



Verkenning N345 Voorst

Notitie Verkeer & Vervoer

Provincie Gelderland

10 december 2010

Definitief

Documenttitel	Verkenning N345 Voorst Notitie Verkeer en Vervoer
Verkorte documenttitel	Verkenning N345 Voorst
Status	Definitief
Datum	10 december 2010
Projectnaam	Verkenning N345 Voorst
Projectnummer	9S8871.A0
Opdrachtgever	Provincie Gelderland
Auteurs	Peter van Weelden, Ruud Westerhof

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	2
2	PROBLEEMANALYSE	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Afstemming functie, vorm en gebruik	3
2.3	Doorstroming	11
2.4	Verkeersveiligheid	13
2.5	Barrièrewerking	18
3	EFFECTANALYSE OPLOSSINGSRICHTINGEN	19
3.1	Inleiding	19
3.2	Uitgangspunten verkeersmodel	19
3.3	Beoordelingskader	20
3.4	Oplossingsrichting 12	21
3.5	Oplossingsrichting 16	23
3.6	Oplossingsrichting 19	24
4	CONCLUSIES	27
5	METHODE BEPALING BARRIEREWERKING	29
5.1	Inleiding	29
5.2	Methode	29
5.3	Invoer	30
5.4	Resultaten	32
6	I/C PLOTS VERKEERSMODEL D.D. 29 JULI 2010	33
6.1	Autonome ontwikkeling	33
6.2	Oplossingsrichting 12	35
6.3	Oplossingsrichting 16	37
6.4	Oplossingsrichting 19	39

1 INLEIDING

De provincie Gelderland voert een verkenning uit naar de N345 in Voorst. In de verkenning is een selectie gemaakt van een drietal oplossingsrichtingen die nader beoordeeld dienen te worden op het thema verkeer, uitgesplitst naar de aspecten bereikbaarheid, verkeersveiligheid en leefbaarheid.

In deze notitie zijn de knelpunten betreffende bovenstaande aspecten op de N345 in Voorst nader in kaart gebracht. Vervolgens zijn drie oplossingsrichtingen beoordeeld op hun oplossende vermogen ten aanzien van de vastgestelde thema's en geconstateerde knelpunten.

2 PROBLEEMANALYSE

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de probleemanalyse naar de N345 in Voorst uitgebreid beschreven, mede op basis van de préverkenning naar de N345 tussen Zutphen en Apeldoorn in het kader van het coalitieakkoord en op basis van de préverkenning naar de N345 tussen Zutphen en Apeldoorn in het kader van de onderhoudsprogrammering. Zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling wordt beschreven. Er wordt aandacht besteed aan de volgende aspecten:

- Afstemming tussen vorm, functie en gebruik van de N345 in het kader van een duurzaam veilige weginrichting;
- Verkeersveiligheid;
- Doorstroming;
- Barrièrewerking.

2.2 Afstemming functie, vorm en gebruik

2.2.1 Toetsingskader: essentiële wegkenmerken

In het kader van de ontwerprichtlijnen Duurzaam Veilig vormt een juiste afstemming tussen vorm, functie en gebruik een belangrijk uitgangspunt. Op basis van die richtlijnen zijn in de beleidsrichtlijn Gelderse Essentiële Wegkenmerken (GEW) de onderstaande essentiële kenmerken en streefkenmerken voor gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen opgesteld. Deze vormen het toetsingskader voor de analyse betreffende de afstemming tussen vorm, functie en gebruik.

Tabel 2.1: essentiële wegkenmerken en streefkenmerken GOW en ETW (bron: Beleidsrichtlijn Gelderse Essentiële Wegkenmerken)

Gebiedsontsluitingswegen (GOW) essentiële kenmerken	
Bebording	geen zonebord of limietbord
Kantmarkering	onderbroken (3-3)
Asmarkering	dubbele asmarkering
(brom)fiets	nooit op de weg
snelheidsremmende maatregelen	nee
Voorrang	altijd geregeld

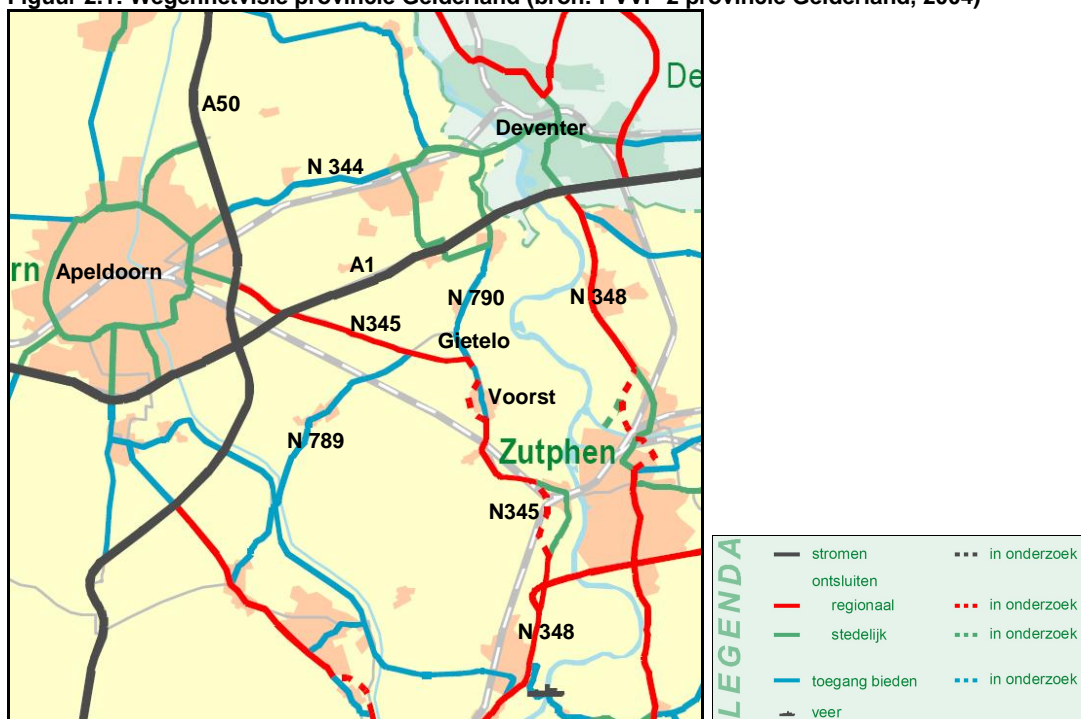
Gebiedsontsluitingswegen (GOW) streefkenmerken	
landbouwverkeer	gesloten voor landbouwverkeer
berm	draagkracht en breedte conform Handboek Wegontwerp
erfaansluitingen	geen erfaansluitingen
Pechvoorzieningen	circa iedere 1000 m een vluchthaven

Erftoegangswegen (type 1) (ETW) essentiële kenmerken	
bebording	60 km/h-zonebord (buiten de bebouwde kom)
kantmarkering	altijd aanwezig (onderbroken: 1-3 of 1-1, 0,15m of 0,10m in combinatie met rode suggestie- en fietsstroken)
asmarkering	in principe niet, wel in specifieke situaties zoals in het Handboek Wegontwerp beschreven
fiets	op de rijweg of vrijliggend fietspad
bromfiets	op de rijweg
landbouwverkeer	ja
snelheidsremmende maatregelen	ja; op wegvakken en kruispunten
voorrang: kruising tussen ETW	in principe niet geregeld, wel als er aanleiding is
voorrang: kruising met GOW of SW	geregeld ten gunste van weg met hogere functie

2.2.2 Functie in het wegennet

De N345 vormt een verbinding tussen Apeldoorn en Zutphen. De N345 is in de wegennetvisie van de provincie Gelderland buiten de bebouwde kom van Voorst grotendeels gecategoriseerd als Gebiedsontsluitingsweg (GOW). In de bebouwde kom van Voorst is de N345 gecategoriseerd als Erftoegangsweg (ETW). De categorisering van de N345 als ETW is met inachtneming van de mogelijke realisatie van een rondweg om Voorst. In de huidige situatie vormt de N345 in Voorst een GOW met een belangrijke functie voor het doorgaande verkeer.

Figuur 2.1: Wegennetvisie provincie Gelderland (bron: PVVP-2 provincie Gelderland, 2004)



Bij Apeldoorn sluit de N345 aan op de stroomwegen A1 en A50. De A1 vormt een verbinding tussen de Randstad en de Duitse grens. De A50 vormt een verbinding tussen onder meer Eindhoven, 's-Hertogenbosch, Arnhem en Zwolle.

Bij Gietelo sluit de N345 aan op de N790 richting Deventer. Ten zuiden van Zutphen sluit de N345 aan op de N348. In zuidelijke richting vormt de N348 een verbinding naar de plaatsen Dieren en Arnhem.

In het GVVP van de gemeente Voorst is de N345 binnen de bebouwde kom gecategoriseerd als GOW 50 km/u binnen de bebouwde kom. Buiten Voorst is de N345 gecategoriseerd als GOW 80 km/u (bron: GVVP gemeente Voorst).

Op de N345 geldt op de wegvakken buiten de bebouwde kom een maximaal toegestane snelheid van 80 km/u. In de bebouwde kom van Voorst geldt een maximale snelheid van 50 km/u.

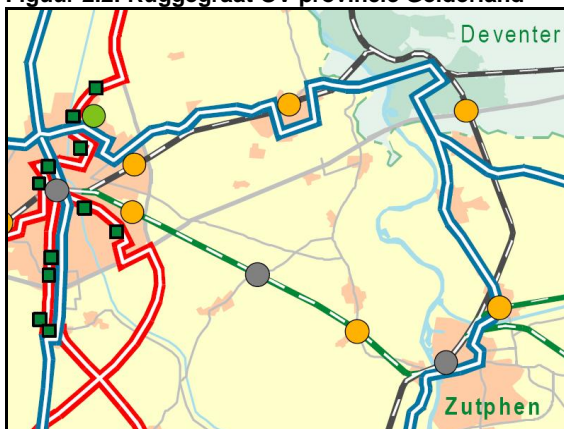
De N345 loopt in de huidige situatie door Voorst en vormt de enige GOW, met een sterke verkeersfunctie, in Voorst. De overige wegen zijn erftoegangswegen (ETW) en hebben vooral een toegangbiedende functie.

De wegen die in en om Voorst op de N345 aansluiten betreffen allen erftoegangswegen (ETW). Deze wegen hebben geen of een beperkte ontsluitingsfunctie voor het achterliggende gebied.

2.2.3 Functie in het netwerk van openbaar vervoer

De N345 maakt géén onderdeel uit van de Ruggengraat Openbaar Vervoer 2014 zoals weergegeven in het PVVP-2.

Figuur 2.2: Ruggengraat OV provincie Gelderland



Er rijden in de huidige situatie twee stationslijnen vanaf het station Voorst/Empe. Deze worden gereden in kleine 8-persoons busjes. Verder stopt de scholierenlijn 656 tussen Doetinchem en Apeldoorn twee keer per dag in Voorst (alleen in de spits).

2.2.4 Functie in het netwerk van fietsverbindingen

De fietsvoorzieningen op en/of langs grote delen van de N345 vormen onderdeel van het wensbeeld van bovenlokale fietsverbindingen volgens het PVVP-2.

Op verschillende plaatsen in en nabij Voorst kruisen recreatieve fietsroutes de N345, zie onderstaande figuur. Tussen Voorst en Empe loopt een recreatieve fietsroute deels langs het tracé van de N345. In Voorst kruist een andere recreatieve fietsroute de N345.

