7, uitgerekend met Slop, zijn voldoende. Hiervoor is verdubbeling van de rijstroken van de Europaweg van kruispunt 1 tot en met kruispunt 6 noodzakelijk, zoals ook zal blijken uit de berekeningen die per kruispunt gedaan zijn in de subparagrafen 5.2.1 tot en 5.2.9. Hoe de kruispunten er in deze situatie uitkomen te zien wordt ook in de volgende subparagrafen besproken. In de volgende subparagrafen is per kruispunt te zien welke mogelijkheden zijn bekeken en welke opties mogelijk zijn. Tevens zijn hier de cyclustijden en verzadigingsgraden per optie weergegeven. Het betreft daarbij de maximale cyclustijd en verzadigingsgraad die optreedt tijdens de ochtend of avondspits. Wanneer er meerdere mogelijkheden zijn wordt aangegeven welke voor en nadelen de verschillende opties hebben en wordt een aanbeveling gedaan. De berekeningen van alle opties zijn te zien in bijlage 4.

Wanneer een andere dan de aanbevolen optie op een kruispunt gekozen wordt, kunnen ook op de andere kruispunten verandering van de intensiteiten en daarmee andere cyclustijden en verzadigingsgraden ontstaan dan welke in tabel 3 zijn weergegeven. Bij een aantal kruispunten zijn de verschillen tussen twee opties erg klein. Om te controleren of in deze gevallen bij keuze van de andere dan de aanbevolen optie, alle andere kruispunten ook voldoen, is in bijlage 5 een tabel opgenomen waarin de cyclustijden en verzadigingsgraden voor die situaties staan.

5.2.1 Kruispunt 1

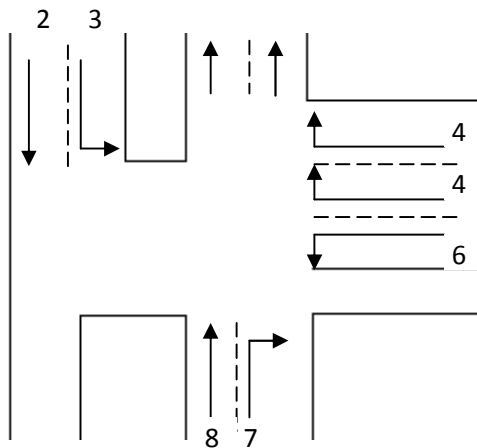
Uit de probleemanalyse volgde dat er op dit kruispunt geen problemen waren. Echter zullen de intensiteiten toenemen door de verdubbeling van een deel van de Europaweg tussen de Bedrijvenweg en de Liemersweg. Daarom is berekend of de huidige vormgeving ook voldoet voor deze situatie. Uit onderstaande tabel en bijlage 4.1 blijkt dat niet het geval te zijn. Daarom zijn ook voor dit kruispunt mogelijke oplossingen bedacht. De nieuwe opties zijn allemaal met een vri, een rotonde behoort hier namelijk niet tot de mogelijkheden. Uit het wegcategoryeringsplan (gemeente Doetinchem & Royal Haskoning, 2009) volgt dat een kruispunt van twee gebiedsontsluitingswegen met een vri moet worden geregeld.

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Max. verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, huidige vormgeving	-	-	nee, overschrijding criterium Slop
Optie 2, huidige vormgeving met VRI	221,4	0,96	Nee
Optie 3, VRI met scheiding 4 + 6	511,5	0,85	Nee
Optie 4, VRI met verdubbeling 4 en enkele 6	48,4	0,78	Ja
Optie 5, VRI met gescheiden 4 + 6 en verdubbeling 8	54,8	0,83	Ja

Tabel 4, opties kruispunt 1

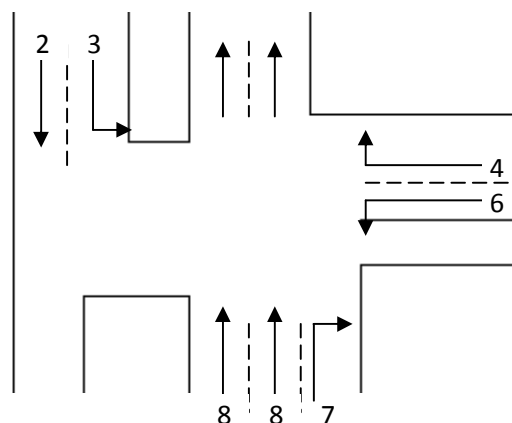
De volgende vormgevingen zijn dus mogelijk:

Optie 4:



Figuur 16, optie 4

Optie 5:



Figuur 17, optie 5

De intensiteiten die bij bovenstaande vormgevingen op dit kruispunt voorkomen, zijn nagenoeg gelijk. De keuze voor één van beide opties heeft dan ook geen invloed op de intensiteiten op dit en de andere kruispunten. Daarnaast is het bij beide opties noodzakelijk dat de verdubbeling van de rijstroken in noordelijke richting van de Europaweg al begint bij dit kruispunt en loopt tot in ieder geval kruispunt 2.

Of verdubbeling van kruispunt 1 tot en met kruispunt 6 nodig is volgt uit de berekening van kruispunt 2. Dit geldt ook voor de verdubbeling van de Europaweg in zuidelijke richting.

Een voordeel van optie 4 is dat de wachtrij op de drukste richting halveert. In dit geval is dat de afrit vanaf de snelweg uit de richting Arnhem. Het verkeer uit deze richting wordt sneller afgewikkeld. Dit zorgt er voor dat de kans heel erg klein is dat de wachtrij op de afrit zo lang wordt dat deze tot aan de doorgaande rijbaan van de snelweg reikt.

Bij optie 4 is een stijgingspercentage mogelijk van ongeveer 30 procent voordat de cyclustijd van 120 seconden wordt overschreden. Bij optie 5 is een veel kleiner stijgingspercentage mogelijk. Het blijkt dat bij een uniforme stijging op alle rijrichtingen tussen de 5 en 10% van de intensiteiten de cyclustijd en de verzadigingsgraden boven de gewenste waarden uitkomen. Voor T-kruispunten wordt echter uitgegaan van een cyclustijd van 90 seconden en niet de 120 seconden waar de uniforme stijging mee is uitgerekend. Dit betekent dat optie 5 nauwelijks een groei zal kunnen verwerken van de intensiteiten na 2020, optie 4 kan in ieder geval een grotere groei aan dan optie 5.

Een nadeel van optie 4 is dat de afrit aangepast moet worden. Naast de provincie wordt dan ook Rijkswaterstaat een partij, want deze is eigenaar van de grond en beheerder van de afrit. Wel is er genoeg ruimte om de extra voorsorteerstroken te realiseren. Een nadeel van optie 5 is dat mogelijk grond nodig is voor de uitbreiding van de voorsorteervakken dat buiten de gemeente Doetinchem ligt, namelijk op het grondgebied van de gemeente Montferland. Voor beide opties geldt dus dat er meerdere partijen bij betrokken zijn.

Conclusie

Gezien de betere doorstroming in 2020 en de mogelijkheid om ook daarna een stijging van de intensiteiten te kunnen verwerken, kan het beste gekozen worden voor optie 4. Deze optie zorgt voor de beste doorstroming voor verkeer vanaf de snelweg.

5.2.2 Kruispunt 2

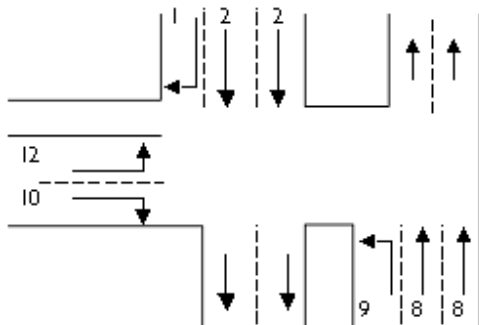
Uit de probleemanalyse bleek dat de huidige situatie niet voldeed. Daarom is gekeken of met plaatsing van verkeerslichten het verkeer wel goed kan worden afgewikkeld. Mocht dit niet zo zijn, dan is het nog mogelijk om de afrit van de snelweg te scheiden in een aparte links en rechtsaf richting. Als ook deze uitbreiding niet genoeg is, wordt gekeken naar verdubbeling van de voorsorteervakken van de Europaweg en uiteindelijk ook verlenging van de verdubbeling van de Europaweg tot dit kruispunt.

vormgeving	Cyclus-tijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, huidige vormgeving met vri	368,4	0,98	nee
Optie 2, splitsing 11 in 10 en 12	220,8	0,96	nee
Optie 3, verdubbeling 8 (verdubbeling Europaweg rechterkant naar Bedrijvenweg)	162,5	0,94	nee
Optie 4, verdubbeling 8 en scheiding 11 in 10 en 12	103,4	0,84	nee
Optie 5, verdubbeling 8 en scheiding 10 en 12, verdubbeling vanaf Bedrijvenweg gaat over in 1 en 2.	124,7	0,85	nee
Optie 6, verdubbeling 2 en 8 verdubbeling gehele wegvak snelweg - Bedrijvenweg	182,8	0,85	nee
Optie 7, verdubbeling 2 en 8 en scheiding 10 en 12, verdubbeling gehele wegvak snelweg -Bedrijvenweg	71,2	0,83	ja
Optie 8, verdubbeling 2, alleen rijrichting bedrijvenweg naar snelweg	1000,0	0,99	nee
Optie 9, verdubbeling 2 en scheiding 10 en 12, alleen rijrichting bedrijvenweg naar snelweg	293,7	0,97	nee

Tabel 5, opties kruispunt 2

De enige optie die wel voldoet ziet er als volgt uit:

Optie 7)



Figuur 18, vormgeving optie 7

Bij deze vormgeving is er sprake van een dubbele rijstrook in de richting noord en in de richting zuid naar zowel kruispunt 3 en kruispunt 1. Dit sluit ook aan bij de vormgeving die bij kruispunt 1 als mogelijkheid naar voren kwam. De verdubbeling van de Europaweg wordt dus uitgebreid en loopt daardoor van

kruispunt 1 tot en met kruispunt 6, vanaf de afrit vanuit Arnhem tot en met de Liemersweg. Voor de links en rechtsafslaande bewegingen zijn er aparte voorsorteervakken op dit kruispunt, ook vanaf de afrit van de snelweg uit de richting Varsseveld. De ochtendspits blijkt maatgevend te zijn als gekeken wordt naar de minimale cyclustijd, deze bedraagt 72 seconden. De avondspits kan geregeld worden met een cyclustijd van 48 seconden.

Voor de avondspits blijkt een groei mogelijk van ongeveer 25 % van de verwachte intensiteiten in 2020, voor de ochtendspits geldt dat bij een stijging vanaf ongeveer 10 % van de intensiteiten de cyclustijd boven de 90 seconden terecht komt. Dit kruispunt kan dus met deze vormgeving ook na 2020 eventuele groei van de intensiteiten goed verwerken.

5.2.3 Kruispunt 3

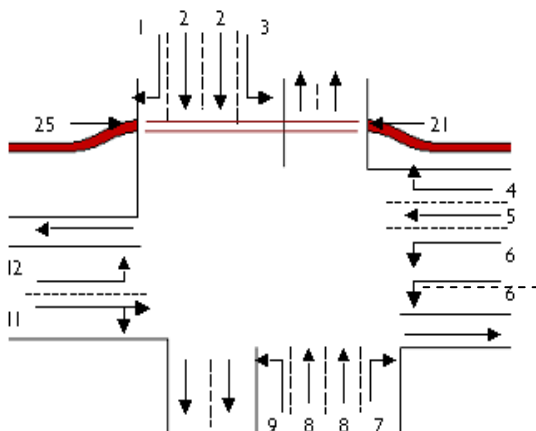
Zowel de Europaweg als de Bedrijvenweg is een gebiedsontsluitingsweg, ook hier is een rotonde dus niet mogelijk. Gekeken is of verdubbeling van de Europaweg voldoende is om op dit kruispunt het verkeer te kunnen verwerken binnen de eisen. Als dit niet zo is, dan wordt gekeken of uitbreiding van voorsorteervakken van de andere richtingen wel voor voldoende verbetering zorgt.

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, verdubbeling 2 en 8	145,7	0,93	nee
Optie 2, verdubbeling 2 en 8, en dubbel voorsorteervak voor richting 6, samenvoeging richting 4 en 5	147,4	0,84	nee
Optie 3, verdubbeling 2 en 8, en dubbel voorsorteervak voor richting 6, zonder samenvoeging 4 en 5	82,1	0,79	Ja
Optie 4, verdubbeling 2 en 8 en dubbel voorsorteervak voor richting 6, zonder samenvoeging 4 en 5 en met scheiding 10 en 11	82,1	0,79	Ja

Tabel 6, opties kruispunt 3

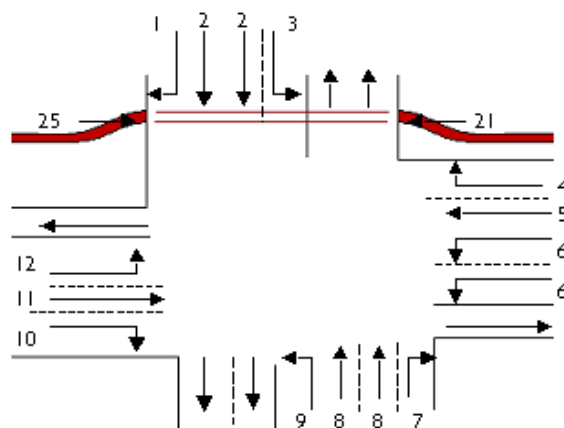
De opties die berekend zijn en voldoen, zijn dus optie 3 en optie 4.

Optie 3



Figuur 19, vormgeving optie 3

Optie 4



Figuur 20, vormgeving optie 4

Uit tabel 4 blijkt dat de cyclustijd en de verzadigingsgraad gelijk is. Dit geldt voor de avondspits. Bij de ochtendspits heeft optie 4 een cyclustijd die 2,8 seconden lager ligt.

De cyclustijd voor de avondspits bedraagt 82,1 seconden en voor de ochtendspits 75,3 bij optie 3. Bij optie 4 is deze 82,1 en 72,5. Ook bij dit kruispunt is gekeken of dit kruispunt ook na 2020 met verdere intensiteitgroei voldoet. Het blijkt dat, met name in de ochtendspits, nauwelijks groei van de intensiteiten verwerkt kan worden bij optie 3. Een maximale toename van ongeveer 5 procent van de intensiteiten kan verwerkt worden. Indien de richting 11 wordt gesplitst in een richting 10 en 11 (optie 4), dan kan een groeipercentage van 10% verwerkt worden. Als gekeken wordt naar de toekomst kan dus het beste gekozen worden voor optie 4.

