



Deelrapport Verkeersveiligheid

MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Datum 31 augustus 2018
Status Definitief
Versie C

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Midden Nederland Postbus 2232 3500 GE Utrecht
Informatie	www.rijkswaterstaat.nl/hoevelaken
Telefoon	0800-8002
Uitgevoerd door	Combinatie A1 28
Documentnummer	A28A1-RAP-44-2442
Datum	31 augustus 2018
Status	Definitief
Versienummer	C

Inhoud

1	Inleiding en doel	5
1.1	Aanleiding A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.....	5
1.2	Doel van dit onderzoek	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Onderzoeksgebied en omgeving.....	9
2.1	Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken	9
2.2	Onderzoeksgebied Verkeersveiligheid	10
2.3	Relatie met andere deelonderzoeken en het ontwerp	10
2.4	Relatie met andere projecten	11
3	Het OTB-ontwerp	15
3.1	Ontwikkeling van het uitgewerkte voorkeursalternatief tot OTB-ontwerp	15
3.2	Beschrijving van het OTB-ontwerp.....	17
4	Wettelijk- en beleidskader	23
4.1	Wettelijk kader	23
4.2	Beleidskader	23
5	Beoordelingskader	25
5.1	Beoordelingscriteria	25
5.2	Toelichting per beoordelingscriterium.....	26
5.2.1	<i>Inschatting aantal verkeersongevallen</i>	<i>26</i>
5.2.2	<i>Kritische ontwerpelementen.....</i>	<i>26</i>
6	Verkeersveiligheid referentiesituatie	29
6.1	Uitgangspunten.....	29
6.1.1	<i>Werkwijze</i>	<i>29</i>
6.1.2	<i>Huidige situatie</i>	<i>29</i>
6.1.3	<i>Autonome ontwikkeling (2030)</i>	<i>30</i>
6.2	Ongevallenanalyse huidige situatie (augustus 2013-december 2015).....	30
6.2.1	<i>Onderzoekstrajecten.....</i>	<i>31</i>
6.2.2	<i>Knooppunt Hoevelaken</i>	<i>33</i>
6.2.3	<i>A1-West.....</i>	<i>34</i>
6.2.4	<i>A1-Oost</i>	<i>35</i>
6.2.5	<i>A28-Zuid.....</i>	<i>37</i>
6.2.6	<i>A28-Noord.....</i>	<i>38</i>
6.3	Inschatting aantal verkeersongevallen referentiesituatie	38
6.4	Kritische ontwerpelementen referentiesituatie.....	39
6.4.1	<i>Algemene bevindingen</i>	<i>39</i>
6.4.2	<i>Knooppunt Hoevelaken</i>	<i>39</i>
6.4.3	<i>A1-West.....</i>	<i>41</i>
6.4.4	<i>A1-Oost</i>	<i>42</i>
6.4.5	<i>A28-Zuid.....</i>	<i>43</i>
6.4.6	<i>A28-Noord.....</i>	<i>44</i>
6.5	Verkeersveiligheid in de referentiesituatie	45
7	Verkeersveiligheid plansituatie	47
7.1	Uitgangspunten.....	47
7.1.1	<i>Werkwijze</i>	<i>47</i>

7.1.2	<i>Onderzoekstrajecten</i>	47
7.2	Inschatting aantal verkeersongevallen plansituatie.....	49
7.3	Kritische ontwerpelementen plansituatie	49
7.3.1	<i>Algemene bevindingen</i>	49
7.3.2	<i>Knooppunt Hoevelaken</i>	50
7.3.3	<i>A1-West</i>	51
7.3.4	<i>A1-Oost</i>	52
7.3.5	<i>A28-Zuid</i>	53
7.3.6	<i>A28-Noord</i>	54
7.4	Conclusie verkeersveiligheid plansituatie.....	54
8	Effecten OTB-ontwerp	55
8.1	Algemeen	55
8.2	Analyse per wegvak	55
8.2.1	<i>Effectbeoordeling knooppunt Hoevelaken</i>	56
8.2.2	<i>Effectbeoordeling A1-West</i>	61
8.2.3	<i>Effectbeoordeling A1-Oost</i>	65
8.2.4	<i>Effectbeoordeling A28-Zuid</i>	68
8.2.5	<i>Effectbeoordeling A28-Noord</i>	72
8.3	Effectbeoordeling gehele project	75
8.3.1	<i>Inschatting aantal verkeersongevallen</i>	75
8.3.2	<i>Kritische ontwerpelementen</i>	75
8.4	Effecten tijdens de realisatiefase.....	77
9	Mitigerende maatregelen	79
9.1	Verkeersveiligheidsmaatregelen in het ontwerpproces	79
9.2	Invloed maatregelen op effectscores	80
9.2.1	<i>Inschatting aantal verkeersongevallen</i>	80
9.2.2	<i>Kritische ontwerpelementen</i>	80
10	Conclusies	83
11	Leemten in de kennis	85
11.1	Leemten in kennis en informatie	85
11.2	Aanzet tot evaluatieprogramma	85
Bijlage A	Informatiebronnen	87
Bijlage B	Gehanteerde begrippen en afkortingen	89

1 Inleiding en doel

1.1 Aanleiding A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Beperkte verkeersdoorstroming op en rond knooppunt Hoevelaken

De wegen in de regio Midden-Nederland zijn niet alleen van cruciaal belang voor de regio zelf, maar ook voor doorgaand verkeer. Knooppunt Hoevelaken, waar de A1 en A28 samen komen, is een belangrijk verdeelpunt van verkeer in deze regio. Het knooppunt heeft door de huidige vormgeving een beperkte afwikkelingscapaciteit, waardoor de verkeersdoorstroming problematisch verloopt: tijdens de ochtend- en de avondspits zijn er vrijwel dagelijks files. Knooppunt Hoevelaken en de rijkswegen A1 en A28 rond het knooppunt staan in de File Top 50 van 2017 op de plekken 8, 17 en 34. Dat speelt zowel het regionale als het doorgaande verkeer parten. Op het deel van de A28 tussen Maarn en het knooppunt wordt de verkeersdoorstroming ook beïnvloed door het relatief grote aantal aansluitingen op korte afstand van elkaar. Daarnaast is het systeem van snelwegen rond knooppunt Hoevelaken kwetsbaar voor calamiteiten; bij ongevallen is de terugslag tot ver in de omgeving te merken. Er zijn dan ook maatregelen nodig om de verkeersafwikkeling op en rond het knooppunt te verbeteren.

Leefbaarheidsproblemen rond knooppunt Hoevelaken

De verkeersdrukte op het knooppunt Hoevelaken en de aangrenzende rijkswegen zorgt ook voor leefbaarheidsproblemen in de nabije kernen zoals Amersfoort, Leusden, Hoevelaken, Nijkerk en Terschuur. Het gaat hierbij vooral om sluipverkeer en geluidhinder. Door de verkeersafwikkeling op het knooppunt, de A1 en de A28 te verbeteren, neemt ook de hinder voor de omgeving af.



Afbeelding 1 Knooppunt Hoevelaken, bron: Rijkswaterstaat

Doelstelling A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Om de geconstateerde problemen op te lossen is in 2008 de planstudie knooppunt Hoevelaken gestart met het nemen van de aanvangsbeslissing¹ en het uitbrengen van de startnotitie knooppunt Hoevelaken. In deze startnotitie zijn de volgende projectdoelstellingen geformuleerd:

- **Bereikbaarheid en verkeersveiligheid:** Het realiseren van veilige weginfrastructuur waarmee voldaan wordt aan de streefwaarde voor de reistijdverhouding² (bereikbaarheid).
- **Leefbaarheid:** Het verbeteren van de leefomgeving door een zo goed mogelijke inpassing van te treffen maatregelen (leefbaarheid).

Om de genoemde doelstellingen te realiseren zijn in het 1^e fase MER verschillende alternatieven voor het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken onderzocht. Op basis van de resultaten van het 1^e fase MER heeft de minister van Infrastructuur en Milieu³ eind 2009 een voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief is mede op basis van bestuurlijke afspraken met de regio over de scope van het project nader uitgewerkt. Het uitgewerkte voorkeursalternatief vormt de basis voor het ontwerp dat planologisch wordt verankerd in een tracébesluit (TB). Daarnaast wordt een (ontwerp)saneringsbesluit (OSB) opgesteld ten behoeve van de autonome geluidsanering. Als onderbouwing van deze besluiten is een aantal documenten opgesteld, samengebracht onder de titels OTB, OSB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. Voorliggend deelrapport maakt deel uit van deze documenten set.

1.2 Doel van dit onderzoek

Het deelrapport Verkeersveiligheid is een integraal onderdeel van het MER 2^e fase. Het doel van het onderzoek naar het thema Verkeersveiligheid is het in beeld brengen van de effecten op de verkeersveiligheid, het toetsen aan wet- en regelgeving en het uitwerken en onderbouwen van maatregelen die in het ontwerp moeten worden opgenomen.

1.3 Leeswijzer

Deelrapport Verkeersveiligheid

In dit deelrapport zijn de volgende onderdelen opgenomen:

Hoofdstuk 2	Beschrijving van het onderzoeksgebied en omgeving.
Hoofdstuk 3	Beschrijving van het OTB-ontwerp.
Hoofdstuk 4	Beschrijving van de van toepassing zijnde wettelijke en beleidskaders.
Hoofdstuk 5	Beschrijving van het beoordelings- en toetsingskader om de effecten van de aanpassing van A28/A1 Knooppunt Hoevelaken in beeld te brengen.
Hoofdstuk 6	Beschrijving van de verkeersveiligheid in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.
Hoofdstuk 7	Beschrijving van de verkeersveiligheid in de plansituatie.
Hoofdstuk 8	Beschrijving van de effecten van de aanpassing van A28/A1 Knooppunt Hoevelaken in de gebruiksfase en de realisatiefase.

¹ In de toenmalige regeling vond de start van de Tracéwetprocedure plaats met de zogenaamde aanvangsbeslissing. In de huidige regeling betreft het de startbeslissing.

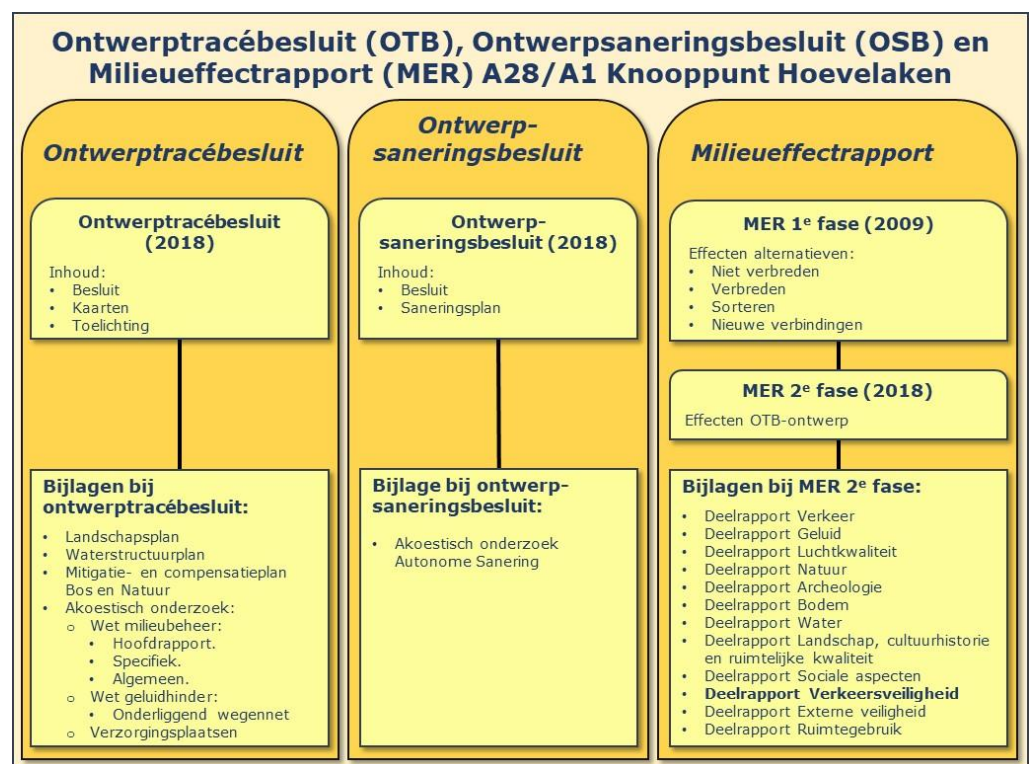
² De streefwaarde voor de reistijdverhouding werd voor het eerst in de Nota Mobiliteit genoemd. De Nota Mobiliteit is opgegaan in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2012).

³ Thans Minister van Infrastructuur en Waterstaat.

- Hoofdstuk 9 Beschrijving van de mitigerende maatregelen. Dit hoofdstuk eindigt met de beoordeling van het integraal ontwerp; het ontwerp waarin alle maatregelen zijn opgenomen.
- Hoofdstuk 10 Conclusies.
- Hoofdstuk 11 Beschrijving van de leemten in kennis en een aanzet voor de evaluatie.

Rapportstructuur OTB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Zoals eerder aangegeven maakt dit deelrapport onderdeel uit van de documenten set OTB, OSB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. In de navolgende afbeelding is de plek van het deelrapport Verkeersveiligheid binnen deze documenten set aangegeven (bijlage bij het MER 2^e fase).

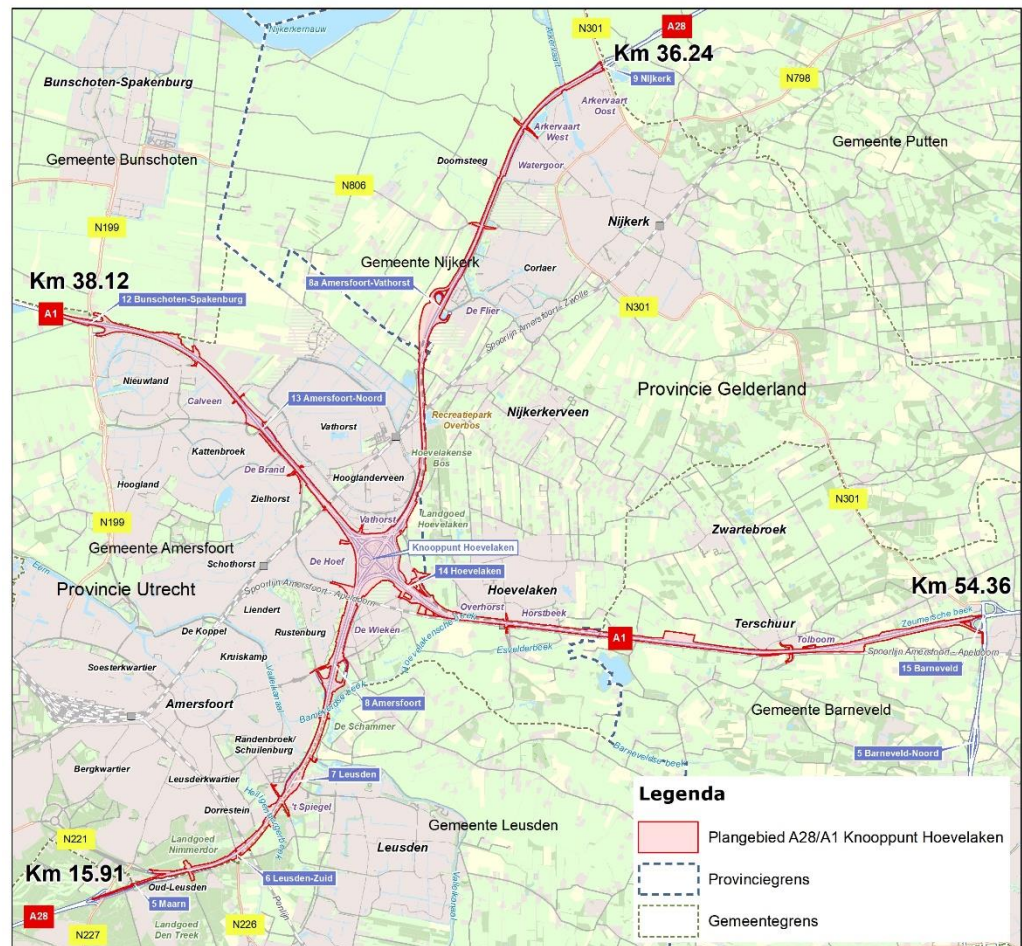


Afbeelding 2 Plek deelrapport Verkeersveiligheid binnen rapportstructuur OTB en MER A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

2 Onderzoeksgebied en omgeving

2.1 Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Afbeelding 3 geeft het plangebied voor het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken weer. Het plangebied is het gebied waar de fysieke aanpassingen aan de infrastructuur plaatsvinden. Knooppunt Hoevelaken vormt de kruising tussen de A28 en de A1. Aangezien de problematiek op het knooppunt een gevolg is van verkeersstromen in een groter gebied, strekt het plangebied zich uit over de A28 vanaf de aansluiting Maarn tot aan de aansluiting Nijkerk, en over de A1 vanaf de aansluiting Bunschoten tot aan de aansluiting met de A30 nabij Barneveld. Het plangebied ligt binnen de provincies Utrecht en Gelderland.



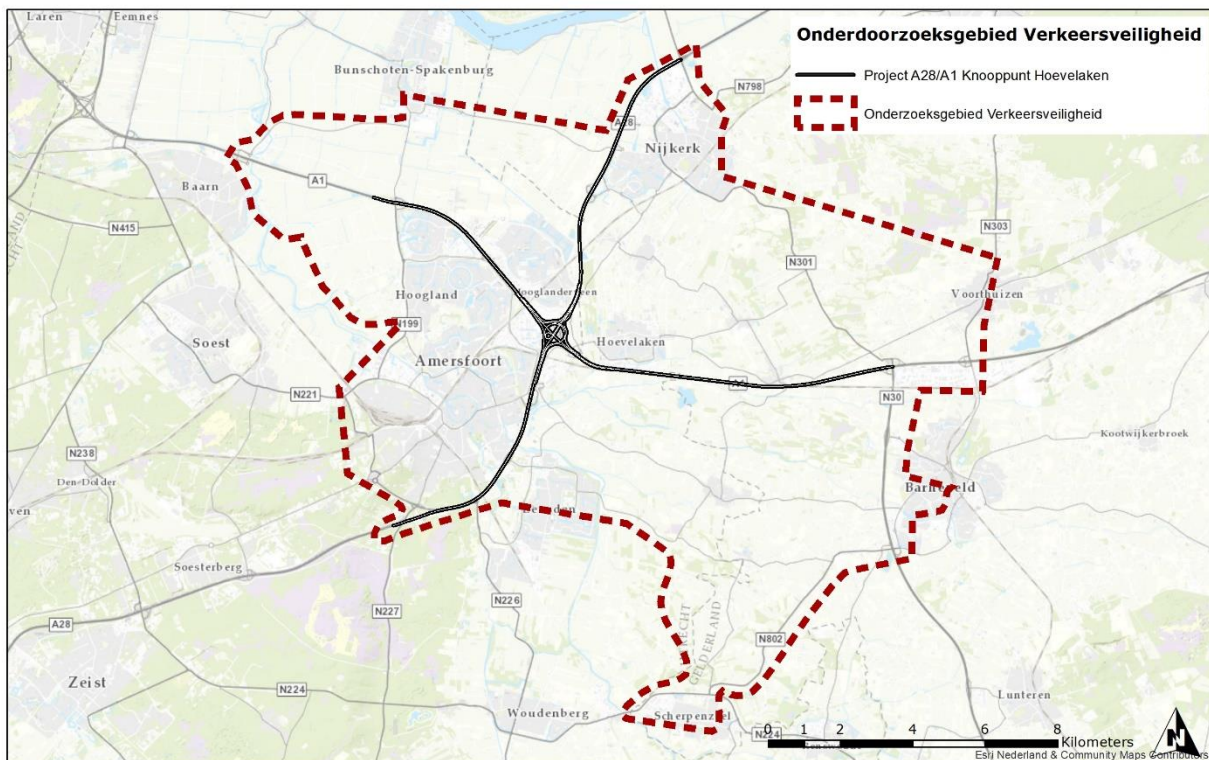
Afbeelding 3 Plangebied A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

De A1 ligt van west naar oost in de gemeenten Bunschoten, Amersfoort en Barneveld. Nabij Hoevelaken grenst de gemeente Nijkerk direct aan de A1. De A28 ligt van noord naar zuid in de gemeenten Nijkerk, Amersfoort en Leusden. Het plangebied valt geheel binnen de beheergrens van Waterschap Vallei en Veluwe.

2.2 Onderzoeksgebied Verkeersveiligheid

Het onderzoeksgebied is het gebied waarbinnen de effecten van de aanpassingen aan de infrastructuur optreden.

Het effectonderzoek verkeersveiligheid wordt uitgevoerd conform het Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE). Onderdeel van de methode in dit kader is het bepalen van een *onderzoeksgebied verkeersveiligheid*. Dit betreft het gebied waar als gevolg van de aanleg van het project effecten op verkeersveiligheid te verwachten zijn. Dit gebied wordt bepaald op basis van het verschil in verkeerscijfers tussen de referentiesituatie en de plansituatie. Dit verschil geeft inzicht in de mate waarin en waar verschuiving van verkeer plaatsvindt. Dit kan positief en negatief zijn voor verkeersveiligheid. In afbeelding 4 is het onderzoeksgebied voor verkeersveiligheid weergegeven.



Afbeelding 4 Onderzoeksgebied verkeersveiligheid A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

2.3 Relatie met andere deelonderzoeken en het ontwerp

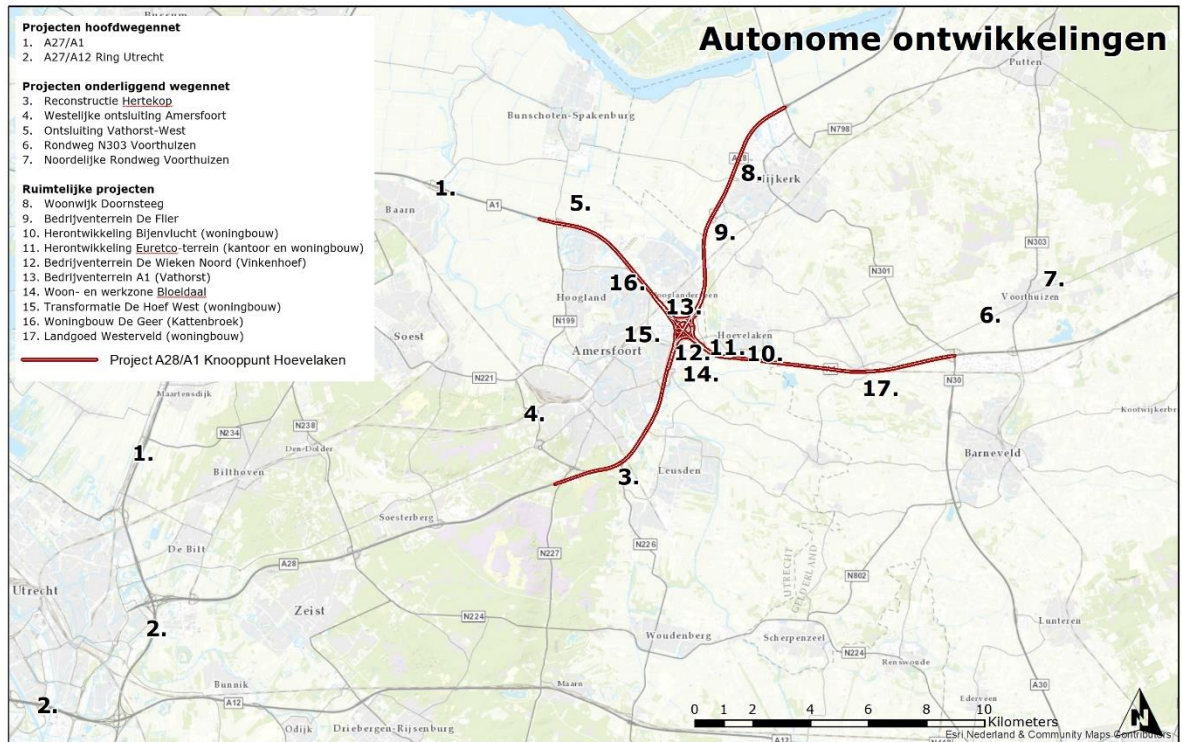
De bepaling van de effecten van de wegaanpassing op verkeersveiligheid hangen deels samen met andere (milieu)aspecten. In tabel 1 zijn de raakvlakken met andere aspecten binnen de Planstudie A28/A1 Knooppunt Hoevelaken opgenomen.

Tabel 1 Raakvlakken Verkeersveiligheid met andere aspecten binnen de Planstudie A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Raakvlak met	Beschrijving raakvlak
Ontwerp	Interactie: beoordeling van het ontwerp.
Verkeer	Input: Een risicocijfer-benadering om een vergelijking te kunnen maken van het veiligheidsniveau van de referentie- en plansituatie. Hiervoor is input benodigd van de verkeersberekeningen

2.4 Relatie met andere projecten

In navolgende afbeelding zijn infrastructurele en ruimtelijke ontwikkelingen opgenomen, die raakvlakken hebben met het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. Na de afbeelding worden de ontwikkelingen toegelicht.



Afbeelding 5 Overzicht infrastructurele en ruimtelijke ontwikkelingen met raakvlak project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Infrastructurele ontwikkelingen hoofdwegennet

Op de delen van het hoofdwegennet die aansluiten op het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken spelen de komende jaren verschillende ontwikkelingen. Met name de volgende ontwikkelingen hebben een relevante invloed op de A28/A1 Knooppunt Hoevelaken (zie tevens afbeelding 5):

1. In het project A27/A1 wordt onder meer de A1 tussen knooppunt Eemnes en de aansluiting Bunschoten verbreed van 2 naar 4 rijstroken (2018 gereed).
2. In het kader van het project A27/A12 aanpassing Ring Utrecht wordt de verkeersproblematiek op de Ring Utrecht aangepakt (2020-2026). Het project Ring Utrecht kent geen fysieke overlap met het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken, maar kent wel een verkeerskundige relatie. Ook kan er een relatie ontstaan tijdens de uitvoering in verband met omleidingsroutes.

Infrastructurele ontwikkelingen onderliggend wegennet

Ook op het onderliggende wegennet spelen verschillende infrastructurele ontwikkelingen die een relatie hebben met de A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. De belangrijkste hiervan zijn (zie tevens afbeelding 5):

3. Reconstructie van de Hertekop bij aansluiting 6 Leusden-Zuid (A28) (2019 gereed).
4. Westelijke ontsluiting Amersfoort (2018-2022). Opnieuw inrichten van het tracé langs de Daam Fockemalaan en Barchman Wuytierslaan over 2,5 kilometer.

5. Ontsluiting Vathorst-West op N199 ten noorden van de A1. Er wordt op dit moment gestudeerd op varianten voor deze ontsluitingsweg (mogelijk 2022 gereed).
6. De realisatie van de rondweg N303 Voorthuizen (provincie) en tegelijkertijd de
7. Noordelijke Rondweg Voorthuizen (gemeente) (ongeveer 2020 gereed).

Ruimtelijke projecten in de regio

Naast de hiervoor genoemde infrastructurele ontwikkelingen, zijn de volgende ruimtelijke ontwikkelingen relevant (zie tevens afbeelding 5):

Gemeente Nijkerk

8. Woonwijk Doornsteeg in Nijkerk (A28-Noord). Ten oosten van de A28 tussen de woonwijk Corlaer en het bedrijventerrein Watergoor wordt de nieuwe woonwijk Doornsteeg gerealiseerd. In deze woonwijk wordt ruimte gecreëerd voor ongeveer 1.200 woningen. In 2014 en 2015 zijn een masterplan respectievelijk een beeldkwaliteitsplan opgesteld voor het gehele plangebied van deze woonwijk. De ruimtelijke vastlegging van het plan verloopt via deelplannen, waarvan er nu twee onherroepelijk zijn (fase 1a en fase 1b). De geluidwal die de toekomstige woonwijk beschermt tegen geluidhinder van de A28, is reeds gerealiseerd. De ligging van deze geluidwal is binnen het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken als dwangpunt gehanteerd bij het ontwerp voor de verbreding van de A28.
9. Ontwikkeling bedrijventerrein De Flier in Nijkerk (A28-Noord). Ten oosten van de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst en ten westen van de Fliersteeg wordt het bedrijventerrein De Flier ontwikkeld. Dit bedrijventerrein heeft een oppervlakte van circa 40 hectare. Het bestemmingsplan voor dit bedrijventerrein is vastgesteld en er zijn reeds enkele bedrijven gerealiseerd.
10. Herontwikkeling Bijenvlucht in Hoevelaken (A1-Oost). Het betreft de realisatie van 66 woningen op het bedrijventerrein Horstbeek ter vervanging van in verval geraakte bedrijfspanden.
11. Herontwikkeling Euretco-terrein (A1-Oost). Op het bedrijventerrein Overhorst in Hoevelaken ligt het Euretco-terrein. De gemeente Nijkerk stelt waarschijnlijk in 2019 een bestemmingsplan op om dit terrein te herontwikkelen tot een kantoor- en woningbouwlocatie. Dit plan gaat uit van de bouw van ongeveer 160 woningen. Langs de A1 komt een vervangend kleiner kantoor voor het bedrijf Euretco. Omdat er nog geen vastgesteld bestemmingsplan is voor deze ontwikkeling, is deze niet meegenomen in de onderzoeken.