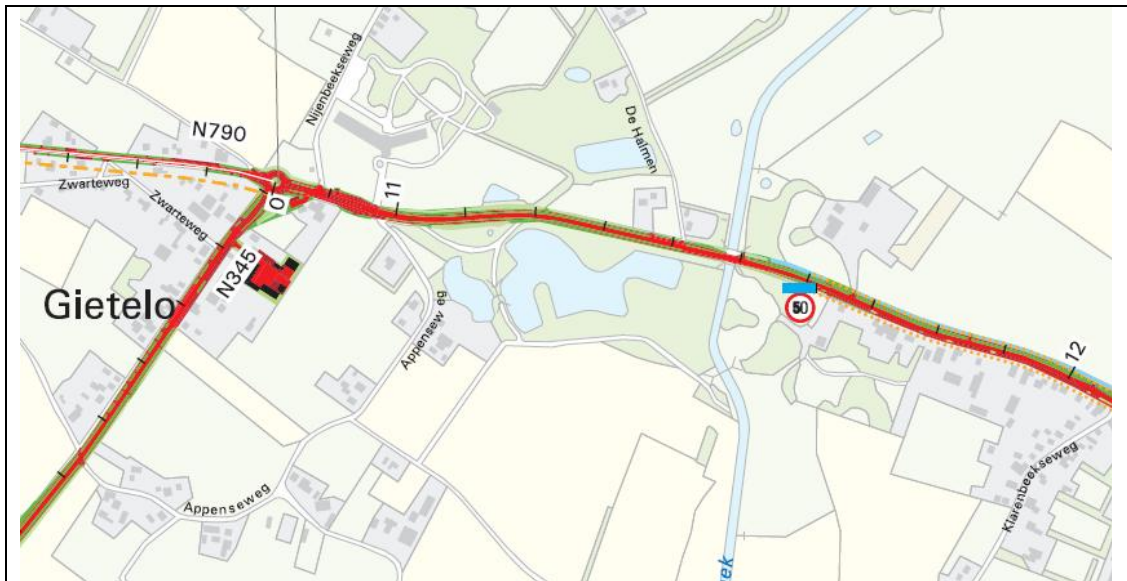
Figuur 2.3: Recreatieve fietsroutes N345 (www.fietsersbond.nl) (provincie Gelderland)



2.2.5 Vormgeving van de N345 in Voorst

De vormbeschrijving van de N345 is gebaseerd op de préverkenning naar het traject van de N345 (definitieve versie, d.d. 7 mei 2010). Ten behoeve van de volledigheid zijn ook de wegvakken direct voor en na de bebouwde kom van Voorst opgenomen.

De vorm van de N345 is hieronder kort beschreven, gericht op de essentiële wegkenmerken, conform tabel 2.1.



1) Wegvak Gietelo – noordelijke komgrens Voorst

Rijbaan 1 x 2 rijstroken, maximum snelheid 80 km/u

Vrijliggende (brom)fietspaden aan weerszijden van de weg, gescheiden door middel van een grasberm

Bochten in de weg. Inhaalverbod ter hoogte van kilometer 11,2.

Noordelijke komgrens van Voorst aangegeven door middel van bebording en een streep patroon op het wegdek.





2) Bebouwde kom Voorst

Rijbaan 1 x 2 rijstroken, maximum snelheid 50 km/u. Bromfiet-sers op de rijbaan.

Maximale snelheid gehandhaafd door middel van twee flitskasten km 12,1 en km 12,7.

Vrijliggende fietspaden aan weerszijden van de rijbaan, fysiek gescheiden van de rijbaan door middel van grasberm, parkeer-voorzieningen i.c.m. trottoir-banden of alleen trottoirbanden.

Beperkt zicht op de in-/uitritten en zijwegen vanaf de N345 (en andersom) door langsparker-vakken langs de weg.

Beperkte obstakelvrije ruimte door bomen langs de rijbaan.

Parallele fietsoversteken in de voorrang over de zijwegen zijn



geaccentueerd door rood asfalt en blokmarkering.

Beperkte obstakelvrije ruimte voor het verkeer van en naar de zijwegen tussen de fietspaden en de rijbaan.

Rijrichtingen gescheiden door middel van middengeleider op het kruispunt N345/ Wilhelminaweg (km 12,1). Gefaseerde fietsoversteek mogelijk.

Voetgangersoversteek aanwezig ter hoogte van het Enkpad (km 13,5).



3) Wegvak zuidelijke komgrens Voorst – de Hoven

Rijbaan 1 x 2 rijstroken, maximum snelheid 80 km/u.

Rijrichtingen ter plaatse van zuidelijke komgrens (km 13,3) gescheiden door middel van middengeleider in de weg. Komportalen aanwezig langs de weg, streeppatronen op het wegdek.

Erfaansluitingen direct op de rijbaan aanwezig bij Empe.

Langsparkeren langs de weg in rabatstroken ten zuiden van Voorst.

Beperkte obstakelvrije ruimte door bomen langs de weg.



2.2.6 Gebruik

De analyse naar het gebruik van de N345 kan in kaart worden gebracht op basis van gegevens betreffende de verkeersintensiteiten, het aandeel doorgaand verkeer, de snelheden en het gedrag van de weggebruiker. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar betreffende de gereden snelheden op de N345 in de bebouwde kom van Voorst.

→ *Intensiteiten en verdeling van het verkeer in de huidige situatie*

In de préverkenning naar de N345 in het kader van het coalitieakkoord is gebruik gemaakt van het verkeersmodel Stedendriehoek om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de huidige en autonome situatie te bepalen. Daaruit blijkt dat er in de huidige situatie (gesteld op 2007) 14.400 motorvoertuigen per etmaal door de bebouwde kom van Voorst rijden. Deze gegevens zijn getoetst aan de werkelijke telgegevens van de provincie Gelderland.

In de préverkenning is verder in beeld gebracht wat het aandeel doorgaand verkeer op de N345 in Voorst is. Verkeer op de N345 kan intern, extern of doorgaand zijn. Intern verkeer heeft een vertrekpunt en bestemming binnen hetzelfde gebied, extern verkeer heeft één van die twee binnen het gebied liggen en de ander daarbuiten, doorgaand verkeer heeft zowel vertrekpunt als bestemming buiten het gebied liggen. Circa 85% van het verkeer dat op de N345 in Voorst zit is doorgaand verkeer. Dat betekent dat 85% van het verkeer op de N345 in Voorst geen herkomst en bestemming heeft in Voorst. De N345 door Voorst heeft dus een belangrijke doorgaande functie voor het verkeer.

Uit de telgegevens van de provincie Gelderland blijkt dat het verkeer in noordelijke richting een stijgend verloop heeft wat waarschijnlijk komt doordat het verkeer uit Voorst meer noordelijk georiënteerd is en richting Apeldoorn of Deventer rijdt. Ook blijkt uit de verkeerscijfers dat een deel uit Voorst zich bij het verkeer in noordelijke richting voegt. Zie onderstaande tabel.

92,5% betreft licht verkeer (personenauto's), 7,5% betreft vrachtverkeer (middelzwaar en zwaar verkeer).

Tabel 2.2: Intensiteiten N345 mvt/etmaal werkdag 2009 (bron: Geldersverkeer.nl)

TP	Begin	Eind	Type	2009
6	N 789 Hoofdweg	N 790 Deventerweg	periodiek	11990
7	N 790 Deventerweg	Voorst	periodiek	16220
8	Noordgrens Voorst	Zuidgrens Voorst	schatting	14480
9	Voorst	Voorsterweg	periodiek	14250
10	Voorsterweg	Zutphen	permanent	13660

→ *Autonome ontwikkeling*

Uit de préverkenning naar de N345 in het kader van het coalitieakkoord blijkt dat het verkeer in de bebouwde kom van Voorst en aangrenzende wegvakken van de N345 tot 2020 met circa 35% toeneemt, zie onderstaande tabel.

Tabel 2.3: Etmaalintensiteiten 2007 - 2020

Wegvak	Etmaalintensiteit	Etmaalintensiteit	Toename
--------	-------------------	-------------------	---------

	huidig (2007)	autonoom (2020)	
Gietelo – komgrens Voorst	14.300	19.300	35%
Bebouwde kom Voorst	14.400	19.400	35%
Voorst – Empe	13.500	17.900	33%

Uit dezelfde préverkenning blijkt dat het vrachtverkeer in dezelfde periode toeneemt met 43% van 1.400 vrachtvoertuigen in 2007 tot 2.000 vrachtvoertuigen in 2020. Het vrachtverkeer beslaat in 2020 dus circa 10% van de totale hoeveelheid verkeer.

2.2.7 Conclusie: afstemming vorm, functie en gebruik

De N345 is in de huidige situatie een gebiedsontsluitingsweg en heeft een sterke (doorgaande) verkeersfunctie. De vormgeving van de N345 door Voorst kenmerkt zich echter door de aanwezigheid van veel in-/uitritten en zijwegen. Er wordt in en nabij Voorst tevens direct langs de rijbaan van de N345 geparkeerd.

Op basis van de essentiële kenmerken en streefkenmerken uit de beleidsrichtlijn GEW wordt geconcludeerd dat de vormgeving en het gebruik van de N345 in de bebouwde kom van Voorst niet overeenkomen met de functie van de weg. Dit geldt zowel voor de kenmerken van gebiedsontsluitingswegen als erftoegangswegen. De N345 door Voorst is daarom niet duurzaam veilig ingericht.

Overige specifieke knelpunten betreffen het volgende:

- De N345 kent ter hoogte van de noordelijke komgrens geen onderscheidende vormgeving binnen en buiten de bebouwde kom van Voorst, de komgrens is ook niet duurzaam veilig ingericht;
- Binnen de bebouwde kom van Voorst is er sprake van beperkte obstakelvrije ruimte en een beperkte afstand tussen de rijbaan en de fietspaden aan weerszijden van de weg;
- Er is onvoldoende opstelruimte voor het verkeer komende uit in-/uitritten en zijwegen tussen de rijbaan van de N345 en de fietspaden;
- Het zicht vanaf de N345 op het verkeer komende uit in-/uitritten en zijwegen is beperkt, onder meer door geparkeerde voertuigen langs de N345.

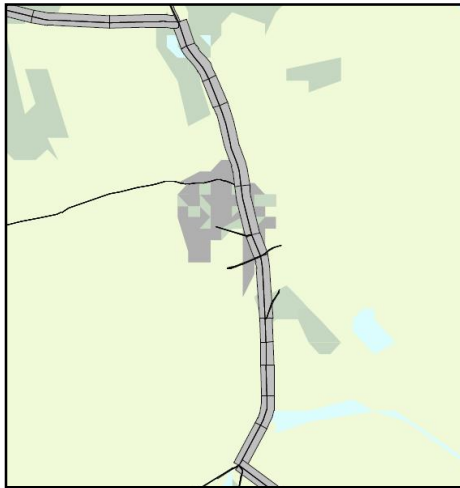
2.3 Doorstroming

2.3.1 Inleiding

In de préverkenning naar de N345 in het kader van het coalitieakkoord is gebruik gemaakt van het verkeersmodel Stedendriehoek om de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de huidige en autonome situatie te bepalen. Deze gegevens zijn getoetst aan de werkelijke telgegevens van de provincie Gelderland.

De intensiteit/capaciteit (I/C) is het criterium dat wordt gebruikt om de kwaliteit van de verkeersafwikkelingen te beoordelen. Er vormen zich geen problemen betreffende de verkeersafwikkeling zolang de I/C verhouding niet boven 0,8 komt. Zodra de I/C verhouding boven 0,9 komt is het vrijwel zeker dat er congestie ontstaat.

2.3.2 Doorstroming huidige situatie



De intensiteit/capaciteit (I/C) verhouding in en nabij de bebouwde kom van Voorst blijkt volgens de berekeningen met het verkeersmodel Stendendriehoek in de huidige situatie zowel in de ochtend- als de avondspits onder 0,7 te liggen.

Figuur 2.4: I/C verhouding OS en AS N345 Voorst 2007

2.3.3 Doorstroming autonome ontwikkeling

In onderstaande figuren is zichtbaar dat de toegenomen intensiteit niet leidt tot knelpunten betreffende de doorstroming op de N345 in Voorst in 2020.

Uit de préverkenning in het kader van het coalitieakkoord blijkt dat er mogelijk knelpunten betreffende de doorstroming ontstaan op andere delen van de corridor N345 tussen Apeldoorn en Zutphen. Het betreffen de VRI's nabij de A1 bij Apeldoorn en de VRI bij de Oude IJsselbrug bij Zutphen. Deze VRI's vervullen een kraanfunctie voor het verkeer op de N345. Ook de capaciteit van de rotonde bij Gietelo vormt mogelijk een knelpunt betreffende de doorstroming. De I/C ratio in de autonome ontwikkeling op de aangrenzende wegvakken liggen echter nog onder 0,8 bij de gehanteerde intensiteiten in het verkeersmodel (inclusief een groei van het verkeer van circa 35% ten opzichte van de huidige situatie). Er is daarmee geen sprake van een direct knelpunt.

Figuur 2.5: I/C verhouding bebouwde kom Voorst 2020 OS (links) AS (rechts)



2.3.4 Conclusies doorstroming

Op basis van het vorenstaande kunnen onderstaande conclusies worden getrokken:

- In de huidige situatie is de N345 in Voorst een druk bereden weg (ruim 14.000 mvt/etmaal), maar ontstaan er geen knelpunten betreffende de doorstroming;
- In de autonome ontwikkeling tot 2020 nemen de intensiteiten op de N345 in Voorst sterk toe, dit leidt echter niet tot knelpunten betreffende de doorstroming op de N345 in Voorst.

2.4 Verkeersveiligheid

2.4.1 Inleiding

In onderstaande tekst wordt de verkeersveiligheid o.b.v. de risicocijfers van de provincie Gelderland en de geregistreerde ongevalgegevens van 2005 t/m 2009 in kaart gebracht. Onderstaande analyse is daarmee een actualisatie van de analyse in de préverkenning naar de N345 in het kader van het onderhoud (o.b.v. de ongevalgegevens 2004 t/m 2008).