5.2.4 Kruispunt 4

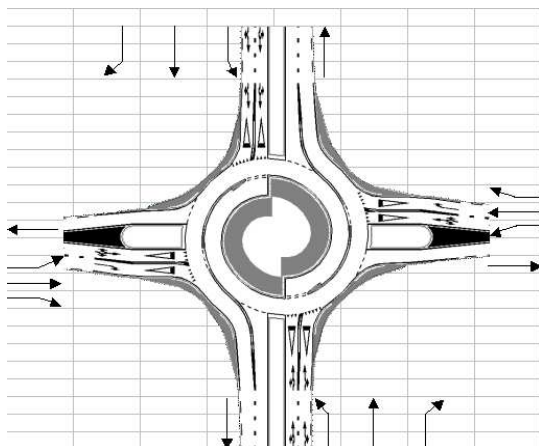
Ook bij dit kruispunt vindt de verdubbeling van de Europaweg plaats. Hier bestaat de mogelijkheid om een vri te plaatsen of om de huidige rotonde uit te breiden. Een rotonde is hier mogelijk, omdat het een kruispunt betreft van een gebiedsontsluitingsweg (de Europaweg) met een weg van een lagere orde. In dat geval is volgens het wegcategoriseringsplan (gemeente Doetinchem & Royal Haskoning, 2009) zowel een rotonde als een vri mogelijk. Voor beide vormgevingen zijn opties uitgerekend:

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, turborotonde	-	0,64	ja
Optie 2, VRI	185,3	0,85	nee
Optie 3, VRI met aparte voorsorteerstroken voor 6 en 12	92,2	0,82	ja

Tabel 7, opties voor kruispunt 4

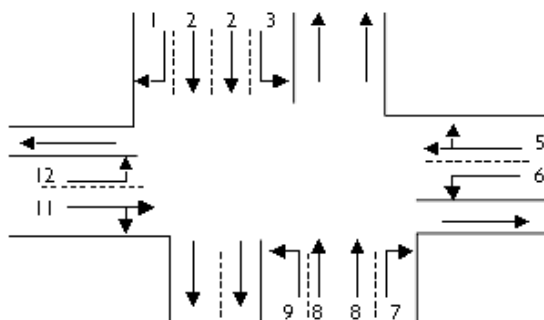
Uit bovenstaande tabel komt naar voren dat er twee mogelijkheden zijn. Een turborotonde of een vri met gescheiden vakken voor de richtingen 6 en 12, zie de afbeeldingen hieronder.

Optie 1



Figuur 21, vormgeving optie 1

Optie 2



Figuur 22, vormgeving optie2

Bovenstaande inrichtingsvormen zijn erg verschillend. Daarom is er gekeken naar de voor en nadelen van elke optie ten opzichte van de andere optie.

Ruimtegebruik/inpassing

Op dit moment is de vormgeving een rotonde. Het veranderen van het kruispunt naar een turborotonde zal dan ook eenvoudiger zijn dan verandering naar een VRI. Wel geldt dat ook bij het realiseren van een turborotonde een gedeelte van het kruispuntvlak zal moeten worden aangepast en dat er extra rijstroken gerealiseerd moeten worden. Bij een VRI zal echter nagenoeg het hele kruispunt veranderd moeten worden. Voor beide geldt dat de mogelijkheid tot inpassing in de ruimte geen probleem hoeft te zijn. Rondom het huidige kruispunt is veel grond al in bezit van de gemeente Doetinchem. Wel ligt er een strook dicht in de buurt van het kruispunt die in het bezit is van het waterschap Rijn en IJssel.

Qua grondoppervlak dat nodig is voor beide kruispunten is er weinig verschil. Een turborotonde heeft weliswaar een groter kruispuntvlak, maar heeft minder voorsorteerstroken dan een VRI. Alles bij elkaar opgeteld zit er daardoor weinig verschil tussen een turborotonde en een VRI.

Verkeersveiligheid

Uit onderzoek is gebleken dat een rotonde veiliger is dan verkeersregelinstallatie. Uit cijfers van het CROW blijkt dat de verkeersonveiligheid met 70% afneemt, indien een VRI wordt vervangen door een turborotonde.

Een voordeel van een vri is dat ook langzaam verkeer meegenomen kan worden in de regeling, bij een turborotonde is dat niet mogelijk. Op dit kruispunt bevindt zich echter geen fietsverkeer of voetgangers, op dit kruispunt is dit probleem dus niet aanwezig.

Een nadeel van een turborotonde is, op dit moment nog, dat ze nog weinig worden toegepast. Hierdoor zijn veel weggebruikers nog onbekend met turborotondes, waardoor ze turborotondes lastig vinden. Bij een toename van het aantal turborotondes en na een aantal jaren zal dit probleem afnemen.

Een ander punt qua veiligheid heeft te maken met de uniformiteit van de weg. Als ook op kruispunt 5 gekozen wordt voor een VRI (zie volgende subparagraaf) dan zouden nagenoeg alle kruispunten van de Europaweg met verkeerslichten geregeld zijn. Het kan dan voor verwarring zorgen bij weggebruikers als dit kruispunt, als enige, anders vormgegeven wordt. Echter hier kan weer tegenover gezet worden dat afwisseling in de infrastructuur er voor zorgt dat de weggebruikers alert blijven.

Kosten:

Voor beide opties geldt dat het gehele kruispunt opnieuw moet worden ingericht. Voor een vri moet sowieso het gehele kruispunt aangepast worden, ook alle toe en afritten moeten dan aangepast worden. Daardoor zal de aanleg van de turborotonde iets goedkoper zijn. Daarnaast heeft een VRI hogere jaarlijkse beheerskosten en heeft een kortere afschrijvingstermijn dan een (turbo)rotonde. De aanlegkosten voor beide liggen ongeveer tussen de 1 - 1,5 miljoen euro (gekeken naar vergelijkbare aanleg, bron: (<http://www.maassluis.nl>)). De beheerskosten voor een vri zijn ongeveer 15.000 euro per jaar.

Doorstroming:

Uit de resultaten blijkt dat de rotonde een lagere verzadigingsgraad heeft dan de verkeerslichtenregeling. De verzadigingsgraden zijn weliswaar met verschillende programma's berekend, waardoor ook enige verschil kan ontstaan door andere aannames. Maar het verschil in verzadigingsgraad tussen de VRI en de turborotonde is redelijk groot waardoor aangenomen kan worden dat de verzadigingsgraad van de turborotonde daadwerkelijk lager is dan de situatie met een VRI. De doorstroming zal dan ook beter zijn met een turborotonde.

Voor de doorstroming na 2020 is gekeken welke intensiteitsgroei na 2020 nog goed verwerkt kan worden. Het blijkt dat de VRI een intensiteitsgroei kan verwerken van ongeveer 5 tot 10% voordat de cyclustijd boven de 120 seconden uitkomt. Bij de turborotonde blijkt ook dat een stijging van 5 tot 10% verwerkt kan worden. Daarna loopt de verzadigingsgraad op tot boven de 0,85 en loopt de wachttijd op een aantal richtingen sterk op. Gelet op verdere toekomstige stijging van de intensiteit zit er dus weinig verschil tussen deze twee opties.

Voordelen van een VRI zijn dat er prioriteit gegeven kan worden aan het openbaarvervoer. Op dit moment maakt er geen lijndienst gebruik van dit kruispunt, dus is dit voordeel niet aanwezig. Mocht in de toekomst wel een lijndienst gebruik gaan maken van dit kruispunt, dan is een VRI hiervoor handiger. Bij een turborotonde is het ook mogelijk om de doorstroming van het openbaarvervoer te verbeteren door het aanleggen van een aparte busstrook. Dit kost echter meer ruimte en geld.

Een laatste voordeel van een VRI is dat er gereageerd kan worden op zware verkeersstromen uit bepaalde richtingen. Dit kan gedaan worden door de regeling hierop aan te passen. Ook is het mogelijk om een groene golf te creëren.

Een voordeel van een turborotonde is nog dat de gemiddelde wachttijd buiten de drukke perioden lager is. Dit komt omdat het verkeer uit alle richtingen gelijk door kan rijden en niet hoeft te wachten tot het verkeerslicht van een andere richting rood is geworden.

Conclusie

Uit bovenstaande punten is gebleken dat een turborotonde in vergelijking met een vri beter is als gekeken wordt naar verkeersveiligheid, kosten en doorstroming. Op inpassing/ruimtegebruik is er geen verschil tussen beide. Daarom kan geconcludeerd worden dat er het beste gekozen kan worden voor een turborotonde op dit kruispunt.

5.2.5 Kruispunt 5

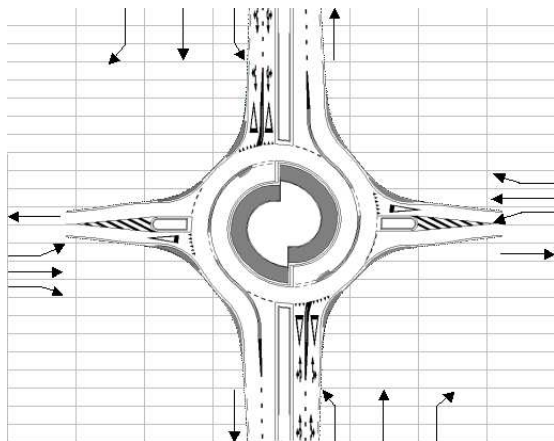
Bij het vorige kruispunt wordt een turborotonde aanbevolen. Ook hier is het mogelijk om te kiezen tussen een turborotonde en een vri, want ook hier betreft het een kruispunt van een gebiedsontsluitingsweg (de Europaweg) met wegen van een lagere categorie. Ook hier zijn beide mogelijkheden bekeken:

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, ei-rotonde	-	0,52	ja
Optie 2, VRI	93,1	0,78	ja

Tabel 8, opties kruispunt 5

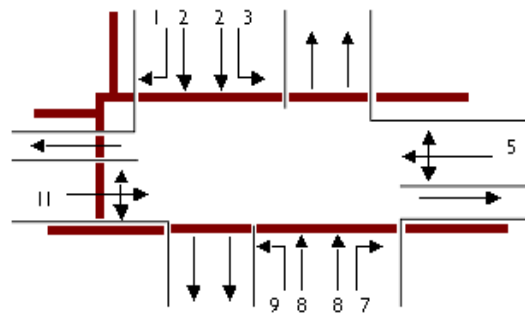
Voor optie 1, ei-rotonde, kan ook een turborotonde worden toegepast. Het enige verschil is dat er voor de zijwegen aparte voorsorteervakken zijn bij een turborotonde, in plaats van 1 oprijstrook bij een ei-rotonde (zie vormgeving eirotonde). Aangezien de hoeveelheid verkeer op de zijrichtingen laag is, is het niet noodzakelijk om op dit kruispunt een turborotonde toe te passen, een eirotonde is voldoende.

Optie 1, Eirotonde



Figuur 23, vormgeving optie 1

Optie 2, VRI



Figuur 24, vormgeving optie 2

Ook hier worden de bovenstaande opties met elkaar vergeleken:

Ruimtegebruik:

Voor beide opties geldt dat er meer ruimte nodig is dan voor het huidige kruispunt wordt gebruikt. Uit kadastrale gegevens blijkt dat veel grond rond het huidige kruispunt al in bezit is van de gemeente Doetinchem. Uitbreiding van het kruispunt is in dat opzicht dus geen probleem.

Zoals ook bij het kruispunt 4 is aangegeven zit in het benodigde oppervlak weinig verschil tussen een ei- of turborotonde of een verkeersregelinstantie (CROW 2008). Een rotonde heeft een groter kruispuntvlak, maar er is minder ruimte nodig voor voorsorteervakken. Daardoor is er nauwelijks verschil qua grondgebruik. Echter bij een turborotonde zal, met een ongelijkvloerse kruising voor fietsers, meer ruimte nodig zijn door een fiets/voetgangerstunnel of brug. Een ongelijkvloerse kruising is aan te bevelen, zoals blijkt onder het kopje verkeersveiligheid.

Verkeersveiligheid

Zoals ook bij het kruispunt 4 al duidelijk werd, is een turborotonde veiliger dan een verkeersreginstallatie. Uit CROW (2008) blijkt dat vervanging van een standaard vri-kruispunt door een turborotonde zorgt voor een reductie van verkeersonveiligheid van gemiddeld 70%.

Een belangrijk punt bij dit kruispunt is echter het fietsverkeer en de voetgangers. Bij optie 2, een VRI, is het eenvoudig om hier rekening mee te houden door deze aparte oversteekvoorzieningen te geven. Bij de ei-rotonde of andere soort turborotonde is dit moeilijker. Fietsers en voetgangers moeten namelijk op een aantal plekken twee rijstroken oversteken. Dit is zeer onveilig. Daarom wordt aangeraden om voor fietsers en voetgangers een ongelijkvloers kruispunt te realiseren. Indien dit ook niet mogelijk is en fietsers en voetgangers toch gelijkvloers moeten kruisen, dan moet het fietsverkeer en de voetgangers uit de voorrang worden gehaald. Slechts in uitzonderlijke gevallen kan bij een turborotonde aan het fietsverkeer voorrang worden gegeven. Hierbij moet voldaan worden aan de volgende eisen (CROW, 2008):

- bromfietsers moeten op de rijbaan rijden en niet op het brom/fietspad
- het fietspad mag maar in één richting bereden worden
- minder dan 5% van het verkeer mag vrachtverkeer zijn
- het fietsverkeer moet 23-30% bedragen ten opzichte van het autoverkeer
- op alle enkelstrooks rotondes in de gemeente zitten fietsers in de voorrang
- er moet een verhoogd plateau worden aangebracht om het verkeer te attenderen op fietsverkeer

Op dit moment wordt op een fietspad in twee richtingen gereden, maar dat kan wel aangepast worden. Echter op dit kruispunt is 9,9% vracht verkeer, ruim meer dan 5%. Daarnaast brengt het aanbrengen van een plateau en sowieso het voorrang geven aan fietsers verlaging van de capaciteit met zich mee. Op basis van het percentage van het vrachtverkeer valt een turborotonde met fietsers in de voorrang dus af.

Een turborotonde met fietsers uit de voorrang heeft als groot nadeel dat fietsers, vooral in de spitsuren, langer zullen moeten wachten voordat ze kunnen oversteken en, zoals eerder al aangegeven, zorgt dit voor een toename van de verkeersonveiligheid. Van het kruispunt maken in de spits in alle richtingen meer dan honderd fietsers gebruik van de fietspaden en de etmaalintensiteiten liggen boven de 1000 fietsers per richting. Het is dan ook sterk aan te raden om een ongelijkvloers kruispunt te creëren, zodat ook het langzame verkeer veilig kan worden afgewikkeld en kan doorstromen. In het geval een ongelijkvloers kruispunt gerealiseerd wordt, dan is een turborotonde veiliger dan een VRI.

Kosten

Ook hier geldt dat voor beide opties de aanlegkosten ongeveer 1-1,5 miljoen euro zullen bedragen. Echter de kosten zullen voor een turborotonde met een ongelijkvloers voorziening voor fietsers veel hoger zijn, namelijk rond de 2,2 miljoen euro (bron: <http://flevoland.nl>).

