



MER N345 Rondweg Voorst

Ontwerpnotitie westelijke en oostelijke rondweg

Provincie Gelderland

11 oktober 2011

Definitief

Documenttitel	MER N345 Rondweg Voorst
	Ontwerpnotitie westelijke en oostelijke rondweg
Verkorte documenttitel	N345 rondweg Voorst ontwerpnotitie
Status	Definitief
Datum	11 oktober 2011

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel van deze notitie	1
1.3 Aanpak	1
1.4 Leeswijzer	3
2 AANDACHTSPUNTEN INLOOPAVOND 18 MEI	4
2.1 Inleiding	4
2.2 Beide tracés	4
2.3 Westelijke rondweg	5
2.4 Oostelijke rondweg	5
3 VERKEER	7
3.1 Inleiding	7
3.2 Uitgangspunten	7
3.3 Verkeersstructuur Voorst	9
3.4 Visie op de westelijke rondweg	12
3.5 Visie op de oostelijke rondweg	15
3.6 Ontwerpprincipes	17
4 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE	19
4.1 Inleiding	19
4.2 Uitgangspunten	19
4.3 Ontwerponderzoek oostelijke rondweg	22
4.4 Visie en ontwerpprincipes oostelijke rondweg	32
4.5 Ontwerponderzoek westelijke rondweg	35
4.6 Visie en ontwerpprincipes westelijke rondweg	39
5 ARCHEOLOGIE	42
5.1 Inleiding	42
5.2 Uitgangspunten	42
5.3 Ontwerpprincipes	43
6 RUIMTEGEBRUIK	44
6.1 Inleiding	44
6.2 Uitgangspunten	44
6.3 Ontwerpprincipes	45
7 ECOLOGIE	46
7.1 Inleiding	46
7.2 Ontwerpprincipes betreffende beschermde soorten	46
7.3 Ontwerpprincipes betreffende beschermde gebieden	46
8 GELUID	48
8.1 Inleiding	48
8.2 Ontwerpprincipes	48

9	ONTWERP VAN DE WESTELIJKE RONDWEG	50
9.1	Inleiding	50
9.2	Tracé	50
9.3	Aansluitingen en kruisingen	52
9.4	Zuidelijke aansluiting	53
9.5	Kruising Enkweg	55
9.6	Noordelijke aansluiting	56
9.7	Totaalbeeld westelijke rondweg	58
10	ONTWERP VAN DE OOSTELIJKE RONDWEG	59
10.1	Inleiding	59
10.2	Ontwerpprincipes	59
10.3	Locaties en vormgeving van aansluitingen	60
10.4	Zuidelijke aansluiting	61
10.5	Noordelijke aansluiting	63
10.6	Totaalbeeld oostelijke rondweg	64
11	ONTWERPOPTIMALISATIE	66
11.1	Inleiding	66
11.2	Optimalisatie westelijke rondweg	66
11.3	Optimalisatie oostelijke rondweg	67
BIJLAGE 1		71
	Schetsontwerpen aansluitingen westelijke rondweg	71
BIJLAGE 2		80
	Schetsontwerpen aansluitingen oostelijke rondweg	80

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De N345 vervult een belangrijke functie voor het doorgaande verkeer in de regio Stedendriehoek (Apeldoorn, Deventer, Zutphen) maar doorsnijdt in de huidige situatie de dorpskern van Voorst. Het doorgaande verkeer op de weg leidt tot problemen met betrekking tot de leefbaarheid in Voorst, vooral ten aanzien van de barrièrewerking in de kern en geluidoverlast. Verder zijn er op de N345 in Voorst knelpunten betreffende de verkeersveiligheid aanwezig. De provincie Gelderland wil de problemen op de Rijksstraatweg (N345) door Voorst oplossen. Op 16 februari 2011 hebben Provinciale Staten daarom besloten om een milieueffectrapportage uit te voeren naar een rondweg ten westen en ten oosten van Voorst.

Om een rondweg planologisch mogelijk te maken, moet de provincie een inpassingsplan opstellen. Aan het besluit over het provinciale inpassingsplan voor een rondweg is een plicht tot het uitvoeren van een milieueffectrapportage (m.e.r.) gekoppeld. Het milieueffectrapport (MER) heeft tot doel om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de verdere besluitvorming aangaande de tracékeuze en het inpassingsplan. Daarvoor dient het ontwerp van beide rondwegen nader te worden uitgewerkt. Voorliggende notitie beschrijft de totstandkoming van de uitgewerkte tracés en beschrijft de onderbouwing bij de ontwerpkeuzes van beide tracés.

1.2 Doel van deze notitie

Het doel van de uitwerking van de tracés van de westelijke en oostelijke rondweg om Voorst is om de input te bieden voor de effectbepaling in de milieueffectrapportage. Daarvoor dienen de tracés van de westelijke en oostelijke rondweg, de locaties van de aansluitingen en de locaties en vormgeving van de mitigerende maatregelen te worden uitgewerkt. Deze notitie geeft verslag van het ontwerpproces en beschrijft de onderbouwing van de ontwerpkeuzes. De ontwerpen van beide rondwegen betreffen conceptontwerpen. Na afronding van de m.e.r. en na besluitvorming over de tracékeuze dienen de ontwerpen definitief te worden gemaakt, ten behoeve van verdere planvorming en realisatie.

1.3 Aanpak

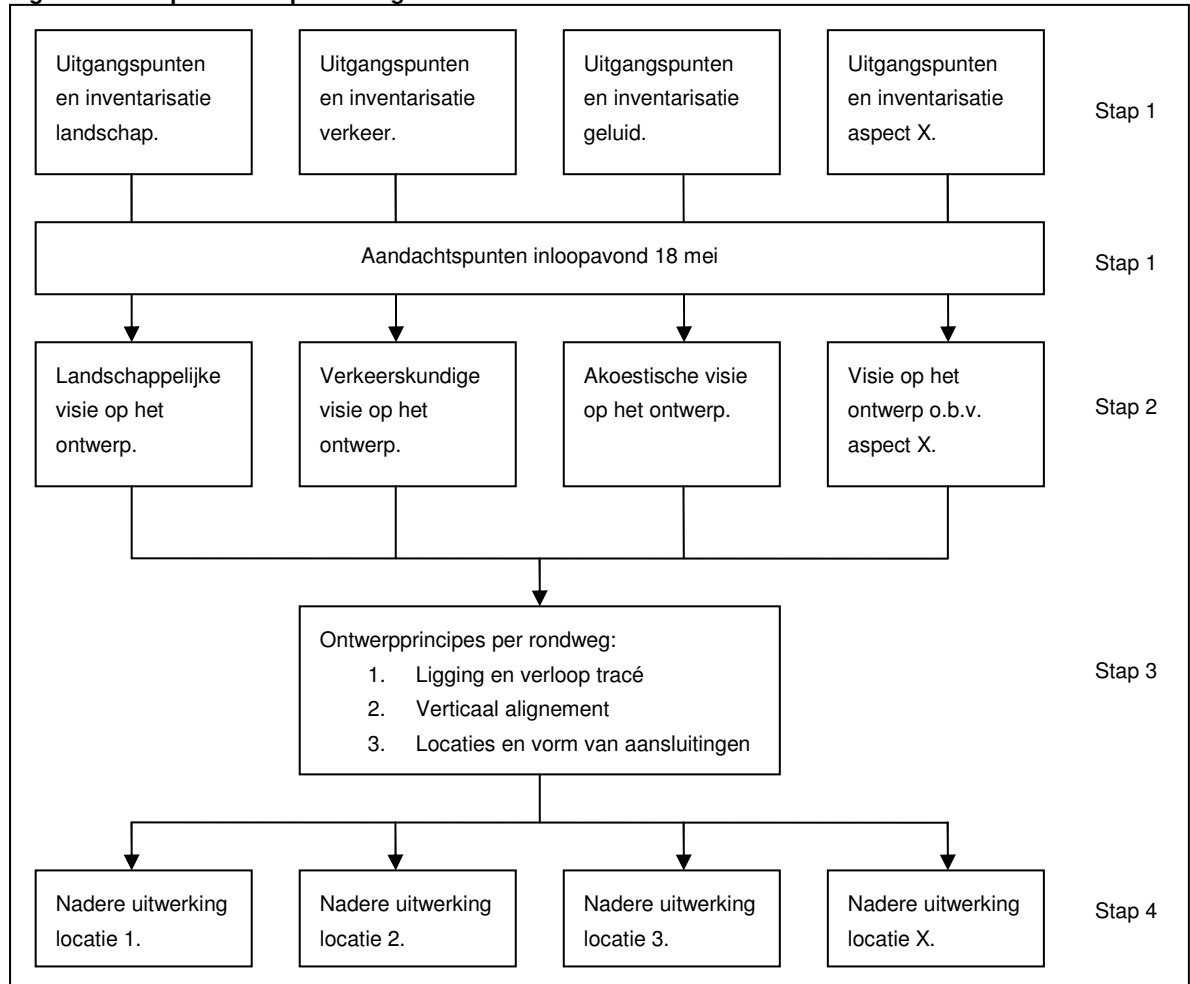
1.3.1 Werkwijze

De tracering en locaties van aansluitingen en mitigerende maatregelen zijn gekozen en uitgewerkt op basis van een afweging tussen de deelaspecten verkeer, landschap, cultuurhistorie, archeologie, geluid, natuur, ruimtegebruik en technische haalbaarheid. Daarnaast is er door de provincie op 18 mei 2011 een inloopavond in Voorst georganiseerd. Tijdens deze inloopavond konden bewoners aandachtspunten inbrengen voor het ontwerp van beide tracés door middel van het indienen van schriftelijke reacties. Deze reacties zijn uitgebreid beschreven en beantwoord in de notitie Reacties & Zienswijzen, dat net als de ontwerpnotitie een bijlage bij het MER is. De reacties vormen mede input voor het ontwerpproces. In de voorliggende notitie zijn de ontwerpkeuzes onderbouwd, met aandacht voor alle relevante aspecten en ingediende reacties.

Omdat de bepaling van de optimale tracés en vormgeving van de rondwegen afhankelijk is van een afweging tussen verschillende aspecten, vormt de afstemming tussen deze aspecten de kern van het ontwerpproces en deze notitie. In onderstaand schema zijn de

stappen weergegeven die in het ontwerpproces zijn gezet. Stap 1 splitst zich uit naar onder meer analyse van beleid en bestaande kenmerken in de omgeving van Voorst. Ook zijn de door bewoners ingebrachte aandachtspunten tijdens/na de inloopavond van 18 mei onderdeel van stap 1.

Figuur 1.1: aanpak ontwerp rondwegen



Na de nadere uitwerking van het ontwerp van beide rondwegen zijn de ontwerpen gepresenteerd gedurende twee inloopavonden in Voorst. Eén avond was gewijd aan de westelijke rondweg en één avond aan de oostelijke rondweg (22 en 29 juni 2011). Na deze inloopavonden zijn de ontwerpen van beide rondwegen verder geoptimaliseerd. Deze notitie beschrijft uitgebreid de totstandkoming van de ontwerpen tot deze inloopavonden. In hoofdstuk 11 zijn de optimalisaties na de inloopavonden toegelicht. De geoptimaliseerde ontwerpen zijn de input voor het onderzoek in de m.e.r.

1.3.2 Zoekgebieden

In onderstaande figuur zijn twee zogenaamde zoekgebieden aangegeven. Deze zoekgebieden geven de focus weer van het ontwerp van de westelijke en oostelijke rondweg om Voorst. De exacte afwegingen ten aanzien van de verschillende aspecten kunnen ertoe leiden dat de rondwegen in het ontwerp buiten de zoekgebieden komen te liggen, indien hiermee meer wordt bijgedragen aan een optimaal tracé ten aanzien van landschap, geluid, kosten etc. Onderstaande zoekgebieden geven met andere woorden geen harde grenzen waarbinnen het ontwerp tot stand moet komen.

1.4

In hoofdstukken 2 t/m 8 zijn de resultaten van stap 1 t/m 3 per afzonderlijk aspect beschreven. Het doel is om te komen tot ontwerpprincipes die vervolgens zijn gehanteerd bij de uitwerking van het ontwerp van beide rondwegen.

In hoofdstukken 9 en 10 is de uitwerking van beide tracés beschreven. Daarbij is de koppeling gelegd naar de ontwerpprincipes in de voorgaande hoofdstukken en is ingegaan op de afweging tussen verschillende aspecten.

Tenslotte zijn in hoofdstuk 11 enkele wijzigingen aan de ontwerpen beschreven, als gevolg van de optimalisatieslag die is uitgevoerd na de inloopavonden in Voorst in juni 2011. De geoptimaliseerde ontwerpen zijn input voor het onderzoek in de m.e.r.

2 AANDACHTSPUNTEN INLOOPAVOND 18 MEI

2.1 Inleiding

Tijdens en na de inloopavond van 18 mei 2011 zijn circa 80 schriftelijke reacties ontvangen. In verreweg het grootste deel van de reacties uiten mensen hun voorkeur of weerstand tegen een westelijke of oostelijke rondweg, of tegen beide tracés. Veel reacties beschrijven daarom argumenten tegen of voor een tracé. Daarnaast zijn er in de reacties concrete aandachtspunten benoemd ten behoeve van de uitwerking van het ontwerp van de oostelijke en westelijke rondweg. Deze laatste groep reacties is hieronder behandeld. In de notitie Reacties en Zienswijzen zijn alle reacties uitgebreid behandeld.

In paragraaf 2.2. wordt ingegaan op de reacties die betrekking hebben op het ontwerp van beide tracés. In paragraaf 2.3 wordt ingegaan op de reacties met betrekking tot het ontwerp van de westelijke rondweg. Paragraaf 2.4 gaat in op de reacties betreffende het ontwerp van de oostelijke rondweg.

2.2 Beide tracés

2.2.1 Verlaagde of verdiepte ligging

In verschillende reacties wordt de wens geuit om één of beide tracés verdiept aan te leggen, ten behoeve van landschappelijke inpassing van de tracés. Verdiepte aanleg van één of beide tracés is afhankelijk van de technische haalbaarheid, vooral in verband met de grondwaterstanden en de daaruit volgende (hoge) kosten voor de aanleg van de weg. Alleen de westelijke rondweg is in dat kader in het conceptontwerp iets verlaagd in het landschap. Zie voor de overwegingen hoofdstukken 9 en 10 van de voorliggende notitie.

2.2.2 Aansluiten buiten komgrenzen

In verschillende reacties wordt de vraag gesteld of beide tracés niet volledig buiten de bebouwde kom op de bestaande N345 kunnen worden aangesloten. Bij de bepaling van de locaties van de aansluiting is in dat kader in eerste instantie uitgegaan van de beschreven zoekgebieden (de focus van het ontwerpproces). De grenzen van het zoekgebied zijn gebaseerd op de verkenning maar geven geen 'harde' grenzen weer, bij goede redenen (onder meer redenen betreffende verkeer, landschap, ruimte, natuur) kan er van worden afgeweken. Op basis van de afweging tussen deze aspecten, sluiten de rondwegen ten noorden van Voorst binnen de bestaande komgrens op de Rijksstraatweg (huidige N345) aan. Zie voor de afweging hoofdstukken 9 en 10 van de voorliggende notitie.

2.2.3 Doorsnijding van verbindingen tussen kern en buitengebied

Vaak is de vraag gesteld hoe de verbindingen tussen kern en buitengebied (zoveel mogelijk) in stand worden gehouden. Men is bang dat het dorp wordt opgesloten door realisatie van een rondweg. Deze vraag speelt vooral in relatie tot de westelijke rondweg. In het ontwerp van beide rondweg is hiermee rekening gehouden door het ontwerpen van een ongelijkvloerse kruising in elke rondweg en door het ontwerp van parallelwegen. Door middel van parallelwegen worden bestaande verbindingen omgeleid naar de Rijksstraatweg en de kern.

2.2.4 Maatregelen bestaande Rijksstraatweg

Verschillende malen is de vraag gesteld wat er met de bestaande weg in Voorst gebeurt na de realisatie van een rondweg. De bestaande Rijksstraatweg in de kern is echter geen onderdeel van het project N345 Rondweg Voorst. Er vloeien daarom geen concrete maatregelen betreffende de Rijksstraatweg uit dit project voort. Wel is afwaardering van de Rijksstraatweg een voorwaarde voor een effectieve werking van een oostelijke of westelijke rondweg. Zie daarvoor ook het MER. Daarom is er in het kader van het MER een visie op de Rijksstraatweg ontwikkeld, gebaseerd op verkeerskundige en landschappelijke overwegingen. Deze visie is in het hoofdrapport MER beschreven.

2.3 Westelijke rondweg

2.3.1 Bosje Bolkhofsweg

Ten westen van Voorst is er aan de Bolkhofsweg een bosje aanwezig waarin beschermde diersoorten leven. In enkele reacties wordt ook gesteld dat er in het bosje trilveen aanwezig is. Gedurende het ontwerpproces zijn er inderdaad beschermde diersoorten aangetroffen. De benoemde locatie is in het conceptontwerp van de westelijke rondweg ontzien. Zie voor een nadere onderbouwing hoofdstuk 9.

2.3.2 Aansluiting Enkweg

In enkele reacties wordt de voorkeur geuit voor een aansluiting van het tracé op de Enkweg, waardoor vrachtverkeer naar het bedrijventerrein in Voorst niet meer langs de woningen aan de Enkweg hoeft te rijden. Er is in het conceptontwerp van de westelijke rondweg niet voor een aansluiting op de Enkweg gekozen, overwegende de ongewenste onderbreking van de doorgaande verbinding en de verkeersveiligheid op de rondweg. Zie verder hoofdstuk 9.

2.3.3 Boerderij Enkweg

Ten westen van Voorst is een boerenbedrijf aanwezig, waarvoor verdere bedrijfsvoering na realisatie van een westelijke rondweg onmogelijk wordt. Gedurende het ontwerpproces zijn de eigenaren die door één van beide rondwegen direct in hun eigendom worden geschaad zoveel mogelijk persoonlijk benaderd. De ontwerpen voor beide rondwegen zijn, op basis van de informatie uit de gesprekken, vervolgens geoptimaliseerd. Zie hoofdstuk 9. Dit neemt niet weg dat er altijd negatieve (ruimtelijke en economische) effecten aanwezig zullen zijn.

2.4 Oostelijke rondweg

2.4.1 Kerkenpad

In verschillende reacties wordt gevraagd rekening te houden met het recent in ere herstelde kerkenpad (en andere recreatieve routes) ten oosten van Voorst. Door een oostelijke rondweg wordt deze route doorsneden. In het ontwerpproces is geprobeerd om de bestaande fiets- en wandelroutes zoveel mogelijk te behouden, al dan niet door middel van (kleine) omleidingen. Nieuwe wandelroutes (in de landschappelijke visie) sluiten zoveel mogelijk aan op de bestaande routes. Zie verder hoofdstuk 10.

2.4.2 Verbinding naar (sport)voorzieningen Beelelaan

In verschillende reacties wordt gevraagd rekening te houden met de bestemmingen aan de Beelelaan en de doorsnijding van de Bongerdskamp. Onder andere kinderen naar een zorginstelling en de voetbalclub VV Voorst moeten de andere kant van de rondweg bereiken. In het ontwerpproces is beschouwd welke maatregelen nodig zijn om de bestemmingen aan de Beelelaan bereikbaar te houden en om een veilige route naar de Beelelaan te realiseren. Overwegende financiële haalbaarheid is er voor gekozen om geen ongelijkvloerse kruising onder of over de oostelijke rondweg te realiseren. Zie verder hoofdstuk 10.

2.4.3 Raamplan Herstel Voorsterbeek

Het oostelijke tracé doorsnijdt water dat van belang is in het Raamplan Herstel Voorsterbeek van het Waterschap. In het ontwerpproces is met dit plan rekening gehouden en is de doorsnijding van de benoemde waterlopen gemitigeerd door middel van het opnemen van duikers in het conceptontwerp.

2.4.4 Zwaar verkeer Bongerdskamp

Zwaar verkeer met een bestemming aan de Bongerdskamp is nu verplicht om via de Beelelaan naar de N345 te rijden, zodat dit verkeer niet door de kern rijdt. In het ontwerp is hiermee rekening gehouden door middel van een parallelweg vanaf de Bongerdskamp naar de Rijksstraatweg in Voorst.

2.4.5 Dassenburchten en poelen

Ten oosten van Voorst zijn verschillende dassenburchten en poeltjes met (beschermd) diersoorten aanwezig. Gedurende het ontwerpproces zijn er inderdaad beschermde diersoorten aangetroffen. De benoemde locaties zijn zoveel mogelijk ontzien. Zie voor een nadere onderbouwing van het conceptontwerp hoofdstuk 10.

2.4.6 Locaties van aansluitingen

In verschillende reacties wordt voorgesteld om de aansluitingen verder van de kern te verleggen, waardoor wordt verondersteld dat de leefbaarheid in de kern verbeterd. Het complex van de voetbalvereniging kan volgens verschillende reacties eenvoudig worden verplaatst. In het ontwerpproces is het oostelijke tracé geoptimaliseerd o.b.v. overwegingen ten aanzien van onder meer leefbaarheid en ruimte. Zie voor een nadere onderbouwing van het tracé en de locaties van de aansluitingen hoofdstuk 10.

3 VERKEER

3.1 Inleiding

Een rondweg om Voorst moet voldoen aan de volgende doelen:

- De rondweg ontlast de kern Voorst van het doorgaande verkeer.
- Het doorgaande verkeer kan snel, veilig en comfortabel om Voorst heen rijden.
- Bestaande lokale verkeersstromen blijven zo goed en zo veilig mogelijk gefaciliteerd. Dit geldt voor zowel het autoverkeer, fiets- en wandelverkeer, OV en landbouwverkeer.

Bovenstaande doelen zijn ontleend aan het vigerende beleid ten aanzien van verkeer en vervoer. In het deelrapport Verkeer & Vervoer in het kader van de milieueffectrapportage N345 rondweg Voorst is het vigerende beleid uitgebreid toegelicht. Op basis van het vigerende beleid vormen de ontwerprichtlijnen volgens de visie “duurzaam veilig” belangrijke concrete richtlijnen voor het ontwerp. Daarop wordt hieronder eerst ingegaan. Vervolgens is de huidige verkeersstructuur in en om Voorst geïnventariseerd. Op basis van het vigerende beleid en de huidige verkeersstructuur is de verkeerskundige visie op het ontwerp van de rondwegen geformuleerd.