2.4.2 Risicocijfers huidige situatie

In onderstaande tabel worden de risicocijfers betreffende de bebouwde kom van Voorst weergegeven naast het provinciale gemiddelde voor provinciale wegen in andere bebouwde kommen. Daaruit blijkt dat het wegvak van de N345 in Voorst een bovengemiddeld risicocijfer kent in vergelijking met andere wegvakken van provinciale wegen in bebouwde kommen in Gelderland. Opvallend is dat het dichtheidcijfer veel groter is dan het gemiddelde op provinciale wegen.

Bovenstaande betekent dat er, gemeten naar de lengte van het wegvak, zich veel ongevallen voordoen in de bebouwde kom van Voorst en dat deze ongevallen vaak ernstig zijn, ten opzichte van het gemiddelde op Gelderse provinciale wegen. De risicocijfers wijken ten opzichte van de dichtheidcijfers minder sterk af van het gemiddelde. Dat betekent dat er, afgezet tegen de lengte van het wegvak en de intensiteiten op de weg (de vervoersprestatie), er zich relatief niet veel meer ongevallen voordoen.

Tabel 2.4: risicocijfers bebouwde kom Voorst 2006 – 2008 en 2007 - 2009 (bron: provincie Gelderland)

	Voorst 06 - 08	Gemiddelde 06 - 08	Voorst 07 - 09	Gemiddelde 07 - 09
Ongevalrisicocijfer	1,27	1,11	1,10	0,92
Letselrisicocijfer	0,32	0,23	0,33	0,21
Letseldichtheidcijfer	1,58	0,78	1,58	0,72
Ongevalsdichtheidscijfer	6,33	3,83	5,34	3,19

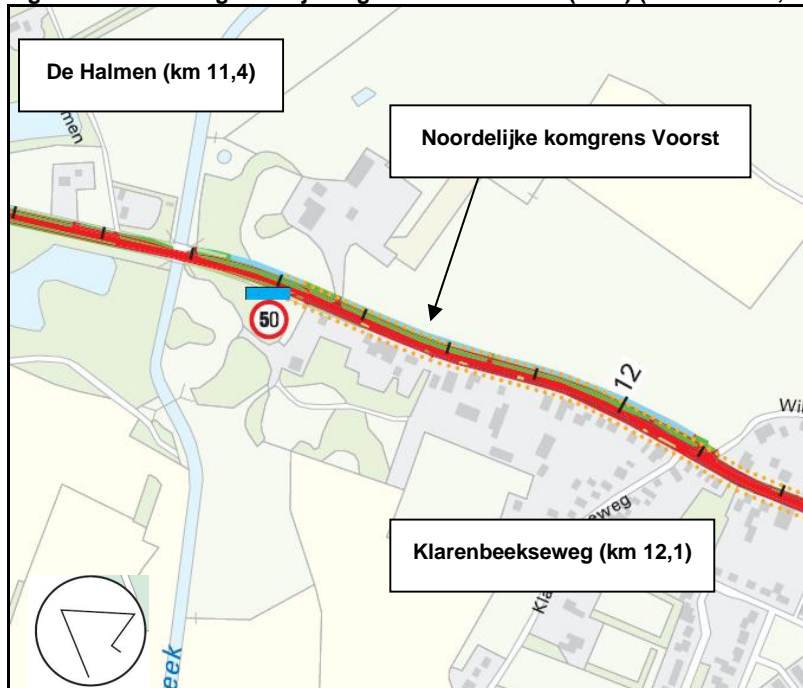
In 2009 zijn er minder (gewogen) ongevallen geregistreerd dan in 2008, echter het provinciale gemiddelde laat wat betreft de ongevalrisico's tevens een lichte daling zien. Er kan dus niet geconcludeerd worden of de N345 in de bebouwde kom Voorst veiliger is geworden.

2.4.3 Ongevallenmerken wegvak De Halmen – Klarenbeekseweg (noordgrens Voorst)

Het wegvak tussen de Halmen (nabij Gietelo) en de Klarenbeekseweg (in Voorst) blijft volgens de methodiek van het ROVG een gevaarlijk wegvak, met 24 gewogen ongevallen in de jaren 2006 t/m 2008. Letselongevallen en dodelijke ongevallen worden daarbij gewogen met een factor 5, ongevallen met uitsluitend materiele schade met een factor 1. Dit wegvak overlapt een deel van het tracé van de N345 in de bebouwde kom van Voorst en is daarom relevant voor deze verkenning.

In 2009 is er één ongeval u.m.s. geregistreerd op het wegvak De Halmen – Klarenbeekseweg. Volgens de methodiek van het ROVG is het wegvak o.b.v. de ongevalgegevens van 2007 t/m 2009 daarom géén gevaarlijk wegvak meer. Aan het gebruik en de vormgeving van de weg is echter niets veranderd. De problematiek blijft daarmee actueel.

Figuur 2.7: Locatie gevaarlijk wegvak 2006 t/m 2008 (VOC) (bron: ROVG, 2009)



Er zijn in de periode 2005 t/m 2009 elf ongevallen op bovenstaand wegvak geregistreerd. De meest voorkomende aard van de ongevallen op bovenstaand wegvak betroffen volgens een analyse met het programma VERAS kop/staart ongevallen (4 ongevallen u.m.s. 2005 t/m 2009) en frontale ongevallen (3 ongevallen 2005 t/m 2009). Alle frontale ongevallen hebben geleid tot letsel, waarvan één ongeval zicht heeft voorgedaan tussen een fietser en een auto. Er heeft zich verder nog één letselongeval op dit wegvak voorgedaan, dit betrof een aanrijding met een vast voorwerp.

2.4.4 Ongevallenmerken wegvak bebouwde kom Voorst

Door middel van het programma VERAS zijn de ongevallen die in de bebouwde kom van Voorst zijn geregistreerd in de periode 2005 t/m 2009 hieronder nader geanalyseerd. Het wegvak tussen De Halmen en de Klarenbeekseweg is daarbij ook meegenomen.

In de bebouwde kom van Voorst zijn in de beschouwde periode (2005-2009) 46 ongevallen geregistreerd, waarvan 11 ongevallen hebben geleid tot letsel. 38 van de 46 ongevallen (83%) zijn geregistreerd op wegvakken. 8 ongevallen zijn geregistreerd op kruispunten (17%).

Onderstaande tabel laat zien de ontwikkeling van de ongevalgegevens in de periode 2005 t/m 2009. Ook de gewogen ongevallen zijn daarin weergegeven, waarbij dodelijke ongevallen en letselongevallen zijn gewogen met een factor 5.

Tabel 2.5: Geregistreerde ongevallen bebouwde kom Voorst (bron: VERAS)

Jaar_ongeval	Dodelijk	Letsel	Ums	Ongevallen	Gewogen ongevallen
2005	0	1	7	8	12
2006	0	2	9	11	19
2007	0	3	9	12	24
2008	0	3	6	9	21
2009	0	2	4	6	14
Ongevallen	0	11	35	46	90
Gemiddeld	0	2,2	7	9,2	18

In 2009 blijken er minder ongevallen te zijn geregistreerd dan in de periode daarvoor, dit betreft ook het aantal gewogen ongevallen. Op basis van de gegevens in bovenstaande tabel kan niet geconcludeerd worden of de N345 in de kom Voorst verkeersveiliger is geworden.

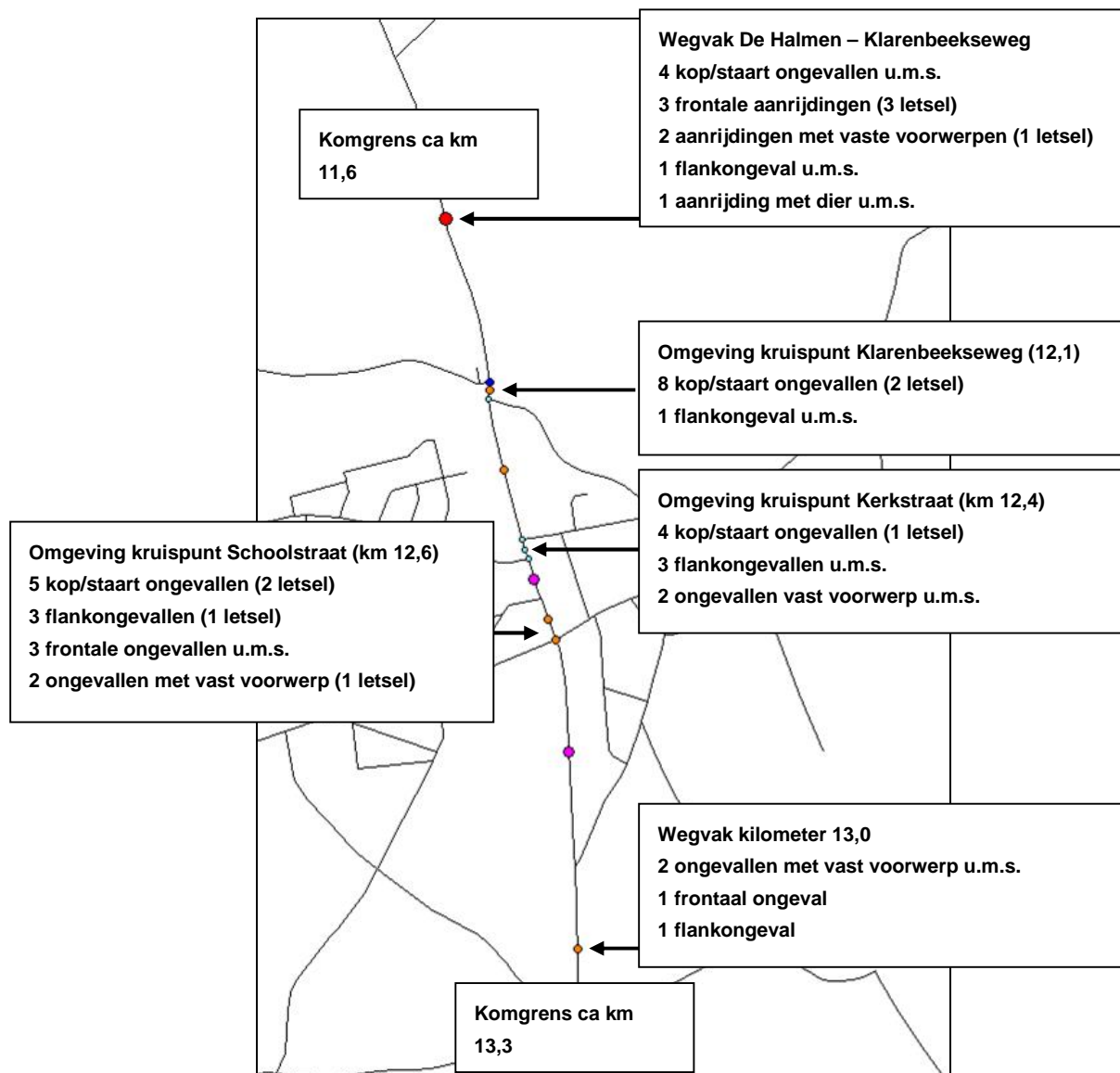
De meest voorkomende aard van de ongevallen in de bebouwde kom van Voorst betreffen kop/staart ongevallen (21/46 ongevallen, 46%). Vijf van 21 kop/staart ongevallen hebben geleid tot letsel.

Er zijn verder 9 flankongevallen (20%) (1 letsel), 8 ongevallen met vaste voorwerpen (17%) (2 letsel), 7 frontale ongevallen (3 letsel) en 1 ongeval met een dier geregistreerd.

Er zijn in de periode 2005 t/m 2009 2 ongevallen met fietsers en 5 ongevallen met bromfietsers geregistreerd. Vier van die zeven ongevallen hebben geleid tot letsel. Ongevallen met (brom)fietsers betroffen 2 flankongevallen met personenauto's, 2 frontale ongevallen met personenauto's, 2 kop/staart ongevallen met personenauto's en 1 ongeval met een vast voorwerp.

Onderstaande figuur geeft de ongevallocaties en de aard en afloop van de ongevallen weer.

Figuur 2.8: Ongevallocaties bebouwde kom Voorst 2005 t/m 2009 (bron: VERAS)



De toedracht van 21 van de 46 ongevallen (46%) betrof onvoldoende afstand houden. De toedracht van 9 ongevallen betrof geen voorrang of doorgang verlenen. De toedracht van 5 ongevallen betrof onvoldoende rechts rijden. Bij 4 ongevallen betrof de toedracht verlies van de macht over het stuur. Bij de overige ongevallen is een uiteenlopende toedracht geregistreerd.