Gemeente Amersfoort

12. Ontwikkeling bedrijventerrein De Wieken Noord (Vinkenhoef) in Amersfoort (A1-Oost/A28-Zuid). In de oksel van het knooppunt tussen de A1-Oost en de A28-Zuid is dit bedrijventerrein met een oppervlakte van circa 11,5 hectare voorzien. Voor deze ontwikkeling is nog geen bestemmingsplan vastgesteld, maar er is in april 2017 wel een voorbereidingsbesluit vastgesteld door de gemeenteraad. Op 31 mei 2018 is een nieuw voorbereidingsbesluit in werking getreden.
13. Ontwikkeling bedrijventerrein aan de A1 (Vathorst). Betreft de bouw van diverse bedrijfspanden in een groene geluidwal (wal met daarop een groen begroeid scherm). Deze ontwikkeling is opgenomen in het bestemmingsplan Bedrijventerreinen e.o. en snelwegen (2014). Dit zal een voortzetting van het bestaande beeld van bedrijven in een groene wal zijn, aansluitend op de IKEA.
14. Woon- en werkzone Bloeidaal in Amersfoort (A28-Zuid). Het betreft de realisatie van circa 20 woningen ten zuiden van de Hogeweg. Het bestemmingsplan is in 2014 vastgesteld.

15. Ontwikkeling van Amersfoort De Hoef West in Amersfoort, transformatie van bedrijventerrein naar woningbouw. Nabij de oksel van het knooppunt tussen de A1-Oost en de A28-Zuid. De Structuurvisie de Hoef West is 14-2-2017 door de raad vastgesteld. Het voorbereidingsbesluit is vastgesteld in januari 2018.
16. Ontwikkeling van 16 woningen op het terrein van de voormalige boerderij De Geer in de woonwijk Kattenbroek. Op 6 maart 2018 is het bestemmingsplan vastgesteld voor deze ontwikkeling. Omdat er ten tijde van de milieuonderzoeken nog geen vastgesteld bestemmingsplan was voor deze ontwikkeling, is deze niet meegenomen in de onderzoeken.

Gemeente Barneveld

17. Landgoed Westerveld (A1-West). Het betreft de realisatie van 4 woningen op landgoed Westerveld aan de Molweg. Op 20 december 2011 is het bestemmingsplan vastgesteld voor deze ontwikkeling.

3 Het OTB-ontwerp

3.1 **Ontwikkeling van het uitgewerkte voorkeursalternatief tot OTB-ontwerp**

In deze paragraaf is een korte beschrijving opgenomen van de totstandkoming van het ontwerp zoals dit wordt vastgelegd in het tracébesluit.

Start planstudie en keuze voorkeursalternatief

In 2008 is de planstudie voor de A28/A1 knooppunt Hoevelaken gestart. Tijdens de 1^e fase van de planstudie zijn vier hoofdalternatieven met elkaar vergeleken. Op basis van de vergelijking in het 1^e fase MER is eind 2009 het voorkeursalternatief voor knooppunt Hoevelaken vastgesteld.

Vroege marktbenadering om het beschikbare budget optimaal te benutten

Begin 2011 bleek dat er onvoldoende budget beschikbaar was om het voorkeursalternatief aan te leggen. Door rijk en regio is daarom besloten om in te zetten op een vroege marktbenadering, met als doel om met behulp van de markt een optimale benutting van het beschikbare budget te verwezenlijken. Bestuurlijke afspraken over de vroege marktbenadering zijn vastgelegd in een tweetal bestuursovereenkomsten (BOK) in 2012 (BOK 1) en 2013 (BOK 2). In BOK 1 hebben de bestuurlijke partners die financieel bijdragen aan het project zich gecommitteerd aan de wijze van samenwerken en het "vervlechten" van planuitwerking en realisatie. In BOK 2 is een minimale basisscope voor het project beschreven die invulling geeft aan de doelstellingen voor bereikbaarheid en verkeersveiligheid. Daarnaast zijn in BOK 2 wensen vanuit rijk en regio opgenomen om invulling te geven aan de tweede doelstelling; het verbeteren van de leefbaarheid door een zo goed mogelijke inpassing.

Van aanbiedingsontwerp tot uitgewerkt voorkeursalternatief

Op basis van de basisscope en wensen vanuit rijk en regio, hebben verschillende marktpartijen in 2014 gewerkt aan het opstellen van een aanbiedingsontwerp. In de zomer van 2015 is het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken gegund aan de Combinatie A1|28. Na gunning is het aanbiedingsontwerp gepresenteerd en doorgesproken met Rijkswaterstaat, de bestuurlijke omgeving (gemeenten, provincies en het waterschap) en de niet bestuurlijke omgeving (bewoners, bedrijven en belangenorganisaties). Op basis van de resultaten van deze participatieronde is in 2016 is het voorkeursalternatief verder uitgewerkt. Op het vergroten van de groenzone Schuilenburg na, zijn alle bestuurlijke wensen uit het BOK 2 opgenomen in het uitgewerkte voorkeursalternatief.

Het uitgewerkte voorkeursalternatief is in het najaar van 2016 gepresenteerd in de brochure van Rijkswaterstaat: "Uitwerking voorkeursalternatief knooppunt Hoevelaken, A1 en A28"⁴.

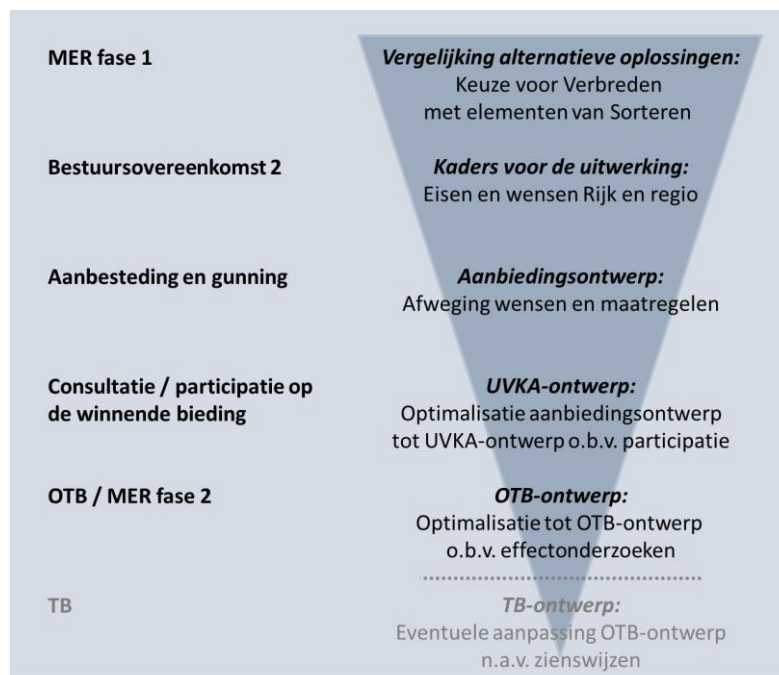
⁴ Zie <http://publicaties.minienm.nl/documenten/brochure-uitwerking-voorkeursalternatief-knooppunt-hoevelaken>



Afbeelding 6 Brochure: "Uitwerking voorkeursalternatief knooppunt Hoevelaken, A1 en A28"

Uitwerking tot OTB-ontwerp

In 2017 is het uitgewerkte voorkeursalternatief verder uitgewerkt in een OTB-ontwerp. Belangrijkste wijzigingen daarbij zijn optimalisaties aan het wegontwerp om de verkeersveiligheid te verbeteren. Na een integrale afweging zijn ook de mitigerende maatregelen opgenomen in het OTB-ontwerp. Onderstaand is het totstandkomingsproces van het OTB-ontwerp schematisch weergegeven.



Afbeelding 7 Totstandkomingsproces uitwerking tot OTB-ontwerp

3.2 Beschrijving van het OTB-ontwerp

Het plangebied is voor de omschrijving van de infrastructurele maatregelen en de effecten daarvan opgedeeld in de volgende 5 wegvakken, te weten:

- A1-West
- Knooppunt Hoevelaken
- A1-Oost
- A28-Zuid
- A28-Noord

De begrenzing van de wegvakken is weergegeven in afbeelding 8.



Afbeelding 8 Indeling wegvakken infrastructurele maatregelen

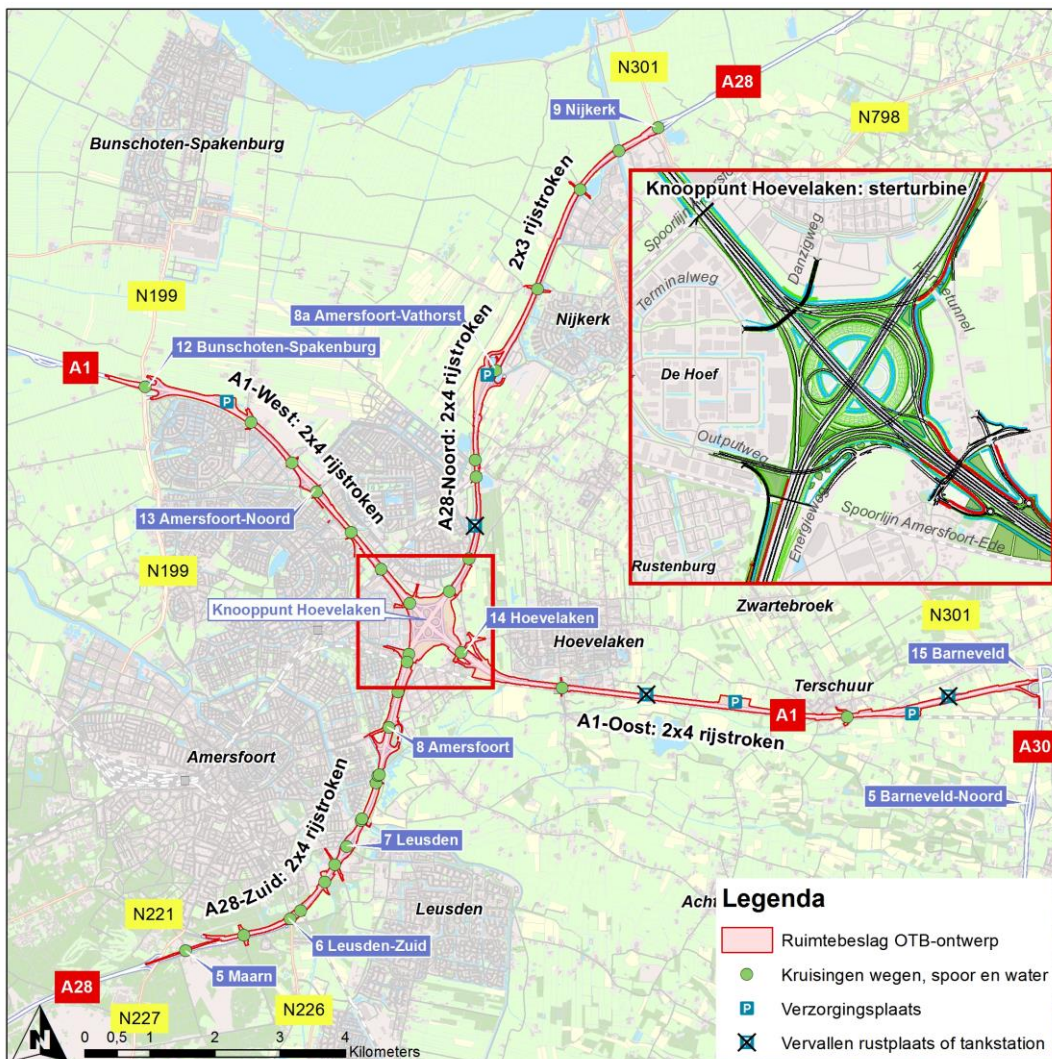
De aanpassingen aan de infrastructuur die plaatsvinden bestaan in hoofdlijnen uit het aanpassen van de vormgeving van het knooppunt en het verbreden van de aangrenzende rijkswegen. In tabel 2 zijn de aanpassingen per wegvak beschreven.

Afbeelding 9 geeft het ruimtebeslag weer van het OTB-ontwerp. Binnen dit ruimtebeslag vallen ook de benodigde geluidmaatregelen en watergangen langs de weg. In de afbeelding zijn ook de kruisingen met het onderliggend wegennet, spoor en watergangen weergegeven. Daarnaast zijn de locaties van verzorgingsplaatsen⁵ in het ontwerp opgenomen. Na de afbeelding volgt een toelichting per wegvak op hoofdlijnen.

⁵ Een verzorgingsplaats is een rustplaats langs de Rijksweg, eventueel met een brandstofverkooppunt.

Tabel 2 Aanpassingen infrastructuur

Wegvak	Betreft	Van (Huidig)	Naar
A1-West	A1 Bunschoten - knp. Hoevelaken	2 rijstroken (noord) - 3 rijstroken (zuid)	2x4 rijstroken
Knooppunt Hoevelaken	Verbindingswegen A1/A28	Klaverblad	Sterturbine
A1-Oost	A1 knp. Hoevelaken - aansluiting A30	2x2 rijstroken + spitsstrook zuidzijde	2x4 rijstroken
A28-Zuid	A28 Maarn - knp. Hoevelaken	2x2 rijstroken + plusstroken	Westelijke rijbaan: 4 rijstroken. Oostelijke rijbaan: - tot aansluiting Leusden 4 rijstroken; - vanaf aansluiting Leusden 5 rijstroken (2 rijstroken en een parallelbaan met 3 rijstroken).
A28-Noord	A28 knp. Hoevelaken - aansluiting Vathorst	2x2 rijstroken	2x4 rijstroken
	A28 aansluiting Vathorst - Nijkerk	2x2 rijstroken	2x3 rijstroken



Afbeelding 9 Overzicht van het OTB-ontwerp A28/A1 knooppunt Hoevelaken

A1-West

Dit wegvak betreft de A1 tussen aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg⁶ tot voorbij het viaduct Heideweg. Op de A1-West wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2 op de noordbaan en 3 op de zuidbaan naar 2x4. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande geometrie van de weg gehandhaafd blijft. Dit betekent dat de as van de weg gelijk blijft aan de bestaande situatie. Om de extra rijstroken te creëren worden de bestaande rijbanen verbreed totdat een voldoende ruim dwarsprofiel ontstaat om het benodigde aantal rijstroken te realiseren. De verbreding vindt plaats aan zowel de middenbermzijde als de buitenbermzijde.

Aansluitingen

Binnen het wegvak A1-West liggen twee aansluitingen. Aansluiting 12 Bunschoten-Spakenburg en 13 Amersfoort-Noord. Via de verbindingswegen - de toe- en afritten - sluit het hoofdwegennet aan op onderliggende wegen. De toe- en afritten bij de aansluitingen 12 en 13 worden qua vormgeving niet gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg.

Verzorgingsplaats

Binnen het wegvak A1-West ligt de verzorgingsplaats Neerduist (noordzijde A1). Deze verzorgingsplaats wordt in het ontwerp uitgebreid.

Knooppunt Hoevelaken

Dit deel omvat het knooppunt Hoevelaken en de eerste aansluitende delen van de A1 en A28. In het Dossier Ruimtelijke Kwaliteit en Vormgeving (DRKV) is beschreven dat het knooppunt vormgegeven dient te worden als een kom. Deze komvorm wordt in het ontwerp gevormd door de nieuw aan te leggen verbindingswegen die in een cirkel op hoogte komen te liggen. De nieuwe verbindingswegen vervangen de bestaande lussen en worden aangelegd buiten de bestaande lussen. Zo blijven de lussen tijdens de realisatie bereikbaar, wat de verkeershinder tijdens de realisatie beperkt. De komvorm van het knooppunt wordt benadrukt door het toepassen van steile taluds aan de buitenzijde en flauwe taluds aan de binnenzijde. De verbindingswegen aan de binnenzijde liggen het hoogst, en naar buiten toe liggen deze trapsgewijs lager. Zo wordt een soort 'tribune' aan de buitenzijde van de kom gecreëerd.



Afbeelding 10 Vormgeving knooppunt Hoevelaken

⁶ De benaming voor aansluiting 12 is begin 2018 gewijzigd in Amersfoort-West.

Aansluitingen

Binnen knooppunt Hoevelaken liggen twee aansluitingen, aansluiting 14 Hoevelaken en aansluiting 8 Amersfoort. In het ontwerp is voor aansluiting 14 Hoevelaken een volledige aansluiting uitgewerkt. De huidige vormgeving van de toe- en afritten wordt gewijzigd, waarbij zowel aan de noord- als zuidzijde van de aansluiting rotondes worden aangelegd. De toe- en afritten bij aansluiting 8 Amersfoort worden qua vormgeving niet veel gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg, die hier met name plaatsvindt aan de oostzijde van de A28. De boog in de westelijke afrit van de A28 richting de Hogeweg wordt ruimer vormgegeven dan in de bestaande situatie.

A1-Oost

Dit wegvak betreft de A1 ten oosten van knooppunt Hoevelaken, net voor het viaduct Stoutenburgerlaan tot aan aansluiting 15 Barneveld (knooppunt A1 en A30). Op de A1-Oost wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2x2 met een spitsstrook aan de zuidzijde naar 2x4. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande geometrie van de weg zo veel mogelijk gehandhaafd blijft. Dit betekent dat de as van de weg waar mogelijk gelijk blijft aan de bestaande situatie. Aan de middenbermzijde is geen ruimte voor verbreding. Alle benodigde verbreding wordt aan de buitenbermzijde aangebracht. Afhankelijk van de bestaande verhardingsbreedte is aan de buitenbermzijde een verbreding nodig van ongeveer 6 tot 7 meter per rijbaan.

Aansluitingen

Binnen het wegvak A1-Oost ligt één aansluiting, namelijk aansluiting 15 Barneveld. In het ontwerp is deze afrit zo veel mogelijk gelijk gehouden aan de bestaande situatie. Hier verandert de aansluiting van de afrit op de hoofdrijbaan iets vanwege de verbreding.

Verzorgingsplaatsen

Aan de zuidzijde van de A1 ligt in de bestaande situatie verzorgingsplaats Palmpol. Aan de noordzijde van de A1 liggen de rustplaats Uilengoor en het tankstation Middelaar. De verzorgingsplaats Palmpol wordt in het ontwerp uitgebreid. De rustplaats Uilengoor en het tankstation Middelaar komen in het ontwerp te vervallen en worden vervangen door de nieuwe verzorgingsplaats Nieuwe Middelaar (noordzijde A1).

A28-Zuid

Dit wegvak betreft de A28 vanaf de aansluiting 5 Maarn tot de aansluiting 8 Amersfoort. Op de A28-Zuid wordt het huidige aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2 naar 4 rijstroken op de westelijke rijbaan. Op de oostelijke rijbaan betreft de uitbreiding tot aansluiting 7 Leusden 4 rijstroken waarna deze overgaan naar 2 rijstroken met een parallelbaan met 3 rijstroken tot het knooppunt. Tussen de aansluitingen 5 Maarn en 6 Leusden-zuid wordt de weg verbreed vanuit de bestaande as van de weg. Tussen aansluiting 6 en het knooppunt Hoevelaken vindt de verbreding voornamelijk plaats aan de oostzijde van de bestaande weg. Dit omdat er aan de westzijde verschillende dwangpunten aanwezig zijn, zoals bestaande geluidschermen die gehandhaafd worden.

Aansluitingen

Binnen het wegvak A28-Zuid liggen drie aansluitingen. Dit zijn de aansluitingen 5 Maarn, 6 Leusden-Zuid en 7 Leusden. De toe- en afritten bij deze aansluitingen worden qua vormgeving niet gewijzigd. De bestaande toe- en afritten worden aangepast aan de verbreding van de weg.

A28-Noord

Dit wegvak betreft de A28 ten noorden van knooppunt Hoevelaken (ter hoogte van tankstation Hooglanderveen) tot aansluiting 9 Nijkerk. Op de A28-Noord wordt het bestaande aantal rijstroken van de hoofdrijbanen uitgebreid van 2x2 naar 2x4 tot de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst en van 2x2 naar 2x3 tussen de aansluitingen 8a Amersfoort-Vathorst en 9 Nijkerk. Bij het ontwerp is als uitgangspunt gehanteerd om de bestaande situatie zoveel mogelijk te benutten. Aan de middenbermzijde is geen ruimte voor verbreding. Alle benodigde verbreding wordt aan de buitenbermzijde aangebracht.

Aansluitingen

Binnen het wegvak A28-Noord liggen twee aansluitingen, aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst en 9 Nijkerk. Aan de westzijde van de A28 zijn de toe- en afrit van aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst in het ontwerp gecombineerd met de nieuwe verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer. Daarbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de huidige ligging van de toe- en afrit. Aan de oostzijde volgen de toe- en afrit de bestaande ligging en worden deze aangepast aan de verbreding van de A28. Voor aansluiting 9 Nijkerk geldt dat de zuidelijke toe- en afrit qua vormgeving niet worden gewijzigd en worden aangepast aan de verbreding van de A28.

Toekomstvaste kunstwerken

Op het deel van de A28-Noord dat verbreed wordt naar 2x3 rijstroken, wordt bij de aanleg van kunstwerken rekening gehouden met een toekomstige verbreding. Dit geldt voor de viaducten waarmee de Bunschoterweg en de Watergoorweg de A28 kruisen. Onder de viaducten moet voldoende ruimte zijn voor een eventuele toekomstige verbreding naar 2x4 rijstroken. Ook bij de brug waarmee de A28 de Arkervaart kruist, wordt in het ontwerp rekening gehouden met een eventuele verbreding naar 2x4 rijstroken.

Verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer

Binnen het wegvak A28-Noord ligt in de huidige situatie het tankstation Hooglanderveen. In het ontwerp komt dit tankstation te vervallen en wordt het vervangen door de nieuw te realiseren verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer. Deze verzorgingsplaats ligt in het ontwerp bij de aansluiting 8a Amersfoort-Vathorst.

4 Wettelijk- en beleidskader

Dit hoofdstuk gaat in op de wet- en regelgeving en het beleidskader ten aanzien van verkeersveiligheid, en de relevantie daarvan voor het project. Het betreft hier een selectie van de belangrijkste documenten. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaders en/of voorwaarden kunnen stellen aan het OTB-ontwerp. Analyse van het wettelijk en beleidskader is daarmee een belangrijk onderdeel van de effectbeoordeling. Het beleid is ook van belang voor de vaststelling van de autonome ontwikkeling.

4.1 Wettelijk kader

De voor het project relevante wet- en regelgeving voor verkeersveiligheid staat in onderstaande tabel. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 3 Wettelijk kader Verkeersveiligheid

Wettelijk kader	Relevantie voor project
<i>Nationale wet- en regelgeving</i>	
Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr)	In hoofdstuk 2 van de Wbr staat dat een verkeersveiligheidseffectbeoordeling en een verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd dienen te worden in de voorbereidingsfase van infrastructuurprojecten. Een Wbr vergunning kan noodzakelijk zijn voor het project, bijvoorbeeld voor de aanleg van nieuwe kruisingen van de rijksweg, of de aanleg van een tankstation.

Nationale wet- en regelgeving

Wet beheer rijkswaterstaatswerken

De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) heeft tot doel om te zorgen dat 'waterstaatswerken' goed beheerd en onderhouden kunnen worden, zodat ze veilig en doelmatig kunnen worden gebruikt. De verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) is opgenomen in de voorliggende rapportage. De verkeersveiligheidsaudit is uitgevoerd als onderdeel van het ontwerpproces.

4.2 Beleidskader

Het voor het project relevante beleid voor verkeersveiligheid staat in onderstaande tabel. In de paragrafen na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 4 Beleidskader Verkeersveiligheid

Beleidskader	Relevantie voor project
<i>Nationaal beleid</i>	
Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur	In de uitvoeringsregeling staat op welke wijze en wanneer de verkeersveiligheidseffectbeoordeling moet worden uitgevoerd.
Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020 (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2009)	Het project mag geen negatief effect hebben op de geformuleerde verkeersveiligheidsdoelstellingen.
Kader Verkeersveiligheid (RWS WV, 2013)	De verkeersveiligheidseisen uit dit kader zijn in dit project behandeld.
Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (RWS-WV, 2013).	De verkeersveiligheidseffectbeoordeling dient conform dit kader uitgevoerd te worden.

Nationaal Beleid

Uitvoeringsregeling verkeersveiligheid van weginfrastructuur

In deze uitvoeringsregeling zijn proceseisen en inhoudelijke eisen aan de verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) en verkeersveiligheidsaudits (VVA) opgenomen. In voorliggend Deelrapport Verkeersveiligheid is de verkeersveiligheidseffectbeoordeling opgenomen. Hiervoor is ook gebruik gemaakt van het Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (RWS-WVL, 2013).

Kader Verkeersveiligheid

In het Kader Verkeersveiligheid zijn in totaal 20 verkeersveiligheidseisen opgenomen waaraan invulling moet worden gegeven gedurende één of meerdere projectfasen van een infrastructureel project. De kwaliteitseisen hebben veelal een directe relatie met het ontwerp en zijn om die reden voor het grootste deel ingevuld in het ontwerpproces. Deze eisen zijn toegepast bij het ontwerpen en aanpassen van (nieuwe) infrastructuur in Knooppunt A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.

5 Beoordelingskader

Dit hoofdstuk gaat in op het beoordelingskader dat gebruikt wordt om de effecten van het OTB-ontwerp op verkeersveiligheid te bepalen. Het beoordelingskader (vijfpuntsschaal) is gericht op de te verwachten effecten van de voorgenomen ingreep (aanpassing knooppunt en verbreding A28/A1) en de toetsingsnormen die volgen uit het in hoofdstuk 4 beschreven wettelijke en beleidskader. Daarnaast wordt ingegaan op de beoordeling c.q. risico-inschatting van de kwalitatieve beoordelingsmethodiek (vierpuntsschaal) die specifiek voor verkeersveiligheid is gebruikt.

Ook de onderzoeksmethodiek en gehanteerde uitgangspunten zijn in dit hoofdstuk beschreven. Hierbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van aanwezige informatie en algemeen aanvaardbare methodieken.

5.1 Beoordelingscriteria

In de volgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het OTB-ontwerp op verkeersveiligheid in beeld te brengen. In paragraaf 5.2 volgt per beoordelingscriterium een toelichting.

Tabel 5 Beoordelingskader Verkeersveiligheid

Criterium	Methode	Toelichting
Inschatting aantal verkeersongevallen	Kwalitatief	Op basis van een globale risicocijfer-benadering en analyse van de verkeersaantrekkende werking van het project wordt een inschatting gemaakt een toe- of afname in het aantal slachtoffers. Dit wordt kwalitatief beschreven en niet uitgedrukt in scores.
Kritische ontwerpelementen	Kwalitatief	Op basis van een beoordeling van het ontwerp zijn de kritische ontwerpelementen geanalyseerd en uitgedrukt in risicoscores. Dit is gedaan voor de referentiesituatie versus de plansituatie.

Richtlijnen MER

In 2009 zijn de richtlijnen voor het 1^e fase MER vastgesteld, welke ook van toepassing zijn op het 2^e fase MER. Daarnaast zijn aanvullende richtlijnen voor het 2^e fase MER vastgesteld. In het kader van het 2^e fase MER is onderzocht of de eerder vastgestelde richtlijnen zijn verouderd. Voor het aspect Verkeersveiligheid blijkt dit niet het geval te zijn. In dit onderzoek worden dan ook beide richtlijnen gevolgd.