3.2 Uitgangspunten

3.2.1 Inleiding

Gebaseerd op het vigerende beleid, vormen de principes van Duurzaam Veilig een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp van een rondweg om Voorst. In de beleidsrichtlijn Gelderse Essentiële Wegkenmerken (GEW) zijn deze principes nader uitgewerkt in ontwerprichtlijnen. De Gelderse beleidsrichtlijn is daarbij gebaseerd op het handboek wegontwerp van het CROW. Hieronder zijn kort de ontwerpprincipes, ontwerprichtlijnen en het principeprofiel uiteengezet. Daarbij is uitgegaan van de rondweg als een gebiedsontsluitingsweg (GOW) met maximumsnelheid 80 km/u. Dit uitgangspunt is gebaseerd op de volgende overwegingen:

- Een lagere maximumsnelheid voldoet niet aan bovenstaande doelen voor de rondweg en voldoet niet aan de visie van de provincie Gelderland op de N345 in het PVVP-2. Tevens ontstaat er dan een discontinuïteit in de verbinding om dat voor en na Voorst eveneens een maximumsnelheid van 80 km/u geldt.
- Een hogere maximumsnelheid voldoet eveneens niet aan de visie in het PVVP-2 en vormt eveneens een discontinuïteit in de verbinding. Daarnaast wordt eveneens niet voldaan aan bovenstaande doelen voor de rondweg.

3.2.2 Ontwerpprincipes

Afstemming tussen vorm, functie en gebruik van de weg is één van de veiligheidsprincipes van een duurzaam veilig wegontwerp. Met een goede afstemming tussen vorm, functie en gebruik wordt het volgende beoogd (bron: CROW en SWOV):

- een duidelijke scheiding tussen functies van wegen (stromen of uitwisselen) en het voorkomen van onbedoeld gebruik van infrastructuur, ofwel het vermijden van gebruik dat niet bij de functie van de weg hoort;
- het voorkomen van ontmoetingen met hoge snelheid- massa- en richtingverschillen, ofwel het reduceren van de mogelijkheden van ernstige conflicten vooraf;
- het voorkomen van onzeker gedrag, ofwel het verhogen van de voorspelbaarheid van wegverloop en verkeersgedrag.

Daarnaast geldt de vergevingsgezindheid van de weg (bron: SWOV), ofwel de inrichting van de weg en wegomgeving dient weggebruikers de ruimte te geven om fouten te corrigeren dan wel om de ernst van de afloop van de ongevallen zo veel mogelijk te reduceren.

Per wegfunctie zijn eenduidige vorm- en regelgevingkenmerken gedefinieerd door het CROW die het gewenste gedrag van verkeersdeelnemers ondersteunen. De provincie Gelderland heeft in dat kader de Beleidsrichtlijn Gelderse essentiële wegkenmerken (GEW) opgesteld. Deze beleidsrichtlijn is gebaseerd op het handboek wegontwerp van het CROW en de principes van een duurzaam veilig wegontwerp.

3.2.3 Ontwerprichtlijnen

Hieronder zijn de essentiële vormgevingskenmerken en streefkenmerken van gebiedsontsluitingswegen met een maximum snelheid 80 km/u volgens de Beleidsrichtlijn GEW weergegeven.

Tabel 3.1: essentiële wegkenmerken GOW (bron: Beleidsrichtlijn Gelderse GEW)

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

Tabel 3.2: streefkenmerken GOW (bron: Beleidsrichtlijn Gelderse GEW)

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

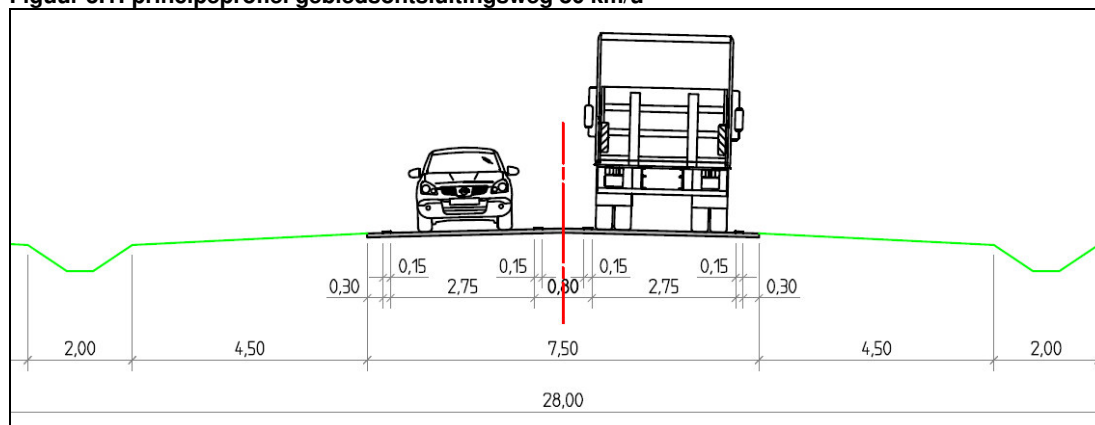
Ten aanzien van kruispunten (niet vermeld in bovenstaande tabel) geldt dat elk kruispunt een discontinuïteit in de verbinding en een potentieel conflictpunt vormt. Een belangrijk kenmerk van gebiedsontsluitingswegen is daarom dat uitwisseling van verkeer plaatsvindt op kruispunten met zo groot mogelijke onderlinge afstand (bron: handboek wegontwerp CROW).

Aanvullend op bovenstaande geldt dat op alle kruisingen van en met gebiedsontsluitingswegen de voorrang geregeld is. Uitvoeringsvarianten hiervan zijn de rotonde, een met verkeerslichten geregeld kruispunt en een zonder verkeerslichten geregeld voorrangskruispunt. De rotonde is - gegeven de relatief hoge afwikkeling en verkeersveiligheid - de voorkeursoplossing. Dit omdat een rotonde altijd snelheidsremmend werkt en het aantal potentiële conflicten voor bestuurders kleiner is dan op een conventionele kruising. Ook is de afloop van ongevallen vaak minder ernstig. Het Handboek Wegontwerp beschrijft de argumenten en omstandigheden voor het toepassen van een VRI op kruispunten, waaronder hoge intensiteiten en sterke intensiteitverschillen tussen de twee kruisende wegen. Daarnaast kan een met verkeerslichten geregeld kruispunt als instrument worden gebruikt in het sturen op verkeersstromen (dynamisch verkeersmanagement) en om prioriteit te geven aan bepaalde verkeerssoorten (zoals OV). Een rotonde biedt deze mogelijkheid niet.

3.2.4 Principeprofiel

In onderstaande figuur is het principeprofiel van een gebiedsontsluitingsweg 80 km/u weergegeven. Volgens de beleidsrichtlijn Gelderse Essentiële Wegkenmerken (GEW) en het Handboek Wegontwerp (CROW) heeft het voorkeursprofiel een verhardingsbreedte van 7,50 meter, met een rijstrookbreedte van 2,75 meter, 0,80 meter rijrichtingscheiding, 0,30 meter brede uitwijkstroken en markering van 0,15 m breed.

Figuur 3.1: principeprofiel gebiedsontsluitingsweg 80 km/u



De breedte van de zijberm en uitwijkstroken is gebaseerd op de gewenste obstakelvrije ruimte langs de weg. De obstakelvrije ruimte en de ruimte in het midden van de weg bepalen voor een belangrijk deel de zogenaamde vergevingsgezindheid van een weg. De vergevingsgezindheid van de weg is de mate waarin de ernst van de afloop van ongevallen wordt verlaagd of de mate waarin ruimte wordt geboden om stuurfouten te corrigeren.

3.3 Verkeersstructuur Voorst

3.3.1 Inleiding

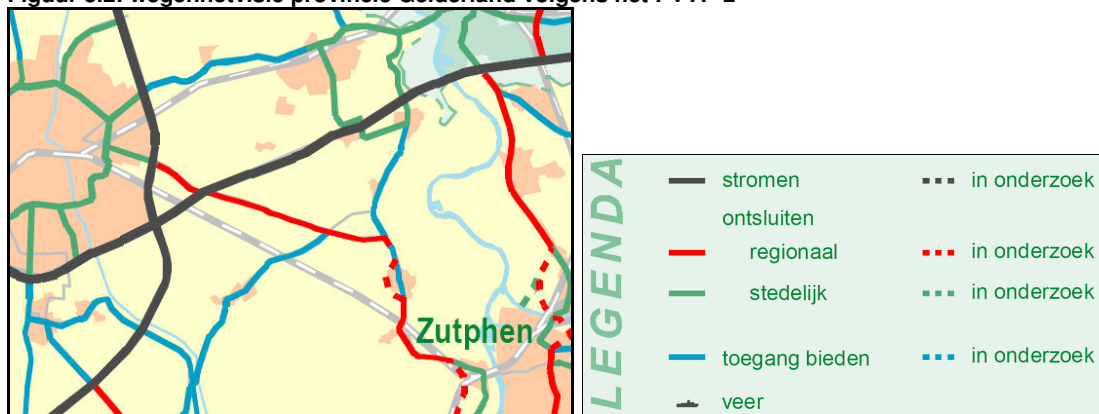
In het kader van het thema verkeer worden de verbindingen voor het autoverkeer, het OV en het fietsverkeer in kaart gebracht. Wandelroutes hebben vooral een recreatieve functie en een beperkte verbindende of ontsluitende functie. Aangenomen wordt dat wandelroutes die door de rondwegen worden doorsneden kunnen worden omgeleid of dat er nieuwe wandelroutes kunnen worden gerealiseerd, na realisatie van de rondweg. Wandelroutes van landschappelijke of cultuurhistorische waarde (zoals het Kerkepad) zijn in het kader van die aspecten nader beschouwd.

3.3.2 Autoverkeer

De verkeersstructuur in en om Voorst wordt getypeerd door wegen met de volgende functies: gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen.

In het studiegebied bevindt de N345 (Rijksstraatweg) zich als enige gebiedsontsluitingsweg. De N345 heeft een interlokale functie en verbindt Zutphen (en omgeving) en Apeldoorn met elkaar. De N345 ontsluit tevens de tussengelegen kernen zoals Voorst.

Figuur 3.2: wegennetvisie provincie Gelderland volgens het PVVP-2



De overige wegen in- en om Voorst zijn erftoegangswegen. De erftoegangswegen hebben in de eerste plaats een toegangbiedende functie tot woningen, bedrijven en recreatieve bestemmingen die direct aan de weg zijn gelegen. Deze erftoegangswegen zijn weer globaal te verdelen in wegen met- en zonder een beperkte ontsluitingsfunctie voor het achterliggende gebied. Wegen met een beperkte ontsluitingsfunctie zijn in dat kader de Enkweg en de Klarenbeekseweg, beiden ten westen van Voorst. De overige wegen ten westen en ten oosten van Voorst hebben alleen een toegangbiedende functie voor het bestemmingsverkeer.

Figuur 3.3: huidige wegenstructuur in en om Voorst



Na realisatie van een rondweg ten westen of ten oosten van Voorst, verandert de verkeersstructuur in Voorst. Daarbij wordt de visie van de provincie Gelderland in het PVVP-2 gehanteerd (zie bovenstaande figuur): de nieuwe rondweg om Voorst wordt een gebiedsontsluitingsweg, de huidige Rijksstraatweg door Voorst wordt afgewaardeerd tot erftoegangsweg binnen de bebouwde kom.

3.3.3 Openbaar vervoer

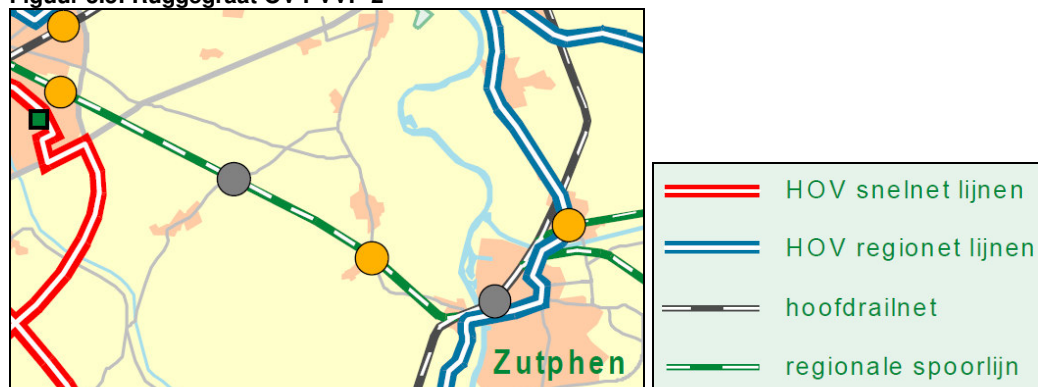
In de huidige situatie (2010) rijdt er geen lijnbus over de N345 in Voorst. Er rijdt alleen een buurtbus door Voorst. Nabij Voorst bevindt zich het spoorstation Voorst – Empe op de spoorlijn tussen Apeldoorn en Zutphen.

Figuur 3.4: openbaar vervoer netwerk 2010



De N345 is verder geen onderdeel van de Ruggegraat Openbaar Vervoer zoals is aangegeven in het PVVP-2.

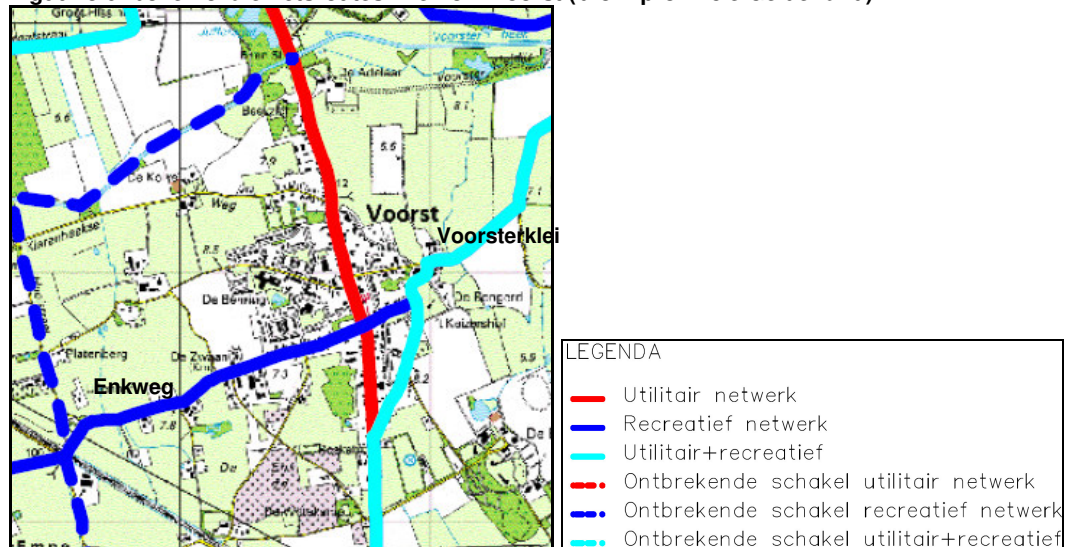
Figuur 3.5: Ruggegraat OV PVVP-2



3.3.4 Fietsverkeer

De fietsvoorzieningen op en/of langs grote delen van de N345 vormen onderdeel van het wensbeeld van bovenlokale fietsverbindingen volgens het PVVP-2. Over de Voorsterklei ten oosten van Voorst ligt een utilitaire en recreatieve fietsroute. Over de Enkweg ten westen van Voorst ligt een recreatieve fietsroute. Langs de Voorsterbeek is een recreatieve fietsroute in de visie opgenomen, deze is echter nog niet gerealiseerd.

Figuur 3.6: bovenlokale fietsroutes in en om Voorst (bron: provincie Gelderland)



Naast bovenstaande bovenlokale fietsroutes vormen de Klarenbeekseweg (ten westen van de kern) en de Bongerdskamp (tussen de kern en de sportvelden ten zuidoosten van de kern) belangrijke lokale fietsverbindingen.

Bij de realisatie van de rondweg dient rekening te worden gehouden met (de doorsnijding van) bovenstaande bovenlokale en lokale fietsroutes. De rondweg zelf zal in principe geen functie vervullen voor het fietsverkeer, vanwege de volgende redenen:

- Er zijn voor de realisatie van de rondweg geen doelen betreffende het fietsverkeer geformuleerd.
- Fietsvoorzieningen langs de westelijke of oostelijke rondweg voegen geen kwaliteit toe aan het huidige fietsnetwerk, in termen van directheid, veiligheid of comfort.
- Er liggen geen bestemmingen voor het fietsverkeer langs de rondweg.

3.3.5 Conclusie

Het volgende kan samenvattend worden geconcludeerd met betrekking tot de verkeersstructuur in en om Voorst:

- De huidige N345 en toekomstige rondweg om Voorst zijn gebiedsontsluitingswegen. Overige wegen zijn erftoegangswegen.
- De N345 door Voorst is geen onderdeel van belangrijke OV verbindingen.
- Voor het fietsverkeer dient rekening te worden gehouden met kruisende verbindingen.

3.4 Visie op de westelijke rondweg

3.4.1 Inleiding

Voor de beschrijving van de visie op de rondweg is onderscheid gemaakt naar de volgende deelaspecten:

- Ligging van het tracé.
- Aantal en locaties van (erf)aansluitingen en kruisingen.
- Vormgeving van aansluitingen en kruisingen.

De argumenten zijn daarbij gebaseerd op het vigerende beleid en de ontwerprichtlijnen conform duurzaam veilig. Uitgangspunt daarbij is dat de N345 een

gebiedsontsluitingsweg (GOW) buiten de bebouwde kom is (zie voor een nadere onderbouwing paragraaf 2.2). De maximumsnelheid op de rondweg is daarom 80 km/u.

3.4.2 Het tracé

Wat betreft de ligging van het tracé geldt: hoe ruimer het tracé om de kern ligt, des te negatiever dit is voor de kwaliteit van de doorgaande verbinding. De afstand tot de kern heeft namelijk invloed op de lengte van het tracé en heeft daarom tevens invloed op de rijafstand en reistijd voor het doorgaande verkeer. Hieronder wordt dit effect op structuurniveau beschouwd. De ligging van het tracé en de afstand tot de kern heeft geen effect op het fiets- en wandelverkeer, het OV en het landbouwverkeer, omdat de rondweg geen onderdeel is van fietsverbindingen en/of OV verbindingen en omdat er geen landbouwverkeer op de rondweg is toegestaan. Ook heeft de ligging (binnen het zoekgebied of net daarbuiten) geen invloed op het aantal doorsnijdingen.

De huidige afstand door de kern is circa 1,5 kilometer. Bij een rijsnelheid van 50 km/u (in de huidige situatie) duurt een rit iets minder dan 2 minuten. Bij een gemiddelde rijsnelheid van 30 km/u (na afwaardering van de weg) duurt een rit door de kern circa 3 minuten. De afstand om de kern (na realisatie van een rondweg) is twee tot circa 2,5 kilometer, afhankelijk van de afstand tussen de kern en de rondweg. Bij een rijsnelheid van gemiddeld 60 km/u duurt een rit om de kern 2 tot 2,5 minuten. Een rijsnelheid van 60 km/u is gebaseerd op een rondweg met maximumsnelheid 80 km/u, waarbij is gecorrigeerd voor het vertragende effect van twee aansluitingen (ten noorden en ten zuiden van Voorst).

Tabel 3.1: indicatie van reistijden (RSW = Rijksstraatweg)

	RSW Voorst	RSW Voorst	Rondweg op 100m afstand tot de kern	Rondweg op 250m afstand tot de kern
Afstand in km	1,5	1,5	2,0	2,5
Tijd in minuten	3	1,8	2	2,5

Gezien bovenstaande resultaten verliest het verkeer door middel van een rondweg om de kern op minder dan 250 meter afstand geen of weinig tijd ten opzichte van de route door de kern, indien de maximumsnelheid in de kom effectief wordt verlaagd. Een rondweg om Voorst op minder dan 250 meter afstand tot de kern kan daarom concurreren met de route door de kern, op voorwaarde dat de bestaande route effectief wordt afgewaardeerd. Een route dichter op de kern heeft, op basis van de verkorte reistijden, de voorkeur vanuit verkeerskundig opzicht.

3.4.3 Aantal en locaties van (erf)aansluitingen

Wat betreft de erfaansluitingen wordt er aangesloten op de ontwerprichtlijnen duurzaam veilig. Er sluiten daarom in principe geen erven op een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom aan. Erfaansluitingen dienen te worden ontsloten via een parallelstructuur en/of dienen zoveel mogelijk te worden gebundeld op één uitwisselpunt. Er is verder geen noodzaak voor de realisatie van erfaansluitingen op de rondweg(en), alle erven kunnen worden ontsloten via bestaande wegen.

Wat betreft het aantal en de locatie van de aansluitingen van wegen in het onderliggende wegennet, gelden twee overwegingen:

- Enerzijds is elke aansluiting een discontinuïteit in de doorgaande verbinding en een mogelijk conflictpunt. Elke aansluiting leidt tot mogelijke vertraging en ongevallen op de verbinding, door afslaand verkeer en verschillen in snelheid.

- Anderzijds is het, vooral vanuit optiek van bereikbaarheid en directheid voor het langzame (fiets- en wandel)verkeer, gewenst om zoveel mogelijk bestaande (dwars)verbindingen in stand te houden.

Het OV speelt in bovenstaande overwegingen geen rol, omdat de rondweg en de dwarsverbindingen geen onderdeel zijn van het OV netwerk. Het bestaande OV (buurtbus) zal via de bestaande weg blijven rijden.

Verder kan er onderscheid worden gemaakt naar de volgende deelgebieden:

- Enerzijds de ontsluiting van de kern Voorst;
- Anderzijds de ontsluiting van het buitengebied naar de kern en naar de N345.

Ontsluiting van de kern Voorst

De kern Voorst dient in ieder geval op één locatie op de nieuwe rondweg en bestaande N345 te worden ontsloten. De huidige Rijksstraatweg is in dat kader de belangrijkste ontsluitingsweg van de kern, ook na de realisatie van een rondweg om Voorst. Om grote omrijdafstanden voor het bestemmingsverkeer van/naar Voorst te voorkomen, dient er ten zuiden en ten noorden van de kern een aansluiting op de Rijksstraatweg in Voorst te worden gerealiseerd.

Ontsluiting van het buitengebied

Door een westelijke rondweg worden een vijftal wegen in het buitengebied doorsneden, afhankelijk van de exacte ligging van het tracé. Het is niet wenselijk om één of meer van deze wegen aan te sluiten op de rondweg, uit het oogpunt van verkeersveiligheid en kwaliteit van de doorgaande verbinding en de dwarsverbinding. Uit verkeerskundig opzicht worden idealiter alle kruisende dwarsverbindingen in stand gehouden door middel van ongelijkvloerse kruisingen, vooral met het oog op beperking van de omrijdafstanden voor fietsers en wandelaars. Het aantal kruisingen is daarbij echter afhankelijk van overwegingen ten aanzien van ruimtegebruik en kosten. In verkeerskundig opzicht vervullen vooral de Enkweg en Klarenbeekseweg een verbindende functie voor het buitengebied en dienen in ieder geval deze verbindingen in stand te worden gehouden. De overige verbindingen vervullen alleen of vooral een functie voor de direct aan de weg gelegen bestemmingen. Deze verbindingen kunnen worden afgesloten en worden omgeleid naar de aansluitingen ten zuiden of ten noorden van Voorst of naar één of meer kruisende verbindingen. Het aantal dwarsverbindingen in het ontwerp is mede afhankelijk van landschappelijke en financiële overwegingen. Zie voor de afweging hoofdstuk 9.