Er zijn 7 ongevallen met (brom)fietsers geregistreerd, waarvan er 5 zich hebben voorgedaan tussen (brom)fietsers en auto's. 4 ongevallen met (brom)fietsers hebben geleid tot letsel. Alle ongevallen met (brom)fietsers in Voorst zijn geregistreerd op wegvakken, niet op kruispunten. 3 ongevallen met (brom)fietsers betroffen flankongevallen, 2 daarvan hebben geleid tot letsel. De ongevallen deden zich verspreid door de kom van Voorst voor, er zijn geen ongevallenconcentraties met (brom)fietsers geregistreerd.

Betreffende lichtgesteldheid en de toestand van het wegdek hebben zich geen in de bebouwde kom van Voorst opvallende zaken voorgedaan. Betreffende alcoholgebruik

zijn er 2 ongevallen met een overtreding van artikel 8 van de wegenverkeerswet geregistreerd. Daarvan heeft er één geleid tot letsel.

2.4.5 Ongevallenmerken wegvak Beelelaan - Breestraat

Ten zuiden van de zuidelijke komgrens van Voorst hebben zich tussen het kruispunt van de N345 met de Beelelaan en het kruispunt met de Breestraat 17 ongevallen voorgedaan, waarvan één letselongeval (inclusief de ongevallen op de kruispunten N345/Beelelaan en N345/Breestraat). Het betreft het wegvak tussen kilometer 13,3 en 13,8. De bocht in de N345 bij Empe is daarin niet meegenomen.

Figuur 2.9: Locaties, aard en afloop ongevallen wegvak kilometer 13,3 – 13,8 2005 t/m 2009



7 ongevallen op bovenstaand wegvak betroffen kop/staart ongevallen (41%), 6 ongevallen betroffen flankongevallen (35%). Er zijn verder drie aanrijdingen met een vast voorwerp geregistreerd en er is één frontaal ongeval geregistreerd.

Het enige letselongeval betrof een flankongeval tussen een fietser en een auto ter hoogte van kilometer 13,8. Er zijn in totaal 4 ongevallen met (brom)fietzers geregistreerd op dit wegvak. Dit betroffen drie flankongevallen en één ongeval met een vast voorwerp. De locaties van de ongevallen met (brom)fietzers deden zich verspreid over dit wegvak voor, er zijn ongevalconcentraties geregistreerd.

2.4.6 Conclusies verkeersveiligheid huidige situatie

Op basis van bovenstaande gegevens zijn onderstaande knelpunten geformuleerd:

- Risicocijfers hoger dan andere provinciale wegen binnen bebouwde kommen (o.b.v. gegevens inclusief ongevallen 2009);

- Hoge ongeval- en letseldichtheid in de bebouwde kom van Voorst t.o.v. overige provinciale wegen binnen de bebouwde kom;
- Gevaarlijk wegvak nabij noordelijke komgrens Voorst (verkeersongevallenconcentratie) (bron: ROVG);
- Hoog aandeel kop/staart ongevallen bebouwde kom Voorst (46%);
- Hoog aandeel flankongevallen (20%) en ongevallen met vaste voorwerpen (17%) in de bebouwde kom Voorst;
- Ernst van de ongevallen met (brom)fietsers (7 ongevallen, 4 letsel) in de bebouwde kom Voorst.

In verband met het hoge aandeel kop/staart ongevallen en flankongevallen wordt de zichtbaarheid en gedrag van het verkeer ter plaatse van in-/uitritten en kruispunten als aandachtspunt geformuleerd.

2.4.7 Verkeersveiligheid N345 Voorst autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling nemen de verkeersintensiteiten in de bebouwde kom van Voorst sterk toe van ruim 14.000 tot ruim 19.000 motorvoertuigen/etmaal (op basis van het verkeersmodel Stedendriehoek). Daaruit zijn geen directe conclusies af te leiden ten aanzien van de ontwikkeling van de verkeersveiligheid in de autonome ontwikkeling. Door de toename van de intensiteiten neemt mogelijk het risico op conflicten toe.

2.5 Barrièrewerking

2.5.1 Inleiding

In de préverkenning naar de N345 in het kader van het coalitieakkoord is onder meer voor de bebouwde kom van Voorst in kaart gebracht op welke manier de N345 in verkeerskundige zin de leefbaarheid in Voorst beïnvloedt. Onderstaande is overgenomen uit die préverkenning.

2.5.2 Barrièrewerking

Op het moment dat een weg een aantal bewoners afsluit van andere bewoners en/of voorzieningen is er sprake van barrièrewerking. De mate van barrièrewerking hangt daarbij af van de hoeveelheid woningen en/of voorzieningen die afgesneden worden van de rest, en de moeite die de bewoners moeten doen om de weg over te steken.

In onderstaande tabel staat de barrièrewerking en het aantal inwoners waar deze voor geldt aangegeven voor de kernen. De gebruikte methode is opgenomen in hoofdstuk 5 van deze notitie. In Voorst loopt de weg bijna midden door de kern, waardoor zowel de voorzieningen als de andere woningen aan weerszijden van de weg moeilijk bereikbaar worden.

Tabel 2.6: Barrièrewerking N345 in Voorst

Kern	Waardering 2007	Waardering 2020	Inwoneraantal
Voorst	Groot/zeer groot	Zeer groot	2.700 (3.000 in 2020)

3 EFFECTANALYSE OPLOSSINGSRICHTINGEN

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de oplossingsrichtingen 12, 16 en 19 in het kader van de verkenning naar de N345 in Voorst (fase 2) op hun effectiviteit beoordeeld. Daartoe zijn nieuwe berekeningen uitgevoerd met het verkeersmodel Stedendriehoek.

3.2 Uitgangspunten verkeersmodel

3.2.1 Algemeen

Voor de verkenning N345 Voorst is het verkeersmodel “Stedendriehoek” gebruikt. Dit verkeersmodel kent veel draagvlak in de regio, is geverifieerd en is eerder toegepast bij onder meer de volgende studies:

- Corridorstudie N348;
- Verkenning onderliggend wegennet Stedendriehoek;
- MER N348 Zutphen – Eefde.

Het verkeerskundige model is opgesteld op basis van het basismodel van de provincie Gelderland: Nieuw Regionaal Model – Oost Nederland (NRM-ON). Ten behoeve van de uniformiteit zijn de verkeersmodellen op dezelfde wijze opgebouwd en hebben de modellen dezelfde uitgangspunten, bijvoorbeeld betreffende het basisjaar, prognosejaar, toedelingmethodiek, tijdsvenster en te onderscheiden vervoerswijzen.

Het model is het best beschikbare model en is daarom toegepast in de verkenning naar de N345 in Voorst. De enige aanpassingen die in het model zijn gedaan, betreffen aanpassingen aan het netwerk (zijnde oplossingsrichtingen 12, 16 en 19). Door dit model te gebruiken, kunnen de uitkomsten op een goede manier vergeleken worden met de vorige studies.

De verkeersmodellen hebben als basisjaar 2007. Voor het prognosejaar 2020 zijn de vastgestelde ruimtelijke ontwikkelingen in de modellen opgenomen. De modellen zijn opgesteld door adviesbureau Goudappel Coffeng b.v. en zijn in overleg met de betrokken gemeenten en Rijkswaterstaat tot stand gekomen.

3.2.2 IJsselsprong

Het voornemen voor de te ontwikkelen IJsselsprong is niet meegenomen in het model voor 2020. De effecten van de IJsselsprong zijn in de préverkenning in het kader van het coalitieakkoord in een aparte analyse beschouwd. Daaruit blijkt dat betreffende verkeer de verkeersintensiteit ten opzichte van de autonome ontwikkeling verder stijgt, met negatieve maar beperkte effecten op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling, leefbaarheid en verkeersveiligheid tot gevolg.

3.2.3 Ontwerputgangspunten netwerk

De volgende ontwerputgangspunten zijn gehanteerd bij de doorrekening van oplossingsrichtingen 12, 16 en 19 in het verkeersmodel.

- Geen omlegging De Hoven;
- De omleggingen hebben een snelheid van 80 km/u;

- Het traject dat de omlegging ontlast, krijgt (indien relevant) buiten de bebouwde kom een snelheid van 60 km/u en binnen de kern Voorst 30 km/u;
- De omlegging sluit aan op het bestaande wegennet d.m.v. rotondes;
- De Enkweg sluit in oplossingsrichtingen 12 en 19 vanuit het oosten (vanuit Voorst) aan op de rondweg, snelheid 60 km/u.

Benadrukt wordt dat het aantal aansluitingen en de locaties van de aansluitingen nog nader bepaald dienen te worden. De modeluitgangspunten wat betreft de voorlopige keuze van de aansluitingen en de daaropvolgende rekenresultaten bieden inzicht in de effecten van aansluitingen op de oplossingsrichtingen.

3.3 Beoordelingskader

3.3.1 Toetsingscriteria

Op basis van de doelstellingen waaraan de oplossingsrichtingen in de verkenningen worden getoetst, is onderstaande beoordelingskader opgesteld.

Tabel 3.1: Beoordelingskader verkeer & vervoer

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Methode
Verkeersveiligheid	Ongevalrisico	Aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers	Schatting o.b.v. verkeersmodel
	Letselrisico	Aantal letselongevallen per miljoen voertuigkilometers	Schatting o.b.v. verkeersmodel
Leefbaarheid (verkeerskundig)	Barrièrewerking ¹	Aantal doorsnijdingen van wegen OWN en fiets- en wandelroutes	Kwantitatief
	Oversteekbaarheid	Wachttijden	Schatting o.b.v. verkeersmodel
Bereikbaarheid en mobiliteit	Intensiteiten	MVT/etmaal	Kwantitatief o.b.v. verkeersmodel
		MVT/Ochtendspits MVT/Avondspits	Kwantitatief o.b.v. verkeersmodel
	Verkeersafwikkeling	I/C verhouding	Kwantitatief o.b.v. verkeersmodel
	Sluipverkeer	MVT/etmaal	Kwantitatief o.b.v. verkeersmodel
	Doorgaand verkeer	MVT/etmaal	Kwantitatief o.b.v. verkeersmodel
	Robuustheid	Aantal parallelle routes	Kwalitatief

Afstemming tussen vorm, functie en gebruik (zie probleemanalyse) vormt geen onderscheidend deelaspect. Er wordt van uitgegaan dat de oplossingsrichtingen 12, 16 en 19 allemaal volgens de ontwerprichtlijnen duurzaam veilig zullen worden ingericht.

¹ Op het moment dat een weg een aantal bewoners afsluit van andere bewoners en/of voorzieningen is er sprake van barrièrewerking. De mate van barrièrewerking hangt daarbij af van de hoeveelheid woningen en/of voorzieningen die afgesneden worden van de rest, en de moeite die de bewoners moeten doen om de weg over te steken (de oversteekbaarheid).

3.3.2 Overige richtlijnen

Realisatie van een rondweg gaat gepaard met herinrichting van het huidige tracé van de N 345 door Voorst van gebiedsontsluitingsweg 50 km/u naar erftoegangsweg (ETW) 30 km/u. Volgens richtlijnen van het CROW ligt de voorkeursgrenswaarde voor ETW rond circa 5.000 á 6.000 mvt/etmaal (op een doorsnede) (doorsnede = beide richtingen opgeteld).

In de préverkenning in het kader van het coalitieakkoord is berekend dat 85% van het verkeer op de N345 door Voorst doorgaand verkeer is (met een herkomst en bestemming buiten Voorst). Verder is een toename van het verkeer tot 19.400 voertuigen in 2020 berekend. Indien 15% van het verkeer bestemmingsverkeer is, wordt daarom een intensiteit van circa 3.000 mvt/etmaal op een doorsnede op het huidige tracé in Voorst in fase 2 acceptabel geacht. In dat geval zal al het doorgaande verkeer of een zeer groot deel daarvan óm Voorst zijn geleid. Indien een oplossingsrichting tot een dergelijke afname van het verkeer op de huidige N345 door Voorst leidt, betreft het een zeer effectieve oplossingsrichting.

Hieronder worden de oplossingsrichtingen 12, 16 en 19 beoordeeld op de aspecten leefbaarheid, verkeersveiligheid en bereikbaarheid.

3.4 Oplossingsrichting 12

3.4.1 Algemene resultaten

Oplossingsrichting 12 is het meest effectief ten aanzien van de afname van het verkeer op het huidige tracé door Voorst. Dit wordt in het verkeersmodel veroorzaakt door de westelijke inrikker (Enkweg) vanaf de nieuwe rondweg. Een groot deel van het verkeer van en naar Voorst rijdt via de Enkweg naar de rondweg. In werkelijkheid zal deze verdeling gelijkmatiger zijn verdeeld over de inrikkers naar Voorst. De hoge intensiteit op de Enkweg wordt veroorzaakt door de grofheid van het verkeersmodel. Het punt dat de productie en de attractie van het verkeer symboliseert in het verkeersmodel ligt dicht bij de Enkweg met als gevolg dat als het verkeer via deze route het dorp verlaat of inrijdt. Dat is niet realistisch. Bij de nadere uitwerking van de rondweg dient hier rekening mee te worden gehouden.