Werkwijze effectbeoordeling verkeersveiligheid

In hoofdstuk 6 is op basis van de beoordelingscriteria uit tabel 5 een beschrijving opgenomen van de verkeersveiligheid in de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen). Op basis van een ongevalanalyse van de huidige situatie en een globale risicocijfer-benadering, is een inschatting gemaakt van het aantal verkeersslachtoffers in de referentiesituatie. Daarnaast is een kwalitatieve beoordeling van het wegontwerp uitgevoerd met als doel de kritische ontwerpelementen te signaleren.

In hoofdstuk 7 is een beschrijving opgenomen van de verkeersveiligheid in de plansituatie (na realisatie van het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken). Ook voor de plansituatie is een inschatting van het aantal verkeersslachtoffers gemaakt en zijn de kritische ontwerpelementen gesignaleerd.

Met behulp van de beoordelingscriteria uit tabel 5 is in hoofdstuk 8 een beschrijving en beoordeling van de effecten van het OTB-ontwerp voor het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken op de verkeersveiligheid opgenomen. Daarbij is de plansituatie (hoofdstuk 7) vergeleken met de referentiesituatie (hoofdstuk 6).

5.2 Toelichting per beoordelingscriterium

5.2.1 *Inschatting aantal verkeersongevallen*

De verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) wordt uitgevoerd volgens het stappenplan uit het Kader VVE. Het stappenplan is gevolgd maar op details anders ingevuld omdat de effectbeoordeling voor dit project wordt gebaseerd op de kwalitatieve analyse van het ontwerp in plaats van de kwantitatieve berekening van het projecteffect. Redenen voor deze andere invulling van het stappenplan zijn:

- De beschikbaarheid en kwaliteit van ongevalgegevens binnen het plangebied is te beperkt om op basis hiervan gerichte uitspraken te doen.
- De recente realisatie (medio 2013) van de spitsstroken links op de A28-Zuid in relatie tot de ongevalcijfers. Door deze relatief recente wijzigingen in het wegbeeld leiden ertoe dat er een niet representatieve periode resteert voor de analyses.
- Met de andere invulling waarbij de kritische ontwerpelementen worden geanalyseerd is een betere vergelijking mogelijk tussen de huidige situatie, referentiesituatie en de plansituatie.

De kwantitatieve beoordeling, de inschatting van het aantal verkeersongevallen, voor dit project is gebaseerd op algemene risicocijfers die horen bij dit type rijkswegen. Met deze risicocijfers wordt de wegconfiguratie van de hoofdrijbanen van de referentie- en plansituatie met elkaar vergeleken waardoor op hoofdlijnen inzicht ontstaat in de verschillen in veiligheidsniveau. Landelijke risicocijfers worden hiervoor als basis gebruikt.

5.2.2 *Kritische ontwerpelementen*

Kritische ontwerpelementen zijn elementen in het wegontwerp die een negatief effect kunnen hebben op verkeersveiligheid. Dat betreft onder andere de krappe verbindingbogen en weefvakken in het knooppunten weggedelen zonder vluchtstrook. Om de kritische ontwerpelementen te detecteren en te analyseren wordt de VOA-systematiek gebruikt⁷. Zowel de referentie- als de plansituatie zijn met deze methode op een gestructureerde kwalitatieve wijze beoordeeld op kritische elementen. Hierbij is onder andere gekeken of de weginrichting voor weggebruikers duidelijk en begrijpelijk is en weggebruikers voldoende gelegenheid hebben om de benodigde manoeuvres uit te voeren.

Het hele wegontwerp van de referentie- en plansituatie is beschouwd op onderdelen die tot een verhoogde kans op ongevallen kunnen leiden, bijvoorbeeld omdat de vormgeving voor weggebruikers lastig te begrijpen of in te schatten is. De kritische ontwerpelementen zijn gescoord op basis van ernst van het risico. De vergelijking tussen beide situaties levert een toe- of afname op van het aantal en ernst van de kritische ontwerpelementen. Voor elk van de kritische ontwerpelementen wordt een risico-inschatting (een kleur en score) gegeven conform de risicomatrix verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat (afbeelding 11).

⁷ Voor de VOA is gebruik gemaakt van een project specifiek document: "VOA-beoordelingsmethodiek verkeersveiligheid ontwerp A28/A1 knooppunt Hoevelaken (RWS GPO, 2014)".

Ernst en gevolgen		Potentiele kans (op Wegvak/Kruispunt)			
Categorie	Afloop	a. Zelden	b. Niet vaak	c. Regelmatig	d. vaak
		Zal bijna niet voorkomen	Zal wel eens iets gebeuren	Zal eens per jaar of per 2 jaar voorkomen	Zal meer-dere keren per jaar voorkomen
		< 1/ 10 jaar	1/ 2-10 jaar	1/ 1 a 2 jaar	> 1 / jaar
1. Gering	EHBO-ongeval Geen verzuim Licht UMS-ongeval	10			
2. Matig	Letsel geen opname Kort verzuim Zwaar UMS		20		
3. ernstig	Ernstig Letsel opname Langdurig verzuim Grootschalige schade			30	
4. Zeer ernstig	Zeer ernstig letsel Arbeidsongeschikt Verkeersdode				40
5. Rampzalig	Meerdere verkeersdoden				

Afbeelding 11 Risicomatrix verkeersveiligheid Rijkswaterstaat

De som van de scores van de individuele ontwerpelementen wordt opgeteld tot een totaalbeoordeling voor het criterium. Bij de kritische ontwerpelementen met een zeer licht verhoogd risico (groen) hoort een score van 10, een licht verhoogd risico (geel) hoort een score van 20, een verhoogd risico (oranje) een score van 30 en een hoog risico (rood) een score van 40.

Wanneer hetzelfde ontwerpelement in bijvoorbeeld de referentiesituatie kritisch is en na realisatie van Project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken niet meer kritisch is, is er geen risico en wordt een score van 0 toegekend.

Toekenning scores

De totaalscore wordt per situatie bepaald door de scores van de afzonderlijke kritische ontwerpelementen bij elkaar op te tellen (per wegvak). Op basis van de totaalscores van de kritische ontwerpelementen kan een vergelijking gemaakt worden tussen de referentie- en plansituatie. Dit op basis van de onderstaande klasse indeling.

Tabel 6 Toelichting effectscores risicobeoordeling ontwerp (project versus referentie)

Score	Toelichting
--	De risicoscore is in de plansituatie met 25% of meer toegenomen
-	De risicoscore in de plansituatie is tussen minimaal 5% en maximaal 24% toegenomen
0	Neutraal, de invloed als gevolg van de ingrepen is te verwaarlozen. Het verschil in risicoscores ligt tussen de -5 en +5%
+	De risicoscore in de plansituatie is tussen minimaal 5% en maximaal 24% afgenomen
++	De risicoscore is in de plansituatie met 25% of mee afgenomen

6 Verkeersveiligheid referentiesituatie

6.1 Uitgangspunten

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige situatie en relevante autonome ontwikkelingen voor verkeersveiligheid, voor zover deze beïnvloed worden door de voorgenomen activiteit. De referentiesituatie is de situatie in 2030 voor verkeersveiligheid waarbij het project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken niet is uitgevoerd, maar andere vastgestelde ontwikkelingen wel.

De effecten van het OTB-ontwerp (de plansituatie) worden beoordeeld in hoofdstuk 8 ten opzichte van de referentiesituatie.

6.1.1 *Werkwijze*

De verkeersveiligheid van de huidige situatie is in beeld gebracht middels een ongevalanalyse. In de ongevalanalyse zijn voor alle wegvakken in het plangebied de verkeersongevallenconcentraties (VOC's⁸) in beeld gebracht op basis van ongevallen uit de periode september 2013 tot en met december 2015.

In grafieken zijn de ongevallen per rijrichting per hectometer uitgezet. De locatie van VOC's zijn aangegeven middels een grijze balk. In paragraaf 6.2 zijn de analyses opgenomen.

Voor de referentiesituatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling) is een globale risicocijfer-benadering uitgevoerd. Hierin is per wegtype voor de hoofdrijbaan (2x2, 2x3 rijstroken etc.) het gemiddelde risicocijfer van Midden-Nederland over de periode 2013-2015 in kaart gebracht voor de referentiesituatie. Deze zijn afkomstig uit het monitoringsprogramma Veilig over Rijkswegen van Rijkswaterstaat [9]⁹. In paragraaf 6.3 is dit weergegeven. Omdat dit monitoringsprogramma gebaseerd is op 3 jaar ongevalldata is de periode 2013-2015 in zijn geheel overgenomen voor dit onderdeel. In paragraaf 6.1.2 is de huidige situatie beschreven. Hier is een meer specifieke selectie gemaakt van de ongevalperiode. Daarnaast is voor de referentiesituatie een kwalitatieve beoordeling van het wegontwerp uitgevoerd met als doel de kritische ontwerpelementen te signaleren. Paragraaf 6.4 gaat hier op in. Op basis van het voorgaande bevat paragraaf 6.5 ten slotte een samenvattende beschrijving van de verkeersveiligheid in de referentiesituatie.

6.1.2 *Huidige situatie*

Voor de huidige situatie zijn onder andere ongevalgegevens in beeld gebracht. Dit wordt doorgaans gedaan over een periode van meerdere jaren. Van belang is dat het wegbeeld in deze jaren consistent is zodat de ongevallen zijn te relateren aan het wegbeeld. Voor dit project geldt dat de huidige situatie de situatie betreft vanaf augustus 2013 omdat de situatie sterk is veranderd na opening van de spitsstroken. Medio juli 2013 zijn de spitsstroken links op beide rijbanen van de A28 opengesteld. Met de spitsstrook links (voorheen plusstrook) wordt de extra rijstrook aan de linkerkant van de rijbaan bedoeld die geopend wordt wanneer er extra wegcapaciteit benodigd is bij hoge intensiteiten (>1350 mvt/u per rijstrook). De ongevalgegevens zijn tot en met 2015 onderzocht.

⁸ Van een verkeersongevallenconcentratie is sprake bij 12 ongevallen of meer per jaar binnen een afstand van 300 meter.

⁹ Het gemiddeld risicocijfer voor Midden Nederland wordt in het project Veilig over Rijkswegen berekend door de som van alle slachtofferongevallen op de hetzelfde type weg (bijvoorbeeld autosnelweg 2x3 rijstroken) te relateren aan de som van de verkeersprestatie op deze wegen. Dit leidt tot een gemiddelde kans om bij een slachtofferongeval op een 2x3 weg in Midden Nederland betrokken te raken. Deze regionale risicocijfers per wegtype worden gebruikt om voor toekomstige situaties het veiligheidsniveau in te schatten.

6.1.3 *Autonome ontwikkeling (2030)*

In paragraaf 2.4 zijn alle autonome ontwikkelingen binnen het plangebied én aanpalende trajectdelen omschreven. Ten aanzien van verkeersveiligheid zijn de volgende autonome ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied relevant:

1. Openstelling van een derde rijstrook tussen aansluiting Bunschoten-Spakenburg en knooppunt Hoevelaken (project Beter Benutten A1 Bunschoten-Spakenburg – Hoevelaken).
2. De in- en uitvoegstrook van de toerit vanaf verzorgingsplaats Palmpol en de afrit richting Barneveld worden omgebouwd naar een weefvak. Hierdoor verdwijnt eveneens de spitsstrook tussen de in- en uitvoegstrook.
3. Bij aansluiting Barneveld wordt een bijkomende rijstrook gerealiseerd op de afrit op de rijbaan vanuit Amsterdam. De bijkomende rijstrook wordt gecreëerd op de plaats van de vluchtstrook, hierdoor zal over een lengte van 250 meter de vluchtstrook ontbreken.
4. Binnen project A27/A1 Utrecht-Eemnes-Bunschoten wordt de A1 tussen Eemnes en Bunschoten-Spakenburg verbreed van 2x2 naar 2x4 rijstroken.
5. Binnen project A27/A12 Ring Utrecht wordt de capaciteit vergroot op de A27 en de A12 door de weg te verbreden en drukke verkeersstromen te scheiden.

6.2 **Ongevallenanalyse huidige situatie (augustus 2013-december 2015)**

Om een beeld te krijgen van de huidige knelpunten in het plangebied is een ongevallenanalyse uitgevoerd van de bovenstaande periode. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de vijf wegvakken. Gekeken is naar de locatie van de ongevallen en of er sprake is van een concentratie van ongevallen. Voor de ongevallenanalyse is gebruik gemaakt van het Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland (BRON). Op basis van dit bestand is een trendanalyse moeilijk aangezien de registratie(graad) per jaar verschilt. Voor diverse ongevallen geldt dat de exacte locatie niet geregistreerd is, deze ongevallen zijn buiten beschouwing gelaten. Ook is van veel ongevallen niet of nauwelijks de aard en oorzaak van de ongevallen geregistreerd. In dit rapport wordt daarom gesproken over vermoedelijke oorzaken. Deze zijn afgeleid van het ontwerp en het verkeersbeeld wat hierdoor plaatsvindt.

De verkeersongevallenconcentraties (VOC) zijn gehaald uit het project Veilig over Rijkswegen 2015 [9]. Een VOC staat voor een wegvak waar in 3 jaar over een afstand van 300 meter meer dan 12 ongevallen plaatsvinden óf waar in 3 jaar over een afstand van 300 meter meer dan 6 slachtofferongevallen plaatsvinden. Vanwege de grootschalige aanpassingen van de spitsstroken links en rechts wordt in deze studie alleen gekeken naar de situatie tussen augustus 2013 tot en met 2015. De ongevalsperiode voor de referentiesituatie van dit project beperkt zich dus tot een periode van 2 jaar en 5 maanden. Doordat de ongevalsperiode geen 3 jaar is maar 2 jaar en 5 maanden wordt de definitie van een VOC in bijgesteld van 12 ongevallen (of 6 slachtofferongevallen) in 3 jaar naar 10 ongevallen (of 5 slachtofferongevallen) naar 2 jaar en 5 maand over een afstand van 300 meter.

In de navolgende paragrafen zijn de locaties van de ongevallen naar hectometer weergegeven en zijn tevens (met een grijze balk) de VOC's weergegeven.

6.2.1

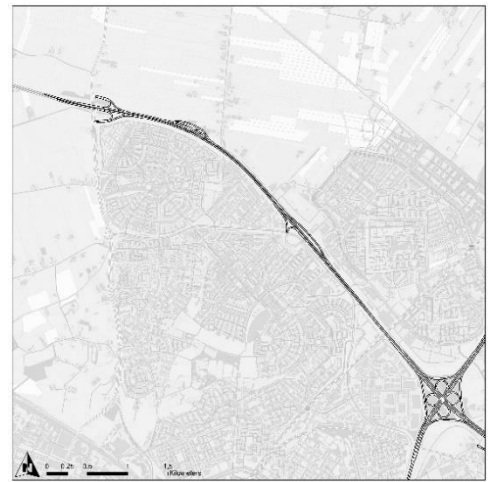
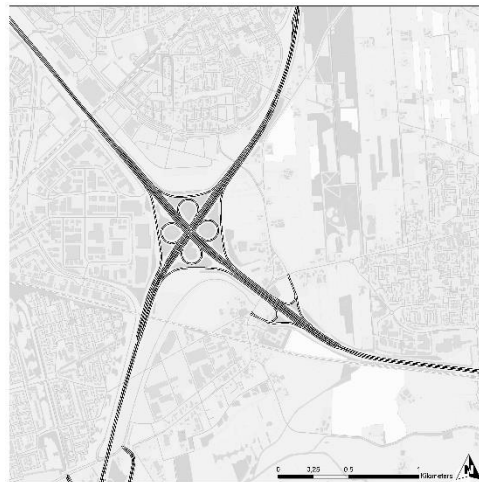
Onderzoekstrajecten

In de volgende paragrafen is per wegvak (Knooppunt Hoevelaken, A1-West, A1-Oost, A28-Zuid en A28-Noord) de verkeersveiligheidssituatie in de huidige en referentiesituatie beschouwd. Het betreft de volgende delen:

Knooppunt Hoevelaken

Knooppunt Hoevelaken bestaat uit de volgende wegvakken:

- A1 Rechts (zuidelijke rijbaan), km 43.6 tot 45.9 (begin parallelrijbaan tot puntstuk verbindingsweg vanuit Utrecht).
- A1 Links (noordelijke rijbaan), km 46.0 tot 43.8 (begin tot einde parallelrijbaan).
- A28 Rechts (oostelijke rijbaan) km 22.6 – 28.6 (inclusief hectometersprong van 4 kilometer, het betreft het begin tot het einde van de parallelrijbaan).
- A28 Links (westelijke rijbaan) km 28.2 tot 22.5 (inclusief hectometersprong van 4 kilometer, het betreft het begin van de parallelrijbaan tot het puntstuk van de verbindingsweg vanuit Amsterdam).



Abbeelding 12 A1-West en Knooppunt Hoevelaken

A1-West

De A1-West bestaat uit de volgende wegvakken

- A1 Rechts (zuidelijke rijbaan) km 38.3 (projectgrens) tot km 43.6 (begin parallelrijbaan).
- A1 Links (noordelijke rijbaan) km 43.8 (einde parallelrijbaan) tot km 38.1 (projectgrens).

A1-Oost

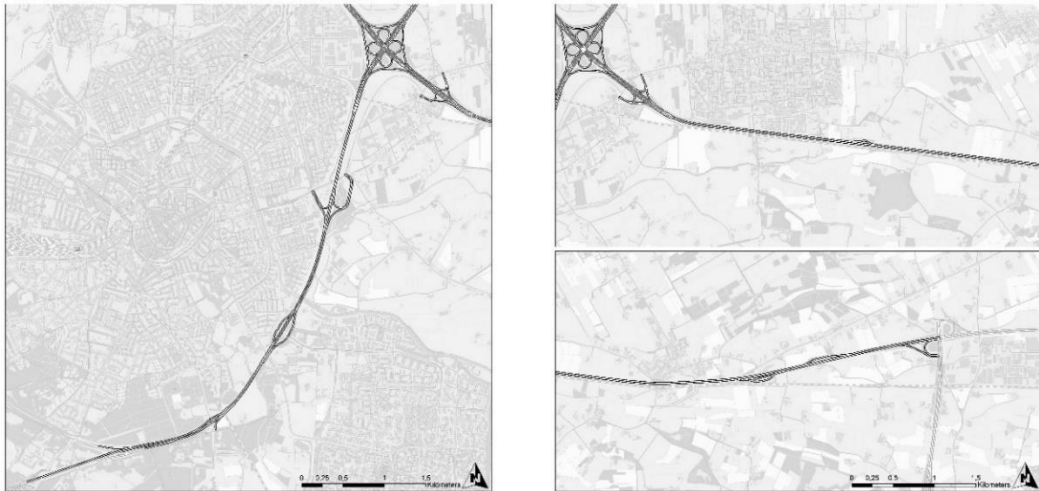
De A1-Oost betreft de volgende wegdelen:

- A1 Rechts (zuidelijke rijbaan), km 45.9 tot 54.3 (puntstuk parallelrijbaan tot de projectgrens op de A1 na afrit Barneveld).
- A1 Links (noordelijke rijbaan), km 54.3 tot 46.0 (puntstuk toerit Barneveld tot splitsing hoofdrijbaan en parallelrijbaan).

A28-Zuid

Met de A28-Zuid worden de volgende wegvakken bedoeld:

- A28 Rechts (oostelijke rijbaan), km 17.1 tot 22.6 (projectgrens tot splitsing hoofd- en parallelrijbaan).
- A28 Links (westelijke rijbaan), km 22.5 tot 15.9 (puntstuk verbindingsweg vanuit Amsterdam en de afstreping van 4 naar 3 rijstroken).

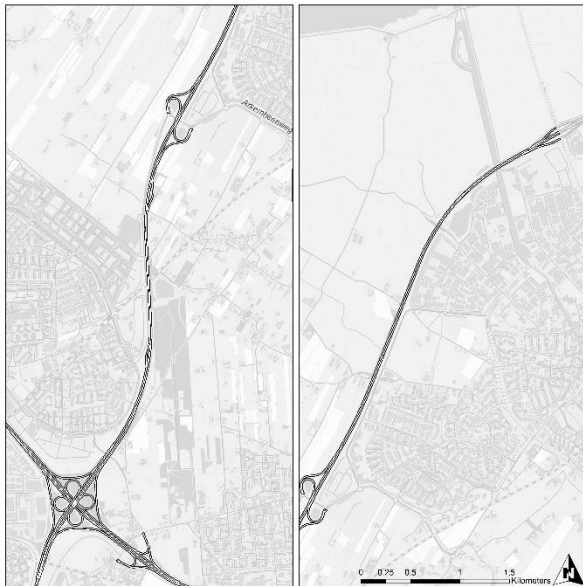


Afbeelding 13 A28-Zuid en A1-Oost

A28-Noord

De A28-Noord bestaat uit de volgende wegvakken:

- A28 Rechts (oostelijke rijbaan), km 28.6 tot 36.3 (knooppunt Hoevelaken tot aansluiting Nijkerk).
- A28 Links (westelijke rijbaan), km 36.2 tot 28.2 (aansluiting Nijkerk tot splitsing hoofd- en parallelrijbaan in knooppunt Hoevelaken).



Afbeelding 14 A28-Noord

6.2.2

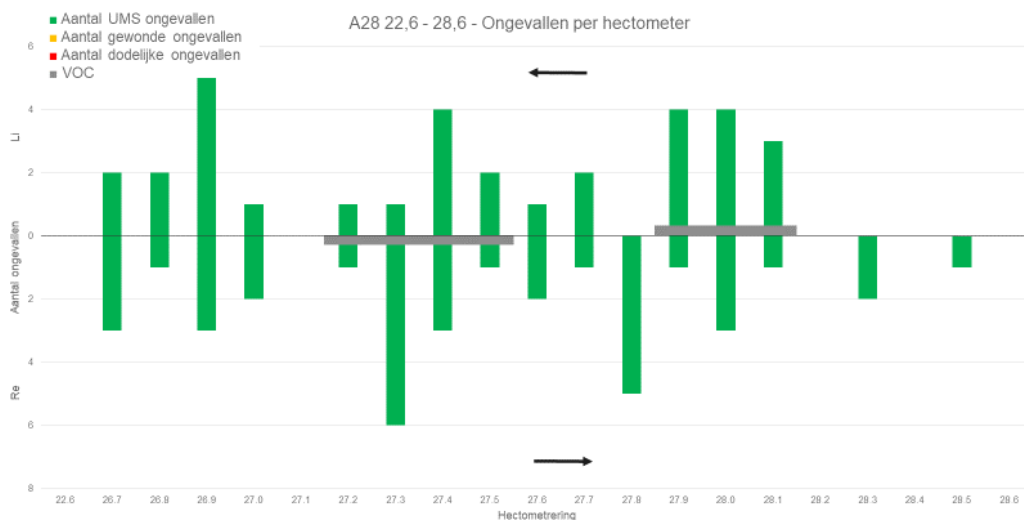
Knooppunt Hoevelaken

Tussen augustus 2013 en eind 2015 hebben er 89 ongevallen (86 UMS, 3 slachtofferongevallen) plaatsgevonden op de A1 in knooppunt Hoevelaken en 68 ongevallen (68 UMS, 0 slachtofferongevallen) op de A28 in knooppunt Hoevelaken. UMS staat voor ongevallen met Uitsluitend Materiele Schade.

De meeste VOC's liggen op de A1 Links, het wegvak bestaat hier uit het weefvak in het knooppunt én verder stroomafwaarts de afstreping/invoeging op de parallelrijbaan. De locatie van de ongevallen (hoofdrijbaan/parallelrijbaan/verbindingswegen) is niet exact bekend. De VOC's lijken hier gekoppeld aan terugslag van het wegvak stroomafwaarts (weefvak verbindingsweg Apeldoorn-Utrecht en invoegstrook parallelrijbaan op hoofdrijbaan). Het zal hier vooral gaan om kopstaart ongevallen.



Afbeelding 15 Ongevallenbeeld A1 in knooppunt Hoevelaken (2013-2015)



Afbeelding 16 Ongevallenbeeld A28 in knooppunt Hoevelaken (2013-2015)

Tabel 7 Verkeersongevallenconcentraties knooppunt Hoevelaken (2013 – 2015)

Nummer	Rijbaan	Hm. VOC	Aantal ongevallen	Locatie
VOC 1	A1 Li.	45.6 – 45.4	10	De parallelrijbaan van de A1 ligt in een 2+1 weefvak tussen toerit Hoevelaken en de verbindingsweg richting Zwolle. De hoofdrijbaan kent twee doorgaande rijstroken. Het lijkt gezien het wegbeeld waarschijnlijk dat de meeste ongevallen op de parallelrijbaan plaats vinden.
VOC 2	A1 Li.	45.5 – 45.3	10	
VOC 3	A1 Li.	45.4 – 45.2	10	
VOC 4	A1 Li.	45.2 – 45.0	11	
VOC 5	A1 Li. N	44.6 – 44.4	13	Dit betreft het einde van de parallelrijbaan, ter hoogte van km 44.6 ligt het weefvak met de verbindingswegen en ter hoogte van km 44.1 ligt de afstropping van 2 naar 1 rijstroken én de invoegstrook van de verbindingsweg vanuit Zwolle.
VOC 6	A1 Li. N	44.5 – 44.3	16	
VOC 7	A1 Li. N	44.4 – 44.2	16	
VOC 8	A1 Li. N	44.3 – 44.1	11	
VOC 9	A28 Re. X	27.2 – 27.4	10	Wegvak rond het begin van het 2+1 weefvak tussen de verbindingsslussen.
VOC 10	A28 Re. X	27.3 – 27.5	10	
VOC 11	A28 Li. Y	28.1 – 27.9	10	Wegvak tussen de splitsing hoofd- en parallelrijbaan én de 1+1 splitsing van de twee verbindingswegen.

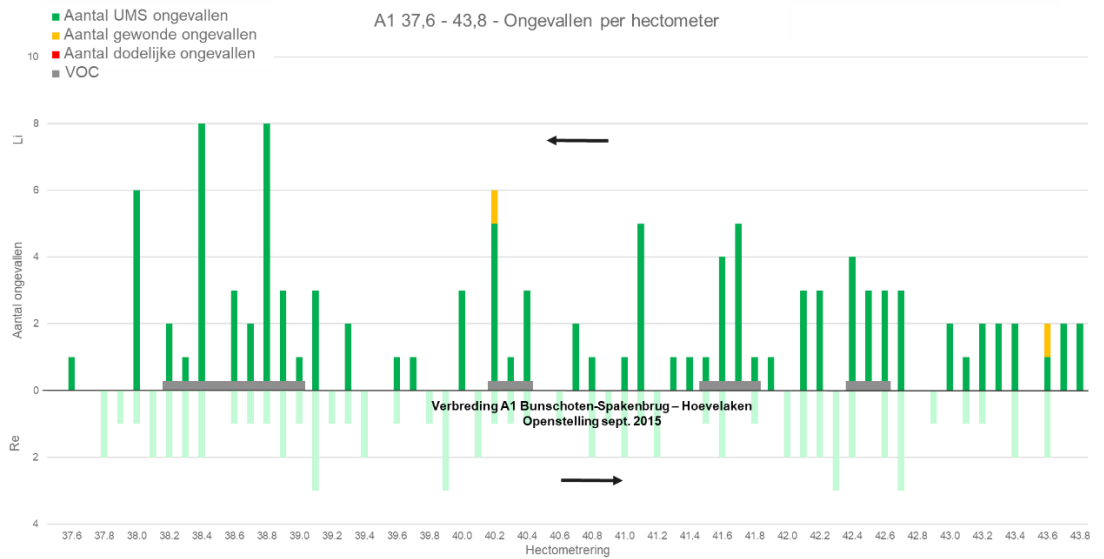
6.2.3

A1-West

Tussen augustus 2013 en eind 2015 hebben er 173 ongevallen (170 UMS, 3 slachtofferongevallen) plaatsgevonden op de A1 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Bunschoten-Spakenburg (km 43.8 – 38.1 links). Dit komt neer op een gemiddelde van 2,9 ongeval per hectometer. In de onderstaande grafiek zijn de ongeval-locaties en -concentraties zichtbaar. Het betreffen 9 concentraties die deels overlappend zijn.

In september 2015 is de verbrede A1 tussen Bunschoten-Spakenburg en Hoevelaken geopend, de A1 is verbreed van twee naar drie rijstroken. Het ongevallenbeeld op de A1-West tussen Bunschoten-Spakenburg en Hoevelaken is dus niet representatief voor de referentiesituatie, de meeste ongevallen vonden immers plaats in de oude situatie met twee rijstroken of tijdens de werkzaamheden. Om deze reden is de ongevallenanalyse van de A1-West rechts buiten beschouwing gelaten.