De kosten voor het aanleggen van een turborotonde met een veilige voorziening voor fietsers is dus een stuk hoger dan die voor het aanleggen van een vri.

Doorstroming

Uit de berekening van COCON volgt dat de cyclustijd van een VRI uitkomt op 93,1 seconden met een verzadigingsgraad van 0,78. Uit een kruispuntgevoeligheid volgt dat de intensiteiten nog met 30% kunnen stijgen voordat de cyclustijd boven de 120 seconden uitkomt.

Bij de ei-rotonde ligt de verzadigingsgraad op 0,52. Maar een vergelijking op grond van de verzadigingsgraad is niet correct, omdat bij de VRI het fietsverkeer wel is meegenomen, terwijl dit bij de rotonde niet mogelijk is.

Ook bij de rotonde is gekeken welke intensiteitsgroei mogelijk is. Het blijkt dat er bij de rotonde een intensiteitsgroei van ongeveer 25% verwerkt kan worden zonder dat de wachttijd en of de verzadigingsgraad boven de norm uitkomt. Ook hier geldt dat het fietsverkeer niet is meegenomen.

Een voordeel van een verkeersregelinstallatie is dat er gereageerd kan worden op zware verkeersstromen. Dit kan de doorstroming bevorderen. Zo is het mogelijk om een groene golf te maken.

Een ander voordeel van verkeerslichten is de mogelijkheid om het openbaarvervoer prioriteit te geven. Op dit moment is er geen lijndienst die gebruik maakt van dit kruispunt, maar mocht dit in de toekomst wel gebeuren dan kan daar met een VRI rekening mee worden gehouden. Een vri is dus op gebied van doorstroming licht in het voordeel, doordat er meer gereguleerd kan worden.

Multicriteria-analyse

De punten die hierboven zijn bekeken worden verwerkt in een multicriteria-analyse. Aan de genoemde punten zijn gewichten toegekend, waarbij aan doorstroming en verkeersveiligheid de zwaarste gewicht is gegeven. Inpassing/ruimtegebruik heeft de laagste gewicht. Aan de hand van de genoemde voor en nadelen zijn de kruispunten beoordeeld met de volgende mogelijke beoordeling: --, -, 0, +, ++. Dit geeft het volgende resultaat:

Criterium	weging	Ei-rotonde*		VRI	
		score	Gewogen score	score	Gewogen score
Verkeersveiligheid	3	++	6	0	0
Inpassing/ruimtegebruik	1	-	-1	0	0
Kosten	2	--	-4	0	0
Doorstroming	3	0	0	+	3
	Totaal:		1		3

Tabel 9, multicriteria-analyse kruispunt 5

*Bij deze afweging is er uitgegaan van een ongelijkvloers kruispunt voor fietsers en voetgangers bij de eirotonde.

Uit bovenstaande tabel komt naar voren dat er het beste gekozen kan worden voor een vri, wanneer wordt gekeken naar deze criteria. Wel moet geconstateerd worden dat het verschil tussen beide opties heel erg klein is.

5.2.6 Kruispunt 6

Bij dit kruispunt stopt de verdubbeling van de Europaweg uit de zuidelijke richting. Er vindt geen samenvoeging van de rijstroken plaats, er komen dus twee rijstroken die vanuit de zuidelijke richting naar dit kruispunt leiden. Wanneer er voor gekozen wordt om de rechterrajstrook de rechtdoor richting te maken en de linkerrijstrook over te laten gaan in de linksafrichting, dan is er op dit kruispunt nog niets veranderd in vergelijking met de huidige vormgeving. Vanuit deze situatie is er gekeken welke oplossingen er mogelijk zijn, in de probleefase bleek namelijk al dat de huidige situatie niet voldoet. In tabel 10 zijn de verschillende opties beschreven. Het blijkt dat bij beide opties die voldoen dubbele voorsorteervakken nodig zijn voor de rechtdoorrichting van de Europaweg vanaf het centrum en bij optie 5 tevens voor de rechtsafrichting vanaf de Liemersweg. Hieruit volgt dat de Europaweg in zuidelijk richting ook direct vanaf dit kruispunt verdubbeld moet worden.

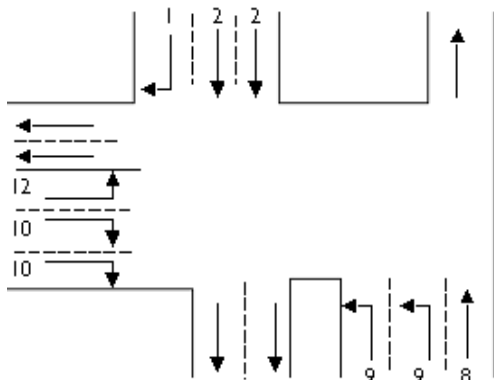
In bijlage 4.6 is te zien dat de volgende opties berekend zijn, hieronder zijn de resultaten weergegeven in de tabel:

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
Optie 1, verdubbeling richting 10	469,7	0,98	nee
Optie 2, richting 8 ook voor linksafslaand verkeer	344,4	0,95	nee
Optie 3, verdubbeling linksaf Europaweg	104,8	0,93	nee
Optie 4, verdubbeling linksaf Europaweg en rechtsaf vanaf de Liemersweg	150,4	0,94	nee
Optie 5, verdubbeling linksaf Europaweg, rechtsaf Liemersweg en rechtdoor Europaweg vanaf het centrum	67,0	0,84	ja
Optie 6, verdubbeling rechtsaf Liemersweg en rechtdoor Europaweg vanaf het centrum	153,1	0,85	nee
Optie 7, verdubbeling linksaf Europaweg en rechtdoor Europaweg vanaf het centrum	67,3	0,84	ja

Tabel 10, opties kruispunt 6

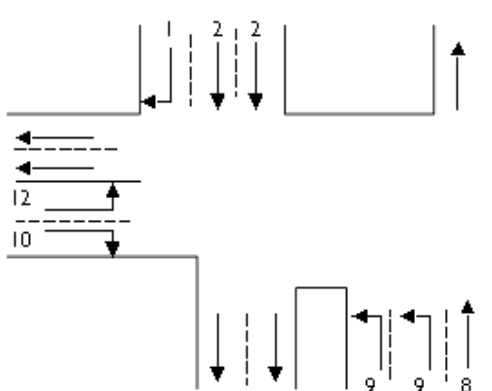
Uit bovenstaande tabel volgt dat er 2 opties zijn die de intensiteiten goed kunnen verwerken.

Optie 5



Figuur 25, vormgeving optie 5

Optie 7



Figuur 26, vormgeving optie 7

Het verschil tussen bovenstaande vormgevingen is de richting 10. Deze is bij optie 5 verdubbeld en bij optie 7 is deze enkel. Uit de cyclustijd en de verzadigingsgraden blijkt dat er maar nauwelijks verschil zit tussen beide vormgevingen. Ook blijkt uit OmniTRANS dat de intensiteiten nauwelijks anders zijn.

Als na de intensiteitsgroei gekeken wordt, dan blijkt dat ook hier geen verschil tussen beide zit. Voor beide geldt namelijk dat een uniforme intensiteitsgroei van ongeveer 5 tot 10% in de ochtendspits goed verwerkt kan worden.

Verschillen die er wel zijn, is het ruimtegebruik en de wachtrijlengte. De wachtrijlengte is bij optie 7 voor richting 10 langer, omdat er maar 1 voorsorteervak is. De wachtrijlengte blijft echter beperkt tot maximaal 54 meter. Als naar het ruimtegebruik wordt gekeken, dan is optie 5 nadeliger, omdat er ruimte nodig is voor een extra voorsorteerstrook.

Een nadeel van beide opties is de dubbele voorsorteerstrook voor richting 2. Hiermee wordt de route via het centrum voordeliger wat voor meer verkeer in de binnenstad zorgt. Echter volgt uit berekening, uitgevoerd met OmniTRANS, dat dit onoverkomelijk is. Zie voor meer informatie hierover paragraaf 5.4.2.

Conclusie

Aangezien er nauwelijks verschil zit tussen beide oplossingen, kan er gekozen worden om de minst ingrijpende oplossing toe te passen. Dit zorgt voor lagere kosten en minder ruimtegebruik. Daarom wordt hier als beste oplossingen optie 7 aangeraden.

5.2.7 Kruispunt 7

In de probleemverkenning werden bij dit kruispunt geen problemen geconstateerd. Echter de intensiteiten zijn gestegen door aanpassingen bij de andere kruispunten en uitbreiding van de capaciteit van de Europaweg. Daarom is opnieuw gekeken of het kruispunt nog voldoet. Uit de methode Slop komt het volgende resultaten naar voren:

avondspits : $a = 1,46$

Deze waarde is hoger dan 1,33. Dit betekent dat er maatregelen genomen moeten worden.

Een aanpassing die gedaan kan worden is het verbreden van de middenberm. Hierdoor kunnen auto's in twee keer het kruispunt oversteken. Voor fietsers is deze voorziening op het kruispunt al wel gerealiseerd, door dit ook voor auto's toe te passen, worden de problemen verholpen. Dit geeft namelijk de volgende resultaten met de methode Slop:

avondspits : $a = 1,01$

ochtendspits: $a = 1,11$

Bij waarden hoger dan 1,33 is het nemen van maatregelen noodzakelijk, tussen de 1,00 en 1,33 is het twijfelachtig of maatregelen noodzakelijk zijn. Hier wordt aanbevolen om geen verdere maatregelen op dit kruispunt te nemen, omdat de waarden erg dicht bij de 1,00 liggen. Daarnaast is het aantal automobilisten op de zijwegen op dit kruispunt erg laag. Het aantal automobilisten dat daardoor te maken krijgt met langere wachttijden is beperkt. Deze wachttijden kunnen oplopen tot maximaal 20 seconden, volgt uit een berekening met de methode Harders. Volgens deze methode zijn er met het

verbreden van de middenberm helemaal geen problemen meer. Aanbevolen wordt dus om bij dit kruispunt de middenberm een breedte te geven van ongeveer 6 meter, waardoor autoverkeer in twee fasen kan oversteken.

5.2.8 Kruispunt 8

In de probleemverkenning werden bij dit kruispunt geen problemen geconstateerd. Echter door aanpassingen bij de andere kruispunten en uitbreiding van de capaciteit van de Europaweg zijn de intensiteiten gestegen. Daarom is opnieuw gekeken of het kruispunt nog voldoet. Als blijkt dat dit niet het geval is, dan wordt gekeken naar verdubbeling van voorsorteervakken van de drukste richtingen van de maatgevende conflictgroep.

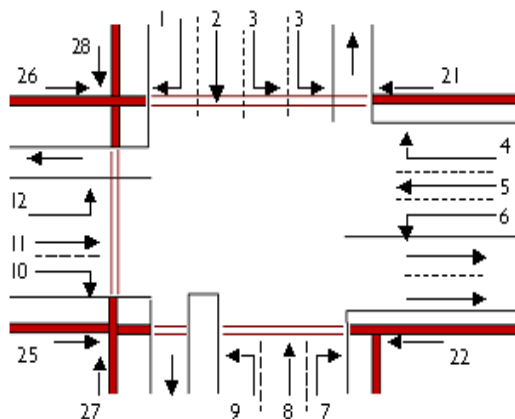
In bijlage 4.8 is te zien dat de volgende opties berekend zijn:

vormgeving	Cyclustijd (sec)	Verzadigingsgraad	Voldoet?
huidige vormgeving	161,0	0,84	Nee
Optie 1, verdubbeling voorsorteerstrook voor linksaf vanaf de Energieweg	81,1	0,72	Ja
Optie 2, verdubbeling voorsorteerstrook voor rechtdoor vanaf de Liemersweg uit de richting west	97,8	0,85	Ja
Optie 3, verdubbeling voorsorteerstrook voor rechtdoor vanaf de Liemersweg uit de richting oost	158,4	0,85	Nee

Tabel 11, opties kruispunt 8

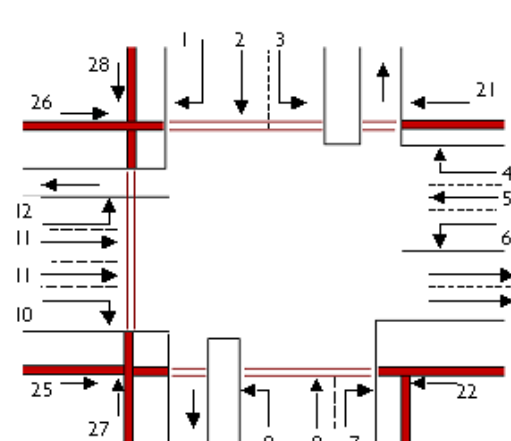
Uit bovenstaande tabel is duidelijk geworden dat de huidige vormgeving de verwachte intensiteiten niet goed zal kunnen verwerken. Daarom is er gekeken welke oplossingen mogelijk zijn en wel voldoen. Optie 1 en 2 blijken het verkeer goed te kunnen verwerken. De vormgeving van deze opties ziet er als volgt uit:

Optie 1



Figuur 27, vormgeving optie 1

Optie 2



Figuur 28, vormgeving optie 2

Bovenstaande vormgevingen zijn de oplossingen waarbij zo min mogelijk veranderd hoeft te worden om te voldoen aan de eisen. Het is natuurlijk ook mogelijk om opties te combineren, dat zal leiden tot een nog lagere cyclustijd en verzadigingsgraad.

Van bovenstaande opties blijkt uit de tabel dat optie 1 voor zowel de ochtend als de avondspits zorgt voor de laagste cyclustijden en verzadigingsgraden.

Optie 1 kan een uniforme intensiteitsgroei van 20-25% ten opzichte van de avondspits in 2020 met aanpassingen aan de Europaweg en de kruispunten goed verwerken, voor de ochtendspits geldt zelfs dat een stijging van 50% goed afgewikkeld kan worden.

Optie 2 kan een intensiteitsgroei van de avondspits van ongeveer 5% verwerken, een stuk minder dan de groei die optie 1 kan verwerken. Voor de ochtendspits geldt dit ook, optie 2 kan namelijk een groei van 20-25% verwerken.

Qua ruimtegebruik zit er weinig verschil tussen de twee opties. Ook geldt dat de ruimte voor uitbreiding voor beide opties wel aanwezig is. De grond rondom de wegen is al in eigendom van de gemeente Doetinchem. Wel zal in beide gevallen uitbreiding van het voorsorteervak ten koste gaan van een deel van de groenstrook.

Conclusie

Er zitten dus weinig verschillen tussen de opties, alleen op doorstroming in 2020 en daarna scoort optie 1 duidelijk beter. Op basis daarvan kan het beste gekozen worden voor optie 1 bij dit kruispunt, het verdubbelen van richting 3.