3.4.4 Vormgeving van aansluitingen en kruisingen

In principe sluiten er geen erven op de doorgaande verbinding aan. Indien nodig, ontsluiten zij via een parallelweg en/of gebundeld op één locatie op de doorgaande verbinding. Bij de vormgeving van de aansluitingen en kruisingen spelen de volgende verkeerskundige overwegingen:

- Verkeersveiligheid voor alle modaliteiten.
- Capaciteit en verkeersafwikkeling voor alle modaliteiten.
- Geleiding van het (doorgaande) verkeer.

Verkeersveiligheid

Overwegende verkeersveiligheid zijn de aansluitingen van de rondweg op de bestaande N345 bij voorkeur vormgegeven als rotonde. Zie ook de voorgaande beschrijving van de ontwerprijlijnen. Een kruispunt met verkeerslichten (VRI) wordt alleen overwogen indien een rotonde geen toekomstvaste oplossing biedt t.a.v. verkeersafwikkeling. Er

spelen geen overwegingen t.a.v. sturing van verkeersstromen of verkeersmanagement. Ook is er geen behoefte aan het prioriteren van bepaalde verkeerssoorten (bus, hulpdiensten en/of belangrijke fietsrelaties). Op een rotonde kunnen tevens kruisende fiets- en wandelroutes veilig worden vormgegeven, omdat de snelheid van het verkeer op rotondes relatief laag is en omdat fietsers de takken van een rotonde gefaseerd kunnen oversteken.

Kruisingen worden bij voorkeur vormgegeven als tunnel of viaduct. Een alternatief voor de realisatie van een ongelijkvloerse kruising (tunnel of viaduct) vormt een zogenaamde koude oversteek, al dan niet geregeld door middel van verkeerslichten. Op een koude oversteek kruisen wegen gelijkvloers en zijn er verplichte rijrichtingen ingesteld. Het is dan voor al het verkeer verboden om af te slaan. Een dergelijke oplossing is kosten- en ruimtebesparend ten opzichte van een ongelijkvloerse kruising maar is vanuit verkeerskundig opzicht zeer ongewenst, in verband met het hoge risico op (ernstige) ongevallen. Een alternatief voor volwaardige viaducten of tunnels zijn fietstunnels- of viaducten, waarmee omrijdafstanden voor fietsers en wandelaars zoveel mogelijk beperkt worden. Voor het autoverkeer zijn grotere omrijdafstanden acceptabel.

Capaciteit van aansluitingen

De noordelijke en zuidelijke aansluiting zijn bij voorkeur vormgegeven als rotonde, op basis van overwegingen betreffende verkeersveiligheid voor alle modaliteiten. Uit berekeningen met het verkeersmodel blijkt dat er de mogelijkheid bestaat dat een enkelstrooksrotonde op de noordelijke aansluiting het verkeer niet op toekomstvaste wijze kan afwikkelen. Dit geldt alleen voor de situatie in de avondspits. Op de zuidelijke aansluiting is een enkelstrooksrotonde ten aanzien van verkeersafwikkeling wel een toekomstvaste oplossing. Dit is te verklaren doordat er ten noorden van Voorst meer verkeer op de N345 rijdt dan op het wegvak ten zuiden van Voorst. Om de noordelijke rotonde te ontlasten, is bij de westelijke rondweg een bypass Apeldoorn → Zutphen zeer effectief. Daarmee hoeft tevens de doorgaande route niet over de rotonde te worden geleid en wordt de route over de rondweg aantrekkelijker voor het doorgaande verkeer. Om deze redenen dient er een bypass Apeldoorn → Zutphen in het ontwerp voor een westelijke rondweg te worden opgenomen.

Geleiding van het doorgaande verkeer op aansluitingen

Om ervoor te zorgen dat zoveel mogelijk doorgaand verkeer gebruikt maakt van de rondweg (en niet door de kern rijdt), is het gewenst om de route zo gestrekt mogelijk vorm te geven. Bij voorkeur wordt daarom de rondweg niet haaks op de bestaande Rijksstraatweg aangesloten, maar wordt het verkeer in een vloeiende lijn naar de rondweg geleid. Op een rotonde betekent dit dat het doorgaande verkeer kwart- of halfrond over de rotonde moet rijden.

Daarnaast dient de bestaande Rijksstraatweg door Voorst effectief te worden afgewaardeerd. De takken van de aansluitingen richting het dorp dienen eveneens herkenbaar te zijn als toegang tot het dorp. De visie op de afwaardering/herinrichting van de Rijksstraatweg is beschreven in het MER, deze notitie richt zich op het ontwerp van beide rondwegen.

3.5 Visie op de oostelijke rondweg

3.5.1 Inleiding

Voor de beschrijving van de visie op de rondweg is opnieuw onderscheid gemaakt naar de volgende deelaspecten:

- Ligging van het tracé.

- Aantal en locaties van (erf)aansluitingen en kruisingen.
- Vormgeving van aansluitingen en kruisingen.

De argumenten zijn daarbij gebaseerd op het vigerende beleid en de ontwerprichtlijnen conform duurzaam veilig. Uitgangspunt daarbij is dat de N345 een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom is. De maximumsnelheid op de rondweg is daarom 80 km/u.

3.5.2 Het tracé

Wat betreft de ligging van het tracé van de oostelijke rondweg, gelden grotendeels dezelfde overwegingen als voor het westelijke tracé. Een rondweg om Voorst op minder dan 250 meter afstand tot de kern kan concurreren met de route door de kern, op voorwaarde dat de bestaande route effectief wordt afgewaardeerd. Een route dicht bij de kern heeft, op basis van de verkorte reistijden, de voorkeur vanuit verkeerskundig opzicht.

3.5.3 Aantal en locaties van de (erf)aansluitingen

Wat betreft het aantal en de locaties van de (erf)aansluitingen, geldt dat er in principe geen erven direct aansluiten op de doorgaande verbinding en gelden verder grotendeels dezelfde overwegingen als bij de westelijke rondweg. Verder kan er opnieuw onderscheid worden gemaakt naar de volgende deelgebieden:

- Enerzijds de ontsluiting van de kern Voorst;
- Anderzijds de ontsluiting van het buitengebied naar de kern en op de N345.

Ontsluiting van de kern Voorst

De kern Voorst dient in ieder geval op één locatie op de nieuwe rondweg en bestaande N345 te worden ontsloten. De Rijksstraatweg is in dat kader de belangrijkste ontsluitingsweg van de kern, ook na de realisatie van een rondweg om Voorst. Om grote omrijdafstanden voor het bestemmingsverkeer van/naar Voorst te voorkomen, dient er ten zuiden en ten noorden van de kern een aansluiting op de Rijksstraatweg in Voorst te worden gerealiseerd.

Ontsluiting van het buitengebied

Een oostelijke rondweg om Voorst doorsnijdt de Bongerdskamp en de Voorsterklei. Het is niet wenselijk om één of beide wegen aan te sluiten op de rondweg, uit het oogpunt van verkeersveiligheid en kwaliteit van de doorgaande verbinding.

De Voorsterklei vervult een functie voor het bovenlokale fietsverkeer en ontsluit de erven in het buitengebied ten oosten van Voorst. De Bongerdskamp is een onverharde weg en vervult een functie voor het verkeer met een bestemming aan de weg en voor het fietsverkeer en voor voetgangers tussen de kern en de sportvelden en voorzieningen ten zuidoosten van Voorst (aan de Beelelaan). Bij voorkeur worden beide verbindingen in stand gehouden. Echter, gezien de ligging en functie in het netwerk, kan de Bongerdskamp op een goede manier (veilig en met acceptabele omrijdafstanden) worden omgeleid naar de zuidelijke aansluiting van de Rijksstraatweg op de rondweg.

3.5.4 Vormgeving van aansluitingen en kruisingen

In principe sluiten er geen erven op de doorgaande verbinding aan. Bij de vormgeving van de aansluitingen en kruisingen spelen de volgende verkeerskundige overwegingen:

- Verkeersveiligheid voor alle modaliteiten.
- Capaciteit en verkeersafwikkeling voor alle modaliteiten.

- Geleiding van het (doorgaande) verkeer.

Verkeersveiligheid

Overwegende verkeersveiligheid zijn aansluitingen bij voorkeur vormgegeven als rotonde. Zie ook de voorgaande beschrijving van de ontwerprichtlijnen en de visie op de westelijke rondweg.

Kruisingen worden bij voorkeur vormgegeven als tunnel of viaduct. Zie opnieuw de beschrijving van de visie op de westelijke rondweg.

Capaciteit van de aansluitingen

De noordelijke en zuidelijke aansluiting zijn bij voorkeur vormgegeven als rotonde, op basis van overwegingen betreffende verkeersveiligheid voor alle modaliteiten. Uit berekeningen met het verkeersmodel blijkt dat er de mogelijkheid bestaat dat een enkelstrooksrotonde op de noordelijke aansluiting het verkeer niet op toekomstvaste wijze kan afwikkelen. Dit geldt alleen voor de situatie in de avondspits. Op de zuidelijke aansluiting is een enkelstrooksrotonde ten aanzien van verkeersafwikkeling wel een toekomstvaste oplossing. Dit is te verklaren doordat er ten noorden van Voorst meer verkeer op de N345 rijdt dan op het wegvak ten zuiden van Voorst. Er dient daarom op termijn op de noordelijke aansluiting rekening te worden gehouden met extra capaciteit voor het verkeer op de noordelijke tak (vanuit Apeldoorn), uitgaande van de vormgeving als rotonde. Dit is mogelijk door het realiseren van een bypass op de noordelijke tak richting Voorst, waarmee de doorgaande verkeersstroom tussen Apeldoorn en Zutphen wordt ontlast en de rotonde wordt ontlast. Het is niet bij voorbaat wenselijk om deze bypass te realiseren, vanwege het risico op verkeer door de kern Voorst en de twijfelachtige noodzaak t.a.v. verkeersafwikkeling.

Geleiding van het doorgaande verkeer op de aansluitingen

Om ervoor te zorgen dat zoveel mogelijk doorgaand verkeer gebruikt maakt van de rondweg (en niet door de kern rijdt), is het gewenst om de route zo gestrekt mogelijk vorm te geven. Bij voorkeur wordt daarom de rondweg niet haaks op de bestaande Rijksstraatweg aangesloten, maar wordt het verkeer in een vloeiende lijn naar de rondweg geleid. Op een rotonde betekent dit dat het doorgaande verkeer kwart- of halfrond over de rotonde moet rijden.

Daarnaast dient de bestaande Rijksstraatweg door Voorst effectief te worden afgewaardeerd. De takken van de aansluitingen richting het dorp dienen eveneens herkenbaar te zijn als toegang tot het dorp. De visie op de afwaardering/herinrichting van de Rijksstraatweg is beschreven in het MER, deze notitie richt zich op het ontwerp van beide rondwegen.

3.6 Ontwerpprincipes

3.6.1 Westelijke rondweg

Samengevat gelden de volgende verkeerskundige uitgangspunten en richtlijnen voor het ontwerp van de westelijke rondweg:

- Afstand van het tracé tot de kern <250 meter.
- Vormgeving van het tracé volgens de ontwerprichtlijnen duurzaam veilig (o.a. zonder erfaansluitingen, verbod voor landbouwverkeer).
- Een aansluiting op de bestaande Rijksstraatweg ten zuiden en ten noorden van Voorst, vormgegeven als enkelstrooksrotonde.
- Op de noordelijke tak op de noordelijke aansluiting dient er een bypass Apeldoorn → Zutphen te worden gerealiseerd.

- Vloeiende aansluitingen van de rondweg op de bestaande Rijksstraatweg.
- Zoveel mogelijk in stand houden van dwarsverbindingen door middel van ongelijkvloerse kruisingen, waarbij prioriteit moet worden gegeven aan de Klarenbeekseweg en Enkweg.
- Omleiden van overige dwarsverbindingen naar de zuidelijke en noordelijke aansluiting op de Rijksstraatweg of naar de (ongelijkvloerse) kruisingen.

3.6.2 Oostelijke rondweg

Samengevat gelden de volgende ontwerppuntpunten voor het ontwerp van de oostelijke rondweg:

- Afstand van het tracé tot de kern <250 meter.
- Vormgeving van het tracé volgens de ontwerprichtlijnen duurzaam veilig.
- Een aansluiting op de bestaande Rijksstraatweg ten zuiden en ten noorden van Voorst, vormgegeven als rotonde.
- Op de noordelijke tak op de noordelijke aansluiting dient er extra capaciteit te kunnen worden gerealiseerd (ruimtereservering).
- Vloeiende aansluitingen van de rondweg op de bestaande Rijksstraatweg.
- In stand houden van zoveel mogelijk dwarsverbindingen door middel van ongelijkvloerse kruisingen. Prioriteit dient te worden gegeven aan de Voorsterklei.
- Omleiden van overige dwarsverbindingen naar de zuidelijke en noordelijke aansluiting op de Rijksstraatweg of naar de (ongelijkvloerse) kruisingen.

4 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de visie op het ontwerp van de westelijke en oostelijke rondweg vanuit het aspect landschap en cultuurhistorie beschreven. Eerst zijn de uitgangspunten beschreven, op basis waarvan een ontwerpend onderzoek is gestart. Vervolgens is het verslag van het ontwerp onderzoek beschreven. Tot slot zijn de visie en ontwerpprincipes betreffende beide rondwegen vanuit landschap beschreven.

4.2 Uitgangspunten

4.2.1 Inleiding

Op basis van het vigerende beleid en de inventarisatie van waardevolle elementen en karakteristieken in het huidige landschap zijn verschillende uitgangspunten geformuleerd. Het beleid en de inventarisatie zijn uitgebreid beschreven in het deelrapport Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie in het kader van het MER. De onderstaande uitgangspunten vormen de basis voor het zogenaamde ontwerpend onderzoek. In het ontwerpend onderzoek zijn de effecten van de rondwegen op de uitgangspunten in kaart gebracht en is vervolgens een visie geformuleerd op het ontwerp van beide rondwegen.

4.2.2 Inventarisatie en uitgangspunten oostelijke rondweg

Het landschap ten oosten van Voorst is grotendeels onderdeel van het uiterwaardenlandschap. Hieronder zijn de bijzondere waarden van het dit landschap samengevat, die op basis van het vigerende beleid en de inventarisatie naar voren zijn gekomen:

- De in het landschap herkenbare en afleesbare hoge cultuurhistorisch waarde.
- De grote openheid, waardoor lange doorzichten en vele vergezichten bestaan. Het zicht op de kerk middenin het rivierenlandschap is het belangrijkste zicht.
- De relaties tussen dorp en buitengebied: de Kerk aan de rand van de oude IJsselgeul waarover vroeger de stenen voor de kerk werden aangevoerd.
- Het zicht vanaf de kerk op het open buitengebied, en het zicht vanaf het open buitengebied op de hoger gelegen kerk,
- de (bijna) gave dorpsrand, een rafelige organisch gegroeide dorpsrand met tuinen, boomgaarden, enkele boerderijen en hier en daar zicht op het buitengebied.
- De kerk zelf is rijksmonument, direct eromheen zijn meer rijksmonumenten aanwezig, waaronder enkele boerderijen (zie kaart monumenten en cultuurhistorie).
- Ook in gebruik is de relatie tussen dorpskern en landschap nog aanwezig door de aanwezigheid van een boerenbedrijf en vele kleine boomgaarden aan de rand van het dorp.
- De kleine elementen in het landschap: veel kleinschalige knotbomen, hagen (deels heel oud, met legsporen) en kleine poelen.
- Landgoedkarakter van landgoed Beekzicht en voormalig landgoed de Beele.

Figuur 4.1: foto's van het landschap ten oosten van Voorst



Op basis van het vigerende beleid en de inventarisatie van waardevolle elementen en karakteristieken in het huidige landschap zijn de volgende uitgangspunten herleid voor het ontwerp van de oostelijke rondweg:

1. Behoud van zoveel mogelijk historisch landschap en beperken van het ruimtebeslag van de rondweg.
2. Behoud van openheid, lange doorzichten en zichtlijnen. Het belangrijkste zicht is het zicht vanaf de Adelaar en vanaf de Voorsterklei op de kerk (Rijksmonument).
3. Behoud van de relatie tussen de dorpskern en de oude IJsselgeul aan de voet van de kern.
4. Behoud van het zicht vanaf de kerk en vanaf het dorpshuis op het open buitengebied.
5. Behoud van de monumenten in de kern in hun bestaande context.
6. Behoud van de functionele relatie tussen de kern Voorst en het open buitengebied. Dit geldt in het bijzonder voor de kerk en de aangrenzende bebouwing.
7. Punt 6 geldt ook voor de gave dorpsrand met boerderijen en kleine boomgaarden.
8. Behoud van zoveel mogelijk kleine elementen in het landschap zoals veel kleinschalige knotbomen, hagen (deels met eeuwenoude vlechtsproten) en kleine poelen.
9. Behoud van het karakter van landgoed Beekzicht en landgoed de Beele en behoud van hoge bomen en groen in het landgoedlandschap.

4.2.3 Inventarisatie en uitgangspunten westelijke rondweg

Het landschap ten westen van Voorst is onderdeel van het stroomruglandschap. Hieronder zijn de bijzondere waarden van dit landschap samengevat, die op basis van het vigerende beleid en de inventarisatie naar voren zijn gekomen:

1. Het landschap is onderdeel van het nationaal landschap Veluwe. Ook het dorp Voorst inclusief de kern valt binnen dit nationaal landschap.
2. Kenmerkend zijn de vele forse boerderijgroepen, voorzien van groen, die het landschap plaatselijk besloten maken. Er zijn wel doorzichten aanwezig, de fraaiste zijn doorzichten richting de molen.
3. Aan de rand van het dorp ligt een rijksmonument, de molen.
4. De enk is nog herkenbaar door vele smalle wegen richting buitengebied. De voormalige openheid van de enk is echter verdwenen door nieuwbouw, boomkwekerijen en bedrijvigheid.
5. Aan de noordzijde zijn zichten aanwezig richting landgoed Beekzicht en is er sprake van meer openheid en langere zichtlijnen.
6. In de dorpskern zijn nog vele groene ruimten aanwezig, vooral rondom het levende veen, waardoor Voorst zijn dorps karakter behoudt.
7. Er is op een aantal plaatsen doorzicht aanwezig naar de achterliggende open heide- en broekontginningen ten westen van Voorst.

Figuur 4.2: foto's van het landschap ten westen van Voorst





Op basis van het vigerende beleid en de inventarisatie van waardevolle elementen en karakteristieken in het huidige landschap zijn de volgende uitgangspunten voor het ontwerp van de westelijke rondweg herleid:

1. Beperken van het ruimtebeslag in waardevol landschap (rekening houdend met nationaal landschap de Veluwe).
2. Voor de inpassing gebruik maken van de afwisseling in openheid en beslotenheid.
3. Behoud van zichten op het rijksmonument 'De Zwaan' (de molen).
4. Behoud van het smalle en bochtige wegenpatroon op de enk.
5. Behoud van afwisseling in korte en lange zichtlijnen en behoud van lange zichtlijnen richting landgoed Beekzicht.
6. Behoud van groene ruimten en bosjes in en bij de dorpskern.
7. Behoud van doorzicht richting achterliggende open heide- en broekontginningen.

4.3 Ontwerponderzoek oostelijke rondweg

4.3.1 Inleiding

De visie op de inpassing is bepaald via een ontwerpend onderzoek naar de effecten van de rondweg op bovenstaande uitgangspunten. Ten behoeve van de landschappelijke visie komen achtereenvolgens de volgende belangrijke punten aan bod:

1. Afstand tot de kern.
2. Hoogteligging en gebruik van aarden wallen.
3. Behoud van bijzondere zichtlijnen, uitzichten en openheid.

4.3.2 Afstand tot de kern

Het eerste uitgangspunt voor beide tracés is dat de weg zo weinig mogelijk zichtbaar moet zijn in het landschap. De zichtbaarheid van de weg in het landschap heeft een directe relatie met de afstand van de weg tot het dorp: hoe verder weg, hoe minder zichtbaar de N345 vanuit het dorp zal zijn. Naarmate de weg echter verder van het dorp af ligt wordt de doorsnijding van het omliggende waardevolle landschap steeds groter. Tussen deze twee uitgangspunten bestaat dus een spanningsveld. Het doel is ten eerste om hierin een zo goed mogelijke balans te vinden.

Voor de oostelijke rondweg wordt aan het zicht vanaf de kerk getoetst, zijnde de plek waar de weg over de grootste lengte zichtbaar zullen zijn. De rondweg zal zonder

mitigerende maatregelen hier op circa 1 tot 1,5 meter boven maaiveld liggen, vanwege de bestaande hoogteverschillen in het landschap en de hoge grondwaterstand. Door de hoogte van het uitzichtpunt bij de kerk is de ooghoogte boven de IJsselgeulen circa 4 m. Dit betekent dat de beschouwer over het duidelijk zichtbare autoverkeer op de rondweg heen kijkt. Vrachtauto's zitten wel in het zicht. Op onderstaande afbeeldingen is een indicatief beeld gegeven van de rondweg in het landschap.

Figuur 4.3: indicatie van toekomstig beeld met de N345 op 100 meter afstand



Figuur 4.4: indicatie van toekomstig beeld met de N345 op 150 m, 1-1,5 meter boven maaiveld.