In onderstaande tabel zijn de intensiteiten zichtbaar, op basis van de doorrekening van oplossingsrichting 12 in het verkeersmodel. Vanwege de onzekerheid bij dergelijke rekenresultaten, zijn de intensiteiten in klassen weergegeven. De laagst gehanteerde klasse is 50 – 500 motorvoertuigen (mvt).

Tabel 3.2: Intensiteiten per richting in 2020

	Etmaal in MVT				OS in MVT			AS in MVT		
	Auto- noom	Opl. 12	Opl. 16	Opl. 19	Opl. 12	Opl. 16	Opl. 19	Opl. 12	Opl. 16	Opl. 19
Rondweg ri Apeldoorn	X	9.000 – 9.500	8.000 – 8.500	9.000 – 9.500	1.500 – 2.000	1.000 – 1.500	1.500 – 2.000	1.000 – 1.500	1.000 – 1.500	1.000 – 1.500
Rondweg ri Zutphen	X	9.500 – 10.000	8.500 – 9.000	9.500 – 10.000	1.000 – 1.500	1.000 – 1.500	1.000 – 1.500	1.500 – 2.000	1.500 – 2.000	1.500 – 2.000
N345 Voorst ri Apeldoorn	9.000 – 9.500	50 - 500	1.000 – 1.500	500 – 1.000	50 – 500	50 – 500	50 – 500	50 – 500	50 – 500	50 – 500
N345 Voorst ri Zutphen	9.000 – 10.000	50 – 500	1.000 – 1.500	500 – 1.000	50 – 500	50 – 500	50 – 500	50 – 500	50 - 500	50 – 500
Enkweg ri rondweg	X	500 – 2.000	X	50 – 1.500	50 – 500	X	50 – 500	50 – 500	X	50 – 500
Enkweg ri kern	X	500 – 2.000	X	50 – 1.500	50 - 500	X	50 – 500	50 - 500	X	50 – 500
Voorsterweg Empe (doorsnede)	3.000 – 3.500	3.500 – 4.000	3.500 – 4.000	3.000 – 3.500						
N790 Gietelo – Wilp (doorsnede)	3.500 – 4.000	4.000 – 4.500	4.000 – 4.500	3.000 – 3.500						

Bij alle oplossingsrichtingen is ten opzichte van de huidige situatie een sterke toename van het verkeer zichtbaar op de Voorsterweg bij Empe. Dit duidt op sluipverkeer tussen de N348 dat het kruispunt bij de Oude IJsselbrug in Zutphen mijdt.

3.4.2 Verkeersveiligheid

Oplossingsrichting 12 trekt het meeste verkeer naar de rondweg. Daarmee wordt het risico op conflictpunten op het huidige tracé van de N 345 door Voorst sterk gereduceerd. Per saldo zal de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie verbeteren.

3.4.3 Leefbaarheid

Oplossingsrichting 12 heft de barrièrewerking van de N 345 door Voorst op en vergroot in sterke mate de oversteekbaarheid. Echter, door de realisatie van een rondweg dicht om Voorst worden enkele erftoegangswegen afgesloten en/of via een parallelweg omgeleid en ontstaat er een nieuwe barrière ten opzichte van de woningen in het westelijke buitengebied. Ten opzichte van de huidige situatie treedt er per saldo wel een sterke verbetering op omdat er minder mensen gehinderd zullen worden.

3.4.4 Bereikbaarheid

Het doorgaande verkeer wordt een route geboden waarover met 80 km/u om Voorst kan worden gereden. Oplossingsrichting 12 leidt niet of nauwelijks tot sluipverkeer door Voorst. Het doorgaande verkeer kan effectief via de rondweg worden omgeleid.

Betreffende robuustheid bieden de oplossingsrichtingen geen oplossingen voor stagnaties op andere delen van de corridor, bijvoorbeeld ter plaatse van de IJsselbrug bij Zutp-

hen en de aansluitingen op de A1 en A50 bij Apeldoorn. Betreffende robuustheid verbeteren alle oplossingsrichtingen de robuustheid van het netwerk ter plaatse van Voorst en zijn daarin niet onderscheidend.

Tabel 3.3: Beoordeling verkeer & vervoer oplossingsrichting 12

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Oplossingsrichting 12
Verkeersveiligheid	Ongevalrisico	Aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers	+ / ++
	Letselrisico	Aantal letselgevallen per miljoen voertuigkilometers	+ / ++
Leefbaarheid (verkeerskundig)	Barrièrewerking	Aantal doorsnijdingen van wegen OWN en fiets- en wandelroutes	+ / ++
	Oversteekbaarheid	Wachttijden	++
Bereikbaarheid en mobiliteit	Intensiteiten	MVT/etmaal	+
		MVT/Ochtendspits	+
		MVT/Avondspits	+
	Verkeersafwikkeling	I/C verhouding	+
	Sluipverkeer	MVT/etmaal	+
	Doorgaand verkeer	MVT/etmaal	+
	Robuustheid	Aantal parallelle routes	+

3.5 Oplossingsrichting 16

3.5.1 Algemene resultaten

Oplossingsrichting 16 trekt het minste verkeer aan naar de rondweg ten opzichte van oplossingsrichtingen 12 en 19. Op een doorsnede blijven er op een werkdag tot circa 3.000 mvt/etmaal over de N 345 rijden. Dit is circa 15% van het verkeer dat op de rondweg rijdt. In de préverkenning in het kader van het coalitieakkoord werd geconstateerd dat circa 85% van het verkeer op de N 345 in de huidige situatie doorgaand verkeer is. Het aandeel verkeer op de rondweg in oplossingsrichting 16 komt naar verhouding dus overeen met dit aandeel. Het verschil in de effecten tussen oplossingsrichting 12 en 19 ten opzichte van oplossingsrichting 16 wordt bovendien voor een deel veroorzaakt door de wijze van modellering van de Enkweg (zie de vorige paragraaf). Het hierdoor veroorzaakte verschil in effecten is niet meegenomen in de beoordeling.

Er kan geconcludeerd worden dat het verkeer op het huidige tracé in oplossingsrichting voor het grootste deel bestemmingsverkeer is. Verder vallen de intensiteiten onder de voorkeursgrenswaarde voor erfgoedwegen van het CROW.

3.5.2 Verkeersveiligheid

Bij oplossingsrichting 16 rijdt ten opzichte van oplossingsrichtingen 12 en 19 het meeste verkeer over het huidige tracé van de N 345 en langs de huidige conflictpunten. Echter er is nog steeds sprake van een sterke afname, waardoor de verkeersveiligheidsrisico's worden verlaagd. Per saldo zal de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie verbeteren.

3.5.3 Leefbaarheid

Oplossingsrichting 16 heft de barrièrewerking van de N 345 door Voorst op en vergroot in sterke mate de oversteekbaarheid. Echter, door de realisatie van een rondweg dicht om Voorst worden enkele erftoegangswegen afgesloten en ontstaat er een nieuwe barrière ten opzichte van de woningen in het oostelijke buitengebied. Hierdoor worden echter nadrukkelijk minder woningen getroffen dan oplossingsrichtingen met een westelijke rondweg. Een oostelijke rondweg dicht om Voorst doorsnijdt één (utilitaire en recreatieve) fietsroute. Oplossingsrichting 16 is daarom in positieve zin onderscheidend ten opzichte van oplossingsrichting 12.

3.5.4 Bereikbaarheid

Het doorgaande verkeer wordt een route geboden waarover met 80 km/u om Voorst kan worden gereden. Oplossingsrichting 16 leidt niet of nauwelijks tot sluipverkeer door Voorst. Het doorgaande verkeer kan effectief via de rondweg worden omgeleid.

Betreffende robuustheid zijn de oplossingsrichtingen niet onderscheidend.

Tabel 3.4: Beoordeling verkeer & vervoer oplossingsrichting 16

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Oplossingsrichting 16
Verkeersveiligheid	Ongevalrisico	Aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers	+ / ++
	Letselrisico	Aantal letselongevallen per miljoen voertuigkilometers	+ / ++
Leefbaarheid (verkeerskundig)	Barrièrewerking	Aantal doorsnijdingen van wegen OVN en fiets- en wandelroutes	++
	Oversteekbaarheid	Wachttijden	++
Bereikbaarheid en mobiliteit	Intensiteiten	MVT/etmaal	+
		MVT/Ochtendspits	+
		MVT/Avondspits	+
	Verkeersafwikkeling	I/C verhouding	+
	Sluipverkeer	MVT/etmaal	+
	Doorgaand verkeer	MVT/etmaal	+
	Robuustheid	Aantal oplossingsrichtingen en parallelle routes	+

3.6 Oplossingsrichting 19

3.6.1 Algemene resultaten

Oplossingsrichting 19 is wat betreft intensiteiten op de rondweg en op het huidige tracé van de N 345 door Voorst vergelijkbaar met oplossingsrichting 12. Uit de berekeningen blijkt dat er ten opzichte van oplossingsrichting 12 minder verkeer een route via de Enkweg van en naar Voorst kiest. Dit heeft mogelijk te maken met de grotere afstand tussen de kern Voorst en de rondweg, waardoor een deel van het verkeer de route door Voorst verkiest.

Als aandachtspunt worden daarom de mogelijke optredende verschuivingen in het gebruik van het onderliggende wegennet (OWN) genoemd, specifiek de Enkweg. De Enkweg is in de huidige vormgeving niet geschikt om als ontsluitingsroute te functioneren voor een groot gedeelte van het verkeer van en naar Voorst. Vanwege de grofmazigheid en de uitgangspunten van het verkeersmodel is bovenstaande geen directe conclusie, maar vormt de vormgeving van aansluitingen van zijwegen een aandachtspunt bij mogelijk nadere uitwerking.

3.6.2 Verkeersveiligheid

De risico's op conflictpunten worden in oplossingsrichting 19 in vergelijkbare orde van grootte gereduceerd ten opzichte van oplossingsrichting 12, door een sterke afname van de hoeveelheid verkeer op het huidige tracé van de N 345 door Voorst.

Oplossingsrichting 19 sluit ten westen van Gietelo op het huidige tracé van de N 345 aan. Daarmee wordt het doorgaande verkeer om het gevaarlijke wegvak tussen de Klarenbeekseweg en de Halmen geleid (bron: ROVG). Bovendien biedt oplossingsrichting 19 een positief effect omdat er zichtbaar minder verkeer door Gietelo rijdt, waar verschillende erven direct op de huidige N 345 aansluiten. Oplossingsrichting 19 is daarmee ten aanzien van de doelstelling even effectief als oplossingsrichtingen 12 en 16, maar leidt ten opzichte van oplossingsrichting 12 en 16 tot aanvullende positieve effecten. Per saldo zal de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie bij alle oplossingsrichtingen verbeteren.

3.6.3 Leefbaarheid

Oplossingsrichting 19 heft de barrièrewerking van de N 345 door Voorst op en vergroot in sterke mate de oversteekbaarheid.

Echter, enkele erftoegangswegen worden afgesloten en er ontstaat een nieuwe barrière ten opzichte van de woningen in het westelijke buitengebied. Vanwege de grotere afstand tot Voorst, worden hierdoor minder woningen getroffen ten opzichte van oplossingsrichting 12.

Verder leidt oplossingsrichting 19 tot een extra positief effect omdat er een sterke afname van het verkeer door Gietelo wordt gerealiseerd. Barrièrewerking van de N345 is in Gietelo echter geen knelpunt, omdat er zich geen voorzieningen/bestemmingen aan weerszijden van de weg liggen. Zie daarvoor ook de methode bepaling van de barrièrewerking in Voorst in bijlage 1 van dit rapport.

3.6.4 Bereikbaarheid

Het doorgaande verkeer wordt een route geboden waarover met 80 km/u om Voorst kan worden gereden. Ten opzichte van oplossingsrichtingen 12 en 16 biedt oplossingsrichting 12 en 16 de meest directe en aantrekkelijke route voor het doorgaande verkeer, dit is zichtbaar in de berekeningen van de (theoretische) reistijden bij de oplossingsrichtingen. Het verkeer op de route Zutphen – Apeldoorn v.v. hoeft geen langere route te rijden. Het verkeer van en naar het noorden (via de N790 richting Wilp, Twello, Deventer) dient echter wel om te rijden. Echter, uit de berekeningen blijkt dat er naar verhouding zeer weinig verkeer op die relatie rijdt.