De noordelijke rijbaan van de A1-West kent over een lengte van 5,3 kilometer negen VOC's, deze VOC's overlappen elkaar deels. Twee van de negen VOC's liggen ter hoogte van uitvoegstroken naar Amersfoort-Noord en naar VZP Neerduist. De overige zeven VOC's liggen ter hoogte óf stroomopwaarts van toeritten. Mogelijke oorzaak van ongevallen op deze locaties is een combinatie tussen veel invoegend verkeer én veel verkeer op de doorgaande rijbanen waardoor invoegen complex is met een verhoogde kans op flankongevallen. Een andere mogelijke oorzaak is dat de invoegstroken terugslag veroorzaken op zowel de toerit als op het hoofdwegennet met een verhoogde kans op kopstaartongevallen.



Afbeelding 17 Ongevallenbeeld noordelijke rijbaan A1-West (2013-2015)

Tabel 8 Verkeersongevallenlocaties noordelijke rijbaan A1-West (2013 - 2015)

Nummer	Rijbaan	Hm. VOC	Aantal ongevallen	Locatie
VOC 1	A1 Li.	42.6 – 42.4	10	Wegvak ter hoogte van uitvoegstrook Amersfoort-Noord (km 42.7 tot 42.45).
VOC 2	A1 Li.	41.9 – 41.7	10	Wegvak ter hoogte van toerit Amersfoort-Noord. De toerit gaat terug van 2 naar 1 rijstrook ter hoogte van km 41.7. De blokmarkering van de invoegstrook begint bij km 41.1.
VOC 3	A1 Li.	41.8 – 41.6	10	
VOC 4	A1 Li.	40.4 – 40.2	10	Wegvak ter hoogte van uitvoegstrook naar verzorgingsplaats Neerduist
VOC 5	A1 Li.	39.0 – 38.8	12	Het betreft wegvak stroomopwaarts van invoegstrook Bunschoten-Spakenburg, raakvlak met project A1/A27 dat de A1 stroomopwaarts van de toerit gaat opdikken van 2 naar 3 rijstroken, deze VOC vervalt dan waarschijnlijk.
VOC 6	A1 Li.	38.9 – 38.7	13	
VOC 7	A1 Li.	38.8 – 38.6	13	
VOC 8	A1 Li.	38.6 – 38.4	11	Invoegstrook Bunschoten-Spakenburg, raakvlak met project A1/A27. Het ontwerp is gewijzigd in referentiesituatie, de VOC vervalt.
VOC 9	A1 Li.	38.4 – 38.2	11	

6.2.4

A1-Oost

Tussen augustus 2013 en eind 2015 hebben er 282 ongevallen (278 UMS, 4 slachtofferongevallen) plaatsgevonden op de A1 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Barneveld.

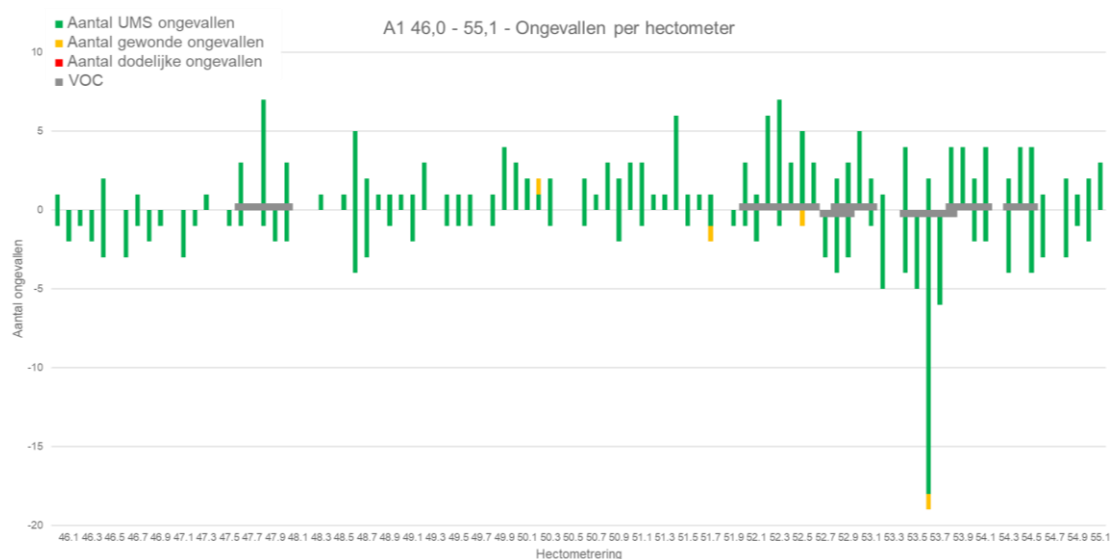
Op de A1-Oost valt op de zuidelijke rijbaan het hoge aantal ongevallen tussen km 53.4 en 53.8 op. Het puntstuk van afrit Barneveld ligt bij km 53.9. In dit wegvak ligt eveneens het einde van de spitsstrook rechts. Ter hoogte van aansluiting Barneveld ontstaat regelmatig congestie. Combinatie van veel rijstrookwisselingen (invoegend i.v.m. einde spitsstrook en uitvoegen richting afrit Barneveld), een krap dwarsprofiel (geen vluchtstrook) en terugslag.

Op de noordelijke rijbaan liggen de VOC's ter hoogte van toerit Barneveld en rond de in- en uitvoegstroken van Rustplaats Uilengoor en Tankstation Middelaar. Mogelijk zorgt in- en uitvoegend verkeer voor turbulentie op de volle hoofdrijbaan met schrikreacties en remacties en uiteindelijk kopstaartongevallen tot gevolg.

Tabel 9 Verkeersongevallenconcentraties A1-Oost (2013 – 2015)

Nummer	Rijbaan	Hm. VOC	Aantal ongevallen	Locatie
VOC 1	A1 Re.	52.7 – 52.9	10	Wegvak rond de invoegstrook vanaf VZP Palmpol (t.h.v. spitsstrook).
VOC 2	A1 Re.	53.4 – 53.6	27	Wegvak ter hoogte van uitvoegstrook / Barneveld. Bij een geopende spitsstrook is het wegvak vormgegeven als splitsing. Het wegbeeld verandert t.o.v. de referentiesituatie vanwege de ombouw van de in- en uitvoegstrook tot een weefvak.
VOC 3	A1 Re.	53.5 – 53.7	29	
VOC 4	A1 Re.	53.6 – 53.8	24	
VOC 5	A1 Li.	54.5 – 54.3	10	Wegvak ter hoogte van de doorgetrokken streep van toerit Barneveld.
VOC 6	A1 Li.	54.1 – 53.9	10	Puntstuk toerit Barneveld ligt bij km 54.1 wegvak betreft het begin van het weefvak tussen toerit Barneveld en Rustplaats Uilengoor.
VOC 7	A1 Li.	54.0 – 53.8	10	
VOC 8	A1 Li.	53.1 – 52.9	10	A1 ter hoogte van Rustplaats Uilengoor.
VOC 9	A1 Li.	53.0 – 52.8	10	Hoofdrijbaan kent twee rijstroken met vluchtstrook. De A1 is rond aansluiting Barneveld filegevoelig.
VOC 10	A1 Li.	52.6 – 52.4	11	Wegvak ter hoogte én stroomafwaarts van Rustplaats Uilengoor. Portalen binnen de obstakelvrije zone, A1 kent twee doorgaande rijstroken met vluchtstrook. De A1 is rond aansluiting Barneveld filegevoelig.
VOC 11	A1 Li.	52.5 – 52.3	15	
VOC 12	A1 Li.	52.4 – 52.2	16	
VOC 13	A1 Li.	52.3 – 52.1	14	
VOC 14	A1 Li.	52.2 – 52.0	10	
VOC 15	A1 Li.	48.0 – 47.8	10	Wegvak stroomafwaarts van invoegstrook vanaf Tankstation Middelaar. De rijbaan kent twee doorgaande rijstroken met vluchtstrook, de voet van de portalen staat binnen de obstakelvrije zone.
VOC 16	A1 Li.	47.8 – 47.6	10	

VOC 1 ligt in het wegvak waar verkeer vanaf de verzorgingsplaats bij een gesloten spitsstrook moet invoegen in de huidige situatie. In de referentiesituatie is het wegvak niet vormgegeven als uitvoegstrook maar als weefvak richting afrit Barneveld. VOC 2 t/m 4 liggen ter hoogte van de uitvoegstrook (bij gesloten spitsstrook) van afrit Barneveld. Dit wegvak wordt omgebouwd waardoor de spitsstrook tussen de verzorgingsplaats en afrit Barneveld vormgegeven is als een weefvak in de referentiesituatie.

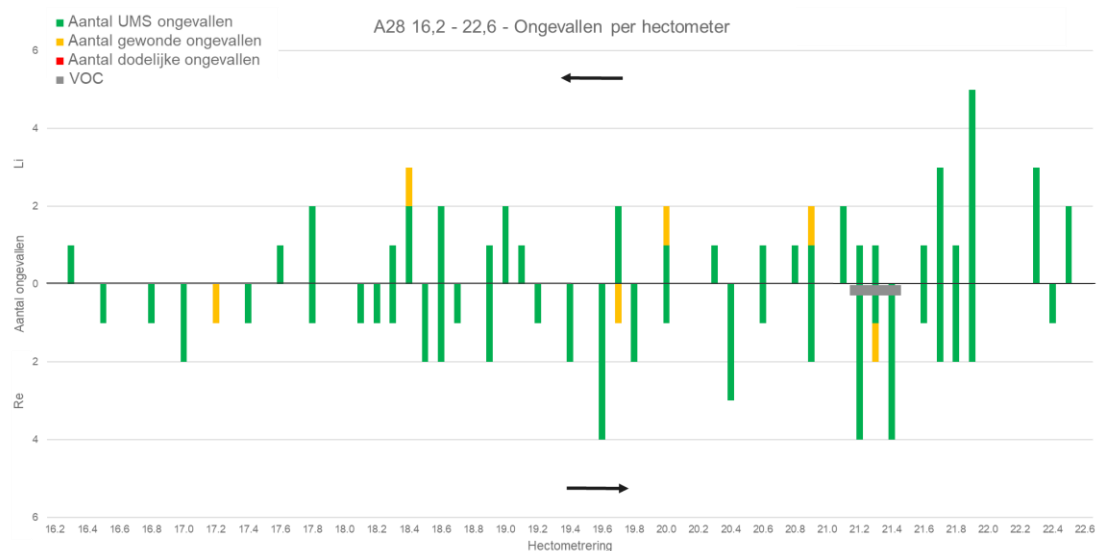


Afbeelding 18 Ongevallenbeeld A1-Oost

6.2.5

A28-Zuid

Tussen augustus 2013 en eind 2015 hebben er 94 ongevallen (94 UMS, 6 slachtofferongevallen) plaatsgevonden op de A28 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Maarn. Op de A28-Zuid ligt één VOC, op de zuidelijke rijbaan ter hoogte van aansluiting Amersfoort. Het is niet duidelijk of de ongevallen op de toe- en afrit plaatsvinden (eenzijdige ongevallen) of op de hoofdrijbaan met spitsstrook links (flank- en kopstaartongevallen).



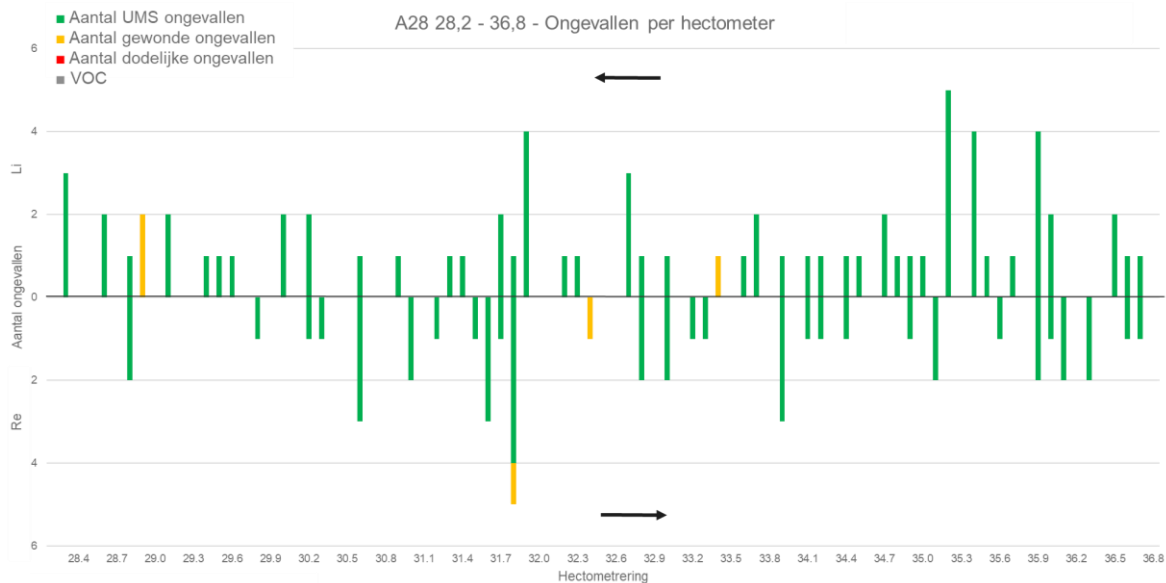
Afbeelding 19 Ongevallenbeeld A28-Zuid

Tabel 10 Verkeersongevallenconcentraties A28-Zuid (2013 – 2015)

Nummer	Rijbaan	Hm. VOC	Aantal ongevallen	Locatie
VOC 1	A1 Re.	21.2 – 21.4	10	VOC ligt ter hoogte van aansluiting Amersfoort. Ongevallen mogelijk ook op de toe- en afrit. Bij km 21.8 begint de splitsing tussen hoofd- en parallelrijbaan.

6.2.6 A28-Noord

Tussen augustus 2013 en eind 2015 hebben er 115 ongevallen (110 UMS, 5 slachtofferongevallen) plaatsgevonden op de A28 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Nijkerk. Op de A28-Noord zijn nergens 10 of meer ongevallen geregistreerd op 300 meter in 2,5 jaar.



Afbeelding 20 Ongevallenbeeld A28-Noord (2013-2015)

6.3 Inschatting aantal verkeersongevallen referentiesituatie

Om een indruk te krijgen van het relatieve veiligheidsniveau van de onderzoekstrajecten zijn de risicocijfers voor de referentiesituatie per wegtype inzichtelijk gemaakt. Een risicocijfer geeft de kans op een slachtofferongeval weer per miljoen gereden voertuigkilometers. Per wegtype (aantal rijstroken) zijn deze risicocijfers in het project Veilig over Rijkswegen bepaald voor de hoofdrijbaan. Onderstaand is per onderzoekstraject aangegeven welk wegtype voorkomt en welke regionaal risicocijfer (District Midden-Nederland) hierbij hoort. Deze worden in hoofdstuk 8 vergeleken met de plansituatie.

Tabel 11 Risicocijfers per wegtype referentiesituatie

Onderzoekstraject	Lengte (km)	Aantal rijstroken	Gemiddeld regionaal risicocijfer
A1-West	4,9	2	0,018
	4,6	3	0,016
	1,5	4	0,012
Knooppunt Hoevelaken	8,1	2	0,018
A1-Oost	6,8	2 + spitsstrook rechts	onbekend ¹⁰
	9,9	2	0,018
A28-Zuid	1,1	3	0,016
	10,1	2 + spitsstrook links	onbekend ¹⁰
	1	4	0,012
A28-Noord	15,7	2	0,018

¹⁰ Vanwege de beperkte weglengte en de korte beschikbare periode aan ongevalsdata voor spitsstroken lijken de regionale risicocijfers voor spitsstrook links- en rechts niet voldoende betrouwbaar, daarom is besloten deze risicocijfers niet op te nemen.

6.4 Kritische ontwerpelementen referentiesituatie

Om inzicht te krijgen in het veiligheidsniveau van de referentiesituatie is een kwalitatieve beoordeling van het ontwerp van de referentiesituatie uitgevoerd. Het doel van deze analyse is het inzichtelijk maken van de kritische ontwerpelementen.

In de kwalitatieve beoordeling is onderscheid gemaakt naar algemene bevindingen en naar locatie specifieke elementen. De algemene bevindingen zijn in paragraaf 6.4.1 omschreven. De bevindingen die opgenomen zijn, gelden voor tenminste twee wegvakken. Voor het bepalen van de kritische ontwerpelementen is het ontwerp systematisch doorlopen middels de VOA methodiek. In paragraaf 6.4.2 tot en met 6.5.6 staat een samenvatting van de belangrijkste elementen.

6.4.1 Algemene bevindingen

Obstakelvrije zone

Op meerdere locaties staan er objecten in de buitenberm die niet bots-vriendelijk zijn. De objecten staan binnen de obstakelvrije zone van 13 meter en zijn niet afgeschermd. Het gaat hier bijvoorbeeld om portalen op de A1-Oost en de A28-Noord die op 10 meter staan van de doorgaande rijbaan, maar ook om steile taluds in het knooppunt die niet afgeschermd zijn. Het gevolg hiervan is dat wanneer weggebruikers de controle over het voertuig verliezen mogelijk in aanraking komen met niet bots-vriendelijke objecten (of van het talud afrijden) waardoor de afloop van het ongeval ernstiger is.

Obstakelafstand

Ter plaatse van meerdere kunstwerken staan afschermingsvoorzieningen (geleiderail en stalen barriers) op korte afstand van de rijbaan. Op deze locaties wordt niet voldaan aan de gewenste obstakelafstand van 1,50 meter (NOA). Dit gaat bijvoorbeeld om toerit Leusden richting Utrecht waar de obstakelafstand kleiner is dan 0,50 m. Deze situatie kan leiden tot een andere positie van voertuigen in de rijstrook. Door de kortere obstakelafstand gaan bestuurders op de rechterrijstrook mogelijk meer links van het midden in de rijstrook rijden in plaats van in het midden. Dit leidt tot een verhoogde kans op lijnoverschrijdingen, korte zijdelingse afstanden tussen de voertuigen en schrikreacties met (flank)ongevallen tot gevolg.

Uitbuiging geleiderail

Op meerdere locaties is, in afwijking op de richtlijn Veilige inrichting van bermen, het beginpunt van de geleiderails niet uitgebogen ten opzichte van de naastgelegen rijbanen. Als gevolg hiervan is er een verhoogde kans dat weggebruikers, die uit koers zijn geraakt, op het beginpunt van de geleiderail rijden en daardoor gelanceerd worden.

Er zijn meerdere kritische ontwerpelementen die betrekking hebben op de vormgeving van toe- en afritten, de I/C-verhouding in relatie tot het wegontwerp en de vluchtmogelijkheden voor weggebruikers. Deze kritische ontwerpelementen zijn per locatie apart opgenomen.

6.4.2 Knooppunt Hoevelaken

Knooppunt Hoevelaken is in de referentiesituatie vormgegeven als een klaverblad-knooppunt met parallelrijbanen. De indirecte verbindingswegen zijn vormgegeven als klaverblad-lussen met daartussen een weefvak met de parallelrijbaan met een lengte variërend van 180 tot 220 meter.

In het knooppunt zijn in totaal 27 kritische ontwerpelementen opgemerkt voor de referentiesituatie, in de volgende tabel zijn de kritische ontwerpelementen onderscheiden naar ernst. In het knooppunt zijn in de referentiesituatie drie kritische ontwerpelementen met een hoog verkeersveiligheidsrisico geconstateerd, zes kritische ontwerpelementen met verhoogde risico's en achttien kritische ontwerpelementen met een licht verhoogd risico. Onderstaand een samenvatting van de belangrijkste risico's.

Tabel 12 Kritische ontwerpelementen knooppunt Hoevelaken

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links	A28 Rechts	A28 Links
0	0	2	0	1
1	1	2	2	1
6	6	4	4	4

Korte weefvakken in combinatie met snelheidsverschillen

Op de parallelrijbanen geldt een snelheid van 100 km/u, in de klaverblad-lussen ligt de gereden snelheid rond de 50 km/u. De combinatie van een korte weefvaklengte, grote snelheidsverschillen tussen de conflicterende verkeersstromen en veel in- en/of uitvoegend verkeer (voor een klaverbladknooppunt) zorgt ervoor dat het in- en uitvoegen complex is. Door het vele wevende verkeer ontstaat er mogelijk ook terugslag vanuit het weefvak op de parallelrijbanen, de hoeveelheid verkeer verschilt sterk per weefvak waardoor ook de risico-inschatting kan afwijken. Daarnaast zijn er grote snelheidsverschillen tussen wevend en doorgaand verkeer op de parallelrijbaan, dit verhoogt de kans op een ernstige afloop bij ongevallen.

Na het korte weefvak volgt de klaverblad-lus, weggebruikers moeten flink afremmen voor de krappe lus. Vooral in de daluren (geen remlichten van de voorganger) en bij verzwarende weersomstandigheden (regen, mist, sneeuw) kan dit zorgen voor het niet goed inschatten van de krappe boog, te hoge snelheid richting de boog en het verlies van de controle over het voertuig.

Korte in- en uitvoegstroken in combinatie met andere elementen

In het knooppunt liggen op een aantal locaties te korte in- en uitvoegstroken, waaronder de invoegstroken vanaf de parallelrijbaan, deze invoegstroken voldoen niet aan de Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen (NOA, 2007). De hoofdrijbanen kennen vaak hoge I/C-verhoudingen terwijl er veel verkeer wil invoegen vanaf de parallelrijbaan, de I/C-verhouding na de invoeging ligt vaak tussen de 0,9 en 1,0. De combinatie van een volle hoofdrijbaan en veel invoegend verkeer zorgt ervoor dat in- en uitvoegen wordt bemoeilijkt. Op een aantal locaties wordt de situatie verergerd doordat de vluchtstrook ontbreekt na de invoegstrook (invoegstrook vanaf de parallelrijbaan op de A28 richting Utrecht) of er een onoverzichtelijk wegvak ontstaat door een combinatie van ritsen en invoegend verkeer (einde parallelrijbaan A1 Links). De in- en uitvoegstroken, weefvakken en samenvoegingen liggen dicht achter elkaar, deze overlap in turbulentielenkte zorgt voor een onrustig wegbeeld. Op een aantal locaties geldt dus een combinatie van meerdere rijtaak verzwarende omstandigheden, waaronder terugslag. Veel wegvakken zijn filegevoelig vanwege de hoge I/C-verhoudingen en het vele in- en uitvoegende verkeer waardoor er regelmatig file in het knooppunt staat. In feite past de knooppunt vorm niet bij de verkeersstromen.

Krappe vormgeving knooppunt

De krappe vormgeving van het knooppunt, de te korte weefvakken, in- en uitvoegstroken, het ontbreken van vluchtstroken en hoge I/C verhoudingen en terugslag in/vanuit het knooppunt zorgen voor een combinatie van meerdere rijtaken. Bovendien zijn er grote snelheidsverschillen tussen de verkeersstromen. Op meerdere locaties moeten weggebruikers meerdere rijtaken combineren, dit zorgt regelmatig voor een te hoge rijtaakcomplexiteit. Op meerdere locaties is er een verhoogde kans op weef-, flank-, eenzijdige, en kopstaart ongevallen.

6.4.3

A1-West

De A1-West kent in de referentiesituatie twee rijbanen met een I/C-verhouding van 0,9 – 1,0 in beide spitsperiodes (I/C-verhouding op de rechterraambaan tussen de 0,8-0,9 en op de linker rijbaan van 1,0). Daarnaast liggen er twee drukke aansluitingen (Amersfoort-Noord en Bunschoten-Spakenburg) binnen een lengte van ongeveer 5 kilometer.

De A1 wordt tussen knooppunt Eemnes en Bunschoten-Spakenbrug verbreed van 1x2 en 1x3 rijstroken naar 2x4 rijstroken. In de referentiesituatie, waar de A1 ter hoogte van aansluiting Bunschoten-Spakenburg teruggaat van 4 naar 3 rijstroken op de zuidelijke rijbaan en opgedikt wordt van 2 naar 4 rijstroken op de noordelijke rijbaan terwijl de intensiteiten niet veel veranderen, leidt dit tot kritische ontwerpelementen. In totaal zijn er 9 kritische ontwerpelementen opgemerkt, allemaal kritische ontwerpelementen met een licht verhoogde (gele) risico-inschatting. In de onderstaande tabel is het aantal ontwerpelementen te zien met een (licht) verhoogde risico-inschatting. In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van de A1-West.

Tabel 13 Kritische ontwerpelementen A1-West

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links
	0	0
	0	0
	5	4

Toe- en afritten

De meeste kritische ontwerpelementen liggen rond de toe- en afritten van de aansluitingen. De combinatie van een korte lengte om af te remmen (op afritten) of te accelereren (toeritten) en een krappe vormgeving van de toe- afrit (korte blokmarkering en/of krappe boogstraal) zorgt voor verhoogde risico's ten aanzien van de verkeersveiligheid. Deze vormgeving zorgt voor snelheidsverschillen tussen het in- en uitvoegende en het doorgaande verkeer. De combinatie van snelheidsverschillen, veel in- en uitvoegend verkeer en een hoge I/C-verhouding op de hoofdrijbaan (een volle hoofdrijbaan) zorgt ervoor dat in- en uitvoegen complex is. Er geldt hierdoor een verhoogde kans op flank- en kopstaart ongevallen rond de in- en uitvoegstroken op de A1-West.

Ontbreken vluchtstrook

Op een aantal locaties verdwijnt de vluchtstrook voor weggebruikers en wordt de geleiderail ingesnoerd. De ruimte op deze locaties bemoeilijkt het veilig vluchten bij pech- en ongevallen. Bovendien geldt een verhoogde kans op aanrijdingen met de geleiderail bij het overschrijden van de kantstreep. Bij ongevallen en/of file op de hoofdrijbaan kan de doorgang voor nood- en hulpdiensten geblokkeerd worden.

6.4.4

A1-Oost

De A1-Oost kent tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Barneveld geen aansluitingen. De zuidelijke rijbaan kent twee rijstroken en een spitsstrook rechts en verzorgingsplaats Palmpol. De noordelijke rijbaan kent twee rijstroken, een vluchtstrook, rustplaats Uilengoor en verzorgingsplaats Middelaar.

Op de A1-Oost zijn in totaal 9 kritische ontwerpelementen opgemerkt, in tabel 14 is het aantal kritische ontwerpelementen onderscheiden naar ernst. Op de A1-Oost zijn vijf kritische ontwerpelementen met een verhoogd risico én vier kritische ontwerpelementen met een licht verhoogd risico geconstateerd. Daarnaast kent de A1 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Barneveld een spitsstrook rechts, deze is niet meegenomen als apart kritisch ontwerpelement.

Tabel 14 Kritische ontwerpelementen A1-Oost

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links
	0	0
	3	2
	1	3

Spitsstrook rechts A1-Oost, Knooppunt Hoevelaken - Barneveld

De zuidelijke rijbaan van de A1 tussen de knooppunt Hoevelaken en aansluiting Barneveld is over een lengte van 6,8 kilometer voorzien van een spitsstrook waarbij de vluchtstrook als doorgaande rechterrijstrook wordt ingezet. Hierdoor is gedurende een deel van de dag geen vluchtstrook beschikbaar wat bij pechgevallen mogelijk tot risico's leidt.

Met de aanleg van deze spitsstrook is in het verleden vanwege de hoge intensiteit extra capaciteit toegevoegd aan de A1-Oost. Het toevoegen van deze extra capaciteit en het toevoegen van compenserende maatregelen vanwege het wegvallen van de vluchtstrook (zoals vluchthavens, filedetectiesysteem en cameraobservatie) heeft geleid tot veiligheidswinst. Bij een verder toenemende intensiteit zal echter de toegenomen verkeersveiligheidswinst weer verminderen.

Er gelden verhoogde risico's rond de samenkomst van de twee rijbanen vanuit het knooppunt en de overgang naar de spitsstrook rechts op de A1-Oost. Er geldt een combinatie van meerdere rijtaken, een onrustig wegbeeld en het gewenste gedrag is afhankelijk van de wel- of niet geopende spitsstrook. Er geldt een verhoogd risico op flank- en kopstaart ongevallen, door de wisselende situatie rond de spitsstrook en de hoge I/C-verhouding. De I/C-verhouding bij twee rijstroken met spitsstrook rechts is 0,8-0,9 in de ochtendspits en in de avondspits (0,9-1,0). De gemiddelde I/C-verhouding over de rest van de dag is 0,7-0,8.