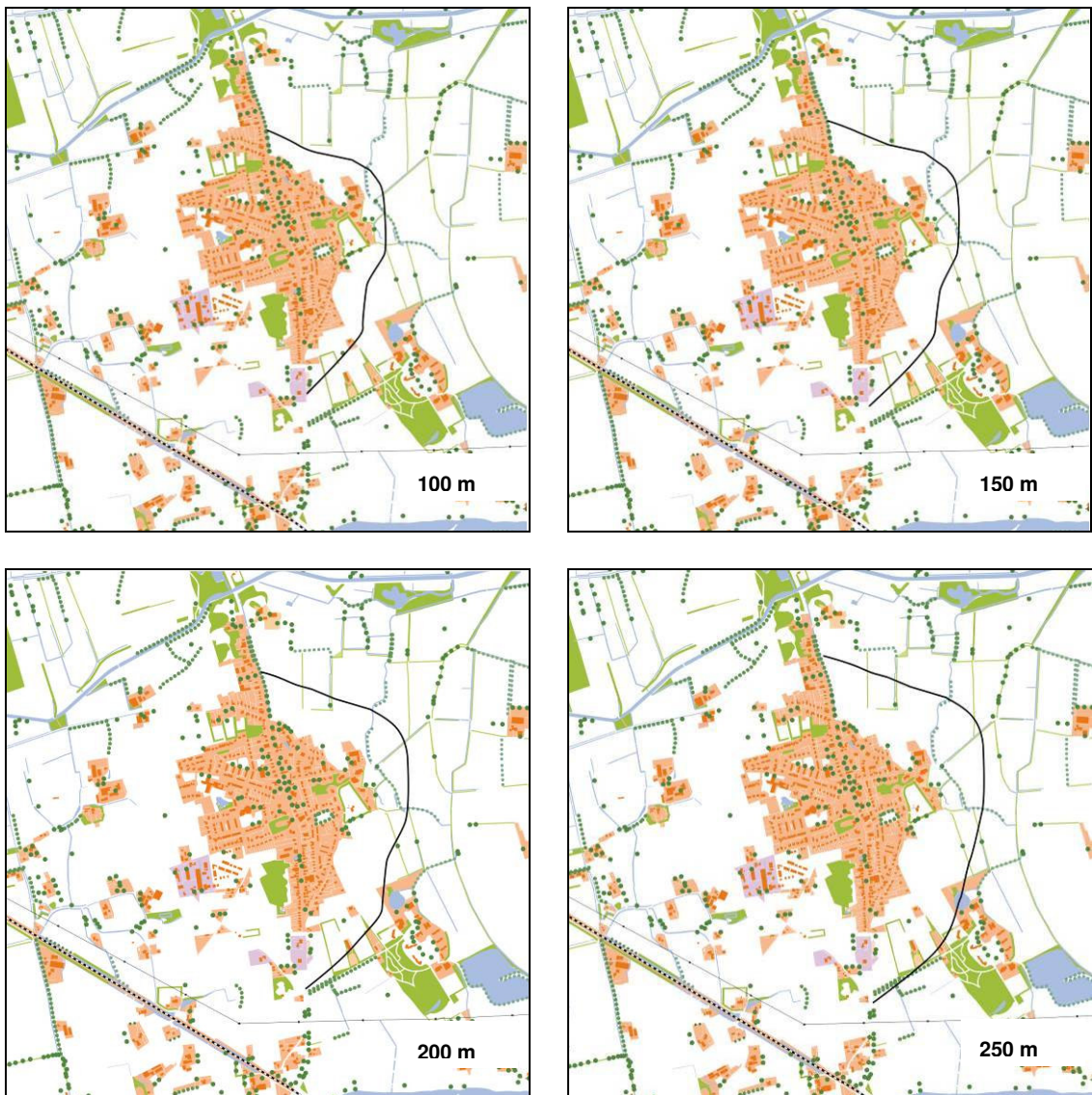
Figuur 4.5: indicatie van toekomstig beeld met de N345 op 200 m, 1-1,5 meter boven maaiveld.



Bij de beoordeling van deze serie beelden valt op dat de weg op 100 meter afstand dominant in beeld is. De weg is voor het gevoel dichtbij. Naarmate de weg verder van de beschouwer af is, neemt de dominantie van de weg in het landschap af. Op 150 meter is de weg al minder dominant, op 200 meter afstand is de dominantie nog verder afgenomen. In het beeld zijn vooral bij de verste oplossing steeds meer andere grotere elementen (omdat ze dichtbij staan) dominant aanwezig, waardoor het karakter van het beeld verandert.

De doorsnijding van de open ruimte is echter de andere kant van het spanningsveld: naarmate de afstand tot de kern groter wordt, neemt de doorsnijding van het historische landschap toe en wordt het historische landschap aangetast. Dit effect is het meest duidelijk zichtbaar op circa 250 meter afstand tot de kern. Hier raakt de N345 de bestaande wegen op de Voorsterklei en wordt het landgoedlandschap sterk doorsneden. Ook komt de N345 nu dicht bij de Adelaar en de historische landgoedkern van Beekzicht en landgoed de Poll.

Figuur 4.6: afstand van de rondweg op 100, 150, 200 en 250 meter tot de kern



De balans lijkt bereikt te worden bij circa 150 meter tot het dorp. In deze zone is de afstand tot het dorp redelijk groot, waardoor de N345 het zicht vanaf het dorp niet teveel beïnvloedt. Tegelijkertijd is de doorsnijding van de open ruimte nog relatief beperkt. Bij 150 meter blijft nog steeds een behoorlijk deel van de Voorsterklei open agrarisch gebied en tussen het dorp en de rondweg resteert een ruimte waarvan de openheid eveneens behouden kan worden.

4.3.3 Hoogteligging en gebruik van aarden wallen

Voor beide tracés is onderzocht of het mogelijk is de weg geheel of gedeeltelijk aan het beeld te onttrekken door verlaagde ligging, al dan niet gecombineerd met aarden wallen of andere elementen. Dergelijke elementen kunnen het zicht op het landschap echter aanzienlijk belemmeren. Dit is tegengesteld aan de uitgangspunten voor het behoud van de lange zichtlijnen vanuit het dorp Voorst.

Op het beeld hieronder is een aarden wal met een hoogte van 1,5 meter ten opzichte van het asfalt indicatief weergegeven. Door het hoge standpunt bij de kerk is er over de wal heen zicht naar het achterliggende landschap, maar dit zicht is wel duidelijk

verminderd. Vanuit het landschap (bijvoorbeeld vanaf de Hoenweg) werkt dit anders, omdat de beschouwer daar een lager standpunt heeft, en daardoor niet over de wal heen zal kunnen kijken.

Figuur 4.7: indicatief beeld van N345 met aan weerszijden van de weg een 1,5 meter hoge wal



De hoogte van de wal zal minimaal 5,5 meter moeten zijn om ook het zicht op vrachtauto's volledig af te dekken. Ter vergelijking is hieronder in dezelfde figuur een dergelijke wal afgebeeld. Het resultaat is een nieuwe dijk, waarbij het zicht ook in relatief rustige periodes geheel wordt bedekt. Ook het ruimtebeslag van een dergelijke wal is aanmerkelijk groter. Verder is een dergelijk grootschalig aarden element vreemd in dit open landschap met kleinschalige haagjes, hoogteverschillen en kleine landschapselementen. Bovendien wordt het schaalverschil tussen N345 en landschap groter door de toevoeging van grote wallen.

Figuur 4.8: indicatief beeld van de N345 met hoge aarden wallen



Geconcludeerd wordt dat het wegnemen van zicht met aarden wallen geen goede landschappelijke maatregel is, zeker niet bij de ligging van de N345 boven maaiveld. Het zicht vanuit de Hoenweg en Voorsterklei op de kerk wordt geheel weggenomen, ofwel alle zichtlijnen (ook de lijnen vanaf de hoge standplaats bij de kerk) worden dan belemmerd.

Het verlagen van de weg is wel een effectieve maatregel. Allereerst volgt hieronder een beeld van de N345 met het asfalt op maaiveldhoogte. Door de ligging op maaiveld wordt

de weg al minder opvallend. Daaronder volgt een tweede afbeelding met de weg op maaiveld en met aarden wallen van ongeveer 1,5 meter hoog. Het grootste deel van het zicht blijft gehandhaafd. Het zicht blijft mede zo ruim gehandhaafd omdat het standpunt bij de kerk relatief hoog is. Het beeld wordt veel rustiger. Alleen de bovenzijde van vrachtauto's is goed zichtbaar. De lagere wal laat bovendien meer zien van het achterliggende landschap. Vanuit het landschap gezien (aan de andere zijde van de weg) vormt ook deze wal echter nog steeds een serieuze belemmering. De beschouwer heeft nog steeds een te laag standpunt om er ruim overheen te kunnen kijken. Omdat de weg op maaiveld ligt is enig zicht op de kerk wel mogelijk.

Figuur 4.9: indicatief beeld van de N345 op maaiveld



Figuur 4.10: indicatief beeld van de N345 op maaiveld met wal van 1,5 meter aan weerszijden



Verdere verlaging van de weg is effectiever. Hieronder volgen daarom ook beelden met een verlaging waarbij de weg twee of drie meter lager in het landschap ligt. Het beste resultaat vanuit landschap wordt behaald bij een verlaging van 3 tot 3,5 meter of meer.

Figuur 4.11: indicatief beeld van de N345 op twee meter beneden maaiveld



Figuur 4.12: indicatief beeld van de N345 op twee meter beneden maaiveld met een wal van 2 meter



Figuur 4.13: indicatief beeld van de N345 op drie meter beneden maaiveld



Figuur 4.14: indicatief beeld van de N345 op drie meter beneden maaiveld met zichtwal onder ooghoogte



Bij een ligging op 3 – 3,5 meter beneden maaiveld onttrekken zichtwallen tot onder ooghoogte (maximaal 1 meter hoog) eventueel het laatste gedeelte van het zicht op de weg en wat daarop rijdt. Deze verdiepte constructie betekent een flinke verbetering. Een bijkomend voordeel van een verdiepte ligging is dat de huidige dijk van het dorp naar de Voorsterklei gehandhaafd kan worden, en op dezelfde wijze de toegang tot het gebied kan blijven vormen. Verdiepte ligging is afhankelijk van de technische haalbaarheid.

4.3.4 Zichtlijnen en beplanting

Niet alleen aarden wallen kunnen de weg aan het oog onttrekken. Met behulp van beplanting is ook camouflage mogelijk. Hierbij kunnen relatief gemakkelijk zichtlijnen open gelaten worden. Ook is enig zicht door de beplanting heen mogelijk, vooral in de winter. In onderstaande plaatjes zijn hagen en beplanting in zomerbeeld toegevoegd, het seizoen waarin men het meeste buiten verblijft.

Voor het oostelijke tracé zijn daarbij diverse mogelijkheden verkend. Uitgangspunt voor de inpassing met beplanting is vooral om zoveel mogelijk belangrijke zichtlijnen te behouden, maar tegelijk de dominantie van de weg in het beeld terug te dringen. De N345 wordt in dat kader het meest aan het zicht onttrokken met een laan langs de weg, in combinatie met een lage of hoge haag. Om de invloed te verkennen zijn diverse beelden samengesteld.

Een haag langs de weg, onderaan het talud (de eerste foto) accentueert de loop van het talud, en heeft verder geen invloed op het beeld. Auto's blijven even zichtbaar in het landschap. Een hoge haag (in de tweede foto) neemt het beeld op de auto's deels weg, maar zorgt voor een ruimtelijke versterking van het beeld van de weg, vergelijkbaar met een lage aarden wal. In de winter is de haag iets doorzichtiger, waardoor wel een subtieler effect ontstaat dan bij een aarden wal.

Figuur 4.15: N345 op 1,5 meter boven maaiveld, voorzien van een haag aan de voet van het talud



Figuur 4.16: N345 op 1,5 meter boven maaiveld, voorzien van een haag aan de top van het talud



Laanbeplanting langs de weg heeft een veel grotere invloed op het beeld (zie foto's hieronder).

Figuur 4.17: N345 op 1,5 meter boven maaiveld, voorzien van haag aan de voet van het talud en laanbeplanting



Figuur 4.18: N345 op 1,5 meter boven maaiveld, voorzien van haag op top van het talud en laanbeplanting



De dominantie van de weg in het beeld wordt door de laanbeplanting versterkt, omdat er een nieuwe ruimtelijk bepalende lijn in het landschap wordt gevormd. De lijn is echter van een type dat verder niet voorkomt in het landschap ten oosten van Voorst, en vormt dus een doorbreking van het waardevolle historische beeld (lanen zijn er alleen bij historisch landgoed de Beele in het zuiden van het plangebied). Bovendien zijn de zichtlijnen in de zomer geheel verdwenen. In de winter zullen binnen deze lijn de auto's zichtbaar blijven.

Omdat beplanting langs de N345 de dominantie ervan in het landschap versterkt, is gezocht naar mogelijkheden om op subtielere wijze het landschap te versterken. Mogelijkheden zijn er met hagen en knotwilgen in de omgeving van de weg. In de beelden hieronder zijn knotwilgen toegevoegd, omdat deze hoog genoeg zijn om in de zomer voor enige filtering in het beeld te zorgen en de weg (voor zover mogelijk) verder naar de achtergrond te dringen.

Figuur 4.19: N345 op 1,5 meter boven maaiveld met beplanting in tussenliggende gebied



Figuur 4.20: N345 op 1,5 meter boven maaiveld, met haag en talud en extra beplanting in tussenliggende gebied



In het beeld wordt de weg door de toegevoegde beplanting minder dominant. Zichtlijnen en uitzicht blijven aanwezig tussen de nieuwe beplanting door. In de onderste foto is de gespreide beplanting gecombineerd met een haag onderaan het wegtalud. De haag zorgt voor nog wat extra afstand. Overigens is het wel belangrijk voldoende lagen transparante beplanting aan te brengen, een enkele rij op grote afstand voldoet niet.

4.4 Visie en ontwerpprincipes oostelijke rondweg

Hieronder wordt de landschappelijke visie op de oostelijke rondweg beschreven. Daarbij worden de volgende punten behandeld:

1. Afstand tot de kern.
2. Hoogteligging en gebruik van aarden wallen.
3. Behoud van bijzondere zichtlijnen, uitzichten en openheid.

Op een afstand van ongeveer 150 meter tot de kern is de weg minder dominant in beeld en wordt nog een behoorlijk deel van het hoog gewaardeerde historische landschap behouden. Bovendien worden de weiltes vlak voor de kern van Voorst, in de oude IJsselgeul, niet doorsneden.

De beste mogelijkheid om de weg aan het zicht te onttrekken en minder dominant te maken is een lage ligging van het tracé, zodanig dat ook vrachtauto's niet zichtbaar zijn vanaf het maaiveld. Bijkomend voordeel van deze oplossing is dat de dijk met weg naar de Voorsterklei behouden kan worden. De hoogteligging van de weg is afhankelijk van de technische haalbaarheid.

Om de weg (en erop rijdende auto's) aan het zicht te onttrekken zijn aarden wallen aan de oostzijde van Voorst geen goede oplossing, vooral bij ligging van de weg op of boven maaiveld. Hetzelfde geldt in iets mindere mate voor het toepassen van laanbeplanting langs de weg. De N345 blijft in zijn geheel door beplanting en/of wallen extra dominant in beeld, en bovendien wordt het historische landschap extra aangetast.

Beplanting langs de weg moet lijken op de beplanting in de rest van het landschap. Lanen zijn vreemd in dit landschap. Het introduceren van een laan betekent tevens dat een geheel nieuw landschap gemaakt wordt: de nieuwe laan heeft een ver reikende invloed in het historische hagenlandschap. Een goede oplossing om de weg niet te zien blijkt een combinatie te zijn van een zo laag mogelijk gelegen wegtracé met een verdichting van de historische knotwilgen en hagenbeplanting in de omgeving van de

weg. Deze oplossing kan desgewenst gecombineerd worden met een haagbeplanting op maaiveld, langs de weg, onderaan het wegtalud. Het versterken van de structuur van het landschap is tevens te zien als compensatie voor de aanleg van de weg in historisch landschap – en werkt verzachtend op het beeld in het gehele gebied, onafhankelijk van het standpunt van de beschouwer.

Samengevat gelden op basis van de landschappelijke uitgangspunten en analyse de volgende uitgangspunten voor het ontwerp van de oostelijke rondweg:

- Afstand tot de kern circa 150 meter.
- Zo laag mogelijke ligging van de weg, waar mogelijk verdiept.
- Verdichting van de historische knotwilgen en hagenbeplanting in de omgeving van de weg en langs de weg. Geen laanbeplanting of aarden wallen langs de weg.

Het laatste is feitelijk geen onderdeel van het ontwerp van de weg, maar heeft betrekking op maatregelen in de gebieden aan weerszijden van de weg. De benoemde maatregelen bij het laatste punt zijn daarom niet als uitgangspunt gehanteerd in het onderzoek naar de milieueffecten van de oostelijke rondweg. Wel zijn zij benoemd als (mitigerende of compenserende) maatregelen om de weg landschappelijk in te passen.

Zie de volgende pagina voor een verbeelding van de visie op de landschappelijke inpassing van de weg.

Figuur 4.21: visie op de landschappelijke inpassing van de oostelijke rondweg



4.5 Ontwerponderzoek westelijke rondweg

4.5.1 Inleiding

De visie op de inpassing is opnieuw bepaald via een ontwerpend onderzoek naar de effecten van de rondweg op bovenstaande uitgangspunten. Ten behoeve van de landschappelijke visie komen achtereenvolgens de volgende punten aan bod:

1. Afstand tot de kern.
2. Hoogteligging en gebruik van aarden wallen.
3. Behoud van bijzondere zichtlijnen, uitzichten en openheid.

4.5.2 Afstand tot de kern

Bij het westelijke tracé is er, als bij het oostelijke tracé, sprake van een spanningsveld tussen de afstand tot het dorp enerzijds en de beperking van de doorsnijding van het landschap anderzijds. Deze afstand ligt opnieuw op ongeveer 150 meter, de redenen hiervoor zijn dezelfde als bij het oostelijke tracé. Bij het westelijke tracé kan de doorsnijding van het bestaande landschap wel zoveel mogelijk beperkt worden door clustering van de nieuwe weg met bestaande bedrijvigheid, bebouwing, en hoogspanningsleiding.

Figuur 4.22: N345 op ca 150 meter ter hoogte van de molen



4.5.3 Hoogteligging en gebruik van aarden wallen

Er is voor het westelijke tracé ontwerpend onderzoek gedaan naar het gebruik van aarden wallen, met behulp van dezelfde methode als bij het oostelijke tracé. Ook hier is het mogelijk het tracé aan het oog te onttrekken door middel van aarden wallen. De meest kwetsbare zichten aan de westzijde van Voorst liggen in de omgeving van de molen en bij het landgoed. Hieronder is een en ander uitgewerkt voor het zicht bij de molen, omdat hier openheid gewenst is. Hieronder volgt eerst een beeld van het westelijke tracé met de weg op maaiveld. In de foto's daaronder zijn aarden wallen van verschillende hoogte toegevoegd.

Figuur 4.23: N345 tracé west, op maaiveld



Figuur 4.24: N345 op maaiveld met lage aarden wallen (tot 1,5 meter)



Figuur 4.25: N345 op maaiveld, met hoge aarden wallen



Uit bovenstaande beelden blijkt duidelijk dat een hoge wal niet gewenst is, omdat het zicht totaal geblokkeerd wordt door een wal van circa 4 meter hoogte. Daarom is een andere oplossing onderzocht waarbij de weg wordt verlaagd. De grond kan dan aan weerszijden van de weg iets opgeworpen worden tot een wal van maximaal een meter hoog. Wat dit betekent is in onderstaand beeld opgenomen. De personenauto's zijn uit zicht. Zicht is er alleen nog op de bovenzijde van vrachtauto's.

Figuur 4.26: N345 met verlaagde ligging



Figuur 4.27: N345 met verlaagde ligging, met lage aarden wallen



Bij de molen is een nog diepere ligging van de weg gewenst om de openheid te vergroten. Dit is duidelijk op onderstaande beelden te zien. Dat de weg vervolgens met lage aarden wallen deels geheel uit het zicht zal verdwijnen is te zien op het onderste beeld. Uiteraard zorgt verdere verlaging van de ligging van de weg in het landschap voor nog minder zicht op de N345.

Figuur 4.28: N345 verdiept gelegen



Figuur 4.29: N345 verdiept gelegen met lage aarden wallen.



Geconcludeerd wordt dat de (iets) verdiepte ligging met lage aarden wallen zorgt voor een goede ruimtelijke inpassing. De weg wordt namelijk veel minder dominant in het landschap en het uitzicht naar de open ruimte erachter blijft bewaard. Door gebruik te maken van een steile helling aan de wegzijde en een flauwe helling naar het landschap kan het ruimtegebruik van de wal zoveel mogelijk worden beperkt.

4.5.4 Zichtlijnen en beplanting

De huidige vegetatie in het landschap kan worden ingezet om de weg verder aan het oog te onttrekken en de dominantie van de weg te verminderen. Knotwilgen en lagere hagen (als bij het oostelijke tracé) horen in dit landschap niet thuis. Wat de toegevoegde beplanting betekent voor het beeld wordt duidelijk gemaakt in het zicht vanaf de molen naar het noorden en westen.

Het gebruik van laanbeplanting is als eerste in beeld gebracht. Bij het gebruik van de laanbeplanting is rekening gehouden met de zogenaamde molenbiotoop. De nieuwe laan benadrukt een deel van het wegtracé in het landschap. De laan is echter geen vreemd element: er zijn namelijk meer lanen in het landschap. Opvallend is vooral de aanwezigheid van bos, bosjes en heesters in het landschap. Het versterken van deze structuur is als tweede in beeld gebracht, met een cluster beplanting aan de dorpszijde, en een cluster bij de boerderijen aan landschapszijde. Het zicht op de boerderijen verdwijnt nu gedeeltelijk, maar tevens is de weg minder dominant in beeld aanwezig.

Figuur 4.30: N345 tracé west met laanbeplanting buiten de molenbiotoop



Figuur 4.31: N345 tracé west met enkele clusters bos nabij besloten plekken in het landschap



Tenslotte wordt de weg ook bij het westelijke tracé minder dominant in het landschap als de landschappelijke beplanting eromheen versterkt wordt. Dat betekent dat meer lanen op andere plekken aanwezig moeten zijn, en een combinatie van bos- en laanbeplanting in het landschap wordt ingezet. Dit is verbeeld in de onderstaande foto. Deze combinatie blijkt dus de weg het best in het landschap te “verstoppen”. Overigens is de bewuste locatie van de laan in onderstaande foto niet gewenst, maar geeft deze een indicatie van het effect van het toevoegen van lanen in het landschap.

Figuur 4.32: N345 tracé west met lage wal plus cluster bos nabij besloten plekken in het landschap en enkele lanen (principetekening)



4.6 Visie en ontwerpprincipes westelijke rondweg

Hieronder wordt de landschappelijke visie op de westelijke rondweg beschreven. Daarbij worden de volgende punten behandeld:

1. Afstand tot de kern.
2. Hoogteligging en gebruik van aarden wallen.
3. Behoud van bijzondere zichtlijnen, uitzichten en openheid.

Aan de westzijde is het goed mogelijk de weg met kleine maatregelen in het landschap voor het oog te “verbergen”. Een combinatie van een verlaagde ligging met een lage wal is al zeer effectief omdat het verkeer, uitgezonderd het vrachtverkeer, niet meer zichtbaar is. Hierdoor is de N345 al veel minder dominant in het landschap aanwezig. Ook aan de westzijde van Voorst geldt dat een sterk verlaagde ligging in het landschap de beste oplossing is om de weg aan het zicht te onttrekken en landschappelijk in te passen (als bij het oostelijke tracé).

De dominante aanwezigheid van de weg kan verder beperkt worden door versterking van de bestaande landschapsstructuur met behulp van lanen langs wegen in de omgeving van de rondweg en het toepassen van kleine bosjes op besloten plekken in het landschap.

Samengevat gelden op basis van de landschappelijke uitgangspunten en analyse de volgende uitgangspunten voor het ontwerp van de westelijke rondweg:

- Afstand tot de kern circa 150 meter.
- Zo laag mogelijke ligging van de weg, waar mogelijk verdiept.
- Versterken van de bestaande landschapsstructuur met behulp van lanen langs de rondweg en langs de wegen in de omgeving van de rondweg en het toepassen van kleine bosjes op besloten plekken in het landschap.