5.2.9 Kruispunt 9 t/m 11

Uit de probleemverkenning bleek dat op deze kruispunten geen problemen zullen ontstaan. Maar door aanpassingen aan andere kruispunten en uitbreiding van de capaciteit van de Europaweg zijn de verwachte intensiteiten voor 2020 gestegen. Daarom is gecontroleerd of ook met deze intensiteiten deze kruispunten met de huidige vormgeving voldoen:

De resultaten zijn als volgt:

Kruispunt	Huidige vormgeving	Cyclustijd in seconden	Maximale verzadigingsgraad	Voldoet?	uniforme intensiteitsgroei na 2020 die verwerkt kan worden
9	rotonde	-	0,64	ja	25% avond, 20 % ochtend
10	rotonde	-	0,54	ja	45% avond, 50 % ochtend
11	vri	67,1	0,73	ja	10% avond, 25 % ochtend

Tabel 12, resultaten kruispunt 9 t/m 11

Uit bovenstaande tabel volgt dat de huidige vormgevingen van de kruispunten de intensiteiten goed kunnen verwerken in 2020. Dat geldt voor zowel de ochtend als de avondspits. Wel moet worden opgemerkt dat het fietsverkeer niet is meegenomen in de berekening bij de rotondes. Hiervoor zal nog verder onderzoek gedaan moeten worden met een model waar in het fietsverkeer wel in kan worden meegenomen. De verzadigingsgraden zijn echter ruim lager dan 0,85, dus ook wanneer het fietsverkeer wel wordt meegerekend zullen de kruispunten voldoen.

5.3 Koppeling kruispunten

Inleiding: Met TRANSYT worden verkeersregelingen van verschillende kruispunten aan elkaar gekoppeld en geoptimaliseerd. In dit hoofdstuk wordt kort besproken waarom deze optimalisatie is uitgevoerd en wat de resultaten zijn.

5.3.1 Optimalisatie

In TRANSYT is een berekening uitgevoerd om te kijken hoe de verkeersafwikkelingen bij de kruispunten plaats vindt rond de snelweg A18. Deze kruispunten liggen dicht bij elkaar. Daardoor is de invloed van de verkeerslichten op het aankomstpatroon van het verkeer groot. Met TRANSYT wordt bekeken welke invloed dat heeft op de verzadigingsgraden en wachtrijen. Dit is ook van belang voor de toe- en afritten naar de snelweg. Lange wachtrijen op de afritten dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden, omdat dit uiteindelijk kan leiden tot filevorming op de hoofdrijbaan van de snelweg.

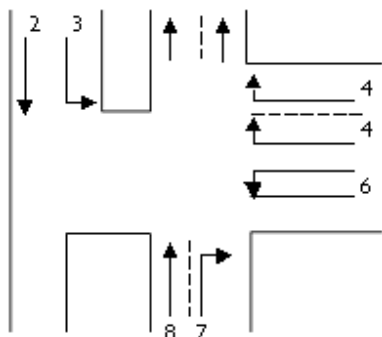
Met TRANSYT wordt de regeling van de verschillende vri's geoptimaliseerd, ze worden beter op elkaar afgestemd, waardoor verkeer minder hoeft te wachten. Het totale aantal stops dat het verkeer in het netwerk maakt en de verliestijd worden hiermee zo laag mogelijk gemaakt.

In TRANSYT zijn de kruispunten 1, 2 en de richtingen van kruispunt 3 die voor verkeer naar kruispunt 2 zorgen ingevoerd om te kijken of het verkeer rond de snelweg goed verwerkt kan worden. Hierbij is prioriteit gegeven aan de richtingen van en naar de snelweg en de richtingen die de Europaweg volgen. De maatgevende cyclustijd bedraagt 82 seconden, deze volgt uit COCON en kan met de gebruikte versie van TRANSYT niet geoptimaliseerd worden. In de volgende subparagraaf worden de resultaten van de optimalisatie besproken. Hier wordt een deel van de resultaten in tabellen weergegeven om de resultaten duidelijk te maken. Voor de gehele uitvoer met resultaten uit TRANSYT wordt verwezen naar bijlage 6. Tevens is in die bijlage een document met de invoer voor het programma bijgevoegd.

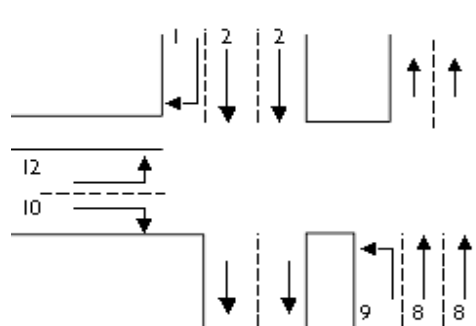
5.3.2 Resultaten

Eerst zullen de resultaten op kruispuntniveau bekeken worden, daarna voor het gehele netwerk. In de tabellen op deze en de volgende pagina wordt per kruispunt de resultaten per richting weergegeven. Om de richtingen duidelijk te maken zijn de afbeeldingen die al eerder in het verslag zijn gebruikt, nogmaals weergegeven:

Kruispunt 1



Kruispunt 2



Figuur 29, vormgeving van kruispunten 1 en 2

Kruispunt 1

De resultaten zijn als volgt:

Verzadigingsgraden en wachtrijen voor en na de optimalisatie

Rich-ting	Verzadigingsgraad voor optimalisatie	Verzadigingsgraad na optimalisatie	Max.gem.wachtrij voor optimalisatie (mvt)	Max. gem. wachtrij na optimalisatie (mvt)
2	44	44	6	5
3	67	64	5	2
4	53	51	14	13
6	4	4	0	0
7	42	44	5	5
8	70	76	9	10

Tabel 13, uitvoer voor kruispunt 1

Stops voor en na de optimalisatie

Rich-ting	Aantal stops voor optimalisatie (mvt/sec)	Percentage	Aantal stops na optimalisatie (mvt/sec)	Percentage
2	0,05	24	0,05	24
3	0,06	33	0,02	11
4	0,14	47	0,13	44
6	0,00	80	0,00	80
7	0,05	60	0,05	63
8	0,10	76	0,11	79

Tabel 14, uitvoer voor kruispunt 1

Uniforme en random verliestijd voor en na de optimalisatie

Rich-ting	Uniforme verliestijd voor optimalisatie (mvt uur / uur)	Uniforme verliestijd na optimalisatie (mvt uur / uur)	Random verliestijd voor optimalisatie (mvt uur / uur)	Random verliestijd na optimalisatie (mvt uur / uur)
2	0,541	0,566	0,086	0,086
3	1,981	0,611	0,335	0,277
4	2,786	2,447	0,146	0,129
6	0,085	0,085	0,000	0,000
7	1,327	1,446	0,075	0,089
8	3,003	3,234	0,413	0,582

Tabel 15, uitvoer voor kruispunt 1

De veranderingen zijn over het algemeen klein. Wel is goed zichtbaar dat het verkeer voor richting 3 door de koppeling van de verkeerslichten minder hoeft te stoppen. Dit is ook terug te zien in de verliestijd op deze richting, deze is namelijk 3 keer zo klein geworden. Op de andere richtingen zijn de veranderingen veel kleiner.

De verliestijd en het aantal stoppende voertuigen voor richting 4, afrit vanaf Arnhem richting Doetinchem, is afgenomen als gevolg van de optimalisatie. De wachtrijlengte is daardoor afgenomen.

Omdat ook de random verliestijd is afgenomen zal de berekende waarde voor de maximum lengte in COCON (P=5%) van 72 meter iets lager uitvallen, in ieder geval niet stijgen. Daarbij geldt ook nog dat bij deze uitvoering het voorsorteevak dubbel is, de wachtrij wordt dan dus ook nog eens gehalveerd. Op de andere richting, richting 6, de afrit vanaf Arnhem richting Braamt, treedt bij optimalisatie geen verandering op. Het percentage van het verkeer op deze richting dat moet stoppen is erg hoog (80%), echter de intensiteit is erg laag. Dit blijkt ook uit de gemiddelde maximale wachtrij, deze is namelijk 0 voertuigen. Voor de afritten vanaf de snelweg geldt dus dat met optimalisatie de kans (zeer) klein is dat de lengte van de wachtrij reikt tot aan de hoofdrijbaan van de snelweg.

Kruispunt 2

Verzadigingsgraden en wachtrijen voor en na de optimalisatie

Rich-ting	Verzadigingsgraad voor optimalisatie	Verzadigingsgraad na optimalisatie	Max.gem.wachtrij voor optimalisatie (mvt)	Max.gem.wachtrij na optimalisatie (mvt)
1	55	55	1	1
2	53	48	10	11
8	65	60	17	15
9	5	5	0	0
10	32	36	4	4
12	65	77	7	7

Tabel 16, uitvoer voor kruispunt 2

Stops voor en na de optimalisatie

Rich-ting	Aantal stops voor optimalisatie (mvt/sec)	percentage	Aantal stops na optimalisatie (mvt/sec)	Percentage
1	0,01	7	0,01	3
2	0,07	24	0,09	29
8	0,18	42	0,14	32
9	0,00	95	0,00	92
10	0,04	56	0,04	62
12	0,08	77	0,08	83

Tabel 17, uitvoer voor kruispunt 2

Uniforme verliestijd en random verliestijd

Rich-ting	Uniforme verliestijd voor optimalisatie (mvt uur / uur)	Uniforme verliestijd na optimalisatie (mvt uur / uur)	Random verliestijd voor optimalisatie (mvt uur / uur)	Random verliestijd na optimalisatie (mvt uur / uur)
1	0,149	0,114	0,171	0,171
2	1,329	0,997	0,147	0,111
8	3,441	2,511	0,306	0,229
9	0,096	0,070	0,001	0,001
10	0,986	1,169	0,038	0,050
12	2,434	2,789	0,292	0,653

Tabel 18, uitvoer voor kruispunt 2

Ook op dit kruispunt zijn de wijzigingen klein. Bij een aantal richtingen zijn kleine veranderingen te zien. Bij de gemiddelde maximale wachtrijlengte veranderend er nauwelijks iets. Bij het aantal stops zijn wel wat verschillen te zien. Door de netwerkregeling is er bij richting 8 een daling van 10% van het aantal voertuigen dat moet stoppen. Dit zorgt dan ook voor daling van de verliestijd op deze richting. Verkeer vanaf richting 4 en 8 van kruispunt 1 kunnen dus sneller doorrijden. Nadelig is dat de verliestijden op de richtingen vanaf de snelweg, 10 en 12, toenemen. Echter uit de tabel met de maximale wachtlengtes blijkt dat dit niet tot een (significante) stijging leidt van de wachtrijlengte. De berekende lengte in COCON met P= 5% was 30 en 48 meter voor respectievelijk richting 10 en 12. Deze zullen dus gelijk blijven of iets toenemen, maar de kans dat de wachtrij voor het kruispunt leidt tot een file op de hoofdrijbaan van de snelweg is dus heel erg klein.

Uit de tabel 17 met het aantal stops geeft aan dat het percentage dat moet stoppen op richting 9 heel erg hoog is. Echter op deze richting zit erg weinig verkeer (10 auto's per uur). Dit hoge percentage is dus niet erg negatief voor de verkeersafwikkeling op het kruispunt.

Resultaten voor het gehele netwerk

In onderstaande tabel zijn resultaten weergegeven die uit de berekening voor het gehele netwerk volgen:

Voor/na simulatie	Uniforme verliestijd (mvt uur / uur)	Random verliestijd (mvt uur/ uur)	Performance index
voor	29,496	3,012	32,51
na	27,334	3,380	30,71

Tabel 19, uitvoer voor het gehele netwerk

Uit bovenstaande tabel is op te maken dat de optimalisatie heeft geleid tot een kleinere verliestijd. Wel is, als gevolg daarvan, de random verliestijd toegenomen. Al met al zijn de totale verschillen maar klein. Dit blijkt ook uit de performance index. Deze is iets verbeterd, maar het verschil is klein. Mogelijk komt dit doordat maar een relatief klein netwerk is ingevoerd. Het netwerk bestaat maar uit 2 gehele kruispunten. Het aantal interne links is daardoor klein. Er kan daardoor ook minder geoptimaliseerd worden. Het aantal stops voor het gehele netwerk is niet af te lezen. Maar wanneer de resultaten voor de twee kruispunten bij elkaar worden opgeteld, dan is het aantal stops per seconde gedaald van 0,78 naar 0,72 mvt/sec.

5.3.3 Conclusie

De optimalisatie met TRANSYT laat slechts kleine wijzigingen zien. De verzadigingsgraden veranderen nauwelijks. Wel is voor een aantal richtingen, met name richting 4 van kruispunt 1 en richting 8 van kruispunt 2 de doorstroming verbeterd en is het totaal aantal stops in het netwerk gedaald. Geconcludeerd kan worden dat optimalisatie van deze twee kruispunten zorgt voor een kleine verbetering van de doorstroming. Ook blijkt uit deze optimalisatie dat wachtrijen op de afritten maar een beperkte lengte zullen hebben, en dat de kans erg klein is dat deze zullen zorgen voor problemen op de snelweg. Uit de optimalisatie is dus gebleken dat de cyclustijd niet verruimt hoeft te worden. Binnen de ingevoerde cyclustijd (82 seconden) kan het verkeer goed worden afgewikkeld, want de verzadigingsgraden en de wachtrijen blijven beperkt.

5.4 Uitbreiding wegvakcapaciteit

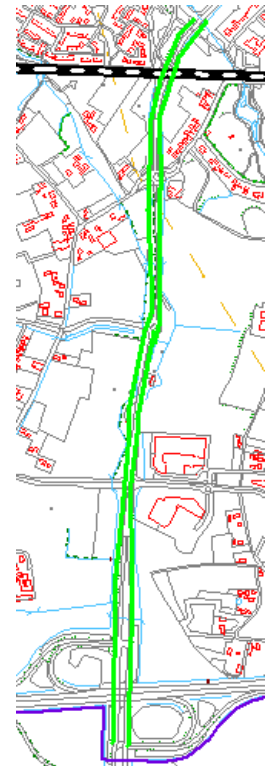
Inleiding: Bij de oplossingen bleek al dat verdubbeling van de Europaweg nodig was, hier wordt gekeken of dat voor problemen zorgt. Daarnaast wordt gekeken of het verdubbelen van de Liemersweg en de Energieweg voordelen opleveren in de verkeersafwikkeling.

5.4.1 Verdubbeling Europaweg

In paragraaf 5.1 werd geconstateerd dat verdubbeling van de Europaweg noodzakelijk was. In paragraaf 5.2 werd duidelijk dat de verdubbeling loopt van kruispunt 1 tot en met kruispunt 6 en vice versa. In bijlage 7 zijn de wegvakintensiteiten van de Europaweg (en ook van de Liemersweg/Energieweg) te zien met de aanpassingen. Uit de resultaten blijkt dat overal de i/c-verhouding lager zijn dan 0,85 en dus voldoet.