Ontbreken vluchtstrook

Rond aansluiting Barneveld ontbreekt op meerdere locaties de vluchtstrook. De ruimte op deze locaties bemoeilijkt het veilig vluchten bij pech- en ongevallen. Bovendien geldt een verhoogde kans op aanrijdingen met de geleiderail bij het overschrijden van de kantstreep. Bij ongevallen en/of file op de hoofdrijbaan kan de doorgang voor nood- en hulpdiensten geblokkeerd worden.

Op de noordelijke rijbaan van de A1-Oost liggen twee invoegingen en twee uitvoegingen (rond Uilengoor en Middelaar). Beide verzorgingsplaatsen hebben een krappe inrichting waardoor de snelheid waarmee ingevoegd wordt laag ligt. De I/C-verhouding op de twee doorgaande rijstroken van de noordelijke rijbaan van de A1 is 1,0, beide invoegstroken zijn te kort.

Er geldt een verhoogd risico vanwege het niet veilig kunnen invoegen door de combinatie van snelheidsverschillen, de korte invoegstrook en weinig hiaten op de hoofdrijbaan om in te voegen vanwege de hoge I/C-verhouding. Invoegend verkeer kan ook snelheidsverlagingen en zelfs terugslag veroorzaken op de hoofdrijbaan, dit geeft verhoogde risico's (kopstaartongevallen) voor het doorgaande verkeer op de A1.

6.4.5

A28-Zuid

De A28-Zuid bestaat hoofdzakelijk uit twee rijstroken met een versmalde spitsstrook aan de linkerkant op beide rijbanen. De A28-Zuid kent over een lengte van 5 kilometer vier aansluitingen (Amersfoort, Leusden, Leusden-Zuid en Maarn) en dus een korte opvolging van weefvakken. De A28-Zuid richting Zwolle kent tussen toerit Amersfoort en het knooppunt vier rijstroken die overgaan in de verbindingswegen in het knooppunt. Ten aanzien van de smalle spitsstrook links gelden specifieke risico's.

Op de A28-Zuid zijn voor de referentiesituatie in totaal 12 kritische ontwerpelementen opgemerkt, in de onderstaande tabel is het aantal kritische ontwerpelementen onderscheiden naar ernst door middel van een kleurenschaal (risico-inschatting). Op de A28-Zuid zijn drie kritische ontwerpelementen met een verhoogd risico geconstateerd én negen kritische ontwerpelementen met een licht verhoogd risico. Daarnaast kent de A28 tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Maarn in beide richtingen een spitsstrook links, deze is niet meegenomen als apart kritisch ontwerpelement in de scores maar geeft wel verhoogde verkeersveiligheidsrisico's, deze worden hieronder omschreven. In dit hoofdstuk is het verkeersveiligheidsniveau van de A28-Zuid samengevat.

Tabel 15 Kritische ontwerpelementen A28-Zuid

Risico-inschatting	A28 Rechts	A28 Links
	0	0
	0	3
	5	4

Spitsstroken links A28-Zuid Knooppunt Hoevelaken - Maarn

Beide rijbanen van de A28 tussen aansluiting Maarn en knooppunt Hoevelaken zijn vormgegeven als spitsstrook links. Gedurende bepaalde gedeeltes van de dag, wanneer de intensiteiten het hoogst zijn wordt de linkerrijstrook tijdelijk opengesteld en veranderen de rode kruizen boven de spitsstrook in groene pijlen op alle rijstroken. De spitsstrook links betreft een versmalde rijstrook van ongeveer 2,7 meter breed. Met de aanleg van deze spitsstroken is vanwege de hoge intensiteit in het verleden extra capaciteit toegevoegd aan beide rijbanen op de A28-Zuid. Het toevoegen van deze extra capaciteit en het toevoegen van compenserende maatregelen vanwege het wegvallen van de vluchtstrook (zoals vluchthavens, filedetectiesysteem en cameraobservatie) leidt tot veiligheidswinst. Bij een verder toenemende intensiteit zal echter de toegenomen verkeersveiligheidswinst weer verminderen.

Combinatie van aansluitingen

De A28-Zuid kent over een lengte van 5 kilometer maar liefst vier aansluitingen, op dit wegvak vinden dus veel rijstrookwisselingen plaats. Het uitwijken/van rijstrook wisselen naar een rijstrook met een breedte van 2,7 meter is een verzwarende van de rijtaak. De combinatie van veel aansluitingen en dus veel rijstrookwisselingen en een versmalde linkerrijstrook werkt risico verhogend. Wat verlichtend werkt is dat het de linker van drie rijstroken betreft waar alleen personenauto's (smalle voertuigen) gebruik van maken.

Breedte rijstroken

Beredenerend vanuit het verwachtingspatroon zijn weggebruikers gewend aan een bepaalde breedte op de rijstrook. Vanwege de breedte van de rijstrook is er minder ruimte voor stuurcorrecties en zullen er meer lijnoverschrijdingen plaatsvinden. Hierdoor bestaat op dit deel van de A28 een verhoogde kans op ongevallen als gevolg van lijnoverschrijdingen. Om de verhoogde risico's als gevolg van de spitsstrook links te verkleinen is een set van compenserende maatregelen van kracht conform het vigerende kaderdocument Veiligheid Spitsstroken, waaronder vluchthavens, filedetectiesysteem en cameraobservatie.

Onrustig wegbeeld

Naast de spitsstrook zorgt de korte afstand tussen de aansluitingen onderling en het knooppunt voor veel rijstrookwisselingen, complexe bewegwijzering en een onrustig wegbeeld. De I/C verhouding ligt overal boven de 0,8 en soms zelfs boven de 0,9. De hoge I/C verhouding in combinatie met de vele rijstrookwisselingen als gevolg van de aansluitingen zorgt voor verhoogde kans op flank- en kopstaart ongevallen. Op de noordelijke rijbaan zijn afrit Amersfoort (krappe bocht, geluidscherm in de binnenbocht) toerit Leusden (geleiderail/barrier dicht op de rijstrook) en afrit Leusden-Zuid (beperkt zicht, korte afrit) krap vormgegeven, wat resulteert in specifieke risico's op deze toe- en afritten.

6.4.6

A28-Noord

De A28-Noord kent in de referentiesituatie in beide richtingen over de gehele lengte twee doorgaande rijstroken. Tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Nijkerk ligt aansluiting Amersfoort-Vathorst, daarnaast ligt op de westelijke rijbaan verzorgingsplaats Hooglanderveen. Op de A28-Noord zijn in totaal 6 kritische ontwerpelementen opgemerkt, in de onderstaande tabel zijn de kritische ontwerpelementen onderscheiden naar ernst. Er is één kritisch ontwerpelement met een verhoogd risico geconstateerd en vijf kritische ontwerpelementen met een licht verhoogd risico.

Tabel 16 Kritische ontwerpelementen A28-Noord

Risico-inschatting	A28 Rechts	A28 Links
	0	0
	0	1
	2	3

Afritten in bogen

De A28 ligt onder andere ter hoogte van toerit Amersfoort-Vathorst (oostelijke rijbaan) en afrit Nijkerk (oostelijke rijbaan) in een boogstraal. Daarnaast is de blokmarkering van de in- en uitvoegstrook kort en ligt de I/C-verhouding in de drukste spitsperiode tussen de 0,9 – 1,0. Er gelden licht verhoogde risico's als gevolg van het mogelijk niet tijdig herkennen én veilig kunnen bereiken van de uitvoegstroken op de oostelijke rijbaan.

Ontbreken vluchtstrook

Op de westelijke rijbaan ontbreekt op een aantal locaties de vluchtstrook. De ruimte ontbreekt op deze locaties om veilig te vluchten bij pech- en ongevallen. Bovendien geldt een verhoogde kans op aanrijdingen met de geleiderail bij het overschrijden van de kantstreep. Bij ongevallen en/of file op de hoofdrijbaan kan de doorgang voor nood- en hulpdiensten geblokkeerd worden.

Verzorgingsplaats Hooglanderveen

De ruimte op en rond verzorgingsplaats Hooglanderveen is krap. De krappe inrichting leidt tot verhoogde risico's rond het afremmen richting het tankstation en lage snelheden van het verkeer vanaf de verzorgingsplaats. De toerit van de verzorgingsplaats gaat over in de verbindingswegen in knooppunt Hoevelaken richting de A1. Er vinden hier veel rijstrookwisselingen plaats terwijl er grote snelheidsverschillen zijn tussen het doorgaande verkeer en het verkeer vanaf de verzorgingsplaats. De I/C-verhouding op de A28 ter hoogte van de verzorgingsplaats ligt in de ochtendspits tussen de 0,9 en 1,0 en in de avondspits tussen de 0,8 en 0,9 waardoor verkeer mogelijk niet veilig van rijstrook kan wisselen. De combinatie van het ontbreken van de vluchtruimte, snelheidsverschillen, veel van rijstrook wisselend verkeer en weinig ruimte vanwege de hoge I/C-verhouding zorgen voor verhoogde verkeersveiligheidsrisico's.

6.5

Verkeersveiligheid in de referentiesituatie

In de voorgaande paragrafen is het verkeersveiligheidsniveau van de referentiesituatie beoordeeld aan de hand van de ongevalgegevens (huidige situatie', een risicocijfer benadering en een beoordeling van de kritische ontwerpelementen. In deze paragraaf is een samenvatting gegeven.

Uit de ongevallenstudie van de huidige situatie blijkt dat de rijkswegen in het projectgebied relatief veilig zijn. Ondanks dit blijkt dat het ontwerp in de referentiesituatie diverse kritische ontwerpelementen bevat. In de referentiesituatie zijn in totaal 63 kritische ontwerpelementen geconstateerd waarvan 3 met hoge risico's (rode risico-inschatting), 15 met verhoogde risico's (oranje risico-inschatting) en 45 kritische ontwerpelementen met licht verhoogde risico's (gele risico-inschatting), zoals te zien is in onderstaande tabel.

Veruit de meeste kritische ontwerpelementen, waaronder de drie meest kritische ontwerpelementen met een hoog (rood) verkeersveiligheidsrisico, hebben betrekking op ontwerpelementen in knooppunt Hoevelaken.

Tabel 17 Kritische ontwerpelementen referentiesituatie

Risico-inschatting	A1-West	Knooppunt	A1-Oost	A28-Zuid	A28-Noord	Totaal
	0	3	0	0	0	3
	0	6	5	3	1	15
	9	18	4	9	5	45
Totaal	9	27	9	12	6	63

7 Verkeersveiligheid plansituatie

7.1 Uitgangspunten

Dit hoofdstuk gaat in op de situatie na realisatie van project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. Deze beschrijving is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingscriteria zoals opgenomen in het beoordelingskader (zie hoofdstuk 5).

7.1.1 Werkwijze

De werkwijze voor de beschrijving van de verkeersveiligheid in de plansituatie is grotendeels gelijk aan de werkwijze voor de referentiesituatie zoals beschreven in paragraaf 6.1.1.

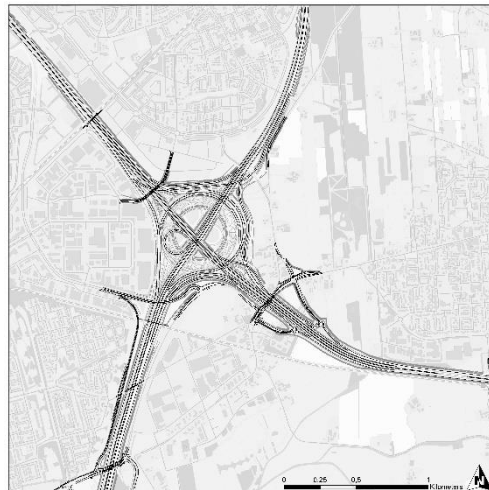
7.1.2 Onderzoekstrajecten

In de volgende paragrafen is per traject de verkeersveiligheidssituatie voor de situatie na realisatie van project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken beoordeeld. Het begin en einde van de trajecten schuiven mee met de puntstukken van knooppunt Hoevelaken. Het betreft de volgende delen:

Knooppunt Hoevelaken

Knooppunt Hoevelaken bestaat uit de volgende wegvakken:

- A1 Rechts km 43.6 tot 46.5.
- A1 Links km 46.4 tot 43.3.
- A28 Rechts km 20.3 tot 28.9 (hectometersprong van 4 kilometer).
- A28 Links km 28.4 tot 26.8.



Afbeelding 21 Knooppunt Hoevelaken plansituatie



Afbeelding 7-22 A1-West Plansituatie

A1-West

De A1 ten westen van knooppunt Hoevelaken betreft de volgende wegvakken:

- A1 Rechts km 38.3 tot 43.6.
- A1 Links km 43.3 tot 38.1.

A1-Oost

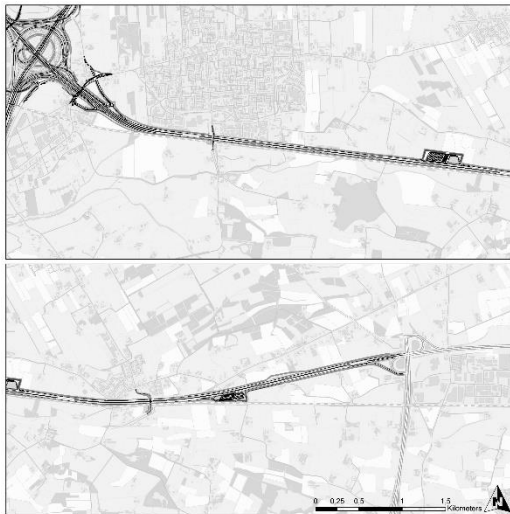
De A1-Oost betreft de volgende wegdelen:

- A1 Rechts km 46.5 tot 54.3.
- A1 Links km 54.3 tot 46.4.

A28-Zuid

Met de A28-Zuid worden de volgende wegvakken bedoeld:

- A28 Rechts km 17.1 tot 20.3.
- A28 Links km 26.8 tot 15.9.



Afbeelding 23 A1-Oost plansituatie

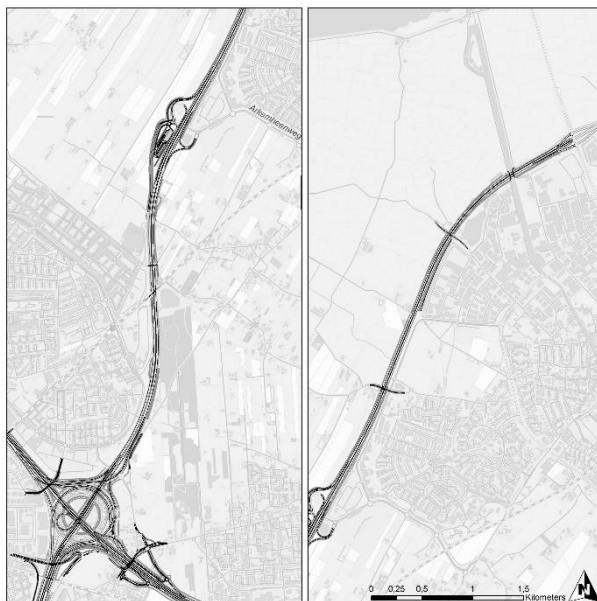


Afbeelding 24 A28-Zuid plansituatie

A28-Noord

De A28-Noord bestaat uit de volgende wegvakken:

- A28 Rechts km 28.9 tot 36.3 (knooppunt Hoevelaken tot aansluiting Nijkerk).
- A28 Links km 36.2 tot 28.4 (aansluiting Nijkerk tot splitsing hoofd- en parallelrijbaan in knooppunt Hoevelaken).



Afbeelding 25 A28-Noord plansituatie

7.2 Inschatting aantal verkeersongevallen plansituatie

Om een indruk te krijgen van het relatieve veiligheidsniveau van de onderzoekstrajecten zijn de risicocijfers voor de plansituatie per wegtype inzichtelijk gemaakt. Navolgend is per onderzoekstraject aangegeven welk wegtype voorkomt en welke regionaal risicocijfer hierbij hoort. Het betreft de hoofdrijbaan.

Tabel 18 Risicocijfers wegvakken plansituatie

Onderzoekstraject	Lengte (km)	Aantal rijstroken	Gemiddeld regionaal risicocijfer
A1-West	9	4	0,012
	1,5	5	0,012
Knooppunt Hoevelaken	9,8	2	0,018
	2,4	3	0,016
A1-Oost	0,9	2	0,018
	2,0	3	0,016
	12,8	4	0,012
A28-Zuid	1,1	3	0,016
	6,1	4	0,012
	2,9	5	0,012
A28-Noord	0,6	2	0,018
	9,5	3	0,016
	5,1	4	0,012

7.3 Kritische ontwerpelementen plansituatie

Om inzicht te krijgen in het veiligheidsniveau van de referentiesituatie is een kwalitatieve beoordeling van het ontwerp van de referentiesituatie uitgevoerd. Het doel van deze analyse is het inzichtelijk maken van de kritische ontwerpelementen.

In de kwalitatieve beoordeling van het ontwerp is onderscheid gemaakt naar algemene bevindingen en naar locatie specifieke elementen. De algemene bevindingen zijn in paragraaf 7.3.1 omschreven en gelden voor tenminste twee wegvakken. De kritische ontwerpelementen zijn per wegvak samengevat en staan in paragraaf 7.3.2 tot en met 7.3.6. In paragraaf 7.4 staat de conclusie ten aanzien van de verkeersveiligheid in de plansituatie. In de bijlage zijn de tabellen opgenomen met alle kritische ontwerpelementen inclusief risico-inschatting per wegvak. De locatie specifieke elementen zijn opgedeeld naar de wegvakken (A1-West, knooppunt Hoevelaken, A1-Oost, A28-Zuid en A28-Noord).

7.3.1 Algemene bevindingen

Veilig bereiken keuzepunten

Na realisatie van project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken zijn veel hoofdrijbanen verbreed naar 2x4 of zelfs 2x5 rijstroken. De combinatie van de brede rijbaan (veel rijstroken) en de korte afstand tussen aansluitingen onderling (bijvoorbeeld op de A28-Zuid) en het knooppunt leidt tot veel rijstrookwisselingen, complexe manoeuvres en een mogelijk onrustig wegbeeld. Weggebruikers moeten, afhankelijk van de positie op de weg, veel (en meer dan in de referentiesituatie) rijstroken opschuiven om een afrit of verbindingsweg te bereiken. De combinatie van de korte opeenvolging van keuzepunten, het onrustige wegbeeld en het aantal rijstroken zorgt ervoor dat het veilig bereiken van de afritten of verbindingswegen een aandachtspunt is rond het knooppunt en de A28-Zuid. De I/C-verhouding daalt op veel wegvakken ten opzichte van de referentiesituatie, waardoor er meer hiaten ontstaan om van rijstrook te wisselen.

Berminrichting

Na realisatie van project Hoevelaken is het uitgangspunt om overal te voldoen aan de obstakelvrije zone en de obstakelafstand. Wanneer hier niet aan voldaan wordt, worden niet-botsvriendelijke objecten afgeschermd.

In de referentiesituatie wordt op meerdere locaties niet aan de obstakelvrije zone en de obstakelafstand voldaan.

In de plansituatie is er dus een kleinere kans op aanrijdingen met objecten in de berm en aanrijding met geleiderails. Daarnaast leiden de veilige berm ertoe dat de afloop van ongevallen minder ernstig zal zijn.

Zicht

Er zijn meerdere kritische ontwerpelementen ten aanzien van het zicht in de verbindingswegen in het knooppunt en de lengte van toe- en afritten (vanaf verzorgingsplaatsen). Deze kritische ontwerpelementen zijn hieronder per locatie apart opgenomen.

7.3.2

Knooppunt Hoevelaken

Knooppunt Hoevelaken is na realisatie van het project een klaver-turbine knooppunt. De indirecte verbindingswegen worden deels ruime linksdraaiende verbindingswegen rondom de komvorm. De verbindingswegen van Amsterdam en Apeldoorn naar Utrecht en vanaf Utrecht naar Apeldoorn en Amsterdam worden tweestrooks verbindingswegen.

De parallelrijbaan op de oostelijke rijbaan van de A28-Zuid wordt verlengd. Daarnaast is afrit Hoevelaken vanuit alle richtingen te bereiken.

In het knooppunt zijn in totaal 17 kritische ontwerpelementen opgemerkt. Onder het knooppunt vallen onder andere de parallelrijbanen én de verbindingswegen vanaf de andere wegvakken. Er zijn geen kritische ontwerpelementen met een hoog risico aanwezig in het knooppunt, er zijn vijf kritische ontwerpelementen met een verhoogd risico en twaalf ontwerpelementen met een licht verhoogd risico. Navolgend volgt een beschrijving van het kwalitatieve verkeersveiligheidsniveau in het knooppunt.

Tabel 19 Kritische ontwerpelementen A1-West

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links	A28 Rechts	A28 Links
	0	0	0	0
	1	2	1	1
	4	4	4	0

Zicht en afleiding in het knooppunt

Door de vorm van het knooppunt en de vormgeving van de verbindingswegen ontstaan er ruime verbindingswegen met in de binnen- en buitenbocht objecten als grondkeringen, taluds en bomen. Het zicht in de bochtige verbindingswegen (Utrecht-Amsterdam, Apeldoorn-Zwolle en Apeldoorn-Utrecht) wordt mogelijk kritisch waardoor het wegbeeld en de verkeerssituatie laat waargenomen worden. Daarnaast is er een verhoogde kans op onder andere verlies van de controle over het voertuig bij bladeren op de rijbaan, aanrijdingen met stilstaande voertuigen en beperkt zicht op bewegwijzering en signalering. Op een aantal locaties in het knooppunt is sprake van een verhoogde kans op afleiding en misleiding, aandachtspunten die weggenomen kunnen worden met bepaalde berminrichting. Het uitwerken van de berminrichting gebeurt in het verdere detaillering van het ontwerp. De inrichting van de binnen- en buitenberm is van belang voor het veilig berijden van de verbindingsweg. De verbindingswegen voldoen aan de minimale boogstralen uit de Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen, de NOA [7].

Rijstrookwisselingen

Inherent aan een viertaks-knooppunt zijn korte afstanden tussen keuzepunten wanneer het knooppunt wordt benaderd. Vanwege verbreding van de A1 en de A28 en de verbindingswegen in het knooppunt moeten weggebruikers meer rijstroken opschuiven om de juiste rijstrook te bereiken.

De toename in het aantal rijstrookwisselingen zorgt voor een verhoogde kans op flankongevallen rond de keuzepunten voorafgaand aan de verbindingswegen. Dit risico is echter inherent aan locaties waar twee rijkswegen elkaar kruisen.

Korte weefvak

In het korte weefvak op de parallelrijbaan van de zuidelijke rijbaan van de A1 (klaverbladlus richting afrit Hoevelaken) is er een kans op grote snelheidsverschillen tussen beide verkeersstromen. Kans op het niet veilig kunnen weven door de grote stroom uitvoegend verkeer dat ook een hoge snelheid heeft.

Aansluiting Hoevelaken

Aansluiting Hoevelaken is na realisatie van het project vanuit alle wegvakken bereikbaar. De inpassing van deze verbindingswegen leidt tot aandachtspunten ten aanzien van de verkeersveiligheid. Zo moeten weggebruikers op het zuidelijke deel van de aansluiting vanaf twee uitvoegstroken (vanaf de A1-West en A28-Zuid) invoegen. Toerit Hoevelaken is vormgegeven met twee aparte toeritten met twee verschillende bestemmingen. Deze situatie zorgt voor een ongebruikelijke situatie en onvoorspelbaar gedrag. De korte afstand tussen knooppunt en aansluiting Hoevelaken zorgen voor een krappe inpassing en verhoogde risico's op onder andere het niet veilig kunnen invoegen en te hoge naderingssnelheden.

Hoge naderingssnelheden

De ruime vormgeving van knooppunt Hoevelaken sluit aan bij de verkeersstromen. Daarnaast hoeven de meeste weggebruikers niet meer stevig af te remmen voor het knooppunt. Er blijven een paar wegvakken waar afgeremd moet worden vanwege verticale en horizontale bogen. Door de vormgeving van het knooppunt zijn er risico's ten aanzien van het niet goed kunnen inschatten van de snelheid van opvolgende wegvak. Het gevolg is een verhoogde kans op te hoge naderingssnelheden en verlies van de controle over het voertuig / kopstaart-ongevallen. Dit geldt voor de verbindingsweg Zwolle-Apeldoorn, toerit Hoevelaken en afrit Hoevelaken.

7.3.3

A1-West

De A1-West kent in de plansituatie twee rijbanen met 4 rijstroken en twee drukke aansluitingen (Amersfoort-Noord en Bunschoten-Spakenburg) binnen een lengte van ongeveer 5 kilometer. Bij verbreding van de A1 naar 2x4 rijstroken gaat er meer verkeer richting de afritten, de capaciteit van de afritten op de A1-West wordt echter niet vergroot. De doorstroming op en voor uitvoegstroken/afritten behoeft de aandacht, met name op locaties waar een goede doorstroming bepalend is voor de verkeersveiligheid. Bij de nadere inrichting van de kruispunten wordt hier rekening mee gehouden. Afrit Amersfoort-Noord ligt dicht bij de samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan. Uit de dynamische simulatie blijkt ondanks de hoge intensiteit op de afrit dat dit wegvak functioneert (er ontstaat geen terugslag vanaf en rond de afrit).

Op de A1-West zijn in de plansituatie in totaal vier kritische ontwerpelementen opgemerkt. Het betreffen allemaal ontwerpelementen met een licht verhoogde (gele) risico-inschatting. Navolgend volgt een korte beschrijving van de A1-West.

Tabel 20 Kritische ontwerpelementen A1-West

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links
	0	0
	0	0
	2	2

Toe- en afritten

De meeste kritische ontwerpelementen liggen rond de toe- en afritten van de aansluitingen. Vanwege het aantal rijstroken is ook het bereiken van afrit Bunschoten-Spakenbrug (kort weefvak) complexer. In de referentiesituatie heeft het weefvak een vergelijkbare lengte, echter in de plansituatie wordt de A1 verbreed waardoor weggebruikers meer rijstroken moeten opschuiven om de uitvoegstrook te bereiken.

De combinatie van een korte lengte om af te remmen (op afritten) of te accelereren (toeritten) en een krappe vormgeving van de toe- afrit (kort weefvak, veel voorsorteervakken, krappe boogstraal) zorgt voor verhoogde risico's. Deze vormgeving zorgt voor snelheidsverschillen tussen het in- en uitvoegende verkeer en het doorgaande verkeer. Doordat de rijbaan vier rijstroken kent, is er meer ruimte om in te voegen waardoor er wel veilig ingevoegd kan worden.

7.3.4

A1-Oost

De A1-Oost kent tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Barneveld geen aansluitingen. Beide rijbanen kennen na realisatie van het project vier doorgaande rijstroken. De A1 tussen aansluiting Barneveld en Apeldoorn kent twee doorgaande rijstroken per rijrichting. Vlak voor aansluiting Barneveld ligt op de zuidelijke rijbaan verzorgingsplaats Palmpol. Op de noordelijke rijbaan is verzorgingsplaats de Nieuwe Middelaar gepland.

Op de A1-Oost zijn in twee kritische ontwerpelementen opgemerkt, waarvan voor één element verhoogde risico's gelden (oranje risico-inschatting) en voor het andere element licht verhoogde risico's. Beide kritische ontwerpelementen hebben betrekking op de zuidelijke rijbaan.

Tabel 21 Kritische ontwerpelementen A1-Oost

Risico-inschatting	A1 Rechts	A1 Links
	0	0
	1	0
	1	0

Afstreping rijstroken

De zuidelijke rijbaan van de A1 kent over ruim zeven kilometer vier doorgaande rijstroken zonder aansluitingen, het weg- en verkeersbeeld zal hier relatief rustig zijn. Na deze zeven kilometer volgen over een korte lengte verzorgingsplaats Palmpol, twee locaties waar het aantal rijstroken als gevolg van de projectscope teruggebracht wordt (van 4 naar 3 rijstroken en vervolgens van 3 naar 2 rijstroken) én een drukke afrit richting Barneveld/A30. De korte lengte waarover het wegbeeld verandert zorgt voor een onrustig wegbeeld, een grote kans op congestie en een verhoogde kans op flank- en kopstaart ongevallen. Daarnaast is er een verhoogde kans op oneigenlijk gebruik van de verzorgingsplaats Palmpol door sluipverkeer. De afbakening van de projectscope zorgt ervoor dat de risico's niet binnen het projecten worden opgelost. In een aansluitend project kan dit knelpunt worden weggenomen.