Het laatste is deels geen onderdeel van het ontwerp van de weg, maar heeft mede betrekking op maatregelen in de gebieden aan weerszijden van de weg. De benoemde maatregelen bij het laatste punt zijn daarom niet allemaal als uitgangspunt gehanteerd in het onderzoek naar de milieueffecten van de westelijke rondweg. Wel zijn zij benoemd als (mitigerende of compenserende) maatregelen om de weg landschappelijk in te passen.

Figuur 4.33: visie op landschappelijke inpassing van de westelijke rondweg



5 ARCHEOLOGIE

5.1 Inleiding

Ten aanzien van het aspect archeologie zijn het vigerende beleid en de archeologische waarden in en om Voorst geïnventariseerd. De resultaten hiervan zijn beschreven in de paragraaf 'uitgangspunten'. Op basis van deze uitgangspunten is vervolgens een visie op het ontwerp van beide rondwegen geformuleerd, gericht op behoud en bescherming van archeologische waarden.

5.2 Uitgangspunten

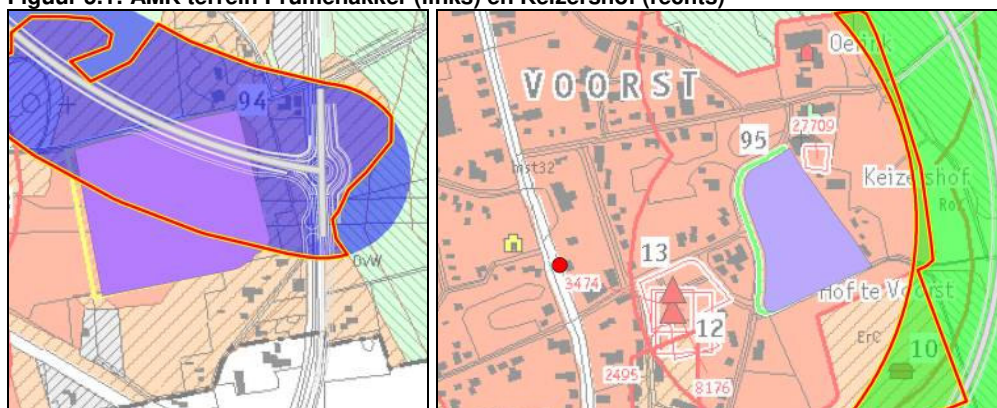
5.2.1 Inleiding

De archeologische kwaliteiten van een gebied splitsen zich uit naar 'gekende' en verwachte kwaliteiten of 'trefkans'. Gekende kwaliteiten worden gevormd door terreinen met een archeologische status, de Archeologische Monumentenkaart terreinen (AMK terreinen, terreinen met een archeologische status die is toegewezen door het Rijk), en bekende archeologische vindplaatsen. Voor de bepaling van de trefkans wordt gebruik gemaakt van de archeologische waarden- en verwachtingenkaart van de gemeente Voorst. Op die kaart zijn gebieden met een lage, middelhoge of hoge verwachtingswaarde aangegeven. De archeologische waarden- en verwachtingenkaart geeft een vlakdekkend en zo gedetailleerd mogelijk overzicht van de archeologische verwachtingen binnen de gemeente Voorst.

5.2.2 AMK-terreinen

De zogenaamde AMK-terreinen zijn weergegeven op de waarden- en verwachtingskaart van de gemeente Voorst. Binnen de gemeente komen geen beschermde rijksmonumenten voor. Binnen het studiegebied bevinden zich wel twee terreinen van hoge archeologische waarde: Prümenakker (AMK nr. 2697) en 't Keizershof (AMK nr. 12719). Prümenakker ligt ten westen van de N345 en ten zuiden van de Hezeweg. Keizershof ligt ten oosten van de N345, in de kern van Voorst.

Figuur 5.1: AMK terrein Prümenakker (links) en Keizershof (rechts)



Voor beide AMK terreinen geldt dat gestreefd moet worden naar behoud (in situ). Dit betekent dat de realisatie van de weg de betreffende gronden niet mag beroeren (bijvoorbeeld door afgraving) en dat de terreinen zoveel mogelijk dienen te worden ontzien.

5.2.3 Bekende vindplaatsen

Op de waarden- en verwachtingskaart van de gemeente Voorst zijn 93 archeologische vindplaatsen gedefinieerd. Daarnaast zijn bewoningslocaties en cultuurhistorische elementen die op grond van historische bronnen verondersteld worden, eveneens op de kaart weergegeven. Binnen het studiegebied komen elf bekende vindplaatsen voor die dateren vanaf de steentijd tot aan de late Middeleeuwen. Voor deze vindplaatsen geldt dat de zichtbaarheid en herinnerbaarheid (beleefde kwaliteit) weinig tot niet aanwezig is. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat de archeologische waarden zich onder de bouwvoor¹ bevinden. Over het algemeen zijn de vindplaatsen afgedekt met een laag opgebrachte grond waardoor deze enken de archeologische waarden goed beschermen. Inhoudelijk gezien is dit een gebied waar bewoning heeft plaatsgevonden vanaf de prehistorie tot aan de late middeleeuwen. De vindplaatsen zijn niet erg zeldzaam, maar scoren hoog op samenhang en representativiteit. Ook voor de vindplaatsen geldt dat gestreefd moet worden naar behoud.

5.2.4 Archeologische verwachtingswaarden

Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Voorst wordt de trefkans (verwachte kwaliteit) op archeologische resten vlakdekkend weergegeven. De kaart zegt iets over de mogelijke dichtheid waarin archeologische resten binnen een landschappelijke eenheid voorkomen of verwacht kunnen worden. Dit kunnen gebieden zijn met een hoge, middelhoge en lage verwachting maar ook gebieden zonder archeologische verwachting (niet gekarteerd).

- Het studiegebied kenmerkt zich door de vele enken aan de Westzijde van Voorst. Van oudsher waren dit plaatsen waarop mensen zich vestigden. Daarom wordt aan deze gebieden een *middelhoge tot hoge verwachting* toegekend.
- De Oostzijde van Voorst wordt gedomineerd door de Voorster klei. Dit was van oudsher een natter gebied waarop weinig bewoning plaatsvond. Daarom kent dit gebied een overwegend *lage verwachting*.

Voor de gebieden met middelhoge of hoge verwachtingswaarden geldt dat deze zoveel mogelijk moeten worden ontzien. Het is echter onvermijdelijk dat bij beide tracés gebieden met archeologische verwachtingswaarde worden doorsnijden. Hiervoor zijn in de volgende paragraaf compenserende maatregelen benoemd.

5.3 Ontwerpprincipes

- Voor beide AMK terreinen geldt dat gestreefd moet worden naar behoud (in situ). Verder moet, indien een AMK terrein doorsneden wordt, een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek in combinatie met een booronderzoek worden uitgevoerd om de aanwezige archeologische waarden in kaart te brengen. Op basis van dit onderzoek kan het vervoltraject nauwkeurig uitgezet worden (AMZ-cyclus).
- Het is onvermijdelijk dat bij beide tracés gebieden met archeologische verwachtingswaarde worden doorsnijden. Indien eventuele vondsten worden gedaan, dienen deze te worden behouden (in situ). Eventuele vondsten kunnen ook ten toon worden gesteld of worden gevisualiseerd in de nabije omgeving van de weg.

¹ De bovenste laag grond.

6 RUIMTEGEBRUIK

6.1 Inleiding

Ten aanzien van het aspect ruimtegebruik zijn de ontwerpprincipes gebaseerd op de criteria in het MER. Op basis van die criteria zijn naast enkele algemene aandachtspunten ook specifieke ruimtelijke kenmerken in de omgeving van Voorst in kaart gebracht, waarmee in het ontwerp van beide rondwegen rekening dient te worden gehouden.

6.2 Uitgangspunten

6.2.1 Algemeen

Het aspect ruimtegebruik splitst zich uit naar kwantitatieve waarden zoals ruimtebeslag en aantal aangetaste woningen en naar kwalitatieve waarden zoals de functionele beperking van gebieden en ruimtelijke ontwikkelingskansen. Hieronder wordt nader ingegaan op deze begrippen.

6.2.2 Ruimtebeslag

Een weg heeft, afhankelijk van het ontwerp, een bepaald ruimtebeslag. Op het moment dat een nieuwe weg wordt aangelegd, neemt het ruimtebeslag van wegen toe. Omdat vrijwel alle grond in Nederland is bestemd voor een bepaalde functie, gaat het ruimtebeslag van een nieuwe weg in de meeste gevallen ten koste van een bestaande of geplande functie. In het ontwerp van beide rondwegen dient het ruimtebeslag zoveel mogelijk te worden beperkt.

T.a.v. de geplande functies is alleen gekeken naar relevante ruimtelijke beleidsplannen en naar ruimtelijke plannen die een 'harde' planstatus hebben. De harde status wil zeggen dat de ruimtelijke plannen met goed gevolg de planologische procedure hebben doorlopen, of dat er een goedkeurend besluit van de gemeenteraad op is genomen.

Speciale aandacht dient er te zijn voor de hoogspanningsleiding en hoogspanningsmasten ten zuiden van Voorst. Het verplaatsen hiervan is technisch moeilijk en zeer kostbaar.

6.2.3 Ontstaan van functioneel gehinderde gebieden

Door de aanleg van een rondweg kunnen ongewenste effecten optreden waardoor gebieden gehinderd kunnen worden in het optimaal functioneren. Bijvoorbeeld de woonfunctie van woningen kan ernstig onder druk komen te staan door de nabijheid van het tracé. Ook de bedrijfsvoering van landbouwbedrijven kan door de aanleg van een rondweg sterk onder druk komen te staan, bijvoorbeeld omdat er gebieden ontstaan die te klein zijn voor een goede agrarische bedrijfsvoering of omdat er routes voor het landbouwverkeer worden doorsneden. In het ontwerp van beide rondwegen dient het ontstaan van functioneel gehinderde gebieden zoveel mogelijk te worden voorkomen.

6.2.4 Ontwikkelingskansen

In de autonome ontwikkeling worden er in het studiegebied mogelijk nieuwe functies ontwikkeld of uitgebreid. Het ontwerp van beide rondwegen dient zoveel mogelijk te worden afgestemd op deze ontwikkelingen. Andersom dienen eventuele aandachtspunten in kaart te worden gebracht ten behoeve van de afstemming van de

gewenste ruimtelijke ontwikkelingen op de komst van de rondweg. Voor Voorst zijn vooral de beschreven ontwikkelingen in de dorpsvisie van belang.

Onder dit criterium valt tevens het ontstaan van restgebieden door de nieuwe infrastructuur. Dat wil zeggen gebieden die hun functie verliezen als gevolg van de realisatie van de infrastructuur en waarbinnen de ontwikkeling van (nieuwe) functies niet mogelijk is door de nabijheid van de weg. Het ontstaan van dergelijke gebieden dient zoveel mogelijk te worden voorkomen.

6.3 Ontwerpprincipes

Tussen bovenstaande uitgangspunten bestaat een spanningsveld: een rondweg met zo min mogelijk ruimtebeslag ligt zo dicht mogelijk op de kern. Echter, een rondweg dicht op de kern ligt nabij woningen en legt mogelijk beperkingen op aan de kansen voor ruimtelijke ontwikkelingen en bestaande functies (vooral de agrarische functie). Er dient hier dus een balans te worden gevonden. In dat kader leidt een rondweg op circa 150 meter afstand tot de kern tot relatief weinig ruimtebeslag en wordt er in principe voldoende ruimte geboden aan ruimtelijke ontwikkelingen (ten westen van Voorst) en agrarische functies (ten oosten van Voorst).

Wat betreft de landbouwfunctie geldt dat bij elke afstand tot de kern landbouwgebieden worden doorsneden. De bedrijfsvoering van één of enkele bedrijven kan daarmee niet duurzaam in stand worden gehouden. Echter, dit geldt in sterkere mate voor rondwegen op grote afstand tot de kern: op grote afstand tot de kern worden meer landbouwgebieden doorsneden of worden zij over grotere lengte doorsneden. Op een kleine afstand tot de kern ontstaan er aan de dorpszijde van de tracés kleine gebieden die door hun kleine omvang niet geschikt zijn voor agrarische bedrijfsvoering. 150 meter afstand tussen de kern en de rondweg biedt hiertussen de balans (als richtlijn).

7 ECOLOGIE

7.1 Inleiding

In het kader van de Verkenning N345 Voorst en het MER is er onderzoek gedaan naar de huidige situatie en autonome ontwikkeling betreffende beschermde natuurgebieden en beschermde soorten flora en fauna. De resultaten van beide onderzoeken zijn gebruikt als uitgangspunt voor de formulering van ontwerpprincipes voor het ontwerp van beide rondwegen vanuit het aspect natuur en ecologie. Conform beide onderzoeken is er daarbij onderscheid gemaakt naar beschermde gebieden en beschermde soorten.

In het deelrapport Natuur en ecologie en in het hoofdrapport MER zijn de resultaten en uitgangspunten nader beschreven.

7.2 Ontwerpprincipes betreffende beschermde soorten

In het kader van de Verkenning N345 Voorst en het MER zijn beschermde flora en fauna in en om Voorst geïnterpreteerd. In principe geldt dat bij beide tracés de beschermde flora en fauna in en om Voorst zoveel mogelijk dient te worden ontzien. Als dat niet mogelijk is, dienen er mitigerende en/of compenserende maatregelen te worden getroffen in het ontwerp, om het schadelijke effect op soorten te verzachten dan wel te compenseren.

Voor beide tracés gelden de volgende uitgangspunten:

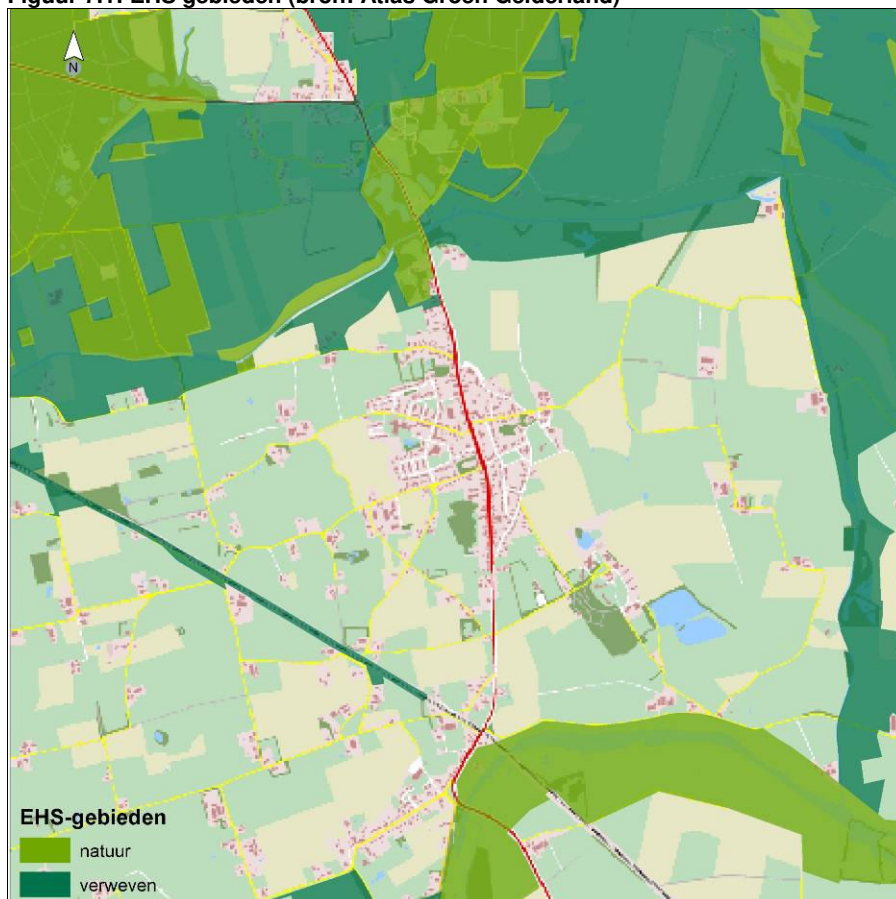
- Ten aanzien van beschermde flora is mitigatie mogelijk door het ontzien van de groeiplaats, transplantatie van de flora of door de betreffende zode op een depot te zetten.
- De weg is lijnvormig. Dit houdt in dat voor soorten met een groot ruimtegebruik (zoals das, uilen en roofvogels) de functionaliteit van het leefgebied niet zo snel verloren gaat, omdat het ruimtebeslag op hun leefgebied beperkt is. Alleen als bijvoorbeeld dassenburchten doorsneden worden, treden er negatieve effecten op die moeilijk zijn te mitigeren. De negatieve gevolgen door de doorsnijding van het leefgebied zijn voor een groot deel mitigeerbaar door de inrichting van de rondwegen (bijvoorbeeld door middel van faunatunnels).
- In bosjes en bossen kunnen concentraties van beschermde soorten (vleermuizen, de das, de eekhoorn, uilen, roofvogels) aanwezig zijn. Mitigerende en compenserende maatregelen zijn moeilijk, aangezien het een tijd kan duren voordat een nieuw bos dezelfde functies kan vervullen als een verdwenen bos. Bosjes dienen daarom te worden ontzien. De doorsnijding van vliegroutes is wel goed mitigeerbaar, bijvoorbeeld door middel van "hop-overs" voor vleermuizen.
- Bebouwing kan ook een aantal beschermde soorten herbergen (vleermuizen, de huismus, de gierzwaluw). De negatieve effecten op de soorten zijn hier echter goed te mitigeren of te compenseren (bijvoorbeeld door tijdig ophangen nestkasten e.d.).
- In poelen zijn beschermde soorten fauna aangetroffen, waaronder de kamsalamander. Deze poelen dienen zoveel mogelijk te worden ontzien. De doorsnijding van het landbiotoop van de kamsalamander is te mitigeren door (bijvoorbeeld) de aanleg van faunapassages.

7.3 Ontwerpprincipes betreffende beschermde gebieden

Beschermde gebieden in de omgeving van Voorst betreffen de Ecologische hoofdstructuur (EHS) en het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Beide type beschermde gebieden dienen zoveel mogelijk te worden ontzien. Dit betekent

voorkoming van doorsnijding van de gebieden, maar ook het zoveel mogelijk beperken van verstoring van deze gebieden (door licht, geluid). Het zoekgebied van beide rondwegen doorsnijdt geen Natura 2000-gebied. In onderstaande figuur is de begrenzing van de EHS weergegeven. Zichtbaar is dat de EHS grenst aan de noordelijke bebouwingsgrens van Voorst.

Figuur 7.1: EHS gebieden (bron: Atlas Groen Gelderland)



8 GELUID

8.1 Inleiding

Bij het formuleren van een akoestische visie op de oostelijke en westelijke rondweg wordt ingezet op een zo hoog mogelijk kwaliteitsniveau. In dit hoofdstuk worden de ambities voor het aspect geluid beschreven. Het geambieerde kwaliteitsniveau is mede afhankelijk van wet- en regelgeving en beleid. Op de relevante wettelijke en beleidsmatige kaders is ingegaan in het deelrapport Geluid & Trillingen in het kader van de milieueffectrapportage N345 rondweg Voorst. In dat rapport is ook de huidige en toekomstige situatie beschreven, alsook de effecten van de rondwegen.

8.2 Ontwerpprincipes

8.2.1 Inleiding

Om de leefomgeving een positieve impuls te geven is een geluidsvisie opgesteld. Resultaat hiervan zijn ambities en maatregelen voor het bereiken van een zo hoog mogelijke kwaliteit.

8.2.2 Geluidsambities

Allereerst geldt dat de rondweg bij voorkeur op circa 150 meter van de kern dient te liggen. Door deze afstand tot de kern te hanteren wordt voldaan aan de wettelijke voorkeurswaarde van 48 dB (de zogenaamde 48 dB contour ligt op minder dan 150 meter afstand van de rondweg). De geluidsambities kennen verder drie gradaties:

- minimaal vereiste maatregelen bij de aanleg van de rondweg en de aanpassing van bestaande wegen volgens de vigerende wetgeving;
- minimale wettelijk vereiste maatregelen aangevuld met maatregelen die nodig zijn vanuit het provinciale beleid (GMP4, Actieplan geluid 2008-2012);
- maatregelen die nodig zijn vanuit wettelijk en provinciaal beleidsoogpunt, aangevuld met maatregelen om de geluidskwaliteit zoveel mogelijk te behouden of te verbeteren, waarbij 60 dB als maximum gehanteerd wordt.

De geluidsambities zijn uitgewerkt voor de bestemmingen langs de Rijksstraatweg in Voorst en langs zijwegen van de Rijksstraatweg (zoals de Enkweg). Voor zijwegen zijn mogelijk maatregelen nodig indien de vormgeving aangepast wordt of indien het verkeer er sterk toe- of afneemt.

- Voor de eerstelijnsbebouwing langs de Rijksstraatweg in de kern zijn na de realisatie van de rondweg geen maatregelen nodig om te voldoen aan de gestelde ambities;
- Voor de eerstelijnsbebouwing langs de Rijksstraatweg buiten de kern zijn maatregelen nodig om te voldoen aan de beleidsmatige ambitie van 63 dB;
- Voor de eerstelijnsbebouwing langs de zijwegen van de Rijksstraatweg (zoals Enkweg) zijn alleen maatregelen nodig indien de geluidbelasting met meer dan 1,5 dB toeneemt;
- Voor de tweedelijnsbebouwing langs de Rijksstraatweg zijn geen maatregelen nodig om te voldoen aan de gestelde ambities;
- Voor de woningen verder dan 100 meter van de Rijksstraatweg dienen maatregelen te worden overwogen om de geluidbelasting terug te dringen tot onder 48 dB (de wettelijke voorkeursgrenswaarde).

Uit bovenstaande kan worden geconcludeerd dat er ten opzichte van de wettelijk vereiste maatregelen alleen extra maatregelen nodig zullen zijn voor de woningen langs

de Rijksstraatweg buiten de kern en voor woningen in het buitengebied die nabij de rondweg zijn gelegen, om te voldoen aan de gestelde ambities.

8.2.3 Mogelijke maatregelen

Bij het terugdringen van geluidshinder verdienen bron- en overdrachtmaatregelen de voorkeur. Als die niet toereikend zijn, of niet toepasbaar, kunnen gevelmaatregelen getroffen worden om het binnenniveau te garanderen.

In het geval van de woningen nabij rondweg en de woningen langs de Rijksstraatweg buiten de kern kan geluidsreducerend asfalt als bronmaatregel worden toegepast. Op en nabij de aansluitingen is het toepassen van geluidreducerend asfalt echter niet mogelijk.

Het toepassen van geluidswallen of –schermen, zijnde overdrachtmaatregelen, is voor de woningen nabij de aansluitingen weinig effectief. Het toepassen van geluidswallen of -schermen langs de rondweg is wel een mogelijkheid. De hoogte daarvan is afhankelijk van de benodigde geluidreductie, de landschappelijke inpassing en haalbaarheid. Ook is het verlagen van de weg een mogelijke overdrachtsmaatregel voor de rondweg. De haalbaarheid en wenselijkheid van deze maatregel is opnieuw afhankelijk van de afweging met andere aspecten.