Tabel 3.5: theoretische reistijden Empe – kruispunt N345/N789

	Huidig	Var12	Var 16	Var 19
Reistijd (min/sec)	4m26sec	4m14sec	4m14sec	3m52sec

Oplossingsrichting 19 leidt niet of nauwelijks tot sluipverkeer door Voorst. Het doorgaande verkeer kan effectief via de rondweg worden omgeleid.

Oplossingsrichting 19 laat een lichte verkeersaantrekkende werking zien en onttrekt het verkeer vanuit de andere corridors. Dit uit zich in een sterke groei van het verkeer ten opzichte van oplossingsrichtingen 12 en 16 ten westen van Gietelo. Het is verder zichtbaar dat oplossingsrichting 19 tot een daling van het verkeer op de N790 leidt (Gietelo – Wilp – Deventer). Dit wordt als een extra positief effect beschouwd omdat de N790 in de visie van de provincie een erftoegangsweg betreft.

Door middel van oplossingsrichting 19 ontstaat een extra positief effect omdat het verkeer om het mogelijke knelpunt in de autonome ontwikkeling tussen Voorst en Gietelo wordt geleid. Op basis van de I/C ratio in het verkeersmodel is er echter geen sprake van een direct knelpunt (I/C ratio 0,7 – 0,8).

Betreffende robuustheid zijn de oplossingsrichtingen niet onderscheidend.

Tabel 3.6: Beoordeling verkeer & vervoer oplossingsrichting 19

Deelaspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Oplossingsrichting 16
Verkeersveiligheid	Ongevalrisico	Aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers	++
	Letselrisico	Aantal letselgevallen per miljoen voertuigkilometers	++
Leefbaarheid (verkeerskundig)	Barrièrewerking	Aantal doorsnijdingen van wegen OWN en fiets- en wandelroutes	++
	Oversteekbaarheid	Wachttijden	++
Bereikbaarheid en mobiliteit	Intensiteiten	MVT/etmaal	+
		MVT/Ochtendspits	+
		MVT/Avondspits	
	Verkeersafwikkeling	I/C verhouding	+
	Sluipverkeer	MVT/etmaal	++
	Doorgaand verkeer	MVT/etmaal	++
Robuustheid	Aantal oplossingsrichtingen en parallelle routes	+	

4 CONCLUSIES

4.1.1 Leefbaarheid

Alle drie de oplossingsrichtingen zijn (zeer) effectief ten aanzien van het doel om zo min mogelijk (doorgaand) verkeer door Voorst te laten rijden en daardoor de leefbaarheid in de kern Voorst te verbeteren. Dit uit zich door een sterke verschuiving van het verkeer naar de rondwegen, waarbij de verkeersintensiteit op de N345 in Voorst tot circa 3.000 motorvoertuigen per etmaal daalt, en een sterke verbetering van de oversteekbaarheid en vermindering van de barrièrewerking van de N345.

Betreffende leefbaarheid onderscheidt oplossingsrichting 16 (++) zich van 12 (+/++) doordat deze minder woningen in het buitengebied afsnijdt. Oplossingsrichting 19 (++) onderscheidt zich van oplossingsrichting 12 doordat er minder woningen in het buitengebied worden afgesneden van Voorst en door een licht positief effect in Gietelo (buiten de doelstelling en daarom niet meegenomen in de beoordeling), doordat daar de oversteekbaarheid sterk verbetert.

4.1.2 Verkeersveiligheid

Wat betreft de verkeersveiligheid bieden alle oplossingsrichtingen een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling door een verlaging van de kans op conflicten ten opzichte van het huidige tracé door Voorst (waar veel kruispunten, in-/uitritten en parkeervoorzieningen aanwezig zijn) en daaruit voortvloeiend een verlaging van het risico op ongevallen. Oplossingsrichting 19 (++) onderscheidt zich ten opzichte van 12 (+/++) en 16 (+/++) doordat het verkeer om het wegvak ten noorden van Voorst wordt geleid. Dit wegvak kenmerkt zich door de aanwezigheid van een verkeersongevallenconcentratie.

4.1.3 Bereikbaarheid

Ten aanzien van de bereikbaarheid onderscheidt oplossingsrichting 19 (+/++) zich van 12 (+) en 16 (+) omdat het een directere en snellere route biedt voor het doorgaande verkeer tussen Apeldoorn en Zutphen en v.v. Oplossingsrichting 19 onttrekt verder verkeer van de N790 tussen Gietelo en Deventer, en leidt daarmee tot een lager risico op doorgaand verkeer dat de oude route door Voorst kiest. Daarnaast leidt oplossingsrichting 19 tot een positief effect buiten de doelstelling doordat het doorgaande verkeer om de wegvakken ten noorden van Voorst wordt geleid waarop mogelijk congestie ontstaat in de autonome ontwikkeling (zie préverkenning N345 in het kader van het coalitieakkoord).

Betreffende robuustheid verbeteren alle oplossingsrichtingen op lokaal niveau de robuustheid van het netwerk. De oplossingsrichtingen zijn daarin niet onderscheidend.

4.1.4 Samenvattend

Alle oplossingsrichtingen zijn effectief ten aanzien van de doelstellingen betreffende het aspect verkeer. Oplossingsrichting 19 (++) leidt daarnaast tot positievere effecten ten aanzien van verkeersveiligheid en bereikbaarheid.

Tabel 4.1: Beoordeling oplossingsrichtingen t.a.v. verkeer & vervoer (AO = autonome ontwikkeling)

Deelaspect	Criterium	Meeteenheid	AO	Opl. 12	Opl. 16	Opl. 19
Verkeersveiligheid	Ongevalrisico	Aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers	0	+ / ++	+ / ++	++
	Letselrisico	Aantal letselongevallen per miljoen voertuigkilometers	0	+ / ++	+ / ++	++
Leefbaarheid (verkeerskundig)	Barrièrewerking	Aantal doorsnijdingen van wegen OWN en fiets- en wandelroutes	0	+ / ++	++	++
	Oversteekbaarheid	Wachttijden	0	++	++	++
Bereikbaarheid en mobiliteit	Intensiteiten	MVT/etmaal	0	+	+	+
		MVT/Ochtendspits	0	+	+	+
		MVT/Avondspits				
	Verkeersafwikkeling	I/C verhouding	0	+	+	+
	Sluipverkeer	MVT/etmaal	0	+	+	++
	Doorgaand verkeer	MVT/etmaal	0	+	+	++
	Robuustheid	Aantal alternatieven en parallelle routes	0	+	+	+
Totaal Verkeer & Vervoer			0	+ / ++	+ / ++	++

4.1.5 Aandachtspunten en randvoorwaarden

- Een randvoorwaarde voor de effectiviteit van alle oplossingsrichtingen is de effectieve afwaardering van het huidige tracé van de N345 door Voorst en effectieve handhaving van de maximale snelheid 30 km/u. Indien dit niet gebeurt, is bij oplossingsrichtingen 12 en 16 het risico aannemelijk dat een deel van het doorgaande verkeer de kortere route door Voorst verkiest. Ten aanzien van oplossingsrichting 19 geldt dit voor het verkeer van/naar de N790 tussen Gietelo en Deventer;
- Een aansluiting op een rondweg dicht op de kern Voorst leidt er mogelijk toe dat veel verkeer van en naar Voorst de keuze maakt om via die aansluiting te rijden, over wegen die daarvoor niet geschikt zijn. Concreet betreft dit de Enkweg ten westen van Voorst;
- Ook vormt het wegvak tussen Voorst en Gietelo en de rotonde bij Gietelo een aandachtspunt ten aanzien van de doorstroming en verkeersveiligheid.

5 METHODE BEPALING BARRIEREWERKING

5.1 Inleiding

In deze bijlage wordt de gebruikte methode bij de berekening van de barrièrewerking toegelicht (bron: préverkenning in het kader van het coalitieakkoord 2007 – 2011). Vervolgens wordt een overzicht van de gebruikte invoergegevens bij de berekening gegeven. Ten slotte volgt een kwantitatief en kwalitatief overzicht van de resultaten van de berekening.

5.2 Methode

De barrièrewerking kan weergegeven worden in een score. Om die score te kunnen bepalen moeten de elementen waar de barrièrewerking van afhangt gekwantificeerd worden. Deze elementen zijn:

- De oversteekbaarheid van de weg: een drukke weg zorgt voor een grotere barrière. Dit wordt berekend met het programma Capacito. Daarin worden de volgende indicatoren gebruikt om een factor tussen de 1 en 5 te berekenen.
- Breedte van de weg (in m)
- Snelheid van het verkeer (in km/u)
- Intensiteit van de weg (in mvt/u in de ochtendspits)
- Aanwezigheid van een middenberm.

Capacito bepaald dan de waardering voor de oversteekbaarheid in 5 categorieën:

- 1) Goed
- 2) Redelijk
- 3) Matig
- 4) Slecht
- 5) Zeer slecht

Verder is een element het gewogen aantal bestemmingen binnen de kern aan beide zijden van de weg. De weging gebeurt op basis van het principe dat bepaalde functies meer bezoekers, werknemers, etc. aantrekken dan andere. De waarden zijn als volgt toebedeeld.

Woning (Wl)	= 1
Gemengd, wonen en werken op hetzelfde adres(G)	= 1
Werken, handel (Ah)	= 10
Werken, cultuur en recreatie (Ac)	= 20
Publieke diensten (Ap)	= 50
Zorg en educatie (Az)	= 100

Verder in deze bijlage zijn tabellen met bekende woningen en voorzieningen, evenals figuren van de ligging van de woningen en voorzieningen aan beide zijden van de weg binnen de kernen opgenomen.

Hierbij representeert een klein verschil tussen de waarden een groot aantal potentiële oversteekbewegingen. Met andere woorden, als de aantallen gewogen voorzieningen en woningen aan beide zijden gelijk zijn vinden er de meeste oversteken over de weg plaats. Andere methoden houden naast de bovenstaande waarden vaak rekening met het aantal ongevallen/de veiligheid op de weg. Aangezien in deze préverkenning de

verkeersveiligheid binnen de bebouwde kommen van de weg al uitgebreid behandeld is, is besloten om dat element niet mee te nemen in de berekening van de barrièrewerking.

Dit leidt tot de volgende formule:

Score: (oversteekbaarheid) x (1-(absolute verschil tussen de gewogen twee zijden/som van de twee zijden))

De waarde van de oversteekbaarheid (via Capacito) ligt altijd tussen 1 en 5. De waarde uit de berekening van het verschil in woningen en voorzieningen aan beide zijden van de weg ligt tussen de 0 en de 1. Dit resulteert in een waarde tussen de 0 en 5. Hoe dicht er bij 5 de waarde ligt, hoe groter de barrièrewerking is.

Om de barrièrewerking van een weg in kaart te brengen moet van alle kommen die doorsneden worden het aantal woningen en het aantal voorzieningen aan zowel de linker- als rechterzijde in kaart worden gebracht. Voor de kernen langs de weg kan dan met bovenstaande formule de score voor de barrièrewerking berekend worden. Daarnaast wordt gekeken voor hoeveel inwoners de weg een barrière vormt aan de hand van het inwoneraantal van de kernen. De formule berekent namelijk alleen de oversteekbaarheid van de weg en de wens om de weg over te steken. Omdat de wens relatief wordt uitgedrukt door alleen naar het verschil te kijken wordt door de score niet bekend wat de orde van grootte van het probleem is. De grootte van de kern speelt daar namelijk ook een rol in. Als bijvoorbeeld een drukke, moeilijk oversteekbare weg een kern van 200 inwoners doorsnijdt zijn er aan iedere zijde van de weg maar 100 bewoners die de weg als barrière beschouwen. In een kern van 8.000 inwoners zijn er in absolute aantallen veel meer mensen die de weg als barrière (kunnen) ervaren.

5.3 Invoer

Onderstaand volgt een overzicht van de bij de berekening gebruikte invoergegevens.