7.3.5

A28-Zuid

De A28 tussen aansluiting Maarn en het knooppunt bestaat hoofdzakelijk 2x4 rijstroken, het gedeelte dat direct grenst aan het knooppunt kent 5 rijstroken. De A28-Zuid kent over een lengte van vijf kilometer vier aansluitingen (Amersfoort, Leusden, Leusden-Zuid en Maarn) en dus een korte opvolging van weefvakken.

Op de A28-Zuid zijn in totaal tien kritische ontwerpelementen opgemerkt. Voor vijf kritische ontwerpelementen gelden verhoogde risico's (oranje beoordeling), voor vijf elementen gelden licht verhoogde risico's (gele beoordeling). Navolgend volgt een beschrijving van het kwalitatieve verkeersveiligheidsniveau op de A28-Zuid.

Tabel 22 Kritische ontwerpelementen A28-Zuid

Risico-inschatting	A28 Rechts	A28 Links
	0	0
	2	3
	2	3

Opeenvolging aansluitingen

De afstand tussen de vier aansluitingen en het knooppunt is kort, dit in combinatie met vier of vijf rijstroken per rijbaan zorgt voor een verhoogde kans op het niet veilig bereiken van de juiste rijstrook/afrit. Door de combinatie van aansluitingen vinden er vinden veel rijstrookwisselingen plaats op de A28-Zuid, de bewegwijzering is hierdoor ook complex en het verkeersbeeld onrustig. De I/C-verhouding ligt op veel locaties tussen de 0,8 en de 0,9. Dit alles leidt tot de kans op het moeilijker kunnen bereiken van de juiste rijstrook, een verhoogde kans op flank- en kopstaart ongevallen. Uit de dynamische simulatie blijkt dat er vanwege de turbulentie en de verdichting van het verkeer snelheidsverlagingen ontstaan op de westelijke rijbaan van de A28 voor afrit Amersfoort en rond toerit Amersfoort. De snelheidsverlagingen vinden plaats tussen de samenvoeging en de afrit, een wegvak waar veel weggebruikers van rijstrook wisselen. De snelheidsverlagingen zorgen voor een verzwaring van de rijtaak.

Splitsing hoofd- en parallelrijbaan

Op de oostelijke rijbaan is gekozen voor een lange blokmarkering voor de splitsing tussen de hoofd- en parallelrijbaan. Ter hoogte van de blokmarkering ligt een toe- en afrit. De lange blokmarkering is ongebruikelijk maar zorgt er wel voor dat weggebruikers al vroeg voorsorteren voor de hoofd of parallelrijbaan.

Weefvak Leusden Zuid-Maarn

Op de westelijke rijbaan zijn afrit Amersfoort (krappe bocht, geluidscherm in de binnenbocht) en afrit Leusden-Zuid (beperkt zicht, korte afrit) krap vormgegeven, wat resulteert in specifieke risico's. Het weefvak tussen toerit Leusden-Zuid en afrit Maarn op de westelijke rijbaan is eveneens krap vormgegeven. Op de oostelijke rijbaan is de lengte om snelheid te maken op toerit Leusden-Zuid kort waardoor er snelheidsverschillen ontstaan tussen verkeersstromen. Ter hoogte van het weefvak is een ecorecreaduct gepland, dit kunstwerk zal de rijtaakcomplexiteit verder verhogen en zorgt voor specifieke aandachtspunten ten aanzien van zicht.

7.3.6

A28-Noord

De A28 kent tussen het knooppunt en aansluiting Amersfoort-Vathorst 2x4 rijstroken, tussen aansluiting Amersfoort-Vathorst en aansluiting Nijkerk is de A28 vormgegeven met 2x3 rijstroken. De A28 tussen Nijkerk en Zwolle kent twee rijstroken per rijrichting. Op de westelijke rijbaan ligt verzorgingsplaats Vathorst/Corlaer, de toe- en afrit van de verzorgingsplaats zijn verweven met aansluiting Nijkerk.

Op de A28-Noord zijn 3 kritische ontwerpelementen opgemerkt. Voor alle drie de kritische ontwerpelementen gelden licht verhoogde risico's. Navolgend volgt een samenvatting van de risico's op de A28-Noord.

Tabel 23 Kritische ontwerpelementen A28-Noord

Risico-inschatting	A28 Rechts	A28 Links
	0	0
	0	0
	1	2

Afritten in bogen

Alle kritische ontwerpelementen hebben betrekking op toe- en afritten. De bogen in de hoofdrijbaan zorgen op de oostelijke rijbaan voor licht verhoogde risico's ten aanzien van de herkenning van het wegverloop en de locaties waar weggebruikers van rijstrook moeten wisselen (uitvoegstrook en reductie van 3 naar 2 rijstroken). Op de westelijke rijbanen gelden licht verhoogde risico's op zowel toerit Nijkerk als toerit Amersfoort-Vathorst als gevolg van de inrichting.

7.4

Conclusie verkeersveiligheid plansituatie

In de voorgaande paragrafen is het verkeersveiligheidsniveau van de plansituatie beoordeeld aan de hand van een beoordeling van de kritische ontwerpelementen. In deze paragraaf is een samenvatting gegeven.

In de plansituatie zijn in totaal 36 kritische ontwerpelementen geconstateerd, er zijn geen ontwerpelementen met hoge risico's (rode risico-inschatting). Wel zijn er 11 kritische ontwerpelementen waar verhoogde risico's gelden (oranje risico-inschatting), daarnaast zijn er 25 kritische ontwerpelementen met licht verhoogde risico's (gele risico-inschatting). Veruit de meeste kritische ontwerpelementen, waaronder de drie meest kritische ontwerpelementen, hebben betrekking op ontwerpelementen in knooppunt Hoevelaken en op de A28-Zuid. Eventuele mitigerende maatregelen staan in hoofdstuk 9.

Tabel 24 Kritische ontwerpelementen plansituatie

Risico-inschatting	A1-West	Knooppunt	A1-Oost	A28-Zuid	A28-Noord	Totaal
	0	0	0	0	0	0
	0	5	1	5	0	11
	4	12	1	5	3	25
Totaal	4	17	2	10	3	36

8 Effecten OTB-ontwerp

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de milieueffecten van het OTB-ontwerp (de plansituatie) in beeld gebracht met betrekking tot verkeersveiligheid. Mitigerende maatregelen zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling. Dit om een duidelijk beeld te geven van de maatregelen die vereist zijn dan wel aanvullend de effecten kunnen beperken of wegnemen. Uitzondering hierop zijn maatregelen die standaard meegenomen zijn in het OTB-ontwerp. Dit zijn de bestuurlijke wensen die onderdeel uitmaken van het OTB-ontwerp, de benodigde maatregelen voor geluid en de benodigde ruimte voor waterberging. In hoofdstuk 9 zijn aanvullende mitigerende maatregelen benoemd die toegepast kunnen worden om de geconstateerde effecten op verkeersveiligheid te mitigeren.

De vergelijking tussen de referentie- en plansituatie heeft plaatsgevonden op basis van de kwalitatieve analyse van de kritische ontwerpelementen. Navolgende tabel geeft het verschil in aantal en ernst van de kritische punten weer tussen de referentie- en plansituatie. In totaal zijn er in de referentiesituatie 63 kritische ontwerpelementen gesignaleerd en in de plansituatie 36. Daarbij is ook het aantal ernstige punten in de plansituatie minder. In de volgende paragrafen is meer inzicht gegeven in de verschillen en hoe dit zich vertaalt in de effecten. Daarbij is in paragraaf 8.2 eerst een analyse per wegvak opgenomen. Vervolgens is in paragraaf 8.3 de effectbeoordeling voor het gehele project opgenomen, waarna in paragraaf 8.4 effecten tijdens de realisatiefase zijn beschreven.

Tabel 25 Kritische ontwerpelementen referentie- en plansituatie

Risico-inschatting	Referentiesituatie	Plansituatie
	3	0
	15	11
	45	25

8.2 Analyse per wegvak

Vanwege de grootte van het onderzoeksgebied is het project opgedeeld in vijf wegvakken. Het betreft een indeling naar de wegvakken zoals deze in de voorgaande hoofdstukken is gehanteerd. De uiteindelijke effectbeoordeling heeft echter betrekking op het gehele project.

In de volgende paragrafen zijn per wegvak de verschillen tussen de referentiesituatie en de plansituatie weergegeven. Per kritisch ontwerpelement is aangegeven of:

- deze in de referentiesituatie voorkwam en in de plansituatie niet meer;
- deze in de referentiesituatie voorkwam en in de plansituatie ook met een vergelijkbare of andere risicoscore;
- deze in de referentiesituatie niet voorkwam maar in de plansituatie wel.

Voor alle gevallen is een toelichting gegeven van de verschillen en is een score toegekend conform het beoordelingskader zoals beschreven in hoofdstuk 5.

8.2.1

Effectbeoordeling knooppunt Hoevelaken

Knooppunt Hoevelaken verandert van een traditioneel klaverbladknooppunt naar een klaver-turbineknooppuntvorm. Nagenoeg alle verbindingswegen worden opnieuw aangelegd en ook de hoofd- en parallelrijbanen krijgen een geheel andere configuratie. Hierdoor veranderen de kritische ontwerpelementen: tussen de referentie- en plansituatie in de referentiesituatie is er sprake van 27 kritische ontwerpelementen in knooppunt Hoevelaken. In de plansituatie verdwijnen er 19 kritische ontwerpelementen, worden er twee verbeterd, één verergerd en ontstaan er 10 nieuwe kritisch ontwerpelementen. De nieuwe kritische ontwerpelementen hebben vooral betrekking op de verandering in knooppunt vorm. Daarmee kent het knooppunt in de plansituatie nog 18 kritische ontwerpelementen.

De gekwantificeerde score van plansituatie komt op 400 met een gemiddelde score van 22. In de referentiesituatie kende het knooppunt nog een score van 660 met een gemiddelde score van 24. Concluderend neemt zowel de totale score als de gemiddelde score per kritisch ontwerpelement af in het knooppunt. Per saldo verbetert het verkeersveiligheidsniveau in het knooppunt.

De kritische ontwerpelementen die qua ligging te vergelijken zijn doordat het ontwerp beperkt verandert, zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 26 Vergelijking kritische ontwerpelementen referentie- en plansituatie Knooppunt A28/A1

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
Totale score		660	Totale score		400
A1 Rechts in knooppunt Hoevelaken					
	De A1 kent twee doorgaande rijstroken in het gehele knooppunt.	0	101	Afstreping op de hoofdrijbaan in het knooppunt. Kleine kans op terugslag (I/C-verhouding van 0,7-0,8) maar bij terugslag zijn de gevolgen groot. Kans op grote snelheidsverschillen op de splitsing hoofd- en parallelrijbaan bij file.	20
1	Parallelrijbaan: korte opeenvolging van 500 meter tussen keuzepunten (hoofd- en parallelrijbaan en parallelrijbaan en verbindingsweg A28-Zuid). I/C-verhouding tussen de 0,6 en 0,7 in het begin van het weefvak. Kans op weefongevallen.	20	102	Parallelrijbaan: korte opeenvolging van 400 meter tussen keuzepunten (hoofd- en parallelrijbaan en parallelrijbaan en verbindingsweg A28-Zuid), I/C-verhouding van 0,8-0,94 voor het begin van het weefvak en 0,5-0,6 in het weefvak. Kans op weefongevallen.	20
4	Weefvak parallelrijbaan van minder dan 200 meter tussen klaverbladlussen op de parallelrijbaan. Weefongevallen met grote snelheidsverschillen (gereden snelheid lus 50 km/u).	30	104	Verkeer vanuit de verbindingsweg heeft een hogere snelheid (ruimere boogstraal) én het weefvak is langer. Echter neemt zowel de intensiteit als de snelheid van het verkeer richting afrit Hoevelaken toe. Het risico op weefongevallen met grote snelheidsverschillen blijft.	30

Nr.	Kritisch ontworpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontworpelement plansituatie	Risico-score
7	De afstand tussen het eind van invoegstrook Hoevelaken en het begin van de taper ¹¹ samenvoeging is enkele tientallen meters. Onrustig wegbeeld én niet veilig kunnen invoegen, kans op flank- en kopstaart ongevallen.	20		Het puntstuk van de samenvoeging van de hoofd- en parallelrijbaan wordt verlegd. De afstand tussen toerit Hoevelaken en de samenvoeging is ruim 500 meter.	0
A1 Links in knooppunt Hoevelaken					
8	Begin parallelrijbaan: korte opeenvolging taper-splitsing hoofd- en parallelrijbaan en uitvoeging, uitvoegstrook van 140 meter. Kans op hoge snelheden op de afrit i.c.m. ongebruikelijke inrichting afrit. Grote kans op flank- en eenzijdige ongevallen.	30	107	Begin parallelrijbaan: korte opeenvolging van 2+2 splitsing én uitvoeging Hoevelaken. Uitvoegstrook is 200 meter lang. Kans op beperkt zicht op de afrit door de rechtsdraaiende boog.	20
	Door de knooppunt vorm zijn alle richtingen te bereiken via één toerit en hoeft er geen keuze gemaakt te worden.	0	108	Ongebruikelijke situatie toerit Hoevelaken, situatie is lastig te begrijpen doordat weggebruikers al vroeg een keuze moeten maken. Er geldt een verhoogde kans op het verlies van de controle over het voertuig en eenzijdige ongevallen in de krappe bocht in de toerit naar Amsterdam, daarnaast is er een verhoogde kans op fout- en spookrijden.	30
9	De toerit is ruimer vormgegeven en het weefvak van 350 meter ligt in een rechtstand. De snelheidsverschillen zullen kleiner zijn. Echter ontbreekt de vluchtstrook over een lengte van 500 meter, het wegvak is niet vergevingsgezind.	20	109	Weefvak vanaf toerit 14: Grote snelheidsverschillen tussen in- en uitvoegend verkeer in een weefvak van 450 meter dat deels in een boog ligt. Kans op weefongevallen. Er ligt een vluchtstrook op beide toeritten en ook ter hoogte van het weefvak.	20
15	Directe verbindingsweg richting A28-Noord: kans op te hoge naderingssnelheden door twee krappe bochten met daartussen een rechtstand. Kans op verlies van controle over het voertuig.	20	110	Kunstwerken en grondkeringen beperken het zicht in de directe verbindingsweg die meerdere tegengestelde bogen kent. Kans op beperkt zicht en het te laat waarnemen van terugslag of gestrande voertuigen op de vluchtstrook.	20
A28 Rechts in knooppunt Hoevelaken					
16	De vluchtstrook ontbreekt over een lengte van 400 meter langs de hoofdrijbaan, het wegvak is niet vergevingsgezind.	20	117	De hoofdrijbaan van de A28 ligt over een lange lengte ingesloten tussen 2 rijstroken, kans op het niet veilig /afgeschermd kunnen vluchten wanneer inzittenden zijn uitgestapt. Langs de gehele hoofdrijbaan ligt een vluchtstrook.	20

¹¹ Taper: Een rijstrook bij een in- of uitvoeging die zonder blokmarkering op het laatste moment samenvoegt of splitst van de rechterrijstrook van de doorgaande rijbaan.

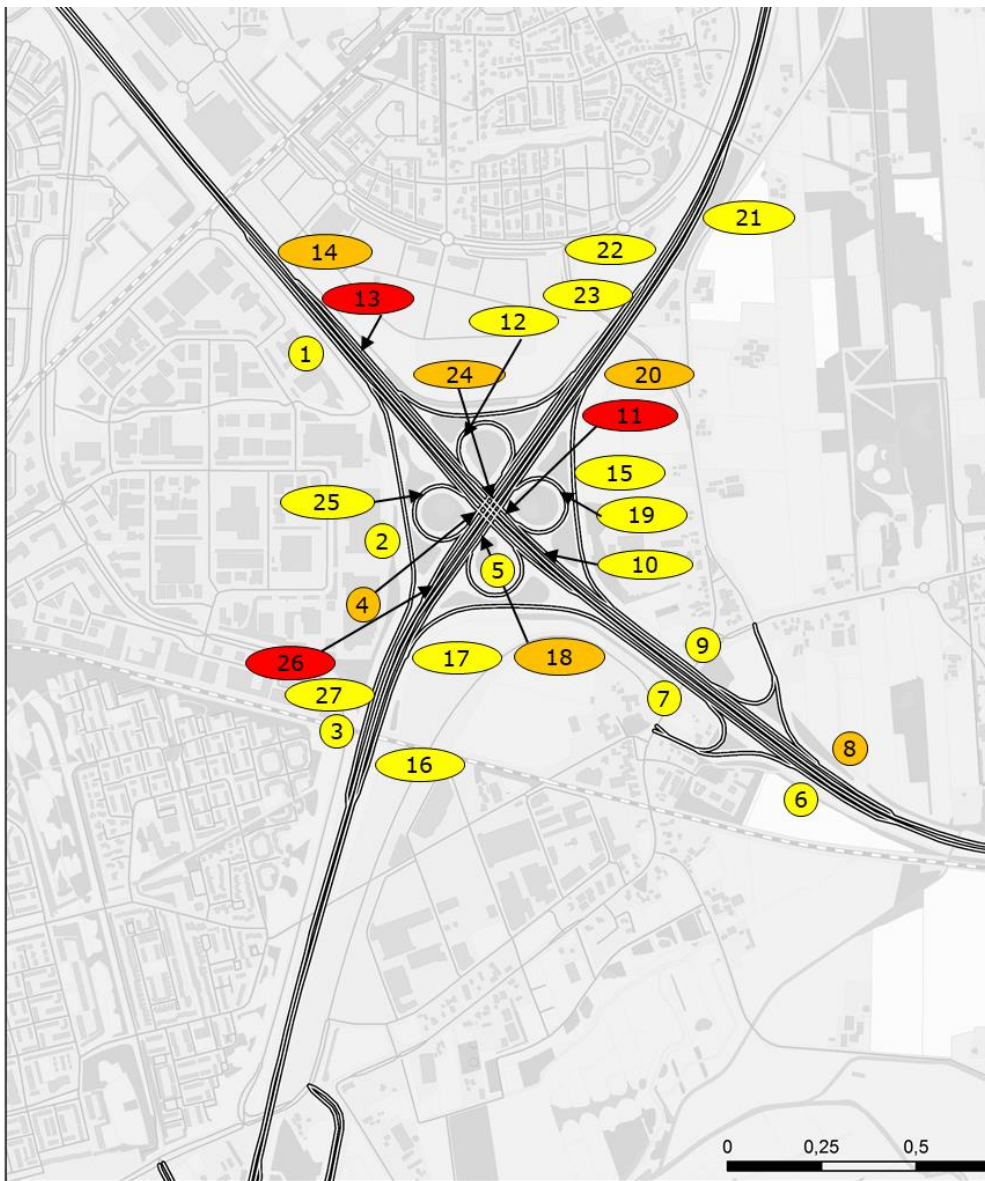
Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
A28 Links in knooppunt Hoevelaken					
22	Korte opeenvolging keuzepunten (300 meter) op de parallelrijbaan, kans op congestie vanaf A1-West, I/C-verhouding van 0,2-0,3. Kans op grote snelheidsverschillen in dit wegvak en ongevallen met ernstige gevolgen.	20		Korte opeenvolging keuzepunten blijft 300 meter. Het betreft een 1+1 splitsing, I/C-verhouding van 0,4-0,5. Er is geen kans op terugslag. Kleine kans op weefongevallen.	10
25	Krappe verbindingsweg in een helling omlaag na een kort weefvak. Weggebruikers moeten voorafgaand aan de krappe lus uitvoegen, wat de herkenning van de boog verbetert. Kans op te hoge naderingssnelheden en verlies van de controle over het voertuig.	20	118	Onverwacht krappe verbindingsweg na een lange enkelstrooks verbindingsweg. Grote kans op verkeer inschatten van de boog en te hoge naderingssnelheid, grote kans op eenzijdige ongevallen.	30

De hierboven genoemde kritische ontwerpelementen hebben betrekking op locaties waar de plansituatie vergelijkbaar is met referentiesituatie. Daarnaast zijn er kritische ontwerpelementen die bijvoorbeeld horen bij een bepaalde knooppunt vorm en daarom niet te vergelijken zijn. Deze zijn hieronder schematisch weergegeven. De nummers in tabel 27 corresponderen met de nummering uit de VOA. De nummering in de rijen zijn dus niet dezelfde situaties zoals bij de voorgaande tabellen wel het geval is. De tabel heeft sec tot doel het aantal en de waarde van kritische elementen per situatie inzichtelijk te maken.

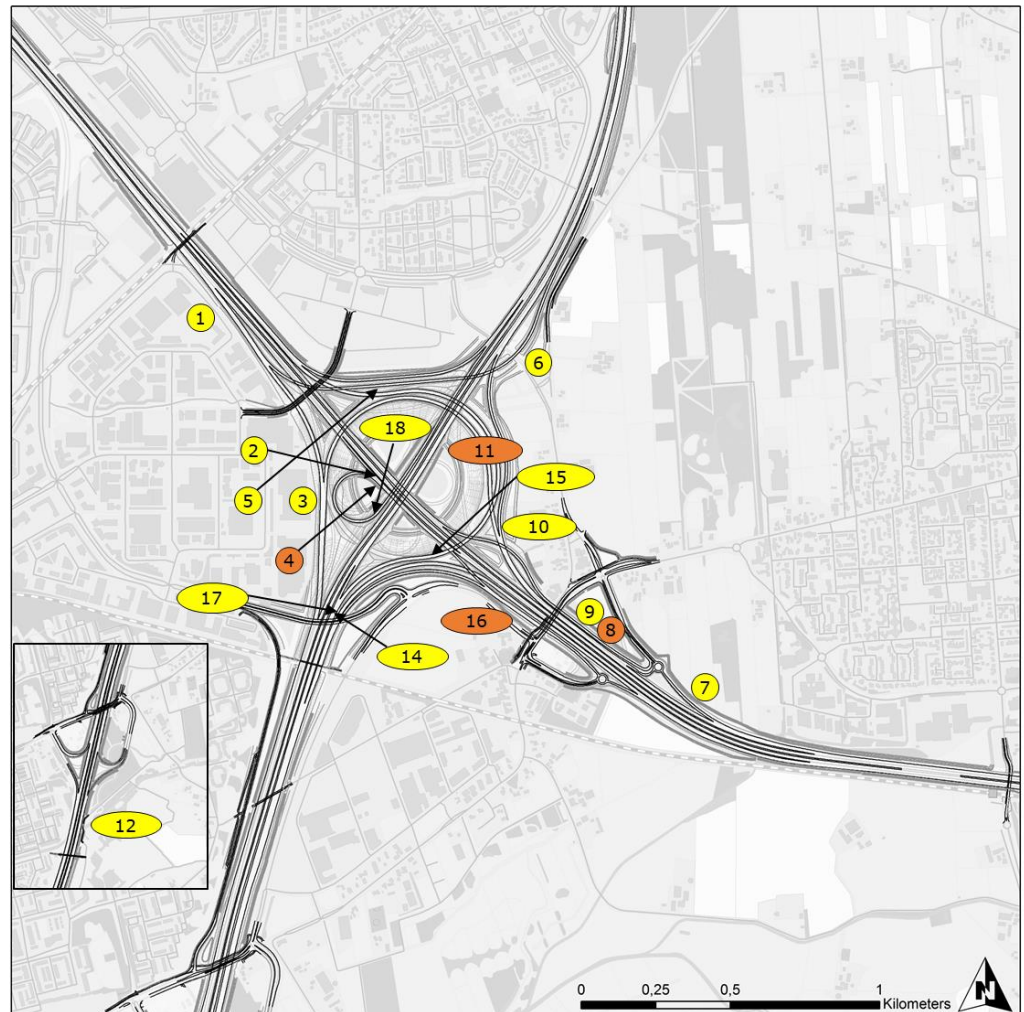
Tabel 27 Kritische ontwerpelementen referentie- en plansituatie Knooppunt

Kritisch ontwerpelement referentiesituatie		Kritisch ontwerpelement plansituatie	
Nr.	Risico-score	Nr.	Risico-score
A1 Rechts in knooppunt Hoevelaken		A1 Rechts in knooppunt Hoevelaken	
2	20	103	20
3	20	105	20
5	20	106	20
6	20		
A1 Links in knooppunt Hoevelaken		A1 Links in knooppunt Hoevelaken	
10	20	111	30
11	40		
12	20		
13	40		
14	30		
A28 Rechts in knooppunt Hoevelaken		A28 Rechts in knooppunt Hoevelaken	
17	20	112	20
18	30		
19	20	114	20
20	30	115	20
21	20	116	30
A28 Rechts in knooppunt Hoevelaken		A28 Rechts in knooppunt Hoevelaken	
23	20		
24	30		
26	40		
27	20		

In afbeelding 26 zijn de kritische ontwerpelementen van de referentiesituatie te zien en in afbeelding 27 plansituatie te zien voor het knooppunt. De nummers corresponderen met de nummering van de kritische ontwerpelementen van de referentiesituatie linker kolom in tabel 26 en tabel 27.



Afbeelding 26 Locaties kritische ontwerpelementen knooppunt referentiesituatie



Afbeelding 27 Locaties kritische ontwerpelementen knooppunt plansituatie

8.2.2

Effectbeoordeling A1-West

In de volgende tabel zijn de referentie- en plansituatie kwalitatief met elkaar vergeleken op basis van de eerder uitgevoerde toetsen (zie voorgaande hoofdstukken). Samenvattend kan worden gesteld dat er in de referentiesituatie 9 kritische ontwerpelementen zijn op de A1-West. In de plansituatie worden er 4 kritische ontwerpelementen opgelost en wordt er één kritisch ontwerpelement verbeterd. Daarmee kent de A1-West in de plansituatie nog 4 kritische ontwerpelementen.

De gekwantificeerde score van de plansituatie komt op 90 met een gemiddelde score van 18. In de referentiesituatie kende de A1-West nog een score van 180 met een gemiddelde score van 20. Concluderend neemt zowel de totale score als de gemiddelde score per kritisch ontwerpelement af op de A1-West. Het verkeersveiligheidsniveau op de A28 verbetert.