Bij de woningen waar ondanks eventuele bron- en overdrachtsmaatregelen de geluidsambitie niet gehaald wordt kunnen gevelmaatregelen toegepast worden. Hiermee moet een binnenniveau van 33 dB of minder behaald worden.

9 ONTWERP VAN DE WESTELIJKE RONDWEG

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het ontwerp van de westelijke rondweg. Eerst wordt ingegaan op het tracé van de westelijke rondweg. Daarna wordt ingegaan op de keuze voor locaties en vormgeving van aansluitingen en kruisingen. Vervolgens wordt er, van zuid naar noord, ingegaan op de volgende onderdelen van het ontwerp:

- Zuidelijke aansluiting op de bestaande Rijksstraatweg door Voorst;
- Kruising van de rondweg met de Enkweg;
- Noordelijke aansluiting op de Rijksstraatweg.

Bij de uitwerking van het ontwerp is rekening gehouden met de ontwerpprincipes zoals die hiervoor per aspect zijn beschreven. Voor sommige onderdelen zijn meerdere varianten ontwikkeld die vervolgens op basis van de ontwerpprincipes zijn beoordeeld en afgewogen.

9.2 Tracé

9.2.1 Inleiding

Aangaande het tracé van de westelijke rondweg, gelden er drie basiskeuzes:

- Ligging en verloop van het tracé.
- Verticaal alignement van het tracé.
- Locaties en vormgeving van aansluitingen.

9.2.2 Ligging en verloop van het tracé

De gewenste afstand tot de kern is leidend voor de bepaling van de ligging en het verloop van het tracé. De afstand van het tracé tot de kern leidt namelijk tot verschillende positieve en negatieve effecten op alle relevante aspecten (zie voor een nadere onderbouwing de voorgaande hoofdstukken):

- Een rondweg op minder dan 150 meter afstand tot de kern is (zeer) concurrerend met een route door de kern. Een grotere afstand leidt tot een langere reistijd.
- Op een afstand van circa 150 meter tot de kern wordt een balans bereikt tussen aantasting van het landschap enerzijds en aantasting van het zicht vanuit de kern anderzijds.
- Op een afstand van de rondweg tot de kern van 150 meter wordt een balans bereikt tussen enerzijds ruimtebeslag en anderzijds de aantasting en functionele beperking van woningen en landbouwgebieden en de kansen voor ruimtelijke ontwikkelingen.
- Ten aanzien van geluid wordt op circa 150 meter afstand van de weg voldaan aan de voorkeursgrenswaarde 48 dB volgens de Wet geluidhinder.

Tabel 9.1: weergave van effecten per aspect in relatie tot de afstand tot de kern.

	≤50m	100m	150m	≥200m
Landschap				
Geluid				
Verkeer				
Ruimte				

In bovenstaande tabel geeft een groene kleur positieve effecten aan. Een rode kleur duidt op negatieve effecten.

De afstand tot de kern is op de ander aspecten niet onderscheiden. Voor bijvoorbeeld archeologie en natuur spelen specifiekere afwegingen (zoals het ontzien van beschermde soorten en archeologisch waardevolle terreinen).

De gewenste afstand tussen de kern en de rondweg van 150 meter is richtinggevend. De exacte ligging van het tracé is afhankelijk van de afweging tussen verschillende aspecten. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden, kan het dus op bepaalde plaatsen noodzakelijk zijn om af te wijken van de richtlijn van 150 meter. Voor het conceptontwerp geldt in ieder geval dat de EHS wordt ontzien.

Wat betreft het verloop van het tracé is omwille van de kwaliteit en de verkeersveiligheid van de doorgaande verbinding een zoveel mogelijk vloeiend verloop gewenst. Dit betekent een tracé met zo weinig mogelijk wisselingen van richting(en).

9.2.3 Verticaal alignement van het tracé

Uit landschappelijke overwegingen en overwegingen betreffende geluid en leefbaarheid heeft het de voorkeur om de weg zoveel mogelijk verlaagd aan te leggen. Door een verlaagde ligging van de weg wordt namelijk de minste zicht- en geluidhinder ervaren. De realisatie van een verlaagde ligging is echter afhankelijk van de technische haalbaarheid. De technische haalbaarheid wordt vooral beïnvloed door de grondwaterstand en de maatregelen die moeten worden getroffen om bijvoorbeeld opdriving van de constructie te voorkomen en de afwatering te regelen. Hieronder zijn enkele varianten beoordeeld, het referentiealternatief² is reguliere aanleg van de weg op of boven maaiveld.

Tabel 9.2: weergave van effecten van diepteligging van de westelijke rondweg

	Op of boven maaiveld (referentie)	0,5 meter onder maaiveld	1 meter onder maaiveld	>1 meter onder maaiveld
Landschap				
Geluid				
Haalbaarheid				

Verdiepte ligging van de weg kan tot negatieve effecten leiden betreffende (grond)water, bodem en archeologie. In het MER zijn de effecten van de uiteindelijke keuze in het ontwerp op deze aspecten onderzocht. Uitgangspunt is in ieder geval dat de grondwaterstand niet wordt doorsneden.

Voor het conceptontwerp van de westelijke rondweg is uitgegaan van een iets verlaagde ligging tussen ter hoogte van de Enkweg. Hiervoor is gekozen om de volgende redenen:

- Landschappelijk gezien kan de weg goed worden ingepast door middel van een iets verlaagde ligging in combinatie met beplanting en walletjes langs de weg.
- Akoestisch gezien leidt iets verlaagde ligging in combinatie met lage walletjes langs de weg tot een verlaging van de geluidbelasting op de woningen in de omgeving van de weg.
- Iets verlaagde ligging van de weg is ter plaatse haalbaar omdat de grondwaterstand niet wordt doorsneden.

² Het referentiealternatief heeft in deze notitie alleen een instrumentele functie, met het doel om de verschillen tussen de varianten in kaart te brengen. De keuze voor een referentievariant houdt geen waardeoordeel in.

Tevens is het door middel van een iets verlaagde ligging van de weg mogelijk om een viaduct in de Enkweg te verlagen. Zie daarvoor paragraaf 9.4.

9.3 Aansluitingen en kruisingen

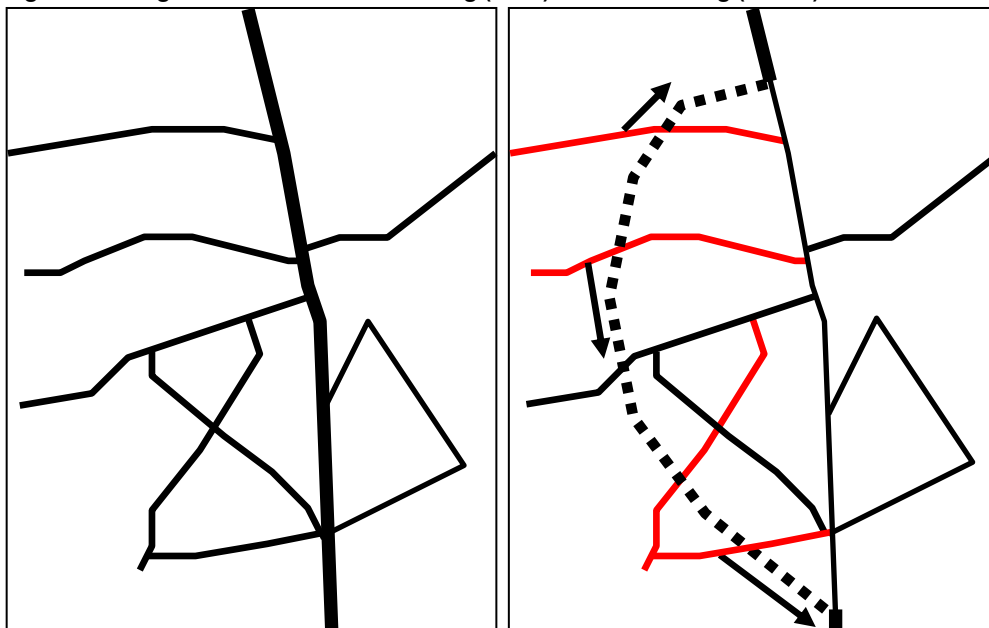
Uitgaande van de verkeerskundige visie zijn de volgende uitgangspunten in het conceptontwerp meegenomen:

- Aansluitingen van de rondweg op de bestaande Rijksstraatweg ten zuiden en ten noorden van Voorst. Geen overige aansluitingen.
- In stand houden van zoveel mogelijk dwarsverbindingen, met prioriteit voor de instandhouding van de verbindingen Klarenbeekseweg en Enkweg.

Op de noordelijke en zuidelijke aansluiting wordt in de volgende paragrafen nader ingegaan. In deze paragraaf wordt ingegaan op de verbindingen tussen Voorst en het buitengebied die door de rondweg worden doorsneden.

Bij het westelijke tracé worden er een vijftal wegen doorsneden. Tenminste één van deze verbindingen dient volwaardig (voor alle verkeer) in stand te worden gehouden. Vanwege de centrale ligging en om omrijdafstanden zoveel mogelijk te beperken, is er voor gekozen om in het conceptontwerp een kruising te realiseren in de Enkweg. De Klarenbeekseweg en overige wegen zullen worden afgesloten of worden omgeleid door middel van parallelwegen, zie onderstaande schema's.

Figuur 9.1: wegenstructuur zonder rondweg (links) en met rondweg (rechts)



Toelichting: in de rechterfiguur zijn de afgesloten wegen rood getekend. Met pijlen is aangegeven in welke richting zij naar Voorst worden ontsloten, al dan niet met nieuwe parallelwegen langs de rondweg.

Voor bovenstaande maatregelen is in het conceptontwerp gekozen om de volgende redenen:

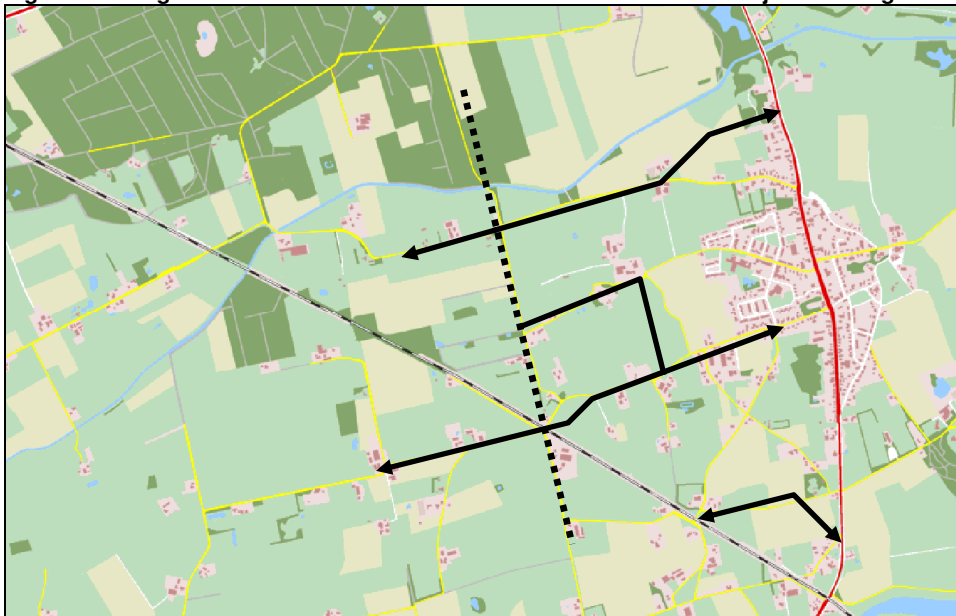
- Verkeerskundig gezien leidt het omleiden van de overige wegen (naast de Enkweg) door middel van parallelwegen tot acceptabele omrijdafstanden voor gemotoriseerd verkeer. Voor het fietsverkeer en voor wandelaars zullen de afstanden tot de kern sterk kunnen toenemen. Dit is afhankelijk van de herkomst of bestemming in het buitengebied. Er worden in dat kader slechts een tiental

bestemmingen getroffen door een (kleine) toename van omrijdafstanden. Zie de toelichting en figuur hieronder.

- Ruimtelijk gezien leidt de realisatie van meer tunnels of viaducten tot extra ruimtebeslag in het landschap.
- Technisch gezien zijn parallelwegen beter haalbaar dan tunnels en viaducten (tunnels en viaducten vereisen zware constructies in tegenstelling tot parallelwegen).

Het verkeer van/naar ten westen van de Hooistraat (aangegeven met gestippelde lijn in de figuur hieronder) ervaart geen of weinig beperkingen door enerzijds de grotere afstand tot de kern Voorst (waardoor de omrijdafstand relatief beperkt is) en door anderzijds de mogelijkheid om vroeg een alternatieve route te kiezen. Het verkeer van/naar ten oosten van de Hooistraat ervaart wel beperkingen door een grotere omrijdafstand. Dit betreft vooral verkeer met een herkomst of bestemming aan de Klarenbeekseweg, Tuinstraat, Hezeweg/Kruisweg (van noord naar zuid).

Figuur 9.2: wegenstructuur ten westen van Voorst na realisatie westelijke rondweg



Het effect van bovenstaande keuze op onder meer de barrièrewerking van de rondweg en andere aspecten is nader onderzocht in het kader van het MER.

In paragraaf 9.5 van deze notitie is nader ingegaan op de vormgeving van de kruising Enkweg.

9.4 Zuidelijke aansluiting

9.4.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de zuidelijke aansluiting op de bestaande N345 gelden de volgende uitgangspunten en aandachtspunten (per punt wordt verwezen naar het relevante aspect):

- Vormgeving van de aansluiting als rotonde en veilige afwikkeling van alle verkeer (verkeer);
- Zoveel mogelijk gestrekt verloop van de doorgaande route (verkeer);
- Beperking van het ruimtebeslag (ruimtegebruik en landschap);
- Voorkomen van de aantasting van woningen (ruimtegebruik);

- Voorkomen van verplaatsing van de hoogspanningsmast (ruimtegebruik);
- Voorkomen van beroering van de gronden op het AMK terrein Prumenakker (archeologie).

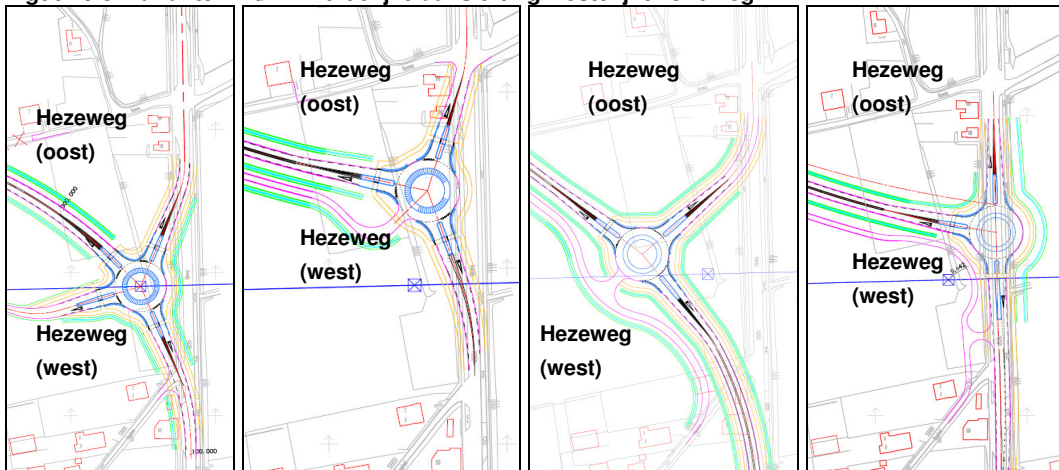
Bovenstaande uitgangspunten zijn in het ontwerpproces als leidend of richtinggevend gehanteerd.

9.4.2 Varianten

Op basis van bovenstaande punten zijn er verschillende varianten ontwikkeld. Alle varianten zijn ontworpen ten zuiden van de Hezeweg, om de volgende redenen:

- Een aansluiting ten noorden van de Hezeweg ontziet het AMK-terrein Prumenakker, maar leidt tot de aantasting van verschillende woningen ten westen van de N345 en leidt ertoe dat de rondweg dicht op de kern wordt gerealiseerd, met negatieve effecten voor landschap en geluid tot gevolg.
- Ten zuiden van de Hezeweg is er sprake van onbebouwd gebied, waardoor een aansluiting relatief eenvoudig inpasbaar is en de afstand tussen de rondweg en de kern wordt vergroot.

Figuur 9.3: varianten 1 t/m 4 zuidelijke aansluiting westelijke rondweg



Toelichting: Hezeweg (oost) betreft de bestaande Hezeweg, dat na de realisatie van de westelijke rondweg ten oosten van de rondweg ligt. Hezeweg (west) betreft het deel van de Hezeweg ten westen van de rondweg.

In de bijlage zijn de gedetailleerde schetsontwerpen van de varianten opgenomen.

Er is in het conceptontwerp gekozen voor variant 4. Hieronder wordt puntsgewijs ingegaan op de redenen die hieraan ten grondslag liggen:

- Alle varianten doorsnijden het AMK (archeologisch waardevol) terrein Prumenakker. Varianten 1 en 3 leiden tot het grootste ruimtebeslag op dit terrein en zijn daarom negatiever beoordeeld dan varianten 2 en 4 die de noordoostelijke hoek van het terrein doorsnijden.
- Variant 1 valt vooral om ruimtelijke en verkeerskundige overwegingen af. In het midden van de rotonde staat de hoogspanningsmast. Deze dient uit het oogpunt van verkeersveiligheid te worden verwijderd. Negatief voor de verkeersveiligheid is tevens de aansluiting van de Breestraat: deze sluit aan in een bocht op de N345 op korte afstand tot de rotonde. Daarnaast wordt er een woning aangetast en leidt de infrastructuur tot veel ruimtebeslag.
- Variant 2 valt om ruimtelijke redenen af. Er worden twee woningen aangetast en de variant leidt tot meer ruimtebeslag dan de referentievariant, zonder dat er veel positieve effecten tegenover staan. De beoordeling t.a.v. geluid is positief

door het wegnemen van twee geluidbelaste woningen ten noorden van de rotonde. De beoordeling t.a.v. verkeer is licht positief door een betere geleiding van het doorgaande verkeer op de rotonde, door de uitbuiging van het tracé.

- Variant 3 leidt tot zeer positieve effecten voor verkeer door een veilige ontsluiting van de Hezeweg en Breestraat op de rotonde (zuidwestelijke tak) en een goede geleiding van het doorgaande verkeer. Echter, variant 3 leidt tot de aantasting van tenminste twee woningen en veel ruimtebeslag en is daarom niet in het conceptontwerp opgenomen.
- Variant 4 bereikt een balans tussen ruimtegebruik, landschap en verkeer. Zonder aantasting van woningen en zonder veel ruimtebeslag wordt er een veilige aansluiting gerealiseerd en wordt de ontsluiting van de Hezeweg en de Breestraat op de huidige N345 verbeterd.

Ondanks dat er bij variant 4 geen gestrekte doorgaande route wordt gerealiseerd, is het ruimtebeslag bij deze variant zeer beperkt, worden er geen woningen aangetast en kunnen de Hezeweg en Breestraat veilig worden ontsloten.

De vormgeving van de aansluiting is na de presentatie op de inloopavond in Voorst geoptimaliseerd. Zie daarvoor hoofdstuk 11.

9.5 Kruising Enkweg

9.5.1 Inleiding

De Enkweg dient als volwaardige verbinding in stand te worden gehouden, ten behoeve van de bereikbaarheid van de bestemmingen in het buitengebied. De keuze spitst zich toe op de realisatie van een kruispunt (met aansluiting op de rondweg) of een ongelijkvloerse kruising (zonder aansluiting op de rondweg). Een koude oversteek (een gelijkvloerse kruising met een verbod op afslaande bewegingen) is uit het oogpunt van verkeersveiligheid niet acceptabel, zie daarvoor het hoofdstuk verkeer.

9.5.2 Variantenafweging

Voor een ongelijkvloerse kruising van de rondweg met de Enkweg, zijn in principe een tunnel en viaduct mogelijk. Gezien de keuze voor een verlaagde ligging van de rondweg ter hoogte van de Enkweg, dient een tunnel extra verdiept aangelegd te worden. Dit leidt tot een groot ruimtebeslag en tot de doorsnijding van de grondwaterstand. Een tunnel in de Enkweg is daarom niet nader onderzocht.

De afweging tussen een kruispunt of viaduct spitst zich mogelijk toe op de aspecten verkeer, geluid en landschap. Hieronder is per aspect ingegaan op de relevante overwegingen:

- Verkeer: een kruispunt biedt een directe ontsluiting van Voorst en het buitengebied op de rondweg. Een kruispunt is echter een potentieel conflictpunt op de rondweg en daarom verkeersonveiliger dan een viaduct of afsluiting. Tevens wordt door een kruispunt de doorgaande verkeersstroom op de rondweg verstoort. Een viaduct leidt tot instandhouding van de verbinding en voorkomt (te) grote omrijafstanden.
- Geluid: een kruispunt leidt tot optrek- en afrembewegingen met een hogere geluidbelasting tot gevolg (obstakelcorrectie). Bij een viaduct gebeurt dit niet en bovendien biedt een viaduct een zekere afscherming tegen geluid.

- Landschap en ruimte: zowel een viaduct als een kruispunt leiden tot meer ruimtebeslag en verstoring van het zicht dan afsluiting van de Enkweg. Door iets verlaagde ligging van de rondweg ter hoogte van de Enkweg, wordt de hoogte van het viaduct beperkt. Verder is de kruising gelegen tussen bestaande bebouwing, waardoor eventuele extra zichthinder door een viaduct of kruispunt beperkt is. In beide gevallen wordt een oude verbinding in stand wordt gehouden. Een viaduct en kruispunt onderscheiden zich verder niet.

Vanwege de negatieve effecten van een kruispunt voor verkeer (vooral veiligheid en de kwaliteit van de doorgaande verbinding) en geluid is er gekozen voor een viaduct in de Enkweg.

9.5.3 Locatie van de kruising

Bepalend voor de locatie van het viaduct is de ligging van het tracé van de westelijke rondweg ter plaatse. Nabij de Enkweg en Bolkhofsweg is een poel aanwezig waarin de beschermde diersoort de Kamsalamander is aangetroffen. Deze poel dient daarom te worden ontzien. Om de poel te ontzien, zijn er twee mogelijkheden: realisatie van de westelijke rondweg ten oosten of ten westen van de poel. Er is gekozen voor ligging van het tracé ten oosten van de poel omdat een tracé ten westen van de poel leidt tot een langer tracé, meer ruimtebeslag en de aantasting van woningen. Daarmee wordt niet voldaan aan de ontwerpprincipes voor het tracé van de rondweg.