In de afbeelding hiernaast is met groen aangegeven welk deel van de Europaweg verdubbeld moet worden. De verdubbeling begint bij kruispunt 1 in de richting van het noorden. De verdubbeling is daar al nodig door het dubbele voorsorteervak vanaf de snelweg. In de richting van het zuiden bij dit kruispunt stopt de verdubbeling op dit kruispunt. De rechterrijstrook gaat 'gewoon' rechtdoor. De linker rijstrook vormt de linksafrichting naar de snelweg. Bij kruispunt 6 begint de verdubbeling ook direct bij het kruispunt in zuidelijke richting. Deze is nodig door het dubbele voorsorteervak voor het verkeer uit de richting van het centrum.

Uit het wegcategoriseringsplan (gemeente Doetinchem & Royal Haskoning, 2009) volgt dat buiten de bebouwde kom een rijstrookbreedte van 3,10 meter met rijbaanscheiding en 2,75 met dubbele asstreep. Binnen de bebouwde kom zijn de afmetingen 3,25 meter met rijbaanscheiding en 2,75 à 3,50 meter. Voor de verdubbeling van de Europaweg is dus ruimte nodig. In deze paragraaf wordt bekeken welke obstakels er zijn die mogelijk een probleem vormen voor deze verdubbeling.



Figuur 30, verdubbeling

De Europaweg is een weg die grotendeels in het groen ligt; langs de gehele weg is aan weerszijden een brede groenstrook aanwezig. Deze bestaat afwisselend uit lage begroeiing en uit bomen. Bij verdubbeling zijn er door de groenstroken weinig problemen wat betreft bebouwing langs de weg. Wel zal verdubbeling ten koste gaan van een deel van de groenstrook of deze zal verplaatst moeten worden. Plaatsen waar de groenstrook ontbreekt of bebouwd is kunnen grotere problemen opleveren.

Viaduct A18

Eerste mogelijke obstakel is het viaduct over de A18. Ook hier is de verdubbeling al noodzakelijk. Op dit moment is de rijbaan uitgevoerd op het viaduct als enkelstrooks. In figuur 31 is echter te zien dat uitbreiding naar twee rijstroken op het viaduct relatief eenvoudig is, omdat het viaduct hiervoor al breed genoeg is gemaakt.

Op de luchtfoto is te zien dat het stuk dat nu niet gebruikt wordt met witte schuine strepen is gemarkeerd. Deze ruimte kan gebruikt worden voor de verdubbeling van de weg.



Figuur 31, viaduct over de A 18

Tankstation

Een tweede obstakel is een benzinstation. Deze ligt aan de westzijde van de Europaweg aan het deel tussen de kruispunten met de Bedrijvenweg en de Sicco-Mansholtweg.



Ten eerste komt het tankstation erg dicht aan de weg te liggen wanneer de bestaande weg aan weerszijden wordt verdubbeld. Daarnaast is het op dit moment mogelijk om het tankstation vanuit beide richtingen te bereiken. Wanneer de weg echter verdubbeld is, wordt dat nagenoeg onmogelijk. Ten eerste omdat afslaand verkeer naar het benzinstation uit het zuiden twee rijstroken moet oversteken. Dit zorgt voor een gevaarlijke oversteek. Een ander probleem is dat verkeer vanaf het tankstation dat zijn weg naar het centrum wil vervolgen eerst twee rijstroken moet oversteken en vervolgens in moet voegen op de linkerrijstrook. Al met al zorgt dit voor een onveilige en onoverzichtelijke situatie. Een mogelijkheid die deze problemen voorkomt, is dat het niet meer mogelijk is voor verkeer uit zuidelijke richting naar het tankstation te gaan. Echter dit zal nadelig zijn voor de tankstationeigenaar.

Figuur 32, tankstation

Fietspad

Langs een deel van de Europaweg ligt een fietspad, het gaat om het gedeelte vanaf het kruispunt met de Vancouverstraat tot vlak voor het kruispunt met de Liemersweg. Op de meeste plaatsen ligt het fietspad ongeveer 10 meter van de weg af. Bij verdubbeling van de rijstrook blijft er dan nog voldoende ruimte over. Op een deel is de afstand tussen de huidige weg en het fietspad slechts 5 meter. Wanneer hier een extra rijstrook bijkomt (2,75 á 3,50 meter breed, Categoriseringsplan gemeente Doetinchem, 2009), dan komt het fietspad op 1 of 2 meter van de weg te liggen. Dit zorgt bij fietsers voor een vermindering van het 'veiligheidsgevoel' en comfort door de kleine tussenberm. Het verplaatsen van een deel van het fietspad of het verbreden van de weg aan de andere kant van de weg toepassen, kunnen dit probleem voorkomen.

Spoor

Uit hoofdstuk 2.1 bleek al dat bij verdubbeling van de weg het ongelijkvloers maken van het kruispunt van het spoor met de weg wenselijk is, maar ook volgt uit regelgeving van Prorail. Wanneer dit kruispunt daadwerkelijk ongelijkvloers wordt uitgevoerd met twee keer twee rijstroken dan, is dit punt geen obstakel meer.

Fietstunnel

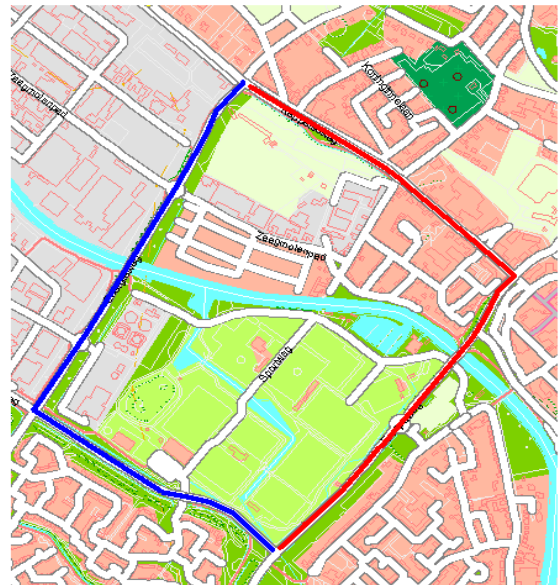
Het laatste object dat een mogelijk probleem vormt, is de fietstunnel. Het fietspad gaat onder de Europaweg door vlak voor het kruispunt met de Liemersweg. Echter is op de luchtfoto te zien dat er ter hoogte van de fietstunnel nog voldoende ruimte is voor een extra rijstrook aan weerszijden van de Europaweg. Indien deze ruimte daadwerkelijk voor de uitbreiding van de weg gebruikt kan worden, dan is aanpassing van de fietstunnel niet nodig.



Figuur 33, fietstunnel

5.4.2 Uitbreiding capaciteit Liemersweg/Energieweg

Er is naast de noodzakelijke capaciteitsuitbreiding van de Europaweg, ook gekeken naar capaciteitsuitbreiding van de Liemersweg en de Energieweg. Doel hiervan is de hoeveelheid verkeer dat van de Europaweg via het centrum naar de Keppelseweg rijdt, te verminderen door een snellere route te bieden via de Liemersweg en de Energieweg. Tevens is gebleken dat er bij kruispunt 6 (kruispunt van de Liemersweg met de Europaweg) een extra voorsorteervak nodig is op de Europaweg uit de richting van het centrum. Hierdoor wordt de route van de Europaweg via het centrum naar de Keppelseweg nog voordeliger. Uit het masterplan Schil en ook het mobiliteitsplan (gemeente Doetinchem, 2007) volgt dat het verkeer zoveel mogelijk uit het centrum geweerd moet worden. Daarom is het doel om zoveel mogelijk doorgaand verkeer via de Liemersweg en de Energieweg te leiden.



Figuur 34, de routes van de Euroweg naar de Keppelseweg

In de figuur 34 is:

Rood: route via het centrum naar de Keppelseweg

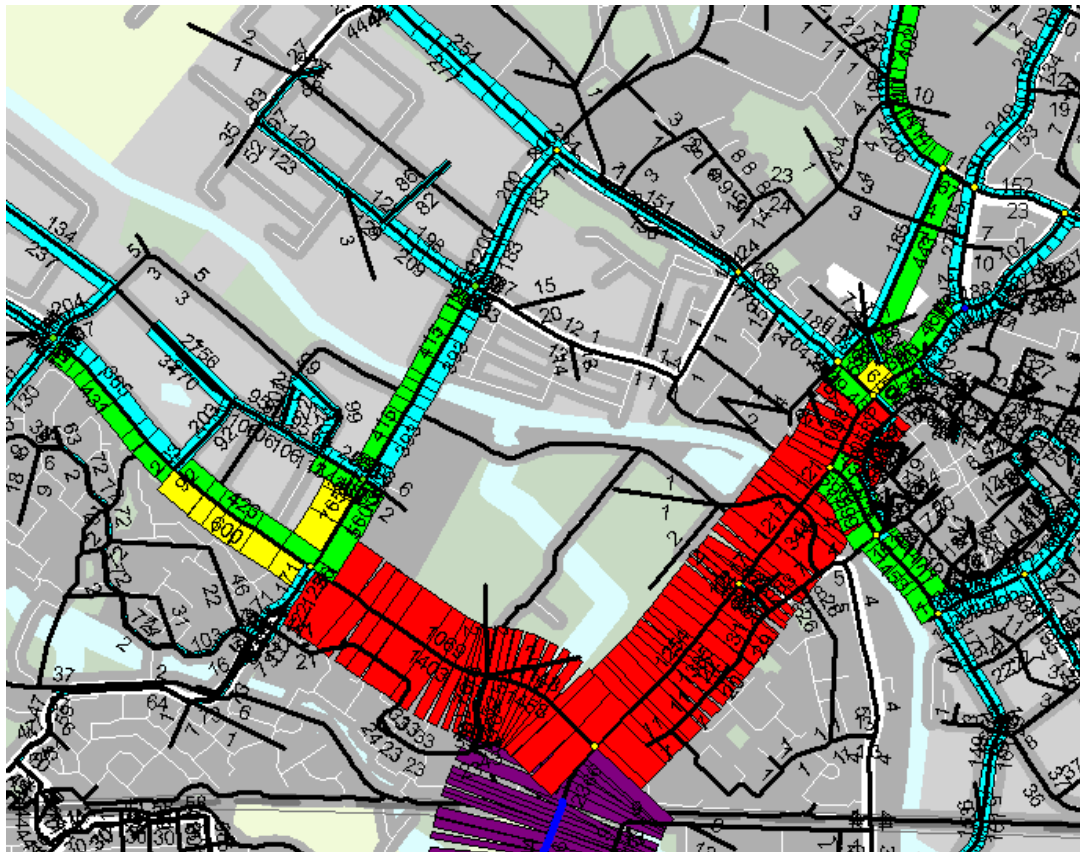
Blauw: route via Liemersweg en Energieweg naar de Keppelseweg

Om te kijken of het mogelijk is de routekeuze aan te passen, is gekeken wat er gebeurt wanneer naast de Europaweg ook de Liemersweg en de Energieweg verdubbeld worden. De capaciteit van de wegen is verdubbeld naar 3000 mvt/uur, wat neerkomt op een verdubbeling van 1 naar 2 rijstroken. De verdubbeling van het aantal rijstroken is ook doorgevoerd bij de kruispunten. Hiermee is een nieuwe

toedeling gemaakt van het verkeer in OmniTRANS. Deze resultaten worden vergeleken met de situatie zonder uitbreiding van de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg.

Zonder capaciteitsuitbreiding

In afbeelding 35 zijn de resultaten te zien in de situatie zonder uitbreiding van de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg:

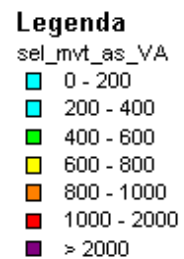


Figuur 35, sellink toedeling

Onderzochte link (31614), Europaweg tussen Liemersweg en Vancouverstraat.

In deze afbeelding is te zien waar het verkeer op deze link naar toe gaat of vandaan komt tijdens de twee uren avondspits.

Hoewel de getallen in bovenstaande afbeelding niet goed zichtbaar zijn, is aan de kleuren wel te zien waar het verkeer naar toe gaat of waar het vandaan komt. Intensiteiten:



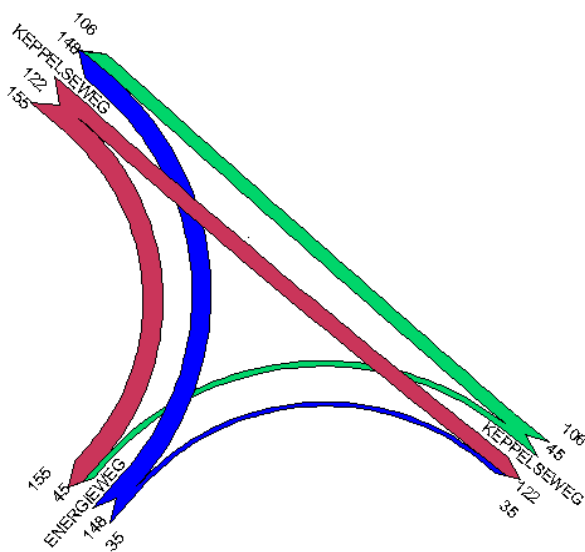
Link 31614	Intensiteit op link in mvt/2 uur	Naar/van Keppelseweg, intensiteit in mvt/ 2 uur	percentage
Richting noord	2366	254	10,7
Richting zuid	2544	277	10,9

Tabel 20, intensiteiten

Uit de tabel blijkt dat slechts 10 –11 % van het verkeer op de Europaweg doorgaand verkeer naar de Keppelseweg richting of vanaf Langerak is. Het meeste verkeer heeft een bestemming of herkomst die leidt via de Liemersweg, C Missetstraat en Hofstraat. Het percentage doorgaand verkeer naar Langerak is dus maar klein. Uit de afbeelding is echter nog niet duidelijk hoeveel verkeer, dat van de Europaweg naar de Keppelseweg rijdt, er na de aanpassingen die in de vorige paragrafen besproken zijn, via het centrum of via de Liemersweg en de Energieweg rijdt.

Dit volgt wel uit de intensiteiten op kruispuntniveau bij het kruispunt van de Keppelseweg met de Energieweg. Deze intensiteiten zijn in figuur 36 weergegeven.

Intensiteiten op kruispunt 10 met herkomst of bestemming Europaweg (link 31614):



Figuur 35, intensiteiten kruispunt 10

Met de getallen uit bovenstaande afbeelding kan bepaald worden welk deel van het verkeer via de Liemersweg/Energieweg of het centrum rijdt.