Tabel 28 Vergelijking kritische ontwerpelementen referentie- en plansituatie A1-West

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
Totale score		180	Totale score		90
A1 Rechts, Amsterdam richting knooppunt Hoevelaken					
1	Afstreping 4 > 3 en afrit Bunschoten-Spakenburg op exact dezelfde hoogte als de uitvoegstrook. Kans op een onrustig wegbeeld en congestie.	20		De vier rijstroken worden doorgetrokken tot het knooppunt waardoor dit risico vervalt.	0
2	Insnoering van de geleiderail vlak voor het puntstuk van uitvoegstrook Amersfoort-Noord. Kans op schrikreacties en aanrijdingen met de geleiderail.	20		De gehele zuidelijke rijbaan van de A1 bevat een vluchtstrook van 3,70m waardoor dit risico vervalt.	0
3	Korte deceleratielengte en korte afstand om het juiste voorsorteer vak te bereiken op afrit Amersfoort-Noord. Insnoering geleiderail beperkt het zicht op het kruispunt / de wachtrij. Kans op te hoge snelheden en gehaaste rijstrookwisselingen, kans op flank- en kopstaartongevallen.	20	101	Deceleratielengte is 50 m korter dan de referentiesituatie. Het zicht op de wachtrij verbetert doordat langs de uitvoegstrook een vluchtstrook aanwezig is. De combinatie van meerdere rijtaken blijft bestaan, het eindoordeel blijft gelijk.	20
4	Toerit Amersfoort-Noord ligt in een krappe bocht, kent twee rijstroken waarbij de linkerrijstrook binnen 100 meter na het kruispunt afgestreept wordt. Kans op het niet veilig kunnen ritsen bij lage snelheid.	20	102	De verhoogde risico's op toerit blijven bestaan in de plansituatie. Risico blijft bestaan.	20
5	Weggebruikers vanaf toerit Amersfoort-Noord voegen in op een moment dat veel weggebruikers voorsorteren voor het knooppunt. Tegengestelde rijstrookwisselingen in een wegvak met een I/C-verhouding van boven de 0,9 in beide spitsperiodes. Kans op flankongevallen ter hoogte van de invoegstrook en kopstaart ongevallen stroomopwaarts van de invoegstrook.	20		In de plansituatie is de toerit vormgegeven als bijkomende rijstrook waardoor weggebruikers niet hoeven in te voegen. Bovendien ligt de I/C-verhouding tussen toerit en knooppunt rond de 0,6 waardoor weggebruikers meer hiaten hebben om van rijstrook te wisselen. Het risico is verminderd maar er blijven tegengestelde rijstrookwisselingen.	10
A1 Links, knooppunt Hoevelaken richting Amsterdam					
6	Insnoering van de geleiderail direct na de invoegstrook van de parallelrijbaan ter hoogte van km 43.6. De vluchtstrook ontbreekt over een lengte van 150 meter in combinatie met een I/C-verhouding van 1,0 in beide spitsperiodes. Kans op aanrijdingen met de geleiderail.	20		Langs de A1 ligt in de plansituatie een vluchtstrook, risico vervalt.	0

Nr.	Kritisch ontworpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontworpelement plansituatie	Risico-score
7	Uitvoegstrook Amersfoort-Noord heeft een lengte van 225 meter (25 meter te kort) bij een I/C-verhouding van 1,0 en veel uitvoegend verkeer (1300 mvt/u in de AS en 800 mvt/u in de OS). Kleine kans op gehaaste manoeuvres en het niet veilig kunnen uitvoegen.	20	103	Ter hoogte van km 43.3 ligt het puntstuk van de 2+2 samenvoeging en bij km 43.9 begint uitvoegstrook Amersfoort-Noord. Weggebruikers vanuit Apeldoorn richting de afrit moeten in een onrustig wegvak drie rijstroken opschuiven om de afrit te bereiken. De I/C-verhouding is 0,7-0,8 en de intensiteit op de uitvoegstrook 1670 mvt/u in de AS. Kans op het niet veilig kunnen bereiken van de afrit én veel turbulentie op de rechterrajstrook.	20
8	In de referentiesituatie is toerit Amersfoort-Noord een potentieel knelpunt. Er lijken nu al veel ongevallen te gebeuren als gevolg van het niet functioneren van de invoegstrook. De I/C-verhouding neemt in de referentiesituatie verder toe. In de plansituatie wordt de A1 verbreedt	20		In de plansituatie wordt de noordelijke rijbaan van de A1 opgedikt naar 4 rijstroken waardoor de I/C-verhouding daalt tot 0,7 en er voldoende ruimte is om in te voegen. De verhoogde kans op flankongevallen als gevolg van het niet veilig kunnen invoegen én de verhoogde kans op kopstaart ongevallen als gevolg van terugslag vanaf de toerit vervallen in de plansituatie.	0
9	Ter hoogte van de uitvoegstrook naar verzorgingsplaats Neerduist ontbreekt de vluchtstrook over een lengte van 400 meter, de hoofdrijbaan heeft een I/C-verhouding van 1,0. Bij pech- en ongevallen de kans op het niet veilig kunnen vluchten en ernstige verstoring van het doorgaande verkeer. Daarnaast is het weefvak slechts 400 meter lang, kans op niet veilig kunnen weven.	20	104	In de plansituatie ligt er een vluchtstrook naast het weefvak. De lengte van het weefvak blijft onveranderd. Wel wordt de A1 verbreed van 4 naar 2 rijstroken waardoor het bereiken van het weefvak kritischer wordt. Bovendien wordt de verzorgingsplaats vergroot waardoor de kans op invoegende voertuigen met een lage snelheid groter is dan in de referentiesituatie.	20

In de volgende afbeeldingen zijn de kritische ontworpelementen van de referentie- en plansituatie afgebeeld. De nummers corresponderen met de nummers uit de tabel. De verschillen tussen de kaarten maakt het 'effect' van het project visueel inzichtelijk.



Afbeelding 28 locaties kritische ontworpelementen referentiesituatie A1-West



Afbeelding 29 locaties kritische ontworpelementen plansituatie A1-West

8.2.3 Effectbeoordeling A1-Oost

In deze paragraaf zijn de referentie- en plansituatie van de A1-Oost kwalitatief met elkaar vergeleken op basis van de eerder uitgevoerde toetsen (zie voorgaande hoofdstukken).

In de referentiesituatie is er sprake van 9 locatiespecifieke kritische ontwerpelementen op de A1-Oost. In de plansituatie zijn er 5 kritische ontwerpelementen, worden er twee verbeterd en één verergerd. Er ontstaan géén nieuwe kritisch ontwerpelementen. Daarmee kent de A1 in de planstudie nog 2 kritische ontwerpelementen met minimaal een gele risico-inschatting. De risico's als gevolg van de spitsstrook zijn niet apart bij de locatie specifieke kritische ontwerpelementen meegenomen aangezien deze voor het gehele tracé gelden.

De gekwantificeerde score van plansituatie komt hiermee op 80 met een gemiddelde score van 16. In de referentiesituatie kende de A1-Oost nog een score van 240 met een gemiddelde score van 24. Concluderend neemt zowel de totale score als de gemiddelde score per kritisch ontwerpelement sterk af op de A1-Oost. Het verkeersveiligheidsniveau op de A1-Oost verbetert.

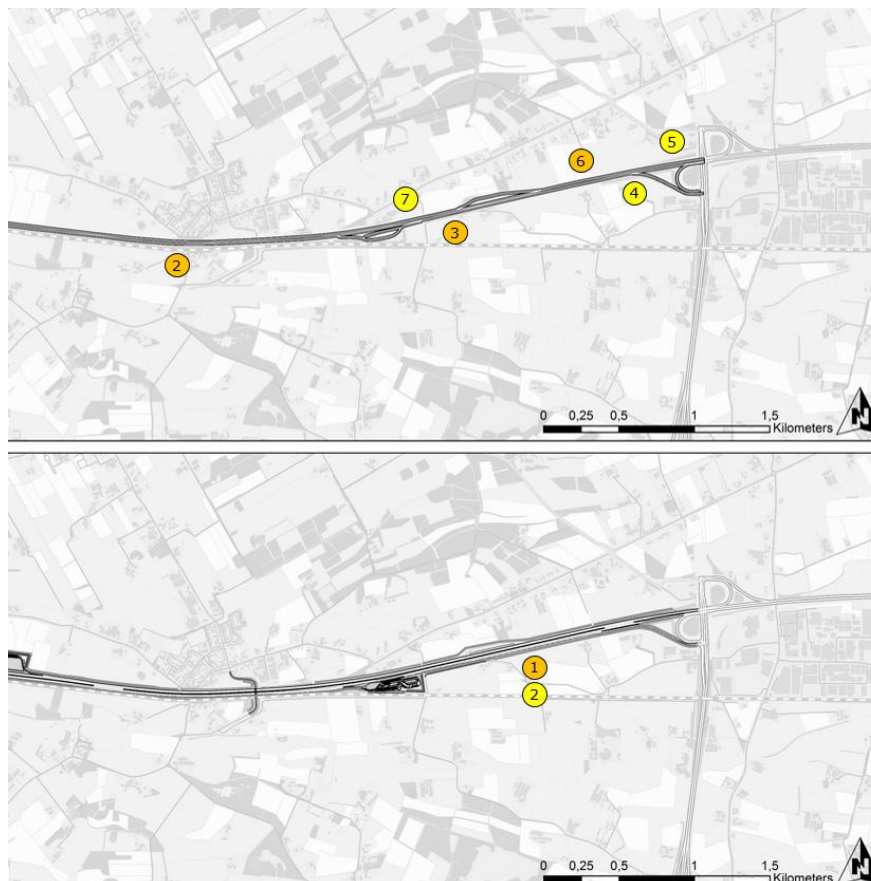
Tabel 29 Vergelijking kritische ontwerpelementen A1-Oost

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
Totale score		240	Totale score		80
A1 Rechts knooppunt Hoevelaken richting Apeldoorn					
1	Samenvoeging hoofd- en parallelrijbaan: 2+2 taper-samenvoeging naar 2 stroken + spitsstrook rechts in combinatie met een horizontale boogstraat. Grote kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30		De samenvoeging is vormgegeven als 2+2 samenvoeging met 4 doorgaande rijstroken.	0
	Verkeer voegt vanaf VZP Palmpol in. Kans op sluijverkeer op VZP Palmpol kleiner.	10	101	Afstreping van 4 naar 3 ter hoogte van VZP Palmpol, kans op sluijverkeer op de verzorgingsplaats en aanrijdingen met ernstige gevolgen.	20
2	Toerit VZP Palmpol vormgegeven als invoegstrook. Acceleratielengte van 150 meter gevolgd door een invoegstrook van 150 meter, vluchtstrook ontbreekt direct na de invoegstrook, I/C-verhouding van 1,0. Kans op flank- en kopstaart ongevallen met grote snelheidsverschillen.	30		Vormgeving toerit als weefvak i.p.v. invoegstrook. Acceleratielengte blijft 150 meter, verkeer vanaf VZP Palmpol heeft alleen meer lengte om in te voegen (weefvak).	10
3	Twee rijstroken + spitsstrook gaan over in 2+1 splitsing, met een I/C-verhouding van 0,86. Vluchtstrook ontbreekt over ruim 2 kilometer. Beide rijbanen stroomafwaarts hebben een I/C van 1,0 (AS) Grote kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30	102	Toerit VZP gaat over in afrit richting Barneveld. Tegengestelde rijstrookwisselingen tussen verkeer vanaf VZP Palmpol en grote stroom verkeer richting A30. Terugslag vanaf de A1, snelheidsverschillen in het weefvak. Grote kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30

Nr.	Kritisch ontworpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontworpelement plansituatie	Risico-score
4	Vluchtstrook op de afrit ontbreekt over een lengte van 400 meter in het wegvak met de wachtrij voor het kruispunt met de A30. Wegvak is niet vergevingsgezind.	20		Langs de gehele tweestrooks afrit is tot en met de opstelvakken een vluchtstrook toegepast.	0
A1 Links Apeldoorn richting knooppunt Hoevelaken					
5	Vluchtstrook ontbreekt ter hoogte van het weefvak vanaf toerit Barneveld (km 54.4 – 53.9), wegvak is niet vergevingsgezind.	20		Vluchtstrook ontbreekt over een kortere lengte en nog voor het puntstuk van toerit Barneveld.	10
6	Grote stroom invoegend verkeer vanaf toerit Barneveld, I/C-verhouding van 1,0 en ontbreken signalering. Grote kans op kopstaart ongevallen.	30		Toerit heeft de intensiteit van een volwaarde rijstrook en is ook vormgegeven als bijkomende doorgaande rijstrook.	0
7	Toerit Rustplaats Uilengoor: acceleratielengte 100 meter + invoegstrook 300 meter bij een I/C-verhouding van 1,0 (OS). Kans op flankongevallen invoegend verkeer en kopstaart ongevallen doorgaand verkeer.	20		Rustplaats Uilengoor vervalt	0
8	Toerit Tankstation Middelaar: acceleratielengte 50 meter + invoegstrook 300 meter, vluchtstrook ontbreekt, I/C-verhouding 1,0. Grote kans op flankongevallen invoegend verkeer en kopstaart ongevallen doorgaand verkeer.	30		Acceleratielengte VZP is 150, invoegstrook is wel 350 meter, kans op lage invoegsnelheid. Vluchtstrook aanwezig en een I/C-verhouding van 0,7-0,8 op de A1 (OS).	10
9	Tweestrooks taper uitvoeging waarbij hoofdrijbaan A1 in een boogstraal ligt. Combinatie van meerdere rijtaken, kans op flank- en kopstaart ongevallen.	20		Vier rijstroken op A1 gesplitst in 2+2 splitsing tussen hoofd- en parallelrijbaan.	0



Afbeelding 30 Locaties kritische ontwerpelementen A1-Oost referentie (boven) en plansituatie (onder)



Afbeelding 31 Locaties kritische ontwerpelementen A1-Oost referentie (boven) en plansituatie (onder)

8.2.4 Effectbeoordeling A28-Zuid

In deze paragraaf zijn de referentie- en plansituatie van de A28-Zuid kwalitatief met elkaar vergeleken op basis van de eerder uitgevoerde toetsen (zie voorgaande hoofdstukken).

In de referentiesituatie is er sprake van 12 locatie specifieke kritische ontwerpelementen op de A28-Zuid. In de plansituatie verdwijnen er 4 kritische ontwerpelementen, wordt er één verbeterd en ontstaan drie nieuwe kritische ontwerpelementen. De nieuwe kritische ontwerpelementen hebben betrekking op de korte opeenvolging van het knooppunt en de vier aansluitingen op de A28-Zuid, de verbreding van het aantal rijstroken en het aantal rijstrookwisselingen dat daarmee gepaard gaat. Daarmee kent de A28-Zuid in de plansituatie nog 10 kritische ontwerpelementen.

De gekwantificeerde score van plansituatie komt hiermee op 260 met een gemiddelde score van 26. In de referentiesituatie kende de A28-Zuid nog een score van 270 met een gemiddelde score van 23. Concluderend blijft zowel de totale score als de gemiddelde score per kritisch ontwerpelement nagenoeg gelijk. De risico's als gevolg de spitsstroken links op beide rijbanen zijn hier echter niet direct in meegewogen omdat dit voor het hele traject geldt.

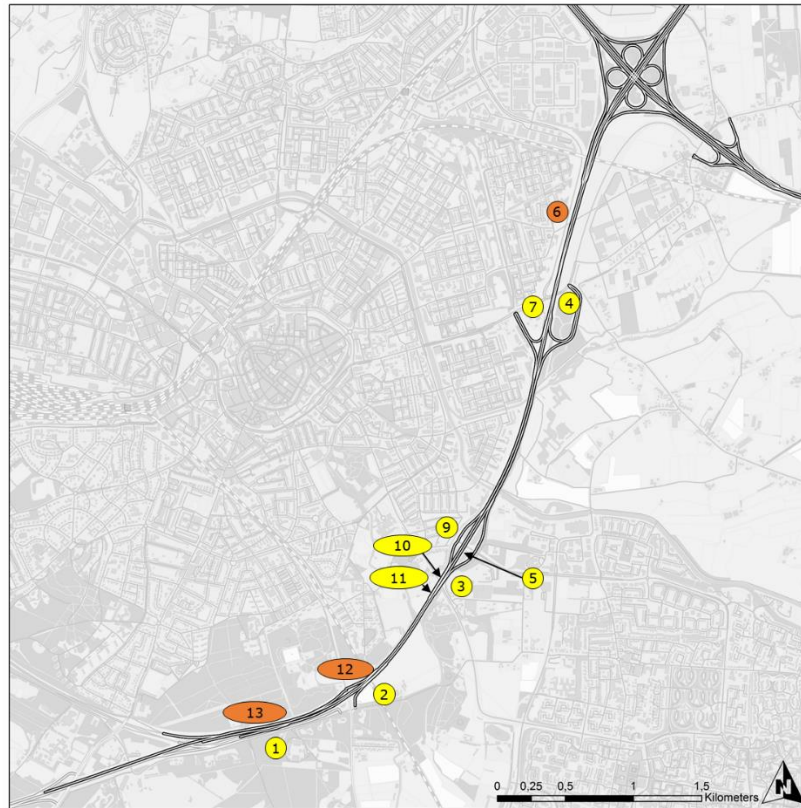
In afbeelding 32 en afbeelding 33 zijn de kritische ontwerpelementen van de referentie- en plansituatie te zien voor de A28-Zuid. De nummers corresponderen met de nummers uit de tabel.

Tabel 30 Vergelijking kritische ontwerpelementen A28-Zuid

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
Totale risico		270	Totale risico		260
A28-Zuid Utrecht richting knooppunt Hoevelaken					
	Probleem doet zich niet voor.		1	Ter hoogte van km 17.7 is een geluidscherm naast de rechtterrijbaan van de A28 gepositioneerd. Kans op ongevallen met zeer ernstige afloop.	30
1	Toerit Maarn heeft een invoegstrook met een lengte van 250 meter. Veel invoegend verkeer én I/C-verhouding van 0,92 in AS. Kans op flank- en kopstaart ongevallen.	20	2	Toerit Maarn is vormgegeven als bijkomende rijstrook, 150 meter daarna begint blokmarkering. De I/C-verhouding is 0,8 in AS. Onrustig wegbeeld, flank- en kopstaart ongevallen.	20
2	Hoofdrijbaan ligt in een boogstraal van 1800 meter, smal dwarsprofiel (spitsstrook links) in combinatie met veel in- en uitvoegend verkeer. Kans op flankongevallen.	20	3	De blokmarkering voor de splitsing hoofd- en parallelrijbaan is 2,2 kilometer lang, begin van de blokmarkering ligt t.h.v. een hoofdrijbaan in een boogstraal. Kans op rechts inhalen van vrachtverkeer en flankongevallen.	20
	In de huidige situatie is toerit Leusden-Zuid 400 meter lang en vormgegeven als weefvak richting afrit Leusden.	0	4	Toerit Leusden-Zuid is vormgegeven als een bijkomende rijstrook halverwege de blokmarkering voor de splitsing. Veel tegengestelde rijstrook wisselingen en snelheidsverschillen door inrichting toerit, I/C-verhouding van 0,7-0,8 (AS). Grote kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30

Nr.	Kritisch ontworpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontworpelement plansituatie	Risico-score
3	De hoge I/C-verhouding en vele aansluitingen zorgen ervoor dat de A28 filegevoelig is. De inrichting van aansluiting Leusden-Zuid en Leusden maken onbedoeld gebruik van toe- en afrit door doorgaand verkeer aantrekkelijk.	20		Inrichting van toe- en afritten veranderd, risico vervalt.	0
4	Insnoering van de geleiderail tot dicht bij de kantstreep (km 19.6) en geen vluchtstrook over een lengte van 200 meter. Kans op lijnoverschrijdingen en flank- en eenzijdige ongevallen.	20		Vluchtstrook is aanwezig.	0
5	Toerit Amersfoort is vormgegeven als bijkomende rijstrook, 200 meter later begint de blokmarkering voor de splitsing. Tegengestelde rijstrookwisselingen in een wegvak met een I/C-verhouding van 0,68 OS en 0,84 AS, kans op flank- en kopstaart ongevallen.	20		Het wegvak tussen toerit 8 en verbindingsweg richting de A1-Oost is vormgegeven als weefvak, kritisch ontworpelementen vervalt.	0
A28-Zuid knooppunt Hoevelaken richting Utrecht					
6	De spitsstrook links begint ter hoogte van het begin van het weefvak. Hoge I/C-verhouding (0,95 OS), korte volgafstanden, krap dwarsprofiel én veel in- en uitvoegend verkeer ((1920 mvt/u op de toerit en 1550 mvt/u op de afrit) Kans op structurele congestie, kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30	5	2+3 samenvoeging gevolgd door een afvallende rechterraijstrook in een wegvak met een I/C-verhouding van 0,8. Complexe manoeuvre voor verkeer vanaf de A28-Noord richting afrit Amersfoort (8). Tegengestelde rijstrookwisselingen en een zeer onrustig wegbeeld. Grote kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30
7	Na 3+1 weefvak volgt een korte deceleratielengte en een krappe boogstraal, kans op te hoge naderingssnelheden. Kans op eenzijdige ongevallen en te laat waarnemen wachtrij voor het kruispunt OWN.	20	6	Afrit is vormgegeven als afvallende rijstrook gevolgd door een korte deceleratielengte en een krappe boogstraal. Kans op eenzijdige ongevallen en te laat waarnemen wachtrij kruispunt OWN.	20
9	A28 heeft een hoge I/C-verhouding (0,98 OS) ter hoogte van aansluiting Leusden en veel turbulentie als gevolg van toerit Amersfoort. Kans op rechts inhalen in de weefvakken én sluipverkeer via af- en toerit Leusden.	20		I/C-verhouding is iets lager, kans op congestie én dus kans op sluipverkeer is kleiner maar nog steeds aanwezig.	10
10	Het puntstuk van de toerit ligt 100 meter verder stroomafwaarts. Echter kent de toerit wel een zeer smal dwarsprofiel ter hoogte van de Heiligenbergerweg (direct naast de verharding staan geleidebarriers aan beide kanten). Kans op aanrijding met afschermingsvoorziening.	20	8	Puntstuk toerit Leusden ligt onder het viaduct Heiligenbergerweg, I/C-verhouding tussen de 0,8 en 0,9. Lastig waarnemen andere weggebruikers, kans op het niet veilig kunnen invoegen.	20

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
11	Insnoering van de geleiderail en geen vluchtstrook over een lengte van 300 meter. Het wegvak is niet vergevingsgezind.	20		Vluchtstrook is aanwezig.	0
12	Afrit Leusden-Zuid: korte afrit in combinatie met beperkt zicht als gevolg van de bolle boog, kans op te laat waarnemen wachtrij voor het kruispunt en kopstaart ongevallen met ernstige gevolgen.	30	9	Afrit Leusden-Zuid: korte afrit in combinatie met beperkt zicht als gevolg van de bolle boog, kans op te laat waarnemen wachtrij voor het kruispunt en kopstaart ongevallen met ernstige gevolgen.	30
13	Combinatie van meerdere factoren (kort weefvak van 600 meter, taper-uitvoeging, boogstraal t.h.v. het weefvak, I/C-verhouding van 0,9 in beide spitsen én een smalle linkerrijstrook) zorgen voor een zeer onrustig wegbeeld en een hoge rijtaakcomplexiteit. Kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30	10	Combinatie van meerdere factoren (kort weefvak van 650 meter, boogstraal t.h.v. het weefvak, I/C-verhouding tussen de 0,7 en 0,8 in de OS én een groot Ecorecreaduct Paradijsweg zorgen voor een zeer onrustig wegbeeld, beperkt zicht en een hoge rijtaakcomplexiteit. Kans op flank- en kopstaart ongevallen.	30
	De twee rijstroken plus spitsstrook rechts gaan over in drie doorgaande rijstroken richting Utrecht.	0	11	Combinatie van een krap dwarsprofiel, beperkt zicht en mogelijk terugslag vanaf de afstreping. Kans op lijnoverschrijdingen, en verblinding in combinatie met terugslag.	20



Afbeelding 32 Locatie kritische ontwerpelementen A28-Zuid referentiesituatie



Afbeelding 33 Locatie kritische ontwerpelementen A28-Zuid plansituatie

8.2.5 *Effectbeoordeling A28-Noord*

In deze paragraaf zijn de referentie- en plansituatie van de A28-Zuid kwalitatief met elkaar vergeleken op basis van de eerder uitgevoerde toetsen (zie voorgaande hoofdstukken).

In de referentiesituatie is er sprake van 6 locatie specifieke kritische ontwerpelementen op de A28-Noord. In de plansituatie verdwijnen er 5 kritische ontwerpelementen en ontstaan 2 nieuwe kritische ontwerpelementen. De nieuwe kritische ontwerpelementen hebben betrekking op de gewijzigde inrichting van toerit Nijkerk én toerit Vathorst/Corlaer richting Utrecht. Daarmee kent de A28-Zuid in de plansituatie nog 3 kritische ontwerpelementen.

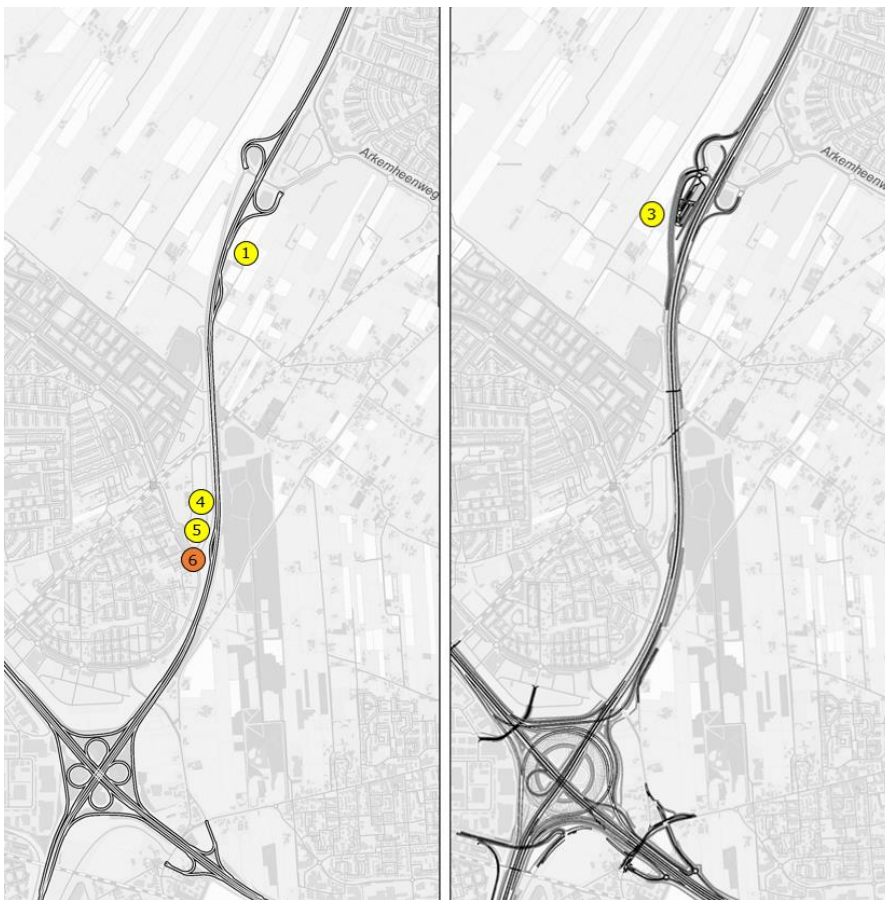
De gekwantificeerde score van plansituatie komt hiermee op 60 met een gemiddelde score van 20. In de referentiesituatie kende de A28-Zuid nog een score van 130 met een gemiddelde score van 22. Concluderend verbeterd zowel de totale score als de gemiddelde score per kritisch ontwerpelement in de plansituatie. Per saldo verbetert het verkeersveiligheidsniveau.

Tabel 31 Vergelijking kritische ontwerpelementen A28-Noord

Nr.	Kritisch ontwerpelement referentiesituatie	Risico-score	Nr.	Kritisch ontwerpelement plansituatie	Risico-score
Totale risico		130	Totale risico		60
A28 Rechts knooppunt Hoevelaken richting Zwolle					
1	Uitvoegstrook afrit Amersfoort-Vathorst 220 meter lang, hoofdrijbaan in een bocht én een I/C-verhouding tussen de 0,9 en 1,0 (AS). Combinatie van rijtaken, kans op flank- en kopstaart ongevallen.	20			0
2	Uitvoegstrook afrit Nijkerk is 230 meter lang ligt na een bolle én een rechtsdraaiende boog. I/C-verhouding van 0,97 (AS). Kans op late herkenning uitvoegstrook, kans op flank -en kopstaart ongevallen.	20	101	Afrit Nijkerk ligt na een bolle én een rechtsdraaiende boog, de uitvoegstrook is mogelijk slecht herkenbaar. Afstreping van 3 naar 2 rijstroken 200 meter verderop met een I/C verhouding van 0,9-1,0 stroomafwaarts. Kans op late herkenning van de uitvoegstrook én de afstreping, kans op flank -en kopstaart ongevallen.	20
A28 Links Zwolle richting knooppunt Hoevelaken					
	Verkeer wordt niet tegelijk de toerit opgeleid.	0	102	Kans op flankongevallen door tegengestelde richtingen die tegelijk de toerit oprijden.	20
3	Invoegstrook Nijkerk is 300 meter lang en wordt gevolgd door een versmalde vluchtstrook. I/C-verhouding van 0,95 (OS) en 0,90 (AS). Kans flank- en kopstaart ongevallen.	20		De toerit is vormgegeven als bijkomende rijstrook.	0
	VZP ligt er nog niet in de referentiesituatie.	0	103	Kans op verblinding van het verkeer op toerit Vathorst/Corlaer door verkeer op VZP Vathorst/Corlaer.	20
4	Ter hoogte van de uitvoegstrook richting tankstation Hooglanderveen ontbreekt de vluchtstrook over 900 meter. Hoge I/C-verhouding (0,9-1,0 in de OS en 0,8-0,9 in AS) en 13% doorgaand vrachtverkeer, wegvak is niet vergevingsgezind.	20		Tankstation Hooglanderveen vervalt.	0
5	De uitvoegstrook naar tankstation Hooglanderveen is 250 meter lang, de deceleratielengte is 75 meter. Het begin van de uitvoegstrook is ongeveer 3,3 meter breed. Kleine kans op verlies van de controle over het voertuig met grote gevolgen (i.v.m. VZP).	20		Tankstation Hooglanderveen vervalt.	0
6	Toerit tankstation Hooglanderveen heeft een acceleratielengte van 50 meter en gaat over in het weefvak richting parallelrijbaan knp. Hoevelaken. Grote snelheidsverschillen en veel uitvoegend verkeer, grote kans op flank- en kopstaart ongevallen met grote gevolgen.	30		Tankstation Hooglanderveen vervalt.	0



Afbeelding 34 Locaties kritische ontworpelementen referentie (links) en plansituatie (rechts) A28-Noord (1/2)



Afbeelding 35 Locaties kritische ontworpelementen referentie (links) en plansituatie (rechts) A28-Noord (2/2)

8.3 Effectbeoordeling gehele project

Er is onderscheid gemaakt tussen de kwalitatieve en de kwantitatieve beoordeling.