9.6 Noordelijke aansluiting

9.6.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de noordelijke aansluiting op de bestaande N345 gelden de volgende uitgangspunten en ruimtelijke dwang- en aandachtspunten:

- Vormgeving van de aansluiting als rotonde met bypass Apeldoorn → Zutphen en veilige afwikkeling van alle verkeer (verkeer);
- Zoveel mogelijk gestrekt verloop van de doorgaande route (verkeer);
- Beperking van het ruimtebeslag (ruimtegebruik);
- Voorkomen van aantasting van woningen (ruimtegebruik);
- Voorkomen van aantasting van de EHS (ecologie).

Een bypass Apeldoorn → Zutphen dient daarbij twee doelen: enerzijds is de capaciteit van de rotonde daarmee toekomstvast, anderzijds wordt het doorgaande verkeer uit noordelijke richting vloeiend naar de rondweg geleid. Zie voor een nadere onderbouwing het hoofdstuk over verkeer.

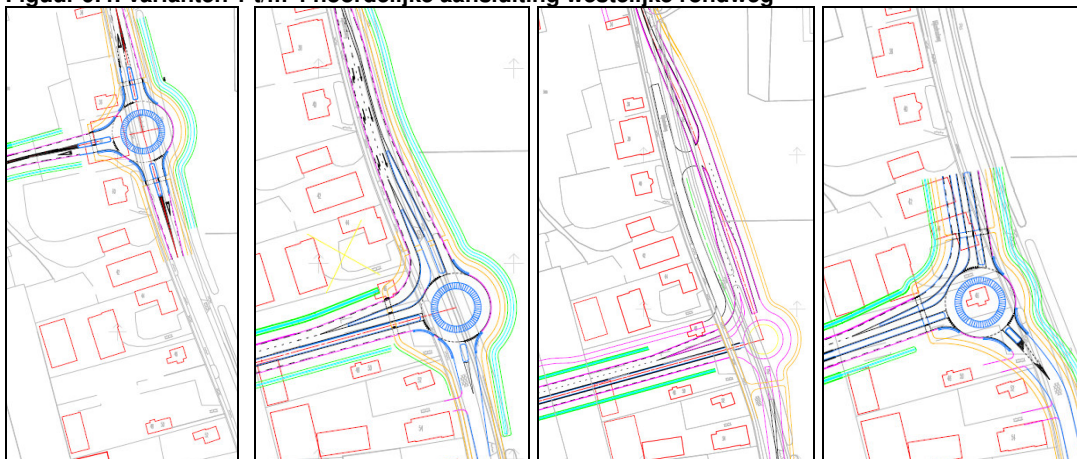
Bovenstaande uitgangspunten zijn in het ontwerpproces als leidend of richtinggevend gehanteerd. Ofwel, alleen bij zwaarwegende redenen wordt aan één van de punten concessies gedaan.

9.6.2 Varianten

De locaties van de varianten zijn als volgt afgebakend:

- De locatie van de aansluiting mag er niet toe leiden dat de EHS wordt doorsneden.
- Aan de westelijke zijde van de N345 is lintbebouwing aanwezig. De aansluiting dient zoveel mogelijk bebouwing te ontzien.

Figuur 9.4: varianten 1 t/m 4 noordelijke aansluiting westelijke rondweg



In de bijlage zijn gedetailleerde schetsontwerpen van de varianten opgenomen. Hoewel bij variant 1 geen bypass is getekend, is er vanuit gegaan dat deze wel inpasbaar is.

Voor wat betreft de zuidelijke aansluiting is er gekozen voor variant 3. Deze keuze is gebaseerd op de volgende argumenten:

- Variant 1 ligt binnen de EHS en valt daarom af. Bovendien leidt de locatie van de aansluiting tot een grotere lengte van het tracé en als gevolg daarvan tot een groter ruimtebeslag.
- Bij variant 2 ontsluiten de woningen langs de Rijksstraatweg direct op de drukke noordelijke tak van de doorgaande verbinding. Dit leidt tot verkeersveiligheidsrisico's en sluit niet aan op de ontwerprichtlijnen betreffende gebiedsontsluitingswegen. Variant 2 valt daarom af.
- Variant 3 ligt op dezelfde locatie als variant 2, maar onderscheidt zich door het verleggen van de as van de hoofdrijbaan in oostelijke richting. Daardoor kan de bestaande N345 als parallelweg worden vormgegeven en kunnen de aangrenzende erven op veilige wijze via deze parallelweg worden ontsloten. Door een grotere afstand tussen de weg en de rijbaan treden er eveneens positieve effecten op voor geluid. Tegenover deze positieve effecten staat een groter ruimtebeslag, door het verleggen van de as van de weg.
- Variant 4 leidt tot de aantasting van veel woningen en een groot ruimtebeslag. Dit weegt niet op tegen het positieve effect betreffende de geleiding van het doorgaande verkeer, door de uitbuiging van de doorgaande verbinding. Variant 4 valt daarom af.

Als gevolg van de keuze voor variant 3 ligt de noordelijke aansluiting binnen de bestaande komgrens van Voorst. De komgrens dient daarom te worden verplaatst. De doorgaande verbinding ligt dan volledig buiten de bebouwde kom. De parallelweg kan onderdeel worden gemaakt van de bebouwde kom van Voorst.

De vormgeving van de aansluiting is na de presentatie op de inloopavond in Voorst geoptimaliseerd. Zie daarvoor hoofdstuk 11.

9.7 Totaalbeeld westelijke rondweg

In onderstaande figuur is het conceptontwerp van de westelijke rondweg weergegeven, de meest bepalende elementen zijn uitgelicht.



10 ONTWERP VAN DE OOSTELIJKE RONDWEG

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het ontwerp van de oostelijke rondweg. Eerst wordt ingegaan op het tracé van de rondweg. Daarna wordt ingegaan op de keuze voor locaties en vormgeving van aansluitingen en kruisingen. Vervolgens wordt er ingegaan op de volgende onderdelen van het ontwerp:

- Zuidelijke aansluiting op de bestaande Rijksstraatweg door Voorst;
- Noordelijke aansluiting op de Rijksstraatweg.

Bij de uitwerking van het ontwerp is rekening gehouden met de ontwerpprincipes zoals die hiervoor per aspect zijn beschreven. Voor sommige onderdelen zijn meerdere varianten ontwikkeld die vervolgens op basis van de ontwerpprincipes zijn beoordeeld en afgewogen.

10.2 Ontwerpprincipes

10.2.1 Inleiding

Aangaande de ontwerpprincipes voor de oostelijke rondweg, gelden dezelfde basiskeuzes als bij de westelijke rondweg:

- Ligging en verloop van het tracé.
- Verticaal alignement van het tracé.
- Locaties en vormgeving van aansluitingen.

10.2.2 Ligging en verloop van het tracé

Voor de ligging en het verloop van het tracé gelden grotendeels dezelfde overwegingen als bij het westelijke tracé. Opnieuw is een afstand van 150 meter tussen de kern en de rondweg richtinggevend. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden, kan het op bepaalde plaatsen noodzakelijk zijn om af te wijken van de richtlijn van 150 meter.

10.2.3 Verticaal alignement van het tracé

Uit landschappelijke overwegingen heeft het de voorkeur om de weg zoveel mogelijk verdiept aan te leggen. Ten aanzien van landschappelijke inpassing geldt dat het oostelijke tracé zonder verdiepte ligging niet goed inpasbaar is. Dit komt door de openheid van het landschap ten oosten van Voorst. Inpassing door middel van beplanting of aarden wallen is dan geen effectieve maatregel.

De realisatie van een verlaagde ligging is vooral afhankelijk van de technische haalbaarheid. De technische haalbaarheid wordt vooral beïnvloed door de grondwaterstand en de maatregelen die moeten worden getroffen om bijvoorbeeld opdriving van de constructie te voorkomen en de afwatering te regelen. Aan de oostelijke zijde van Voorst is de grondwaterstand hoger dan ten westen van Voorst. Hieronder zijn enkele varianten beoordeeld. Het referentiealternatief is aanleg van de weg op of boven maaiveld.

Tabel 10.1: weergave van effecten van diepteligging van de westelijke rondweg

	Op of boven maaiveld	0,5 meter onder maaiveld	1 meter onder maaiveld	>1 meter onder maaiveld
Landschap				
Haalbaarheid				

Voor het conceptontwerp is uitgegaan van ligging op of boven maaiveld. Voor de ligging op of boven maaiveld is gekozen omwille van de technische haalbaarheid. Door de wisselende hoogte van het terrein ten oosten van Voorst en de hoge grondwaterstand dient een deel van het tracé boven maaiveld te worden gerealiseerd.

Verdiepte ligging van de weg is als mitigerende landschappelijke maatregel in het MER meegenomen. Tevens zijn de effecten van verdiepte ligging op de aspecten verkeer en vervoer, geluid, bodem, water, archeologie, ruimtelijke ordening en natuur in het MER beschreven.

10.3 Locaties en vormgeving van aansluitingen

Uitgaande van de verkeerskundige visie zijn de volgende uitgangspunten in het conceptontwerp meegenomen:

- Aansluiting van de rondweg ten zuiden en ten noorden van Voorst op de bestaande Rijksstraatweg. Geen overige aansluitingen.
- In stand houden van zoveel mogelijk dwarsverbindingen.

Op de noordelijke en zuidelijke aansluiting wordt in de volgende paragrafen nader ingegaan. In deze paragraaf wordt ingegaan op de verbindingen tussen het buitengebied en de kern die door de rondweg worden doorsneden.

Bij het oostelijke tracé worden er een tweetal wegen doorsneden: de Voorsterklei en de Bongerdskamp. De Bongerdskamp betreft een onverharde weg die gebruikt wordt door vooral langzaam verkeer naar de sportvelden ten zuidoosten van Voorst. De Voorsterklei ontsluit de landbouwgronden en woningen ten oosten van Voorst. Bovendien is de Voorsterklei een bovenlokale utilitaire en recreatieve fietsroute. Om deze redenen en vanwege de centrale ligging van de Voorsterklei, dient tenminste deze dwarsverbinding voor het fietsverkeer in stand te worden gehouden.

Het is niet wenselijk om de dwarsverbindingen in stand te houden door middel van kruispunten of koude oversteken (zie het hoofdstuk verkeer). Viaducten zijn in het open landschap ten oosten van Voorst landschappelijk gezien niet wenselijk. Tunnels in deze dwarsverbindingen vormen daarmee de meest geschikte oplossing. De realisatie van tunnels is afhankelijk van de technische haalbaarheid. In relatie tot de hoge grondwaterstand zijn er zware en kostbare constructies nodig om opdrijving te voorkomen. Tunnels voor alleen licht verkeer (fietsers en voetgangers) zijn eenvoudiger realiseerbaar, omdat er een minder zware en hoge constructie nodig is.

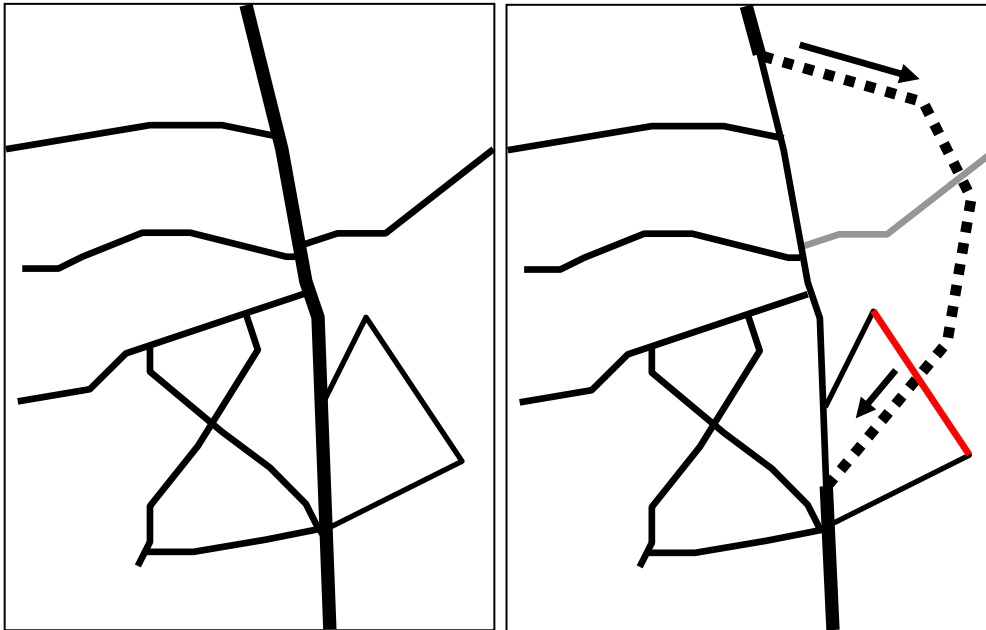
Om de volgende redenen is in het conceptontwerp gekozen voor een enkele tunnel in de Voorsterklei, voor alleen het langzame verkeer (fietsers en voetgangers):

- Het verkeer van/naar de Bongerdskamp en tussen de kern en de Beelelaan (sportvoorzieningen) kan veilig worden omgeleid via de zuidelijke aansluiting van de rondweg op de Rijksstraatweg. Dit leidt bovendien niet tot lange

omrijdafstanden. De zuidelijke aansluiting biedt een veilige nieuwe oversteek over de N345.

- Het gemotoriseerde verkeer van/naar de Voorsterklei wordt omgeleid via een parallelweg naar de noordelijke aansluiting. Voor gemotoriseerd verkeer leidt dit tot acceptabele omrijdafstanden. Tevens wordt er daardoor zwaar verkeer en landbouwverkeer uit de kern Voorst geweerd.
- Het fietsverkeer en overige langzame verkeer wordt gefaciliteerd door middel van een fietstunnel in de Voorsterklei. Een fietstunnel is kleiner en lichter dan een tunnel voor alle verkeer en daarmee technisch beter haalbaar.

Figuur 10.2: wegenstructuur zonder rondweg (links) en met rondweg (rechts)



Toelichting: in de rechterfiguur zijn de afgesloten wegen rood getekend. Met pijlen is aangegeven in welke richting zij naar Voorst worden ontsloten, al dan niet met nieuwe parallelwegen langs de rondweg. Met grijs is een route voor fietsverkeer en voetgangers aangegeven (Voorsterklei).

10.4 Zuidelijke aansluiting

10.4.1 Uitgangspunten

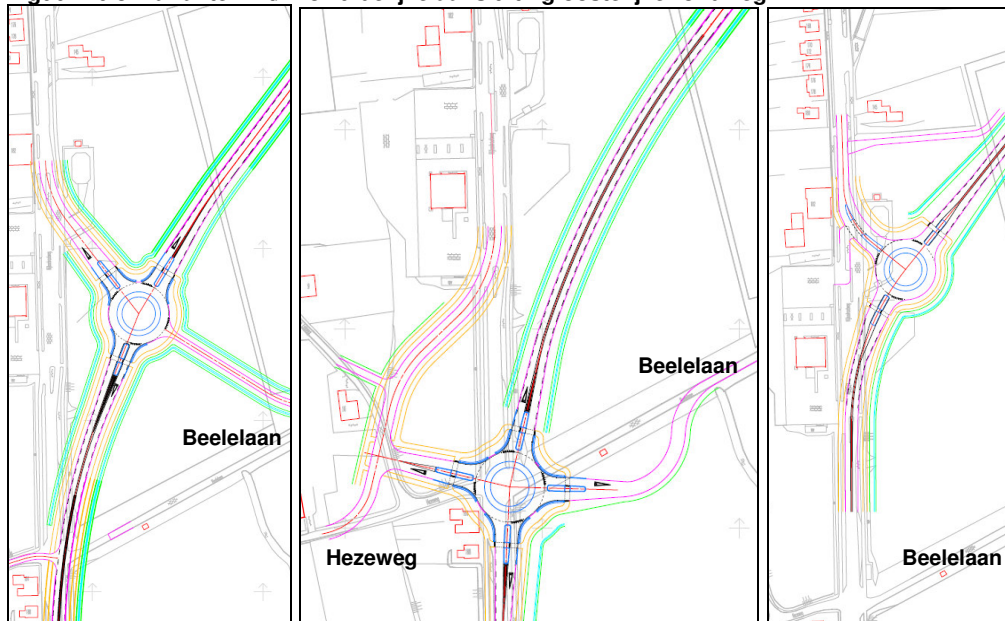
Ten aanzien van de zuidelijke aansluiting op de bestaande N345 gelden de volgende uitgangspunten en aandachtspunten:

- Vormgeving als enkelstrooksrotonde en veilige afwikkeling van alle verkeer (verkeer);
- Zoveel mogelijk gestrekt verloop van de doorgaande route (verkeer);
- Beperking van het ruimtebeslag (ruimtegebruik).

10.4.2 Varianten

Bij het zoeken naar een geschikte locatie voor de zuidelijke aansluiting is het zoekgebied (hoofdstuk 1) als richtinggevend uitgangspunt gehanteerd. Het is mogelijk dat om onder meer verkeerskundige, ruimtelijke en landschappelijke redenen de aansluiting zich buiten het zoekgebied kan bevinden.

Figuur 10.3: varianten 1 t/m 3 zuidelijke aansluiting oostelijke rondweg



In de bijlage zijn gedetailleerde schetsontwerpen van de varianten opgenomen.

Variant 3 is in het conceptontwerp opgenomen. Hiervoor is gekozen om de volgende redenen:

- Variant 1 biedt een veilige ontsluiting van de Beelelaan op de rotonde. Hiertegenover staan een groot ruimtebeslag, doorsnijding van de sportvelden ten zuidoosten van Voorst en aantasting van de structuur van de Beelelaan. Vanwege deze negatieve ruimtelijke en landschappelijke effecten valt variant 1 af.
- Variant 2 biedt een veilige ontsluiting van de Beelelaan en Hezeweg op de rotonde en biedt betreffende verkeersveiligheid daarom meer positieve effecten dan varianten 1 en 3. Hiertegenover staat een zeer groot ruimtebeslag en de aantasting van de bestaande 'logische' routes in het landschap en de doorsnijding van de sportvelden. Vanwege deze negatieve ruimtelijke en landschappelijke effecten valt variant 2 af.
- Variant 3 leidt tot het minste ruimtebeslag en snijdt slechts een klein deel van de sportvelden af. Tevens is het mogelijk om het langzame verkeer (fietsers en wandelaars) van/naar de Beelelaan en Hezeweg veilig via de zuidelijke aansluiting van de rondweg te ontsluiten (door gebruik te maken van de bestaande fietsroutes langs de N345, zie ook het deelrapport Verkeer en Vervoer in het kader van het MER).

De vormgeving van de aansluiting is na de presentatie op de inloopavond in Voorst geoptimaliseerd. Zie daarvoor hoofdstuk 11.

10.5 Noordelijke aansluiting

10.5.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de noordelijke aansluiting op de bestaande N345 gelden de volgende uitgangspunten:

- Vormgeving van de aansluiting als rotonde met (ruimte voor) extra capaciteit en veilige afwikkeling van alle verkeer (verkeer);
- Zoveel mogelijk gestrekt verloop van de doorgaande route (verkeer);
- Beperking van het ruimtebeslag (ruimtegebruik);
- Voorkomen van aantasting van woningen (ruimtegebruik);
- Voorkomen van aantasting van de EHS (ecologie).

Bij het zoeken naar een geschikte locatie voor de noordelijke aansluiting is het zoekgebied (hoofdstuk 1) als uitgangspunt gehanteerd.

10.5.2 Varianten

Ter hoogte van de noordelijke komgrens is ten oosten van de weg boerderij de Adelaar aanwezig, een rijksmonument. De locaties van de alternatieven zijn daarom afgebakend door het terrein van de Adelaar en de bebouwing in de kern van Voorst. Tussen de Adelaar en de kern Voorst is er sprake van open en onbebouwd gebied waarin de noordelijke aansluiting gerealiseerd kan worden.

Figuur 10.4: varianten 1 t/m 4 noordelijke aansluiting oostelijke rondweg



Er zijn ten opzichte van bovenstaande varianten geen noordelijker gelegen varianten onderzocht. Indien de aansluiting verder in noordelijke richting wordt verschoven, wordt namelijk niet meer voldaan aan de richtlijn van 150 meter afstand tussen de kern en de rondweg. Daardoor wordt het ruimtebeslag van de rondweg sterk vergroot en wordt de aantasting van het bestaande open landschap versterkt, zonder dat daar positieve effecten ten aanzien van verkeer of geluid tegenover staan.

In de bijlage zijn gedetailleerde schetsontwerpen van de varianten opgenomen. In alle varianten is rekening gehouden met een aansluiting naar de parallelweg richting de Voorsterklei.

In het conceptontwerp is er gekozen voor variant 4, vanwege de volgende redenen:

- Variant 1 ligt relatief dicht op de bebouwing in de kern. Dit leidt tot negatieve effecten ten aanzien van geluid. Bovendien leidt de variant tot veel ruimtebeslag,

door de afstand tot de bestaande Rijksstraatweg. Variant 1 valt om deze redenen af.

- Bij variant 2 ontsluit een deel van de woningen langs de Rijksstraatweg direct op de drukke noordelijke tak van de doorgaande verbinding. Dit leidt tot verkeersveiligheidsrisico's en sluit niet aan op de ontwerprichtlijnen betreffende gebiedsontsluitingswegen. Variant 2 valt daarom af.
- Variant 3 leidt tot negatieve effecten ten aanzien van landschap en ruimtegebruik door een groot ruimtebeslag en de toevoeging van veel infrastructuur. Deze negatieve effecten wegen niet op tegen de realisatie van een gestrekte doorgaande route (verbeterde geleiding van het verkeer) en de ruimte bypass (extra capaciteit).
- Bij variant 4 is de as van de doorgaande verbinding op de noordelijke tak verschoven. Hierdoor kan de bestaande N345 als parallelweg worden vormgegeven en kunnen de woningen langs de Rijksstraatweg veilig via de parallelweg worden ontsloten. Door de asverschuiving van de weg is de afstand tussen de weg en de woningen groter, dat leidt tot positieve effecten betreffende geluid. Bovendien voldoet de afstand van de aansluiting en rondweg tot de bebouwing in de kern aan de ontwerpprincipes voor het tracé en is er voldoende ruimte om de capaciteit van de rotonde in de toekomst te vergroten, indien dat noodzakelijk blijkt.

De vormgeving van de aansluiting is na de presentatie op de inloopavond in Voorst geoptimaliseerd. Zie daarvoor hoofdstuk 11.

10.6 Totaalbeeld oostelijke rondweg

In onderstaande figuur is het conceptontwerp van de westelijke rondweg weergegeven, met daarin de bepalende elementen.