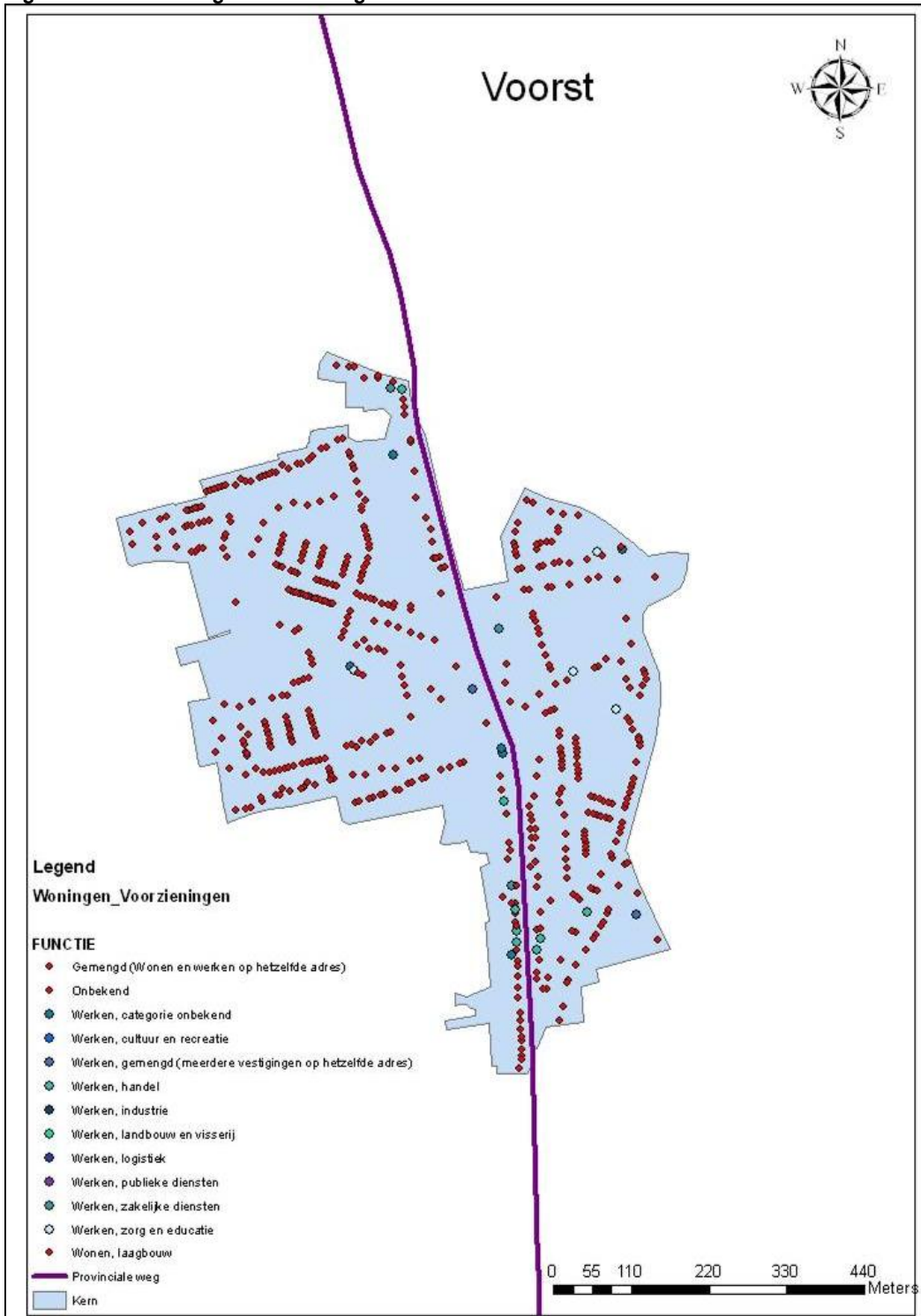
Invoer Capacito Voorst:

Breedte van de weg (in m)	: 10 m
Snelheid van het verkeer (in km/u)	: 50 km/u
Intensiteit van de weg (in mvt/u in de ochtendspits)	: 1400 mvt/uur
(2020)	: 1900 mvt/uur
Aanwezigheid van een middenberm/oversteekvoorziening	: ja

Deze invoergegevens leiden in Capacito tot een waarde 3, ofwel een matige oversteekbaarheid.

In onderstaande figuur volgt een overzicht van de locaties van woningen en voorzieningen in Voorst. In de figuur zijn enkel de bekende adrespunten uit de huidige situatie (2007) opgenomen. In de berekening van de barrièrewerking is ook rekening gehouden met aanvullende informatie die is aangeleverd door de gemeente over de huidige situatie en de te verwachten ontwikkelingen.

Figuur: Locatie woningen/voorzieningen in Voorst



Uit de aan de bovenstaande figuur gekoppelde database zijn de onderstaande woningen en voorzieningen gehaald, eventueel aangevuld met informatie van de gemeente

Tabel: Overzicht functies Voorst in 2007

Voorst (2020)	Links (Z,ZW,W)	Rechts (N,NO,O)
Wonen	501	271
Voorziening	6	7
G = Gemengd, wonen en werken op hetzelfde adres	22	21
WI = woning	479	250
Ah = Werken, handel	5	3
Az = Zorg en educatie	1	3
Ac = Werken, cultuur en recreatie	0	1
Ap = Publieke diensten	0	0
Gewogen		
G = Gemengd, wonen en werken op hetzelfde adres	22	21
WI = woning	479	250
Ah = Werken, handel	50	30
Az = Zorg en educatie	100	300
Ac = Werken, cultuur en recreatie	0	50
Ap = Publieke diensten	0	0
Totaal gewogen	651	651

Overzicht gebruikte afkortingen:

WI = Wonen

G = Gemengd wonen/werken

Ah = Werken, handel

Az = Werken, zorg en educatie

Ac = Werken, cultuur en recreatie (bungalowpark = 100)

Ap = Werken, publieke diensten.

5.4 Resultaten

In onderstaande tabellen zijn de resultaten van de berekeningen opgenomen.

Tabel: Kwantitatief overzicht barrièrewaarderingen

Kern	Waardering 2007	Waardering 2020	Inwoneraantal
Voorst	2.7	4.0	2.700 (3.000 in 2020)

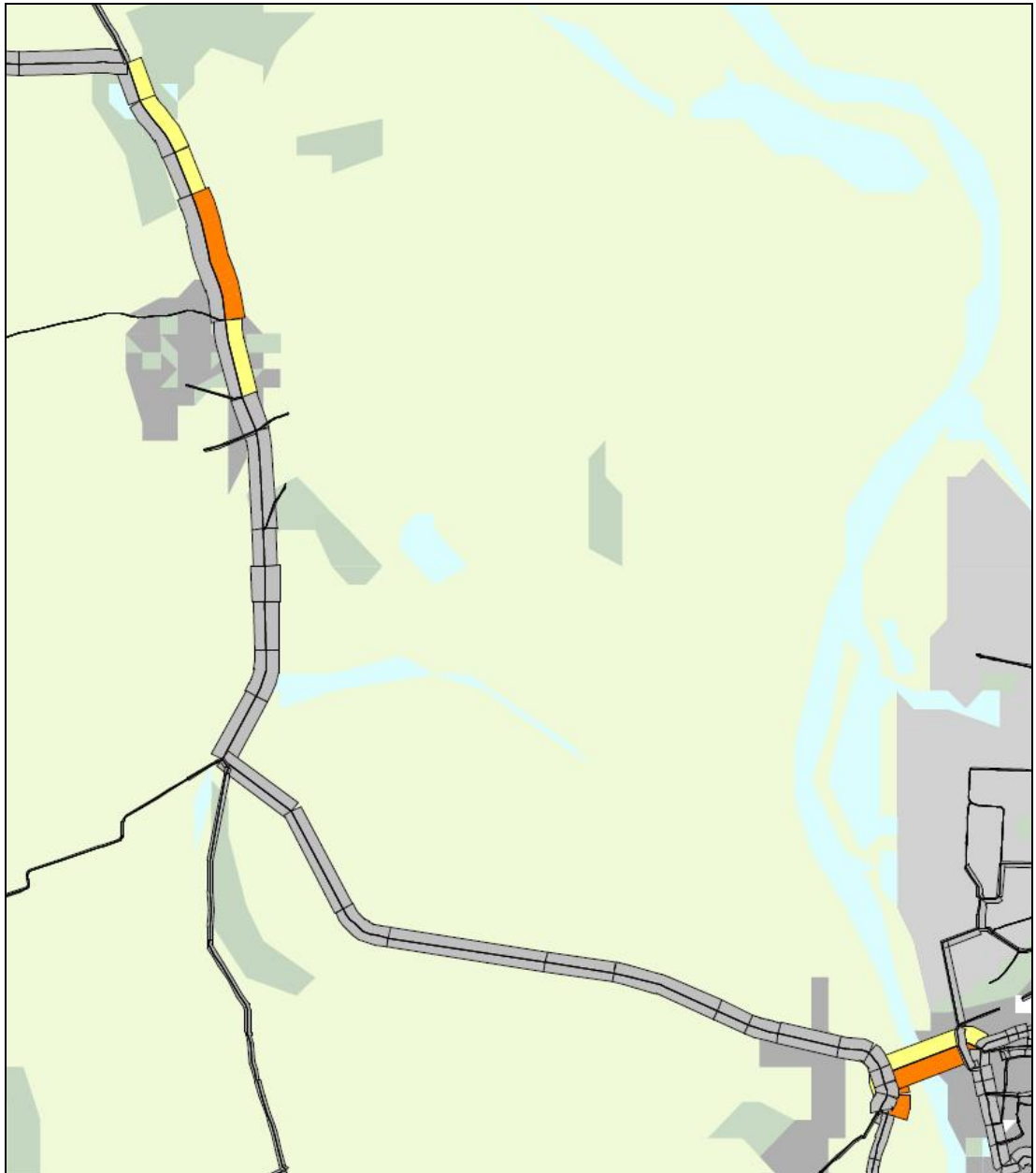
Tabel: Kwalitatief overzicht barrièrewaarderingen

Kern	Waardering 2007	Waardering 2020	Inwoneraantal
Voorst	Groot	Zeer groot	2.700 (3.000 in 2020)

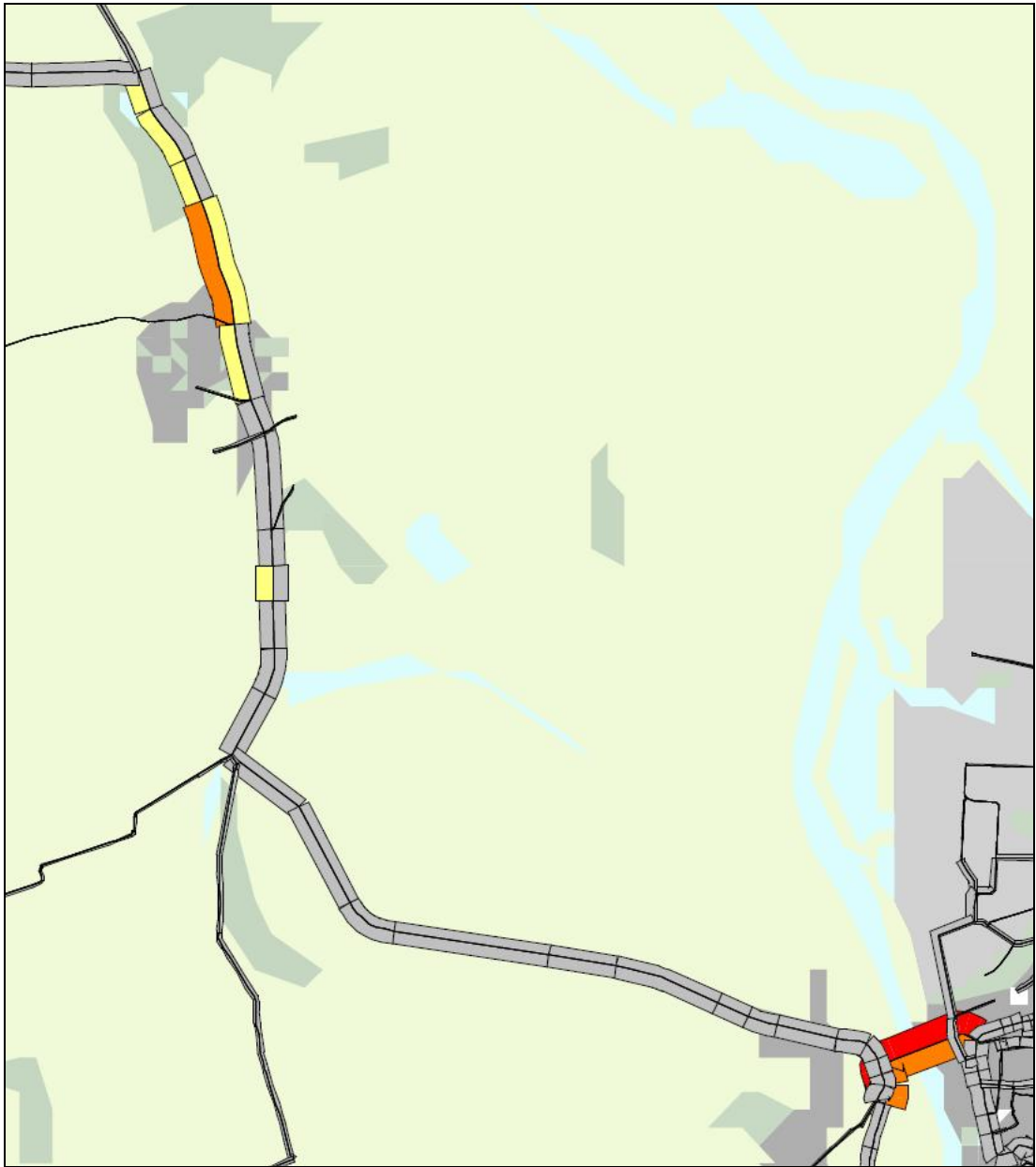
6 I/C PLOTS VERKEERSMODEL D.D. 29 JULI 2010