Richting	Totaal	Via Liemersweg / Energieweg (mvt / 2 uur) en percentage	Via centrum (mvt / 2 uur) en percentage
Europaweg naar Keppelseweg	254	148 58 %	106 42 %
Keppelseweg naar Europaweg	277	155 56 %	122 44 %

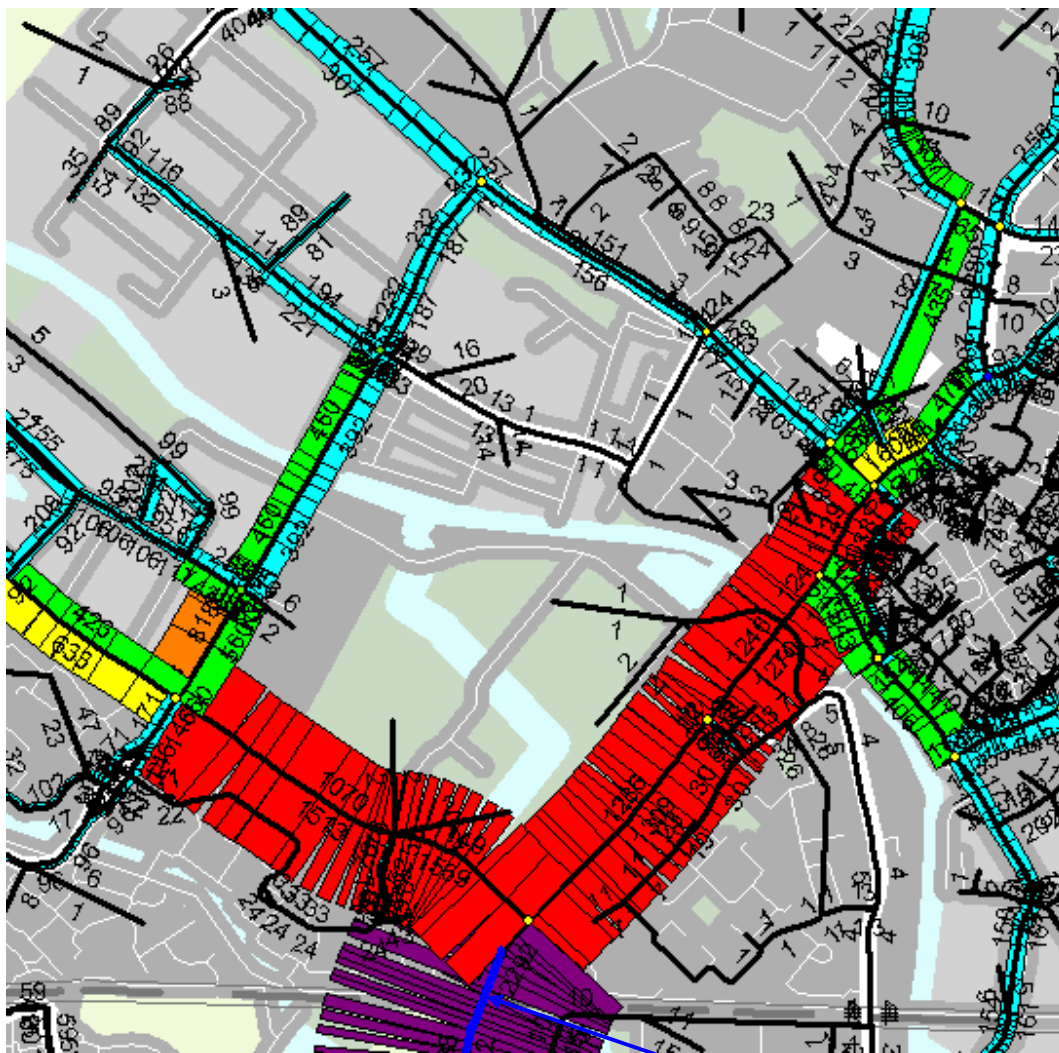
Tabel 21, verdeling verkeer over Liemersweg en Europaweg

Uit bovenstaande tabel blijkt dat iets meer dan de helft van het verkeer dat van de Europaweg naar de Keppelseweg of vice versa rijdt gebruik maakt van de Liemersweg en de Energieweg.

Met capaciteitsuitbreiding

Om te bekijken wat er gebeurt met het verkeer van en naar de Keppelseweg vanaf de Europaweg bij capaciteitsuitbreiding van de Liemersweg en de Energieweg is ook voor deze situatie een selected link toedeling uitgevoerd. In deze situatie is de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg verdubbeld naar 3000 mvt /uur. Daarnaast zijn de kruispunten van de Liemersweg en de Energieweg aangepast. Bij alle kruispunten is de situatie zo gemaakt dat er twee rijstroken zijn voor de doorgaande route van de Europaweg naar de Keppelseweg en vice versa.

Het resultaat van de selected link toedeling is te zien in het figuur 37 op de volgende pagina.



Figuur 37, sellink toedeling

Onderzochte link (31614), Europaweg tussen Liemersweg en Vancouverstraat

Onderzochte link (31614), Europaweg tussen

Legenda

sel_mvt_as_VA
0 - 200
200 - 400
400 - 600
600 - 800
800 - 1000
1000 - 2000
> 2000

Ook hier is weer de link gekozen vlak voor het kruispunt van de Europaweg met de Liemersweg. Er is op het eerste gezicht weinig verandering te zien ten opzichte van figuur 35. Maar de intensiteiten zijn wel veranderd:

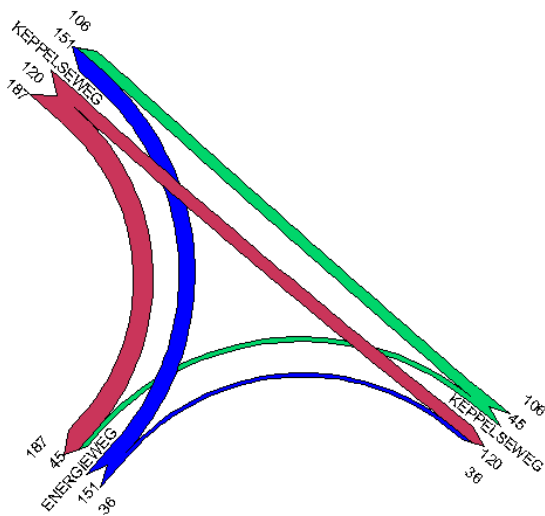
Link 31614	Intensiteit op link in mvt/2 uur		Naar/van Keppelseweg, intensiteit in mvt/ 2 uur		Percentage	
	zonder	met	zonder	met	zonder	met
Capaciteitsuitbreiding Liemers-/Energieweg						
Richting noord	2366	2292	254	257	10,7	11,2
Richting zuid	2544	2688	277	307	10,9	11,4

Tabel 22, intensiteiten van sellink

Uit tabel 22 blijkt dat de hoeveelheid doorgaand verkeer licht is gestegen door de uitbreiding van de capaciteit op de Liemersweg en de Energieweg. De stijging bedraagt echter minder dan 1%, de stijging is dus minimaal.

Om te bekijken of de verdeling van het verkeer over de twee routes is veranderd wordt weer gekeken naar de intensiteiten op het kruispunt van de Keppelseweg met de Energieweg. Deze intensiteiten zijn weergegeven in figuur 38.

Intensiteiten kruispunt Energieweg/Keppelseweg met capaciteitsuitbreiding Liemersweg/Energieweg:



Figuur 38, intensiteiten op kruispunt 10 met sellink

Met de getallen uit bovenstaande afbeelding kan bepaald worden welk deel van het verkeer via de Liemersweg/Energieweg of het centrum rijdt in de nieuwe situatie.

Richting	Totaal		Via Liemersweg / Energieweg (mvt / 2 uur) en (%)				Via centrum (mvt / 2 uur) en (%)			
	zonder	met	zonder		met		zonder		met	
Europaweg naar Keppelseweg	254	257	148	58%	151	59%	106	42%	106	41%
Keppelseweg naar Europaweg	277	307	155	56%	187	61%	122	44%	120	39%

Tabel 23, routekeuze zonder en met capaciteitsuitbreiding van de Liemersweg en de Energieweg

Uit bovenstaande tabel volgt dat er sprake is van een (hele) kleine afname van het percentage van het verkeer dat via het centrum naar de Keppelseweg of vice versa rijdt. Uitbreiding van de capaciteit van de Liemersweg en de Energieweg helpt dus niet of nauwelijks, omdat het aandeel doorgaand verkeer klein is en uitbreiding van de capaciteit de routekeuze nauwelijks beïnvloedt.

Een gevolg van bovenstaande, is dat nog steeds twee voorsorteervakken nodig zijn voor de rechtdoor richting van de Europaweg vanuit het centrum op kruispunt 6 bij verdubbeling van de Liemersweg en Energieweg. De intensiteiten met uitbreiding van de capaciteit zijn ingevoerd in COCON, de resultaten hiervan staan in onderstaande tabel:

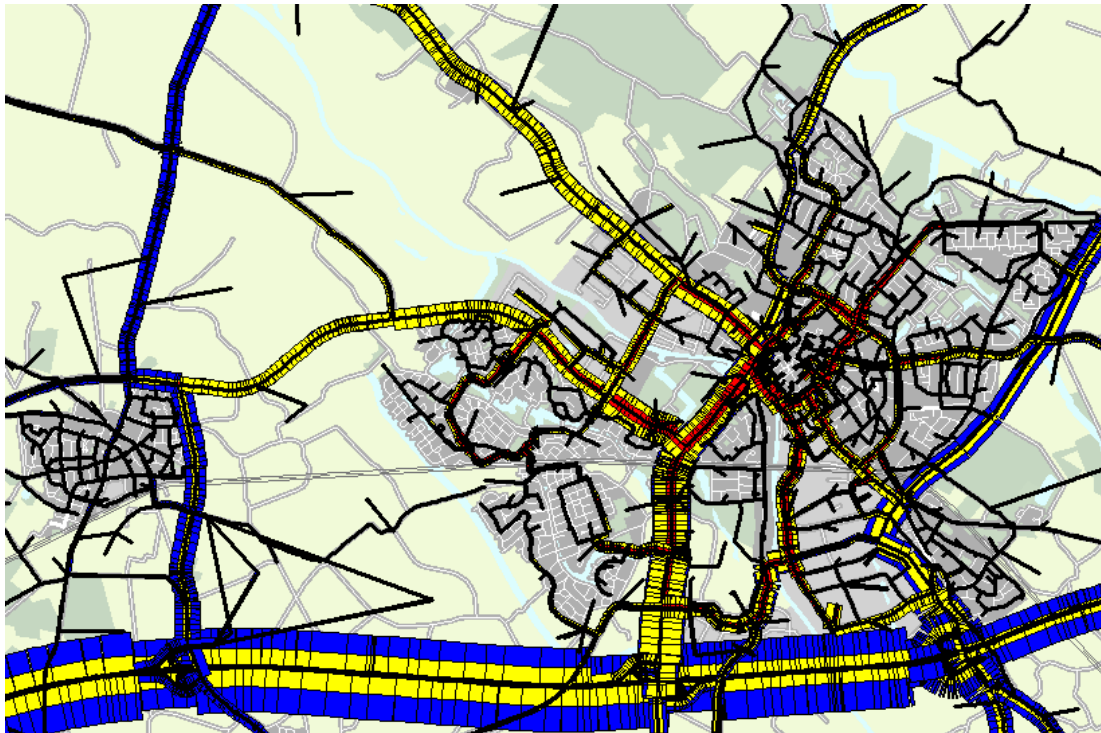
optie	Cyclustijd (s)	Max. verzadigingsgraad
4, dubbele linksaf vanaf Europaweg en dubbele rechtsaf vanaf Liemersweg	212,4 avond	0,85
7 dubbele rechtdoor vanaf Europaweg uit het centrum en dubbele linksaf vanaf Europaweg	51,0 avond 76,5 ochtend	0,84 0,85

Tabel 24, resultaten voor kruispunt 6

De optie zonder dubbel voorsorteervak op de Europaweg vanuit het centrum, optie 4, voldoet ook nu niet. De cyclustijd is veel te hoog. Ook met uitbreiding verdubbeling van de Liemersweg en de Energieweg is een dubbel voorsorteervak noodzakelijk (optie 7).

Doorgaand verkeer

Het blijkt dus dat capaciteitsuitbreiding van de Liemersweg en de Energieweg niet helpt om de hoeveelheid verkeer dat via het centrum rijdt te verminderen. Voornaamste oorzaak is dat er maar weinig doorgaand verkeer is naar het noorden. Uit figuur 39 blijkt dat het meeste doorgaande verkeer dat naar plaatsen te noorden of noordwesten (Doesbrug, Hengelo (gld.) en Zutphen) niet via de Europaweg rijdt, maar de andere aantakkingen op de snelweg kiest.



Figuur 39, intern, extern en doorgaand verkeer

Op de afbeelding is te zien dat op de Europaweg nauwelijks doorgaand verkeer aanwezig is. Het doorgaande verkeer naar plaatsen ten noorden van Doetinchem maakt voornamelijk gebruik van de Weemstraat of van de (nieuwe) oostelijke randweg. Aanpassingen aan deze wegen kunnen er wel voor zorgen dat het doorgaand verkeer op de Europaweg in de toekomst toe of afneemt.

Legenda

inexdo_mvt_as_VA	
■	3:intern
■	4:extern
■	5:doorgaand

Conclusie

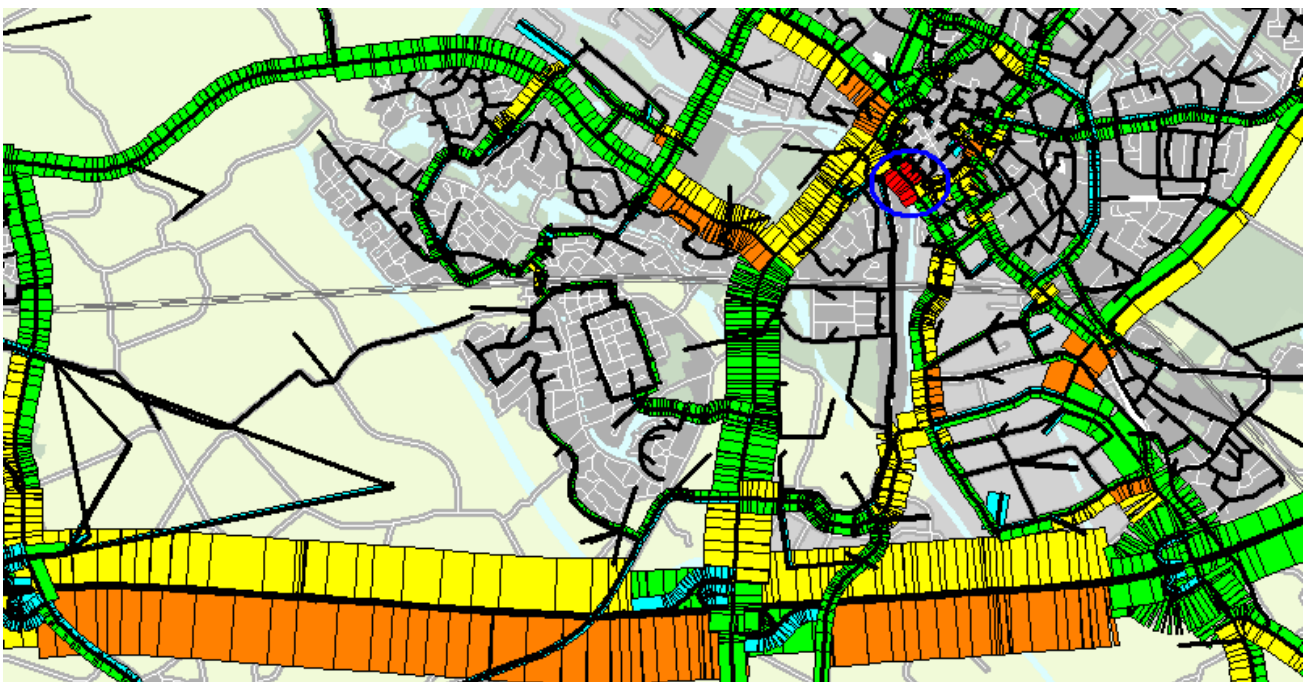
Uit de resultaten blijkt dat verdubbeling van de Liemersweg en de Energieweg nauwelijks voordelen biedt. Het dubbele voorsorteervak op de Europaweg vanuit het centrum op kruispunt 6 is nog steeds noodzakelijk en bij verdubbeling vindt er nauwelijks een daling van het verkeer plaats dat via het centrum rijdt. Dit komt doordat er weinig doorgaand verkeer gebruik maakt van de Europaweg. Het meeste doorgaande verkeer naar het noorden maakt gebruik van de Weemstraat en de toekomstige Oostelijke Randweg.