8.3.1 *Inschatting aantal verkeersongevallen*

Om een indruk te krijgen van het relatieve veiligheidsniveau van de onderzoekstrajecten zijn de risicocijfers per wegtype inzichtelijk gemaakt. In de plansituatie worden ten behoeve van capaciteitsuitbreiding op de hoofdrijbaan meerdere rijstroken gerealiseerd. Onderstaand een overzicht hiervan.

Tabel 32 Gemiddelde risicocijfers referentie- en plansituatie RWS-MN (2013-2015)

Wegtype	Risicocijfer	Weglengte referentiesituatie	Weglengte plansituatie
2 rijstroken	0,018	38,6	11,3
2 rijstroken + spitsstrook rechts		6,8	Niet aanwezig
2 rijstroken + spitsstrook links		10,1	Niet aanwezig
3 rijstroken	0,016	5,7	15,0
4 rijstroken	0,012	2,5	33,0
5 rijstroken	0,012	Niet aanwezig	4,4

Vanwege de beperkte weglengte en de korte beschikbare periode aan ongevalsdata voor spitsstroken lijken de regionale risicocijfers voor spitsstrook links- en rechts niet voldoende betrouwbaar, daarom is besloten deze risicocijfers niet op te nemen.

De A1 en de A28 kennen in de referentiesituatie hoofdzakelijk twee rijstroken, hierbij hoort een gemiddeld risicocijfer van 0,018 slachtofferongevallen per miljoen voertuigkilometers. In de plansituatie bestaan de meeste rijbanen uit drie, vier of meer rijstroken. Deze wegtypen hebben een gemiddeld lager risicocijfer, respectievelijk 0,016 en 0,012 slachtofferongevallen per miljoen voertuigkilometers. Door de verbreding van het aantal rijstroken zal de kans om bij een slachtofferongeval betrokken te raken (risicocijfer) afnemen. Daarnaast zorgt de capaciteitsuitbreiding van het hoofdwegennet in de plansituatie ervoor dat verkeer verschuift van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet. Het risico om bij een ongeval betrokken te raken is op het onderliggende wegennet groter dan op het hoofdwegennet. Verschuiving van het verkeer van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet levert positieve projecteffecten op het gebied van verkeersveiligheid. Conform paragraaf 5.1 zijn deze effecten niet vertaald in een kwalitatieve effectscore.

8.3.2 *Kritische ontwerpelementen*

In de kwalitatieve beoordeling is gekeken naar kritische ontwerpelementen. Hierbij is onderscheid gemaakt naar locatie specifieke elementen en algemene elementen. Voor de locatie specifieke elementen is afhankelijk van de risico-inschatting een aantal punten toegekend (tabel 33). In de beoordeling van zowel de referentie- als de plansituatie zijn alleen kritische ontwerpelementen opgenomen met een gele, oranje of rode beoordeling. Wanneer een kritisch ontwerpelement na realisatie van project verbeterd, maar niet weggenomen wordt, kan wel een groene risicoscore zijn toegekend.

Tabel 33 Score indeling risico-inschatting

Risico-inschatting	Aantal punten
	10
	20
	30
	40

In tabel 34 zijn de kritische ontwerpelementen per wegvak opgenomen voor de referentiesituatie (in totaal zijn er 63 kritische ontwerpelementen geconstateerd). In tabel 35 zijn de kritische ontwerpelementen opgenomen voor de situatie na realisatie van project A28/A1 Knooppunt Hoevelaken.

Tabel 34 Kritische ontwerpelementen referentiesituatie

Risico-inschatting	A1-West	Knooppunt	A1-Oost	A28-Zuid	A28-Noord	Totaal
	0	3	0	0	0	3
	0	6	5	3	1	15
	9	18	4	9	5	45
Totaal	9	27	9	12	6	63

Tabel 35 Kritische ontwerpelementen plansituatie

Risico-inschatting	A1-West	Knooppunt	A1-Oost	A28-Zuid	A28-Noord	Totaal
	0	0	0	0	0	0
	0	5	1	5	0	11
	4	12	1	5	3	25
Totaal	4	17	2	10	3	36

In de referentiesituatie zijn er in totaal 63 locatiespecifieke kritische ontwerpelementen aanwezig. In de plansituatie:

- Verdwijnen 37 van deze kritische ontwerpelementen.
- Wordt voor 6 kritische ontwerpelementen de situatie verbeterd (verandert van kleur) maar blijven restrisico's.
- Zijn er 18 kritische ontwerpelementen waar de risico-inschatting niet verandert.
- Zijn er 2 kritische ontwerpelementen waar de situatie verslechtert.
- Zijn er 15 nieuwe kritische ontwerpelementen geconstateerd waardoor er uiteindelijk 36 kritische ontwerpelementen zijn geconstateerd voor de plansituatie.

Naast de locatiespecifieke ontwerpelementen veranderen er een aantal belangrijke projectspecifieke elementen. Het betreft hierbij:

- Het vervallen van de spitsstrook rechts op de zuidelijke rijbaan van de A1-Oost. In de plansituatie ligt in tegenstelling tot de referentiesituatie langs de gehele A1-Oost een permanente vluchtstrook.
- Het vervallen van de spitsstroken links op de A28 in beide richtingen tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Maarn. In de plansituatie worden over een korte afstand rijstroken met een breedte van 3,25 meter toegepast. In de referentiesituatie kennen de plusstroken links een breedte van 2,7 meter.

Deze wijzigingen van de kritische ontwerpelementen zijn met het beoordelingskader uit paragraaf 5.1 vertaald naar effecten voor het MER. Navolgend zijn deze weergegeven. Na de tabel zijn de effecten toegelicht.

Tabel 36 Effectbeoordeling Verkeersveiligheid, Kritische ontwerpelementen

Criterion	Referentie	Realisatiefase
Kritische ontwerpelementen	0	++

De gekwantificeerde risico-index voor de referentiesituatie is 1480. De gekwantificeerde risico-index van de plansituatie is 890. Dit betreft een afname van 40 procent. Dit betreft een positief effect voor verkeersveiligheid. Navolgend volgt een nadere toelichting.

Uit de ongevallenstudie van de huidige situatie blijkt dat de rijkswegen in het projectgebied relatief veilig zijn. Ondanks dit blijkt dat het ontwerp in de referentiesituatie diverse kritische ontwerpelementen bevat. Na aanleg van het project (reconstructie van het knooppunt en verbreding van de A28 en de A1) wordt een groot deel van deze kritische ontwerpelementen weggenomen (zoals de krappe verbindingswegen en weefvakken in het knooppunt, spitsstroken, wegdelen zonder vluchtstrook en ontstaat er meer verkeersruimte om in te voegen). Dit resulteert in een weginrichting die beter aansluit bij de verkeersstromen in 2030. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid.

Echter, een aantal aspecten van de huidige weg in zijn omgeving blijft onveranderd. Zo blijft de korte onderlinge afstand tussen knooppunt Hoevelaken, aansluiting Hoevelaken, aansluiting Amersfoort-Noord en de aansluitingen op de A28-Zuid bestaan. De risico's die dit in de referentiesituatie met zich meebrengt blijven ook in de plansituatie bestaan. Daarnaast heeft een project grenzen en niet alle aanpalende wegen worden qua capaciteit uitgebreid. Dit betekent dat aan de randen van het projectgebied er specifieke risico's bestaan ten aanzien van verkeersveiligheid.

Vermeld dient te worden dat de score exclusief het effect van mitigerende maatregelen is. Het is ook exclusief de eerder genoemde algemene elementen (obstakelafstand, spitsstroken etc.) die ook een positief effect zullen hebben. Dit positieve effect is ook terug te zien in de gemiddelde risicocijfers die afnemen waardoor de kans om betrokken te raken bij een slachtofferongeval ook zal afnemen.

8.4 Effecten tijdens de realisatiefase

De bouw van de structurele verbreding A28/A1 knooppunt Hoevelaken zal meerdere jaren duren. Tijdens deze tijdelijke situatie zijn er mogelijk aanvullende of andere effecten te verwachten dan zoals dat in de vorige paragraaf is beoordeeld. Deze tijdelijke effecten zijn in deze paragraaf beschreven.

Tabel 37 Effectbeoordeling thema Verkeersveiligheid effecten tijdens realisatie

Aspect	Criterium	Referentie	Realisatiefase
Verkeersveiligheid	Afwijkende ontwerpelementen	0	-

Hoewel niet exact bekend is hoe het plangebied van de A28/A1 knooppunt Hoevelaken tijdens de realisatiefase er uit ziet, is de verwachting dat weggebruikers te maken krijgen met versmalde rijstroken en verschillende bouwfasen met een wisselende weginrichting.

Ondanks een uitvoering conform de ontwerprichtlijnen voor wegwerkzaamheden, zullen er diverse wisselingen zijn van wegsituaties. Een wisseling in weginrichting kan met name in de eerste periode na de verandering leiden tot onzeker rijgedrag, omdat weggebruikers nog moeten wennen aan de situatie. Ook is niet te voorkomen dat de bouwwerkzaamheden in enige mate voor afleiding zorgen waardoor de kans bestaat dat weggebruikers niet tijdig reageren op de voertuigen voor hen. De verwachting is dat het verkeersveiligheidsniveau beperkt afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Om die reden is de licht negatieve effectscore '-1'.

Tijdens de realisatiefase is er in de basis sprake van een verhoogde kans op ongevallen. Dit verhoogde ongevalsrisico wordt echter met verschillende voorgeschreven maatregelen, zoals de lagere maximumsnelheid, attenderende bebording en pechhavens, zoveel als mogelijk gemitigeerd.

Voorafgaand aan een nieuwe bouwfase worden de plannen voor de nieuwe tijdelijke wegsituatie beoordeeld vanuit het oogpunt van de weggebruiker (controle aan de hand van de richtlijn en eventueel een toets door een verkeerspsycholoog). In deze beoordeling wordt vanuit human factors principes beoordeeld of weggebruikers de weginrichting begrijpen en hiernaar kunnen handelen.

Op basis van deze systematiek wordt geconcludeerd dat de realisatiefase zal leiden tot een beperkte afname van het verkeersveiligheidsniveau ten opzichte van de referentiesituatie.

Momenteel is er nog geen inzicht in de exacte routes voor het bouwverkeer. Indien bouwverkeer gebruik maakt van tijdelijke in- en uitvoegstroken vanaf de autosnelwegen, kan dit op deze locaties leiden tot een beperkte afname van het verkeersveiligheidsniveau. Ditzelfde geldt voor de situatie dat bouwverkeer gebruik maakt van het onderliggend wegennet, bijvoorbeeld op routes met veel langzaam verkeer. Bij de verdere uitwerking van het project wordt geborgd dat de werkzaamheden, de inzet van bouwverkeer en omleidingsroutes niet tot ongewenste risico's leiden voor de weggebruikers.

9 Mitigerende maatregelen

Vanuit het wettelijk kader zijn er voor het thema verkeersveiligheid geen harde eisen ten aanzien van het treffen van mitigerende maatregelen. Echter, door de analyses van de kritische ontwerpelementen is een aantal risico's gesignaleerd, het mitigeren van de risico's is een standaard onderdeel van de verdere detaillering van het ontwerp.

Paragraaf 9.1 beschrijft de algemene verkeersveiligheidsmaatregelen in het ontwerpproces. In paragraaf 9.2 is vervolgens bepaald hoe het volgen van het standaard ontwerpproces en het doorvoeren van ontwerpoptimalisaties bij verdere detaillering van het ontwerp de effectbeoordeling beïnvloed. Het aanpassen en verder detailleren van het ontwerp is een dynamisch proces waarin het toepassen van de VOA zorgt voor het borgen van de verkeersveiligheid in de vervolgfases.

9.1 Verkeersveiligheidsmaatregelen in het ontwerpproces

Er is een aantal maatregelen die zich richten op standaard inrichting en uitrusting, bewegwijzering en markering. Deze zijn geborgd in het ontwerpproces. Hieronder wordt een algemene beschrijving gegeven van de maatregelen, onderverdeeld naar:

- Landschapsplan en berminrichting.
- Nadere uitwerking onderliggend wegennet.
- Bewegwijzering.

Landschapsplan en berminrichting

Door het type verbindingswegen wordt het zicht een bepalende factor voor het verkeersveiligheidsniveau in het knooppunt. De verbindingswegen zijn veelal ontworpen op 80 km/u, de gereden snelheid op de verbindingswegen zal echter rond de 100 km/u liggen. De verbindingswegen zijn conform richtlijn ontworpen, herkenning en zichtlengte in de boog is echter sterk afhankelijk van het dwarsprofiel en de berminrichting.

Algemene maatregel is dat de berminrichting rond alle verbindingswegen bij moet dragen aan geleiding van de weggebruiker op zo'n manier dat wordt voldaan aan de maatgevende zichtlengte.

Veel maatregelen met betrekking tot berminrichting (in het knooppunt) hebben een raakvlak met het landschapsplan, maar er zijn ook raakvlakken met kunstwerken en geluidschermen. Op diverse locaties zijn maatregelen opgenomen in het ontwerp.

Het betreft onder andere:

- Voldoende zicht voorafgaand aan complexe ritsconfiguraties, oftewel het voorkomen van zicht beperkende objecten tussen beide toeleidende rijbanen voorafgaand aan de tapersamenvoeging op de A1-West/A1-Oost richting de A28-Zuid;
- Voldoende stop- en wegverloopzicht bieden in de verbindingswegen in het knooppunt zodat de weggebruiker goed geleid wordt door het knooppunt. Bovendien moet in het landschapsplan rekening gehouden worden met de doorrijbaarheid van de bogen (zicht op het wegbeeld, (stilstaand) verkeer en signalering en bladeren op de weg);
- Door middel van berminrichting verblinding door het verkeer en afleiding van het verkeer op de verbindingsweg Amsterdam-Utrecht voorkomen.

Nadere uitwerking onderliggend wegennet

De exacte inrichting van veel kruispunten is in deze fase nog onbekend. Het project kent veel kruispunten die grote hoeveelheden verkeer moeten verwerken en/of die geen standaard vormgeving kennen vanwege de beperkte ruimte.

In verband daarmee wordt de kruispunt-inrichting beoordeeld door de verkeersveiligheidsspecialist.

Bewegwijzering

De A28-Zuid kent veel toe- en afritten. Als gevolg van de korte afstand tussen de aansluitingen ontstaat er een complex wegbeeld waar begrijpelijke en tijdige bewegwijzering essentieel is voor het verkeersveiligheidsniveau. De Nationale Bewegwijzeringdienst (NBd) werkt de bewegwijzering uit. Vanuit de VOA is meegekeken met het bewegwijzeringsplan, het bewegwijzeringsplan is meerdere malen aangepast naar aanleiding van de VOA. In dit deelrapport worden daarom geen specifieke maatregelen ten aanzien van de bewegwijzering genoemd.

9.2 Invloed maatregelen op effectscores

9.2.1 *Inschatting aantal verkeersongevallen*

Om tot een inschatting te komen van het aantal verkeersongevallen/verkeersslachtoffers worden risicocijfers per wegtype gebruikt. Met wegtypen worden hier configuraties in aantal rijstroken bedoeld. Omdat de verschillende wegtypen binnen het project niet wijzigen door de maatregelen, hebben de maatregelen geen invloed op de inschatting van het aantal verkeersslachtoffers.

9.2.2 *Kritische ontwerpelementen*

Met de realisatie van de voorgestelde maatregelen binnen het hiervoor geschetste ontwerpproces, worden in totaal 4 kritische ontwerpelementen dermate gemitigeerd dat er geen restrisico's zijn. Daarnaast worden er 9 kritische ontwerpelementen deels gemitigeerd maar blijven er restrisico's bestaan.

Voor 18 kritische ontwerpelementen geldt dat ze ook na het doorvoeren van de mitigerende maatregelen blijven bestaan.

In de onderstaande tabel is het restrisico per traject voor de referentiesituatie, de plansituatie exclusief mitigerende maatregelen en het restrisico na het doorvoeren van alle mitigerende maatregelen opgenomen. Voor de kritische ontwerpelementen met beperkte (groene) restrisico's zijn geen maatregelen opgenomen.

Tabel 38 Scores van referentie- en plansituatie (in- en exclusief verkeersveiligheidsmaatregelen)

Traject	Totale risicoscore				
	Referentiesituatie	Plansituatie zonder maatregelen		Plansituatie met maatregelen	
A1-West	180	90	-50%	90	-50%
Knooppunt Hoevelaken	660	400	-39%	290	-56%
A1-Oost	240	80	-67%	80	-67%
A28-Zuid	270	260	-4%	200	-26%
A28-Noord	130	60	-54%	30	-77%
Totaal	1480	890	-40%	690	-53%

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt op alle wegvakken de risicoscore met meer dan 50% af, de uitzondering is hierin de A28-Zuid waar de risicoscore "slechts" met 26% afneemt. De meeste restrisico's bevinden zich in het knooppunt (score van 290 na alle maatregelen) en op de A28-Zuid (score van 200 na alle maatregelen).

De restrisico's op de A1-Oost, A28-Zuid en A28-Noord zijn deels te verklaren aan de hand van de reductie van het aantal rijstroken bij de grens van het plangebied en de kans op terugslag als gevolg van de vermindering van het aantal doorgaande rijstroken. De reductie van het aantal rijstroken ligt vaak ter hoogte van een aansluiting (aansluiting Maarn op de A28-Zuid, aansluiting Barnveld op de A1-Oost en aansluiting Nijkerk op de A28-Noord).

Met name op de A1-Oost leidt de combinatie tussen een verhoogde kans op terugslag en een onrustig wegbeeld vanwege de aansluiting tot verhoogde verkeersveiligheidsrisico's. De restrisico's in het knooppunt hebben voornamelijk betrekking op de afstand tussen samenvoegingen en/of splitsingen van verbindingswegen. Op de A1-West, A1-Oost en A28-Zuid zijn de restrisico's het gevolg van de korte afstand tussen knooppunt Hoevelaken en aansluiting Amersfoort-Noord, Hoevelaken en Amersfoort. Tot slot zijn de restrisico's op de A28-Zuid het gevolg van de korte afstand tussen dwangpunten in het ontwerp, namelijk de vele aansluitingen.

Concluderend neemt de totale risicoscore voor de plansituatie na het doorvoeren van maatregelen af van 1480 naar 690. Dit komt neer op een effectscore van '++', zie navolgende tabel.

Tabel 39 Effectbeoordeling Verkeersveiligheid, Kritische ontwerpelementen, zonder en met maatregelen

Criterion	Ref.	Plansituatie zonder maatregelen	Plansituatie met maatregelen
Kritische ontwerpelementen	0	++	++

10 Conclusies

Op basis van deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling kan worden geconcludeerd dat de aanleg van het project A28/A1 knooppunt Hoevelaken een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Onderstaand een nadere toelichting op dit resultaat voor het MER.

Uit de ongevallenstudie van de huidige situatie blijkt dat de rijkswegen in het projectgebied relatief veilig zijn. Ondanks dit blijkt dat het ontwerp in de referentiesituatie diverse kritische ontwerpelementen bevat (wat ook blijkt uit de ongevallenconcentraties). Na aanleg van het project (reconstructie van het knooppunt en verbreding van de A28 en de A1) wordt een groot deel van deze kritische ontwerpelementen weggenomen (zoals de krappe verbindingswegen en weefvakken in het knooppunt, spitsstroken, wegdelen zonder vluchtstrook en er meer verkeersruime ontstaat wat de kans op ongevallen doet afnemen). Dit resulteert in een weginrichting die beter aansluit bij de verkeersstromen in 2030. Hierdoor verbetert de verkeersveiligheid.

Een aantal aspecten van de huidige weg in zijn omgeving blijven onveranderd. Zo blijft de korte onderlinge afstand tussen knooppunt Hoevelaken, aansluiting Hoevelaken, aansluiting Amersfoort-Noord en de aansluitingen op de A28-Zuid bestaan. De risico's die dit in de referentiesituatie met zich meebrengt blijven ook in de plansituatie bestaan. Daarnaast heeft een project grenzen en niet alle aanpalende wegen worden qua capaciteit uitgebreid. Dit betekent dat aan de randen van het projectgebied er specifieke risico's bestaan ten aanzien van verkeersveiligheid.

Vanuit het wettelijk kader voor het thema verkeersveiligheid zijn er geen harde eisen ten aanzien van mitigerende maatregelen. Een wegbeheerder heeft echter wel de plicht veilige infrastructuur aan te bieden aan de gebruikers en tevens bij te dragen aan de nationale doelstellingen voor het terugdringen van het aantal verkeersslachtoffers. Om deze reden zijn er maatregelen voorgesteld om de risico's als gevolg van nieuwe kritische ontwerpelementen te mitigeren. Het betreffen relatief kleinschalige maatregelen aangezien er gedurende het ontwerpproces intensief vanuit verkeersveiligheid is meegekeken in het ontwerp. De maatregelen hebben betrekking op de verlichting, berminrichting, bebording, markering en bebakening.

Tijdens de realisatie zal er sprake zijn van een krappere weginrichting die per bouwfase zal verschillen. Weggebruikers zullen hierdoor moeten wennen aan een nieuwe inrichting. Dit kan leiden tot onzeker rijgedrag met onverwachte manoeuvres tot gevolg. Om die reden is er in de basis sprake van een verhoogde kans op ongevallen. Dit verhoogde ongevalsrisico wordt echter met verschillende voorgeschreven maatregelen zoveel als mogelijk gemitigeerd.

11 Leemten in de kennis

11.1 Leemten in kennis en informatie

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Het Kader Verkeersveiligheid en het Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling is gevolgd. In het kaderdocument is een aantal leemten geconstateerd waar op basis van de huidige inzichten nog geen antwoord op is. Het betreft de daling van het aantal geregistreerde ongevallen met verkeersdoden en ernstige slachtoffers, waardoor het werkelijk aantal ernstige ongevallen niet bekend is. Ook zijn er grote verschillen geconstateerd in de registratiegraad van het hoofdwegennet en onderliggend wegennet. De registratie van ongevallen gebeurt niet altijd op dezelfde manier en is niet altijd compleet, vooral in de periode vanaf 2010. Het dient wel te worden gezegd dat het effect van deze leemte op dit rapport beperkt is doordat het zwaartepunt ligt op de kwalitatieve analyse. De overige leemten uit het Kader zijn van toepassing op dit onderzoek. De geconstateerde leemten in de kennis staan de besluitvorming niet in de weg.

11.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Vanuit de Wet milieubeheer is het Bevoegd Gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van het evaluatieprogramma is drieledig:

- Studie naar mogelijke onvoorziene effecten door geconstateerde leemten in kennis en informatie;
- Toetsing van de voorspelde effecten aan daadwerkelijk optredende effecten;
- Monitoring van voorgestelde mitigerende maatregelen.

Vanuit het thema verkeersveiligheid wordt geadviseerd om het aantal slachtofferongevallen op het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet op te nemen in de evaluatieprogramma's van Rijkswaterstaat, de provincies Utrecht en Gelderland en de gemeentelijke wegbeheerders.

Bijlage A Informatiebronnen

Voor het onderzoek zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- [1] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Kader Verkeersveiligheid, oktober 2013.
- [2] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Kader Verkeersveiligheidseffectbeoordeling, april 2013.
- [3] Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, vastgesteld 13 maart 2012.
- [4] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020, 2009.
- [5] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), 13 maart 2012.
- [6] Ministerie van Infrastructuur en Milieu / Rijkswaterstaat Midden-Nederland, Nota Reikwijdte en Detailniveau.
- [7] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en vervoer, Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen (NOA), 2 maart 2015.
- [8] CROW, Veilige inrichting van bermen, richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen, mei 1999.
- [9] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving, Veilig over Rijkswegen 2015-deel a, 13 juli 2017 en deel b, 25 april 2017.

Bijlage B Gehanteerde begrippen en afkortingen

AGR	European Agreement om main international traffic arteries
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkelingen binnen het plan- en onderzoeksgebied, zonder dat de voorgenomen activiteit wordt gerealiseerd.
Beoordelingscriteria	Aan de hand van de beoordelingscriteria worden de effecten beoordeeld.
BRON	Bestand geRistreeerde Ongevallen Nederland
Compenserende maatregelen	Het creëren van nieuwe waarden, voornamelijk natuurwaarden, die gelijk zijn aan de waarden die verloren (dreigen te) gaan.
Deelaspecten	Milieuaspecten zijn nader in te delen in deelaspecten. Voor ruimtegebruik zijn dat bijvoorbeeld wonen, werken, recreatie, landbouw en barrièrewerking.
Hoofdwegennet (HWN)	Geheel van wegen dat bij Rijkswaterstaat in beheer is. Binnen het onderzoeksgebied zijn dit de autosnelwegen.
Kritische ontwerpelementen	Elementen in het wegontwerp die van invloed zijn op het verkeersveiligheidsniveau van een wegvak. Deze elementen worden kwalitatief beschouwd, omdat kwantitatieve effecten niet bekend zijn.
MER	Milieueffectrapport, product van de m.e.r.-procedure. Het rapport bevat alle wettelijke voorgeschreven onderdelen (samenvatting, nut- en noodzaak, beleidskader, procedure, alternatieven, effectbeschrijving, effectbeoordeling en –vergelijking, mitigerende en compenserende maatregelen).
M.e.r.-procedure	Procedure voor de milieueffectrapportage, ondersteunend aan het rijksprojectbesluit.
Milieuaspecten	Aspecten van het milieu die worden onderzocht op effecten door het initiatief. Het gaat om bijvoorbeeld landschap, natuur, water, ruimtegebruik, etc.
Mitigerende maatregelen	Onder mitigatie wordt verstaan het voorkomen of reduceren van de negatieve effecten van het initiatief door het treffen van maatregelen. Mitigatie heeft enkel en alleen betrekking op maatregelen en effecten binnen het gebied van het initiatief.
NBd	Nationale Bewegwijzeringsdienst
Onderliggend wegennet (OWN)	Het geheel van wegen dat niet behoort tot het hoofdwegennet.
Onderzoeksgebied	Het gebied tot waar de milieueffecten reiken. Dit kan voor verschillende aspecten een andere begrenzing hebben.
OSB	Ontwerpsaneringsbesluit
OSP	Ontwerp saneringsplan
OTB	Ontwerp tracébesluit
Plansituatie	Dit geeft de (toekomstige) ruimtelijke situatie weer zoals die zou zijn als de voorgenomen activiteit wel zou worden uitgevoerd.
Referentiesituatie	De situatie in 2030 als er niets extra's aan de weg gedaan zou worden en alleen het huidige beleid zou worden uitgevoerd.
Risicocijfer	Mate van verkeersonveiligheid. Wordt veelal uitgedrukt in de verhouding tussen het aantal slachtofferongevallen en de verkeersprestatie. Het risicocijfer wordt gebruikt om de verkeersveiligheid tussen wegen onderling te vergelijken.
Slachtofferongeval	Ongeval waarbij één of meerdere mensen gewond zijn geraakt (opgenomen in ziekenhuis of overig gewond) of zijn overleden.
TB	Tracébesluit
UMS-ongeval	Ongeval met Uitsluitend Materiële Schade. Oftewel: ongeval met alleen blikshade.
Verkeersprestatie	Totaal afgelegde afstand van alle voertuigen op een weg of netwerk van wegen. Wordt berekend door de intensiteit te vermenigvuldigen met de totale weglengte. Vaak uitgedrukt in miljoenen voertuigkilometers per jaar.
VOA	Verkeersongevallenanalyse

VVA	Verkeersveiligheidsaudits
VVE	Verkeersveiligheidseffectbeoordeling
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
Wegvak	Deel van een plangebied, op een geografische wijze aangeduid.