6.1 Autonome ontwikkeling

6.1.1 Autonome ontwikkeling I/C verhouding ochtendspits werkdag 2020

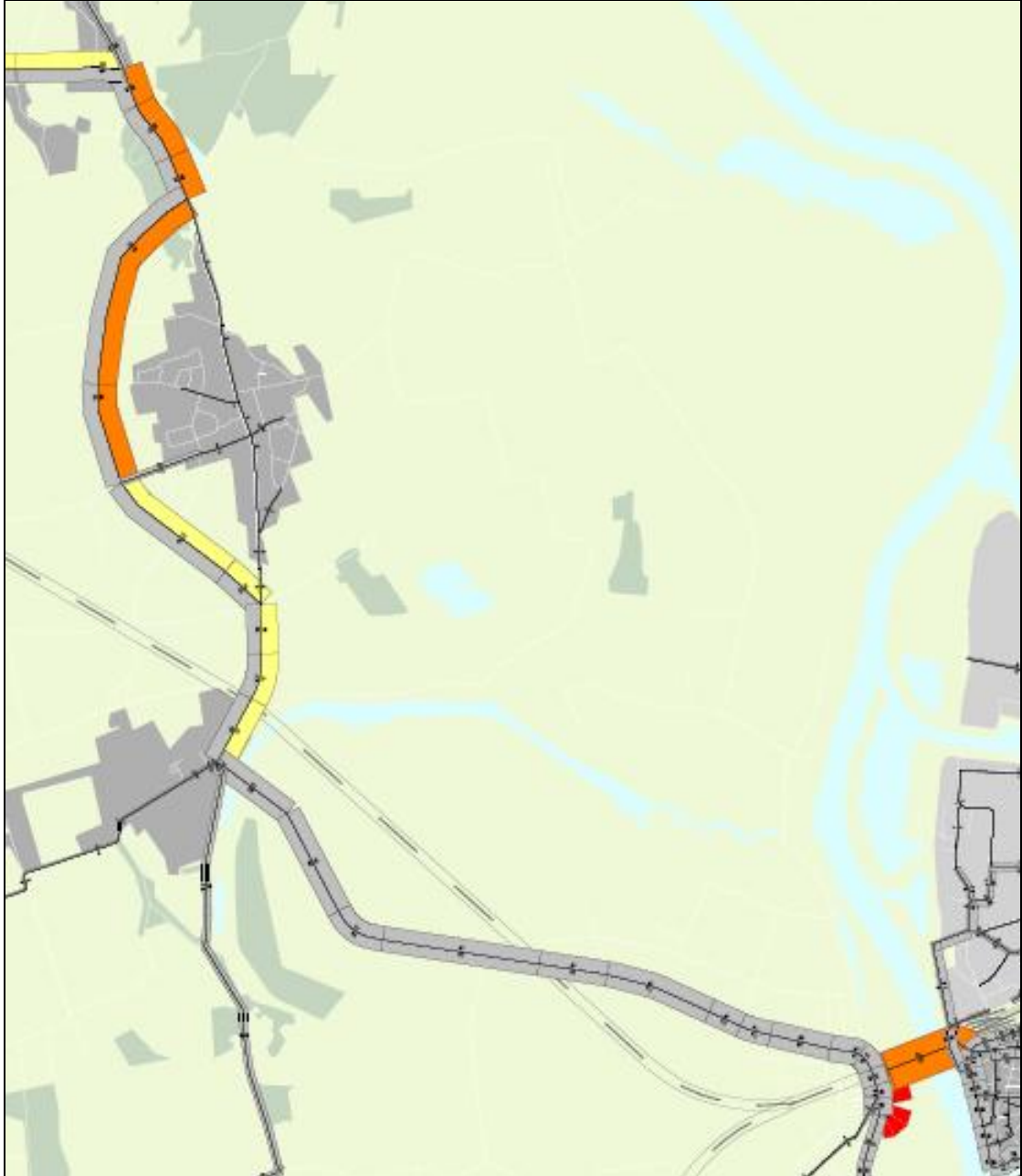


6.1.2 Autonome ontwikkeling I/C verhouding avondspits werkdag 2020



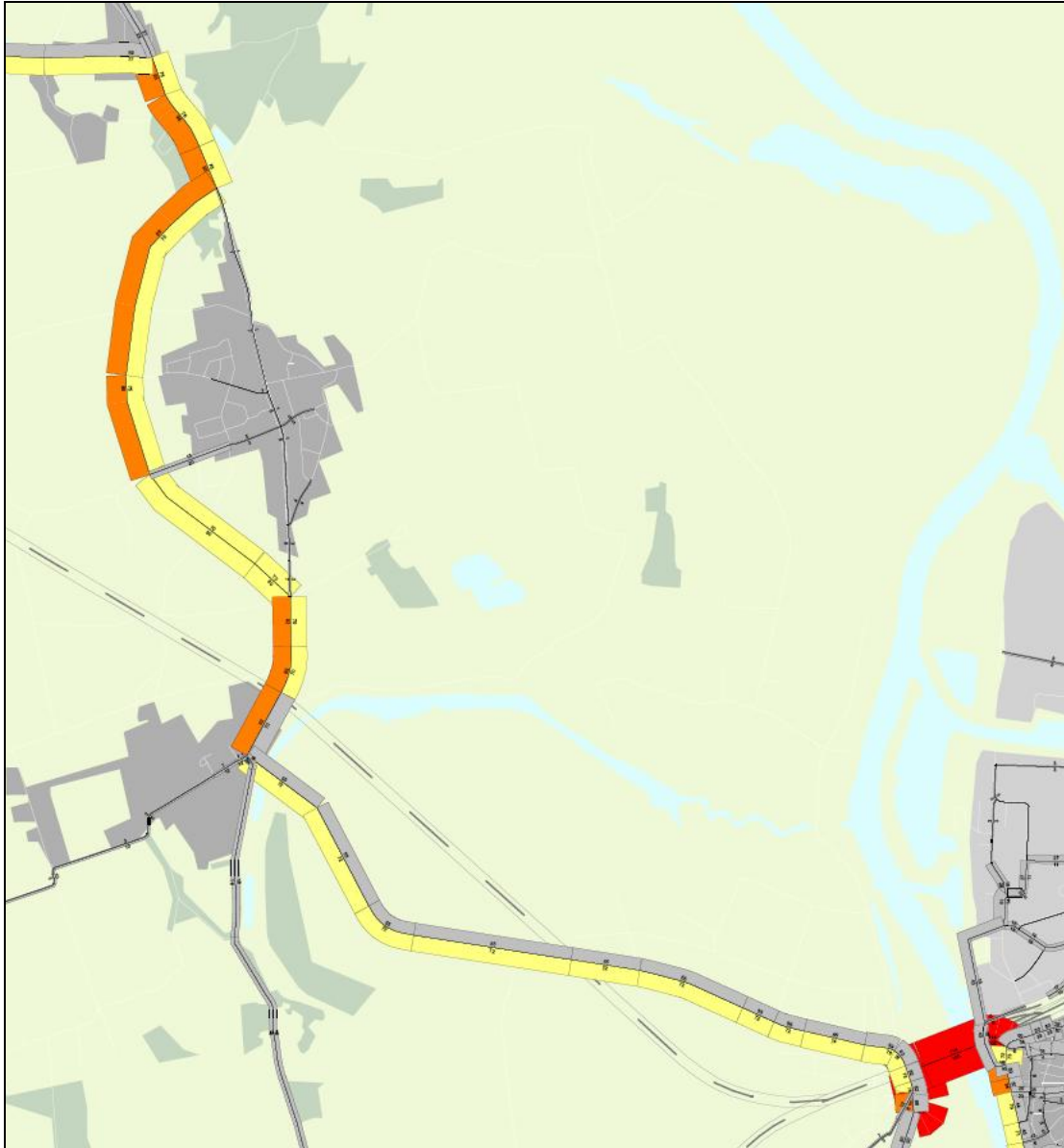
6.2 Oplossingsrichting 12

6.2.1 Oplossingsrichting 12 I/C verhouding ochtendspits werkdag 2020



(bron: préverkenning 2007 - 2011)

6.2.2 Oplossingsrichting 12 I/C verhouding avondspits werkdag 2020



(bron: préverkenning 2007 - 2011)

6.3 Oplossingsrichting 16

6.3.1 Oplossingsrichting 16 I/C verhouding ochtendspits werkdag 2020



6.3.2 Oplossingsrichting 16 I/C verhouding avondspits werkdag 2020

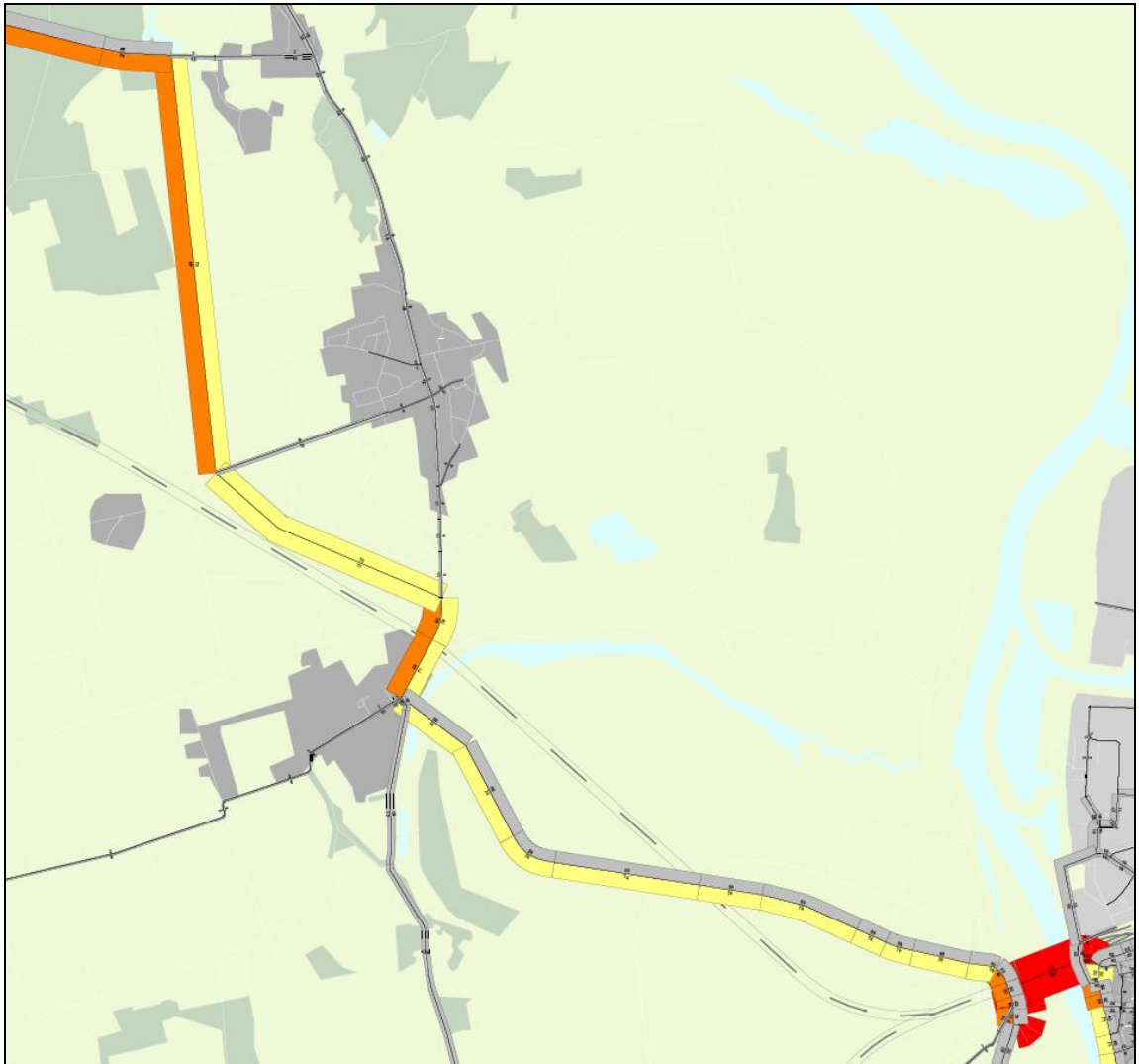


6.4 Oplossingsrichting 19

6.4.1 Oplossingsrichting 19 I/C verhouding ochtendspits werkdag 2020



6.4.2 Oplossingsrichting 19 I/C verhouding avondspits werkdag 2020



=0=0=0=