5.5 Omliggend wegennet en routekeuze

Inleiding: In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de invloed van de aanpassingen van de Europaweg/Liemersweg/Energieweg op het omliggende wegennet. Eerst wordt in 5.5.1 gekeken of de intensiteiten op de Europaweg daadwerkelijk kunnen optreden zonder dat op toeleidende wegen al opstoppingen ontstaan. Vervolgens wordt gekeken naar de routekeuze. Er wordt bekeken of de routekeuze van het verkeer is veranderd door de aanpassingen van de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg.

5.5.1 I/C-verhoudingen

Aan de hand van de i/c-verhoudingen wordt gekeken of er op het omliggende wegennet opstoppingen ontstaan. In het figuur hieronder is gekeken naar de i/c-verhoudingen op het omliggende wegennet.

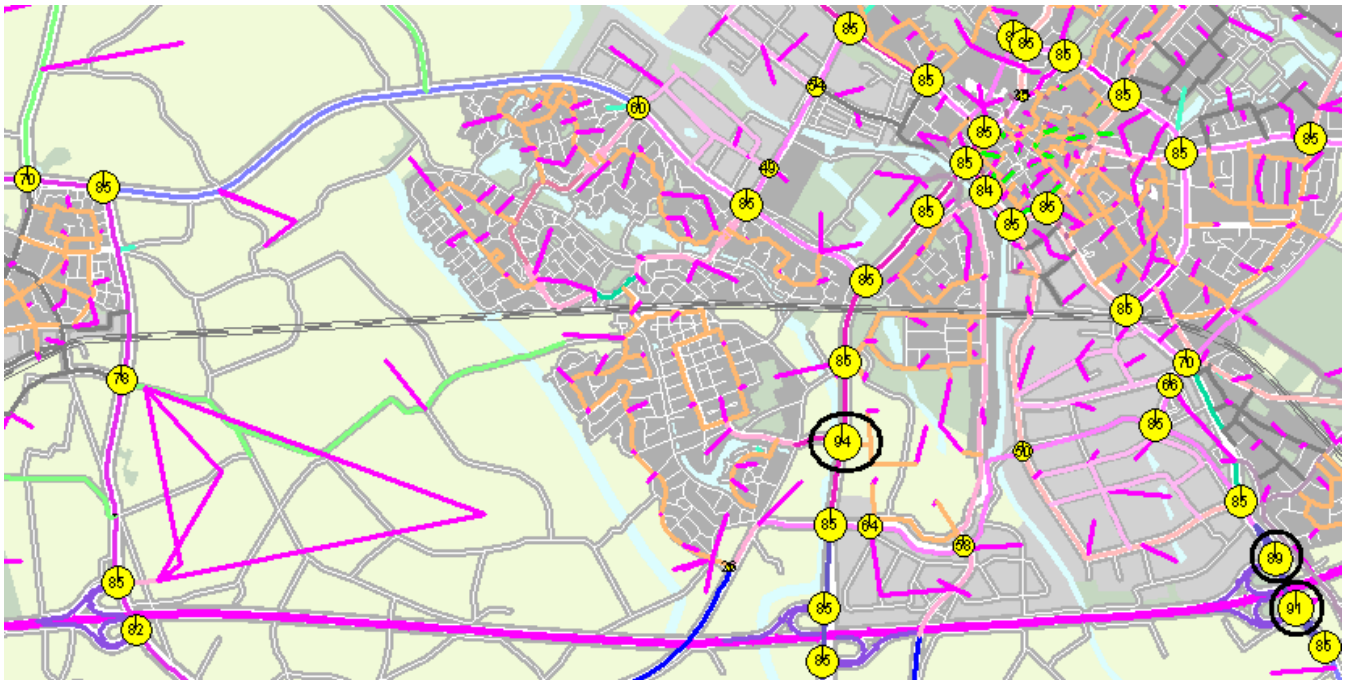


Figuur 40, i/c-verhoudingen van het wegennet in 2020 met aanpassingen

Uit bovenstaand figuur blijkt dat er maar op een klein gedeelte overschrijding van de i/c-verhouding van 0,85 plaats vindt (aangegeven met de blauwe cirkel). Het gaat hier om de C Missetstraat. Het is echter onduidelijk waarom op dit gedeelte een overschrijding van 0,85 wordt gegeven. De intensiteit bedraagt 1610 mvt /2 uur en de capaciteit bedraagt 2000 mvt/ 2uur. Dit geeft een i/c-verhouding van 0,81, kleiner dus dan 0,85. Daarom wordt aangenomen dat ook op dit gedeelte geen sprake is van de overschrijding van de i/c-verhouding van 0,85. Dit betekent dat op geen enkel wegvak de i/c-verhouding boven de 0,85 uitkomt. De intensiteiten op de Europaweg kunnen dus verwerkt worden zonder dat er al opstoppingen ontstaan op wegen van of naar de Europaweg. Er zijn dus geen uitbreidingen van de wegvakcapaciteiten nodig om de verwachte intensiteiten op de Europaweg/ Liemersweg / Energieweg mogelijk te maken. De vraag is echter of dit ook geldt bij de kruispunten. Dit volgt uit de afbeelding op de volgende pagina.

Legenda	
i/c-verhouding, as	
0 - 20	Light blue
20 - 40	Light green
40 - 55	Green
55 - 70	Yellow
70 - 85	Orange
85 - 100	Red
> 100	Pink

De i/c-verhoudingen op de kruispunten zijn te zien in figuur 41 hieronder.



Figuur 41, i/c-verhoudingen kruispunten in 2020 met de aanpassingen

In bovenstaand figuur zijn de kruispunten waar de verhouding boven de 0,85 uitkomt met zwart omcirkelt. In het figuur is te zien dat dit op drie kruispunten het geval is.

Het meest linkse kruispunt is kruispunt 4 uit de Europaweg, het kruispunt van de Sicco Mansholtweg en de weg naar Wijnbergen. Hiervoor wordt een i/c-verhouding gegeven van 0,94. Dit is vreemd, omdat de rotondeverkenner (het betreft hier een turborotonde) een maximale verzadigingsgraad geeft van 0,64. Het is de vraag of OmniTRANS goed de i/c-waarde van turborotondes kan berekenen. Daarom wordt er meer waarde gehecht aan de waarde die berekend is met de Meerstrooksrotondeverkenner. Aangenomen wordt dan ook dat op dit kruispunt geen sprake is van een waarde boven de 0,85. Wel kan de hoge verzadigingsgraad die door OmniTRANS is berekend de routekeuze beïnvloeden, doordat een hogere verzadigingsgraad leidt tot een minder aantrekkelijke route. Wanneer de berekende waarde uit de rotondeverkenner klopt, kan dit zorgen voor hogere intensiteiten dan die door OmniTRANS zijn berekend.

De andere twee kruispunten waar waarden boven de 0,85 voorkomen bevinden zich bij de toe- en afritten naar de snelweg bij de Terborgseweg. OmniTRANS geeft voor deze kruispunten een i/c-verhouding van 0,89 en 0,91. Deze kruispunten zijn beide geregeld met een VRI. Het is de vraag in hoeverre de i/c-verhouding op deze kruispunten de intensiteiten op de Europaweg/Liemersweg/Energieweg beïnvloedt. Er zal weinig verkeer zijn dat via deze kruispunten naar de Europaweg/Liemersweg of Energieweg rijdt. Verkeer dat naar de Europaweg moet zal namelijk in dat geval altijd daar de afslag nemen vanaf de snelweg en niet al bij de Terborgseweg de snelweg verlaten. Lagere intensiteiten door hoge i/c-verhoudingen op deze kruispunten zullen daardoor niet of nauwelijks leiden tot veel lagere intensiteiten. Anderzijds kunnen de hoge i/c-verhoudingen op de kruispunten van de Terborgseweg ook leiden tot hogere intensiteiten op de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg. Verkeer dat vanaf de Terborgseweg naar het centrum wil rijden zal dan mogelijk meer de Europaweg gaan gebruiken waardoor de intensiteiten daarop stijgen.

In ieder geval heeft aanpassingen van de Europaweg/Liemersweg/Energieweg al tot een lichte daling van de verzadigingsgraden op de kruispunten op de Terborgseweg geleid. Op beide kruispunten was de i/c-verhouding namelijk 0,93 zonder aanpassingen, deze is dus gedaald naar 0,89 en 0,91 met aanpassingen.

Conclusie

De verwachte intensiteiten kunnen optreden op de Europaweg/Liemersweg en de Energieweg zonder dat daarvoor aanpassingen op omliggende wegen nodig zijn. Het is dus niet het geval dat, voordat de verwachte intensiteiten op de Europaweg/Liemersweg/Energieweg optreden, er al opstoppingen op toeleidende wegen ontstaan zodat de verwachte intensiteiten op de Europaweg/Liemersweg/Energieweg helemaal niet kunnen optreden.

De hogere i/c-verhoudingen op de kruispunten bij de Terborgseweg zullen niet of nauwelijks leiden tot veel lagere intensiteiten, omdat er weinig verkeer van deze kruispunten naar de Europaweg rijdt. Hogere intensiteiten zijn ook mogelijk, doordat verkeer dat de Terborgseweg gebruikt om naar het centrum te rijden, nu de Europaweg gebruikt om de kruispunten met de hoge i/c-verhouding te ontwijken.

5.5.2 Routekeuze

De invloed van de aanpassingen aan de Europaweg/Liemersweg en Energieweg is eerst onderzocht door te kijken naar de intensiteiten. Hiervoor is gekeken naar de intensiteiten zonder en met de aanpassingen aan de Europaweg/Liemersweg en Energieweg op de andere twee wegen naar en van de snelweg in Doetinchem. Daarnaast is er nog gekeken naar de invloed op een aantal wegen welke mogelijk meer of minder verkeer te verwerken krijgen in het centrum van Doetinchem of vlak daar buiten.

In onderstaande tabel zijn de intensiteiten weergegeven (avondspits 2020) voor de andere wegen in Doetinchem die naar de snelweg A18 leiden; de Weemstraat en de Terborgseweg.

Weg en richting	Zonder aanpassingen 2020 (mvt, 2 uur)	Met aanpassingen 2020 (mvt, 2 uur)	Procentueel verschil
Terborgseweg, richting centrum vanaf snelweg	2403	2221	- 7,6 %
Terborgseweg, vanaf centrum naar snelweg	3698	3552	- 3,9 %
Weemstraat richting noord, vanaf snelweg	1739	1721	- 1,0 %
Weemstraat richting zuid, naar snelweg	1706	1654	- 3,0 %

Tabel 25, intensiteiten wegen naar snelweg

Uit bovenstaande tabel blijkt dat op beide wegen en in beide richtingen sprake is van een daling van de intensiteiten door het aanpassen van de Europaweg/Liemersweg en Energieweg. Er kan daaruit geconcludeerd worden dat de aanpassingen wel degelijk invloed hebben op de routekeuze van het verkeer van en naar de snelweg. Bij een verbetering van de Europaweg/Liemersweg en Energieweg gaat meer verkeer gebruik maken van deze wegen, in plaats van de Terborgseweg en de Weemstraat. Weliswaar zijn de verschillen niet heel groot, maar het zorgt toch voor een afname van 7,6 % in de avondspits op de Terborgseweg richting het centrum, want neer komt op 182 mvt.

Nu wordt er gekeken of ook op andere wegen, met name in het centrum, verschillen te zien zijn in de intensiteiten zonder en met de aanpassingen aan de Europaweg/Liemersweg/Energieweg
Intensiteiten avondspits 2020:

Straat en richting	Zonder aanpassingen 2020 (mvt, 2 uur)	Met aanpassingen 2020 (mvt, 2 uur)	Vershil
C. Missetstraat richting noord	1643	1610	-2,0 %
C. Missetstraat richting zuid	1675	1630	-2,7 %
Bedrijvenweg richting west	1566	1624	+3,7 %
Bedrijvenweg richting oost	1497	1533	+2,4 %
Havenstraat richting noord	1581	1477	-6,6 %
Havenstraat richting zuid	1263	1218	-1,5 %
IJsselkade richting west	1185	1218	+2,8 %
IJsselkade richting oost	1211	1199	-1,0 %
Gaswal richting noord	1530	1504	-1,7 %
Gaswal richting zuid	2049	2019	-1,5 %
Hofstraat richting noord	1246	1329	+6,7 %
Hofstraat richting zuid	1206	1289	+6,9 %
Raadhuisstraat naar centrum	1141	1141	0 %
Raadhuisstraat vanaf centrum	1431	1415	-1,1 %
Kennedylaan richting noordwest	946	955	+1,0 %
Kennedylaan richting zuidoost	1376	1416	+2,9 %
(uiteinde) Europaweg naar centrum	1712	1806	+5,5 %
(uiteinde) Europaweg vanaf centrum	2229	2301	+3,2 %

Tabel 26, intensiteiten centrum

Ten eerste valt de daling op de Havenstraat op met 6,6%. Deze weg loopt vanaf de Bedrijvenweg in de richting van het centrum en ligt daardoor, weliswaar op een afstandje, deels evenwijdig aan de Europaweg. Door de verbetering van de Europaweg kiest verkeer om gebruik te maken van de Europaweg in plaats van de Havenstraat.

Een stijging die opvalt, is het verkeer op de Hofstraat. Deze hangt samen met de stijging van het verkeer aan het uiteinde van de Europaweg in het centrum. Op de Hofstraat vindt met de aanpassing een stijging plaats van ruim 6% in beide richtingen, op de Europaweg een stijging van ongeveer 5%. Er is vervolgens gekeken welke type verkeer zorgt voor de stijging van de intensiteiten. Het blijkt dat het interne verkeer niet of nauwelijks veranderd. De stijging komt vooral door het externe verkeer en het doorgaand verkeer, zoals blijkt uit de figuren en tabellen in bijlage 8. Het externe verkeer draagt daarbij voor meer dan de helft bij aan de stijging op de Europaweg en de Hofstraat, het doorgaand verkeer is voor ongeveer 25 - 40 procent verantwoordelijk voor de stijging.

Conclusie: De aanpassingen van de Europaweg hebben wel invloed op de routekeuze van automobilisten, maar deze invloed is beperkt. Op de andere wegen die Doetinchem met de snelweg verbinden is een lichte daling van de intensiteiten te zien, wat aangeeft dat verkeer er voor kiest om de Europaweg te gebruiken. Bij de wegen in het centrum valt vooral de stijging van de intensiteiten op de Hofstraat en de daling op de Havenstraat op. Beïnvloeding van de routekeuze is er dus wel, maar het aantal automobilisten dat een andere route kiest is beperkt en leidt daardoor niet tot grote veranderingen of problemen op het omliggende wegennet.

Hoofdstuk 6 - Conclusies en Aanbevelingen

Inleiding: in dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies uit dit onderzoek weergegeven. Daarnaast wordt een aanbeveling gedaan voor verder onderzoek in dit hoofdstuk.

6.1 Conclusies

Eerst volgen de conclusies uit de probleefase, vervolgens komen de conclusies aanbod die bij de oplossingen zijn gevonden.

6.1.1 Conclusies probleefase

Uit de probleefase is naar voren gekomen dat er geen overschrijding van de i/c-waarde van 0,85 plaats vindt op de wegvakken met de verwachte intensiteiten van 2020. Echter dit is op kruispuntniveau niet het geval. Het blijkt dat op de kruispunten 2 t/m 6, dit zijn de kruispunten vanaf de toerit naar Arnhem tot aan het kruispunt met de Liemersweg, wel problemen optreden. Op deze kruispunten vindt overschrijding van de verzadigingsgraden plaats en ontstaan erg lange cyclustijden. Bij het kruispunt met de bedrijvenweg ontstaan files in de noord en zuid richting van 400 meter, dat betekent dat er wachtrijlengtes ontstaan tot het volgende kruispunt. Dit beïnvloedt ook weer de volgende kruispunten, waar ook afzonderlijk al lange wachtrijen ontstaan. Dit kan er toe leiden dat in de spits wachtrijlengtes ontstaan die van de snelweg tot aan de Liemersweg lopen.

De bereikbaarheid van Doetinchem neemt in dat geval sterk af, bovendien zal meer verkeer wegen door het centrum gaan gebruiken om de files te ontlopen. Meer verkeer in de binnenstad is erg onwenselijk. Het leidt tot meer verkeersonveiligheid, geluids-, stankoverlast en fijnstof problemen.

6.1.2 Conclusies oplossingen

Bij de oplossingen is eerst gekeken naar welke mogelijkheden er zijn om de problemen in 2020 te voorkomen. Het blijkt dat de enige goede mogelijkheid het verdubbelen van een deel van de Europaweg is. Er is ook gekeken of het uitbreiden van de rijstroken alleen bij de kruispunten mogelijk is. De drukste richting is echter de noord-zuid richting en vice versa (de Europaweg). Dat betekent dat de uitbreiding van de rijstroken het meest effect heeft bij toepassing op deze richtingen. De kruispunten op de Europaweg liggen echter zo dicht achter elkaar, dat het samenvoegen van de rijstroken na elk kruispunt bij een aantal wegvakken pas afloopt als het uitvoegen voor de voorsorteervakken voor het volgende kruispunt al weer beginnen. Het steeds weer samenvoegen van de rijstroken is dus niet overal mogelijk. Daarnaast zorgt dit voor een onrustig verkeersbeeld en een daling van de capaciteit. De beste optie voor capaciteitsuitbreiding is dan ook het verdubbelen van de rijstroken langs de gehele Europaweg, en niet alleen bij de kruispunten. De verdubbeling is noodzakelijk tussen het gedeelte van kruispunt 1 t/m kruispunt 6. Dit is het gedeelte van de toerit naar Varsseveld tot en met het kruispunt met de Liemersweg. Vanaf kruispunt 1 heeft de Europaweg dan op de wegvakken en bij de kruispunten twee rechtdoorgaande rijstroken, in beide richtingen, tot het kruispunt met de Liemersweg.

De veranderingen per kruispunt die naast de verdubbeling van de rechtdoorgaande richting van de Europaweg nodig zijn, staan in de tabel op de volgende pagina.

Kruispunt	was	wordt
1 toerit naar Varsseveld, afrit vanaf Arnhem	Voorrangskruispunt t-vormig	Vri, met gescheiden voorsorteervak voor verkeer vanaf de snelweg, met dubbel voorsorteervak voor de rechtsafrichting vanaf de snelweg. Hieruit volgt dat de verdubbeling van de Europaweg in noordelijke richting ook vanaf dit kruispunt moet beginnen. Vanuit de noordelijke richting eindigt bij dit kruispunt de verdubbeling. De linkerrijstrook gaat over in de linksafrichting naar de snelweg. De rechter rijstrook vormt dan de rechtdoorgaande richting bij dit kruispunt
2 toerit naar Arnhem, afrit vanaf Varsseveld	Voorrangskruispunt t-vormig	Vri, aparte voorsorteervakken voor links en rechtsafslaand verkeer vanaf de snelweg
3 Bedrijvenweg, Kilderseweg	vri, standaard vierarmig	Vri, met verdubbeling van het voorsorteervak voor linksafslaand verkeer vanaf de Bedrijvenweg en aparte voorsorteervakken voor verkeer op de Kilderseweg
4 Sicco Mansholtweg en Wijnbergen	rotonde	Turborotonde
5 Auroraweg en Vancouverstraat	rotonde	Vri, met voor de zijwegen van de Europaweg één voorsorteervak. Een eirotonde is ook een mogelijkheid, maar door de aanwezigheid van fietsverkeer kan beter een vri worden toegepast wanneer gekeken wordt naar kosten, doorstroming en ruimtegebruik.
6 Liemersweg en Europaweg	vri, t-vormig	Vri. Bij dit kruispunt moet, naast de verdubbeling van de Europaweg die hier begint voor de richting naar het zuiden en stopt voor de richting uit het noorden, minimaal de linksafrichting vanaf de Europaweg een dubbel voorsorteervak krijgen. Dit betekent dat het begin van de Liemersweg ook verdubbeld moet worden, maar deze kan direct na het kruispunt samengevoegd worden. Daarnaast is het noodzakelijk om de rechtdoorgaande richting van de Europaweg, vanuit het centrum, te verdubbelen
7 Liemersweg en Sportweg/Wolborgenmate	Voorrangskruispunt vierarmig	Verbreden middenberm naar 6 meter, hierdoor kan autoverkeer in twee fases oversteken.
8 Liemersweg en Energieweg	Vri, standaard vierarmig	Verdubbeling voorsorteervak voor de linksafrichting van de Energieweg naar de Liemersweg. Verdubbeling van de Liemersweg wordt na het kruispunt ongedaan gemaakt
9 Mercuriusstraat en Energieweg	rotonde	Geen veranderingen nodig
10 Zaagmolenpad en Energieweg	rotonde	Geen veranderingen nodig
11 Keppelseweg en Energieweg	vri, t-vormig	Geen veranderingen nodig

Tabel 27, benodigde wijzigingen kruispunten

Optimalisatie

De optimalisatie van de regelingen van de twee kruispunten rond de snelweg heeft geen grote veranderingen opgeleverd. De optimalisatie levert een kleine vermindering van het aantal stops op, de verzadigingsgraden vallen gemiddeld iets lager uit. Dit zelfde geldt voor de wachtrijlengte. In ieder geval blijkt ook uit deze uitvoer dat de kans dat de wachtrijlengtes tot problemen op de snelweg leidt, heel erg klein is.

Uitbreiding wegvakcapaciteit

De Europaweg zal verdubbeld moeten worden van kruispunt 1 tot en met kruispunt 6. Qua ruimte is deze uitbreiding voor het overgrote deel wel mogelijk, maar gaat dan wel ten koste van een brede groenstrook. Een ander probleem is een tankstation langs de Europaweg. Tevens zal het kruispunt met het spoor ongelijkvloers moeten worden en een deel van het fietspad langs de Europaweg mogelijk verplaatst moeten worden. Er is ook gekeken naar verdubbeling van de Liemersweg en de Energieweg. Hiernaar is gekeken om meer verkeer uit het centrum te krijgen. Echter blijkt verdubbeling van deze wegen nauwelijks effect te hebben. Ook met verdubbeling gaat nog steeds veel verkeer vanaf de Europaweg rechtdoor bij het kruispunt met de Liemersweg. Dit komt doordat er maar weinig doorgaand verkeer is. Het meeste doorgaande verkeer dat naar plaatsen ten noorden van Doetinchem rijdt, maakt gebruik van de Weemstraat of gaat gebruik maken van de nieuwe Oostelijke randweg.

Routekeuze en omliggend wegennet

Aanpassingen op het omliggende wegennet zijn niet nodig om de verwachte intensiteiten op de Europaweg mogelijk te maken. De enige knooppunten waar volgens de berekening van OmniTRANS mogelijk te hoge verzadigingsgraden zullen optreden, zijn de kruispunten in de Terborgseweg bij de snelweg. De hoge verzadigingsgraden op deze kruispunten zullen echter eerder voor hogere dan voor lagere intensiteiten zorgen op de Europaweg.

De routekeuze van automobilisten wordt wel beïnvloed, maar het aantal dat een andere weg kiest is beperkt. Er is een lichte daling te zien op de andere wegen naar en vanaf de snelweg, de Weemstraat en de Terborgseweg. In het centrum van Doetinchem zijn ook kleine veranderingen te zien, deze resultaten verschillen echter van stijging of daling tot maximaal 7% van de intensiteiten.

6.2 Aanbeveling

Aanbevolen wordt verder onderzoek te doen naar de ruimtelijke inpassing, maar ook naar de situatie rond de snelweg. Tevens kan nog eens gekeken worden naar de berekeningen van de rotondes waar ook fietsverkeer aanwezig is. Met het voor deze verkenning gebruikte model was het niet mogelijk om het fietsverkeer mee te nemen in de berekening. Wanneer het fietsverkeer wel wordt meegerekend zorgt dit voor een nauwkeuriger berekening. Daarnaast kan er gekeken worden naar andere kritische punten die genoemd worden in bijlage 1. De daar genoemde punten en aannames beïnvloeden de resultaten. Verder onderzoek kan meer zekerheid geven over genomen aannames en daarmee de betrouwbaarheid van de resultaten verhogen. Ook een simulatie met een dynamisch model kan een goed beeld geven over de verkeersafwikkeling rond dit knooppunt.

Daarnaast wordt als laatste aanbevolen bij verder onderzoek ook de provincie Gelderland, Rijkswaterstaat en wellicht ook de gemeente Montferland te betrekken, om tot een goede oplossing en uitwerking voor dit project te komen.

Literatuurlijst

Literatuur

- CROW (2004). ASVV: *aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. 2^e herziene druk.
- CROW (2006). Handboek verkeerslichtenregelingen. Verkeerstechneek, publicatie 213.
- CROW (2008). Turborotondes. Verkeerstechneek, publicatie 257.
- DTV consultants (1993) *Cursus TRANSYT-7*
- Gemeente Doetinchem (2007). *Matersplan Schil: Doetinchem sinds 1236 centrumstad in ontwikkeling*.
- Gemeente Doetinchem (2007) *Mobiliteitsplan: Een duurzame route kiezen*.
- Gemeente Doetinchem, gemeente Montferland, gemeente Oude IJsselstreek & gemeente Bronckhorst (2008-2009). *Regionaal bedrijventerrein West-Achterhoek: Duurzaam en op maat ondernemen*.
- Gemeente Doetinchem & Royal Haskoning (2009). *Categoriseringsplan gemeente Doetinchem: naar een herkenbare categorie-indeling van wegen*.
- van Maarseveen, M.F.A.M. & van Zuilekom, K.M. (2006) *Verkeer; dictaat voor de opleiding civiele techniek*
- OmniTRANS planning software (2008) *OmniTRANS for planners: A Two Day Course*.
- Prorail (2005). *Tweede nota Programma Verbeteren Veiligheid Overwegen: Tussenstand en uitwerking overwegenbeleid 2005-2010*.
- Provincie Gelderland (2004) *Provinciaal Verkeer en Vervoer Plan2. Op weg naar duurzame mobiliteit. Deel A: hoofdlijnen van beleid*.
- Provincie Zuid-Holland, ir Carton, P.J. (1998) *Beknopte handleiding meerstrooksrotondeverkenner*.
- Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer (2007). *NOA: Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen*.
- Verkeer en Waterstaat (2005) *Bepaling risiconiveaus op overwegen*.
- Wissing stedebouw en ruimtelijke vormgeving b.v. (2009). *Stedenbouwkundigplan Wijnbergen*.

Internet

- Basec, telgegevens. www.basec.nl
- Gemeente Weert (2008). Geraadpleegd voor bepaling kosten verandering kruispunt <http://217.149.64.177/bestuurlijkeinformatie/Besluitenlijsten%20B&W/2009/090331/BW09033105.pdf>
- Gemeente Rosendaal (2006). Geraadpleegd voor kosten aanleg turborotonde <http://www.raad.rosendaal.nl/dsc?c=getobject&s=obj&!sessionid=1Q4eGBJh@OuKEX@hW9pz8XH5!b8xG5jif5WxRzecGa5dbo5Wz8ZWno7p!8nhb9oW&objectid=18630&!dsname=default>
- Provincie Gelderland (2008). *Palinggraatkaarten, wegnummer N316 bladnr1* <http://geodata.prvgld.nl/km/palinggraat/>
- Provincie Gelderland (2008). *Atlaskaarten* http://geodata2.prvgld.nl/apps/wv_atlaskaarten/
- Provincie Flevoland (2002). Geraadpleegd voor bepaling kosten verandering kruispunt http://flevoland.nl/nieuws/nieuwsarchief/2002/02/28/Omleidingen_aanleg_turborotonde_Harderhaven/
- Syntus (2008). *Reisinformatie, dienstregeling trein en bus* www.syntus.nl/reisinformatie/reis_plannen/dienstregeling_trein_en_bus_syntus.aspx
- *Wegenwiki* (2009). <http://wiki.autosnelwegen.nl/index.php>

Software

- COCON, versie 6.6, DTV Consultants
- Giskit Viewer 2005
- Meerstrooksrotondeverkenner, versie 1.1, provincie Zuid-Holland
- OmniTRANS, versie 4.2.13, Goudappel Coffeng
- TRANSYT, versie 7, DTV Consultants