11 ONTWERPOPTIMALISATIE

11.1 Inleiding

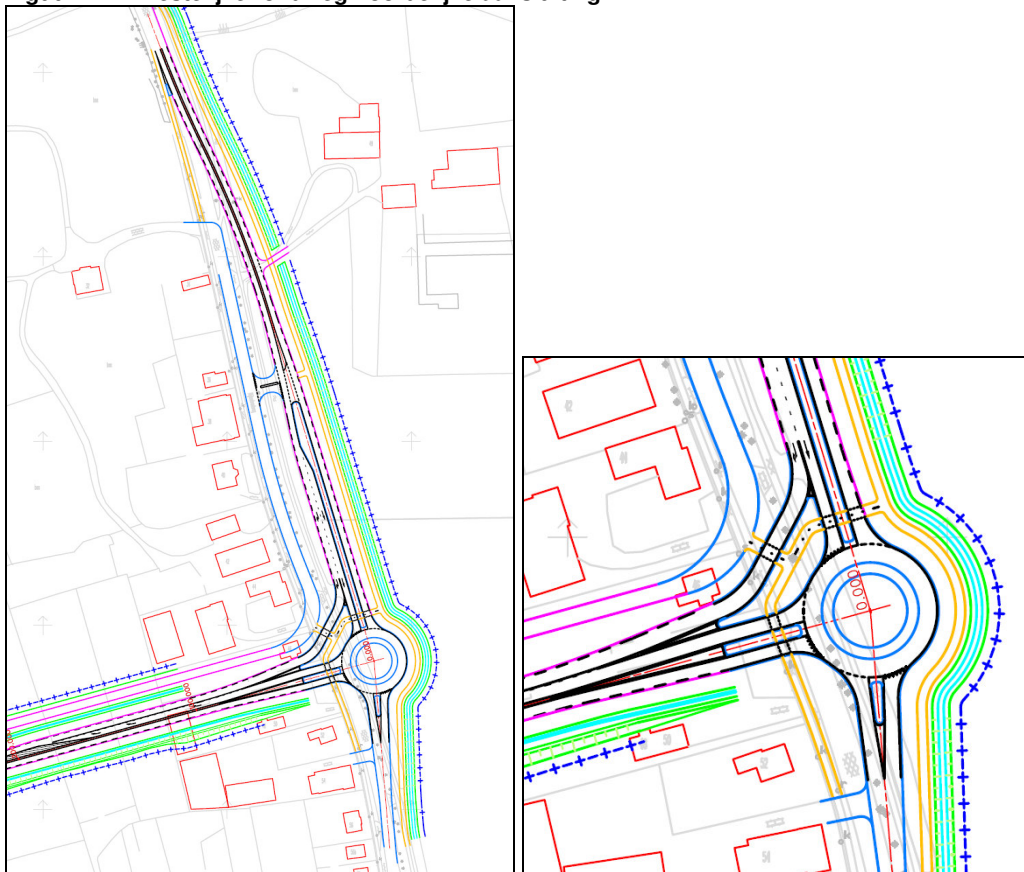
Nadat beide conceptontwerpen op de bewonersavonden van 22 en 29 juni in Voorst zijn gepresenteerd heeft er voorafgaand aan het onderzoek in de m.e.r. nog een optimalisatieslag plaatsgevonden. Dit heeft geleid tot kleine wijzigingen aan het ontwerp die hieronder nader zijn toegelicht.

11.2 Optimalisatie westelijke rondweg

Er zijn vijf optimalisaties doorgevoerd betreffende de westelijke rondweg.

(1) De eerste optimalisatie betreft de vormgeving van noordelijke tak van de noordelijke aansluiting. De as van de doorgaande weg is over grotere lengte verlegd. Hierdoor is de parallelweg (huidige N345) langer geworden en worden er nu meer erven via de parallelweg ontsloten. Daarnaast is de doorgaande verbinding (rechtsaf uit noordelijke richting) vormgeven als de rechtdoorgaande verbinding. Richting Voorst (vanuit Apeldoorn) moet men nu dus uitvoegen, in plaats van andersom.

Figuur 11.1: westelijke rondweg noordelijke aansluiting



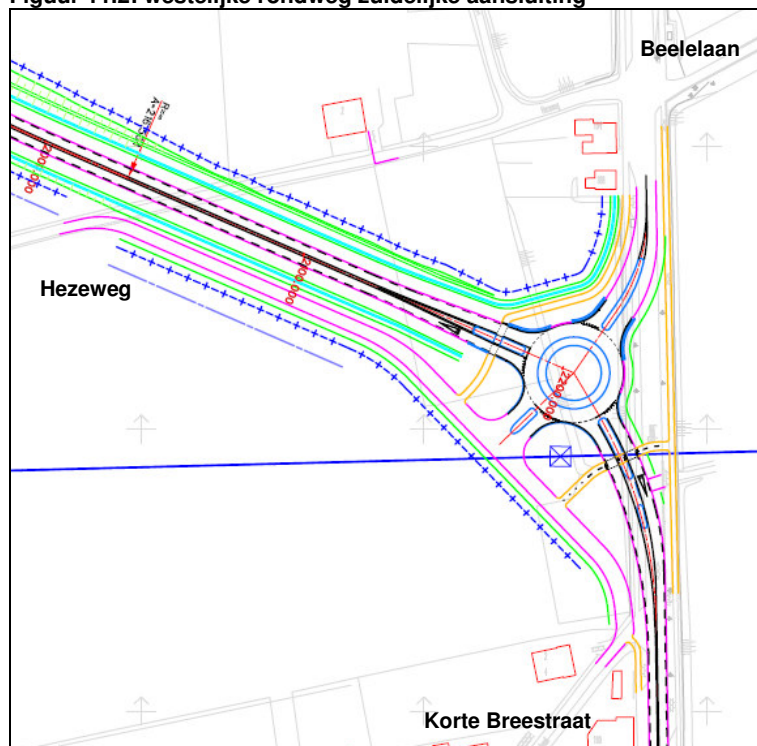
(2) De tweede optimalisatie betreft de fietsoversteek over de bypass en de westelijke tak van de noordelijke rotonde. De oversteek is nu haaks over beide takken gelegd, zodat het verkeer op de doorgaande verbinding beter zicht heeft op het overstekende fietsverkeer.

(3) Er is in het geoptimaliseerde ontwerp een parallelweg aanwezig tussen de Enkweg en de Kruisweg.

(4) De as van de rondweg is iets gewijzigd ter hoogte van de Enkweg en de Kruisweg. Dit ten behoeve van de optimalisatie van de ruimtelijke inpassing van de kruising van de Enkweg.

(5) De rotonde op de zuidelijke aansluiting is in westelijke richting verlegd. Hierdoor sluit de rondweg niet meer haaks aan op de bestaande N345 en wordt het zicht van de bestuurders op de doorgaande route subtiel de rondweg op geleid. Dit verbetert de geleiding van het doorgaande verkeer naar de rondweg. Tevens is nu de Hezeweg direct ontsloten op de rotonde. Hetzelfde geldt voor Breestraat. Dit heeft positieve gevolgen voor de verkeersveiligheid: een rotonde is veiliger dan een voorrangskruispunt op een gebiedsontsluitingsweg.

Figuur 11.2: westelijke rondweg zuidelijke aansluiting



11.3 Optimalisatie oostelijke rondweg

Er zijn drie optimalisaties doorgevoerd betreffende de oostelijke rondweg.

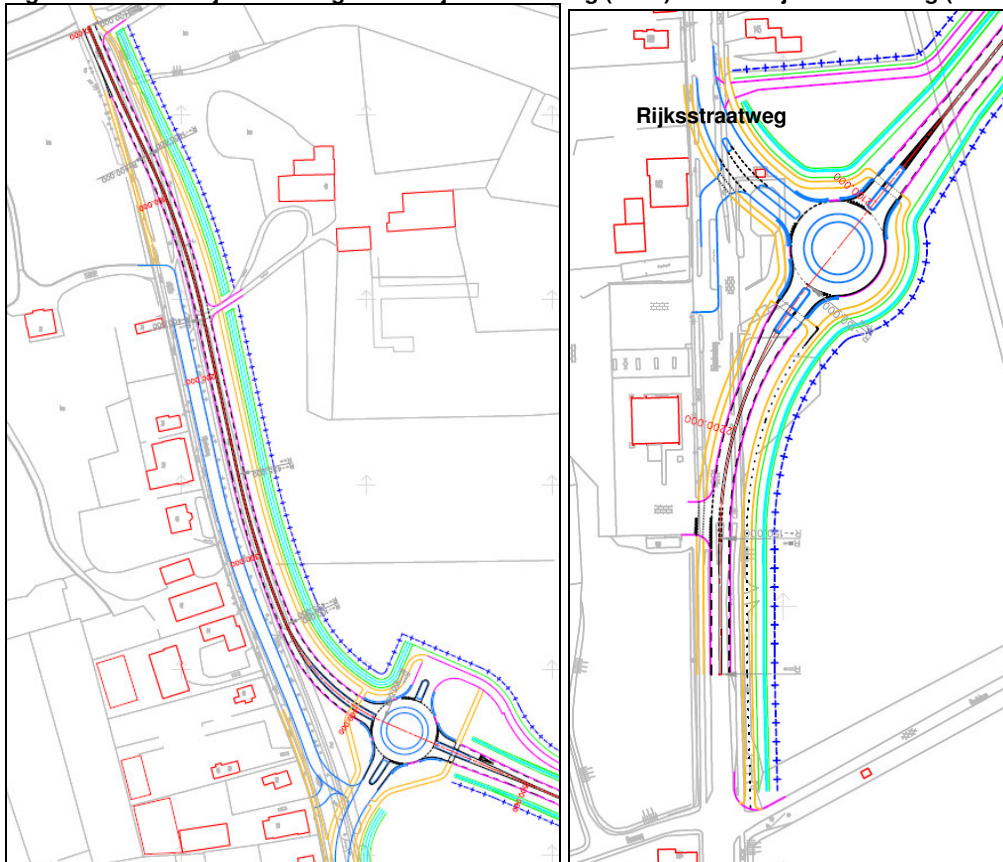
(1) De eerste optimalisatie betreft dezelfde maatregel op de noordelijke aansluiting als bij de westelijke rondweg: de as van de hoofdweg is over grotere lengte verlegd, waardoor de parallelweg tevens is verlengd.

(2) De tweede optimalisatie betreft de zuidelijke aansluiting op de bestaande N345. De rotonde is iets in noordoostelijke richting verlegd. Hierdoor wordt een groter deel van het voetbalterrein ontzien. Tevens ontstaat er meer ruimte tussen de rotonde en de aansluiting van het westelijk gelegen tankstation op de Rijksstraatweg, met positieve effecten voor de doorstroming en verkeersveiligheid tot gevolg.

(3) Er is tussen de zuidelijke rotonde en de Beelelaan een (brom)fietspad in twee richtingen aanwezig in plaats van in één richting. Hierdoor kan het langzame verkeer

van/naar de voorzieningen aan de Beelelaan veilig de doorgaande verbinding N345 via de rotonde oversteken.

Figuur 11.3: oostelijke rondweg noordelijke aansluiting (links) en zuidelijke aansluiting (rechts)



Op de volgende pagina's zijn de totaalbeelden van beide geoptimaliseerde rondwegen weergegeven.

Figuur 11.4: totaalbeeld westelijke rondweg na optimalisatie



Figuur 11.5: totaalbeeld oostelijke rondweg na optimalisatie



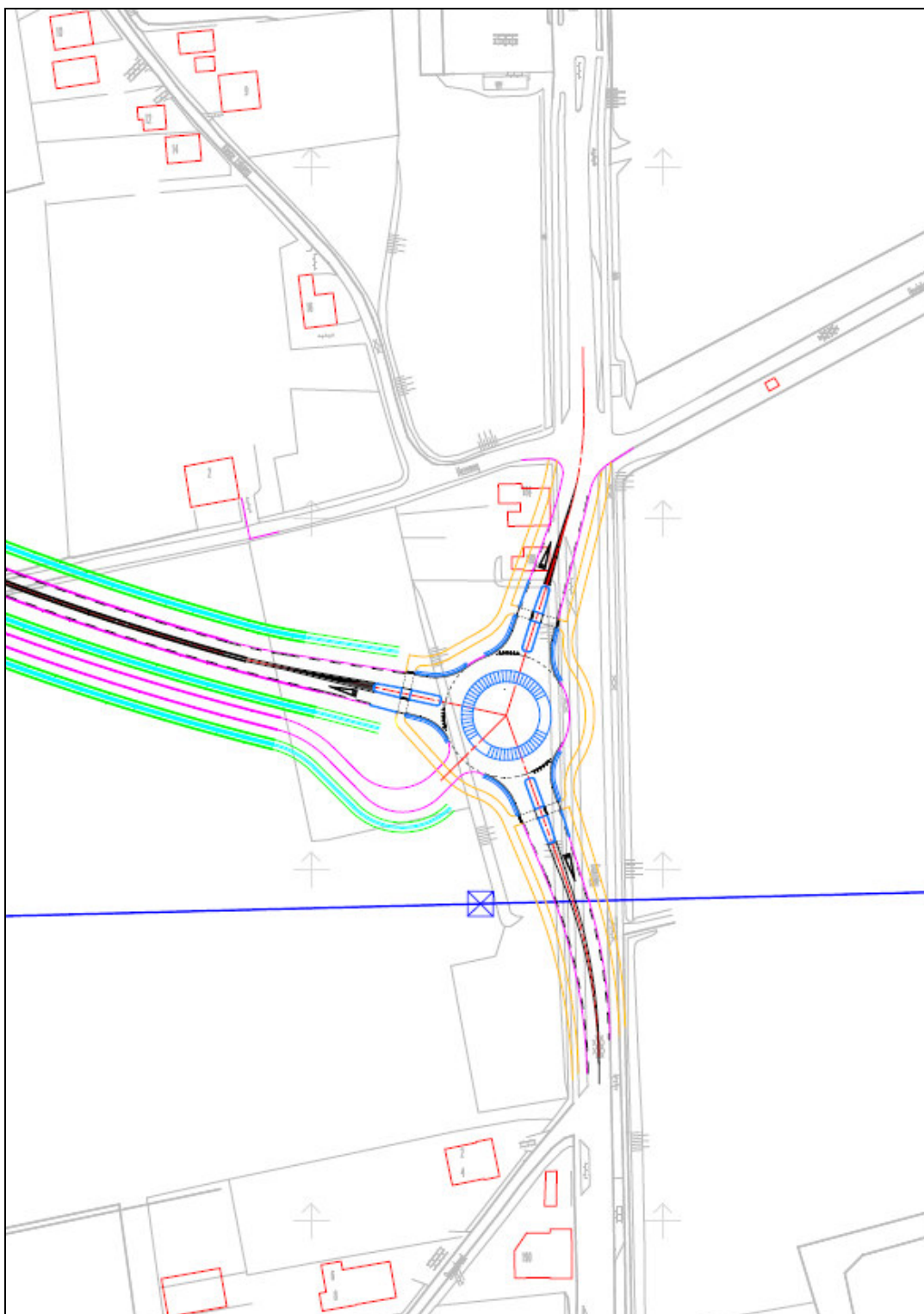
Bijlage 1

Schetsontwerpen aansluitingen westelijke rondweg

A technical engineering drawing of a roundabout intersection. The central feature is a circular island with a blue cross-hatch pattern. Four roads converge at the roundabout from different directions. Each approach road has multiple lanes, indicated by parallel colored lines (green, yellow, orange, red). Lane widths are labeled with values like 'A=76.000' and 'A=250.000'. A north arrow points towards the top right. Red outlines represent existing or proposed buildings along the roads. The drawing includes various geometric construction lines and dimension callouts typical of civil engineering plans.

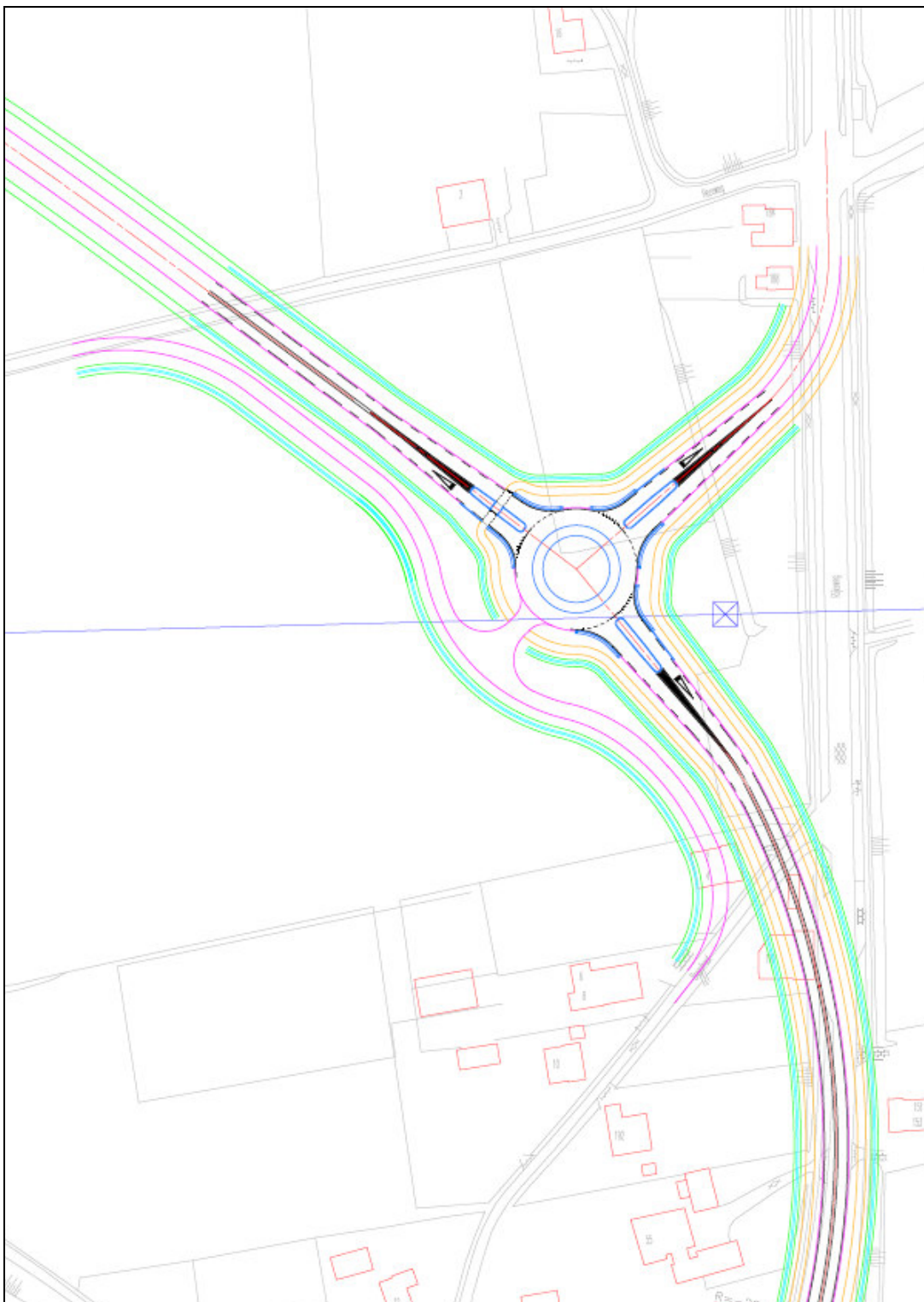
11 oktober 2011

WESTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 2



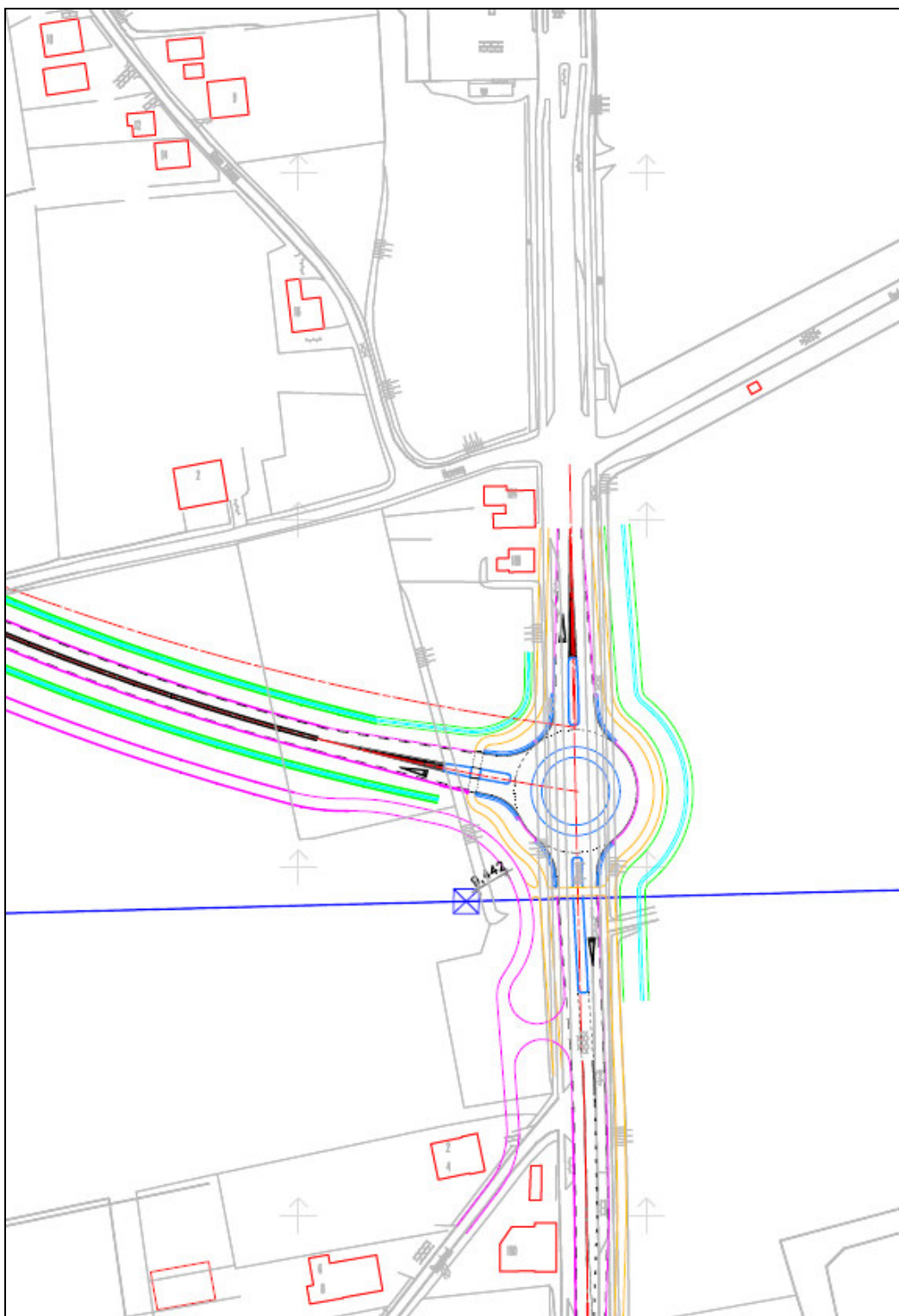
Toelichting: enkelstrooksrotonde ten noordoosten van de hoogspanningsmast met omleiding Hezeweg naar de rotonde.

WESTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 3



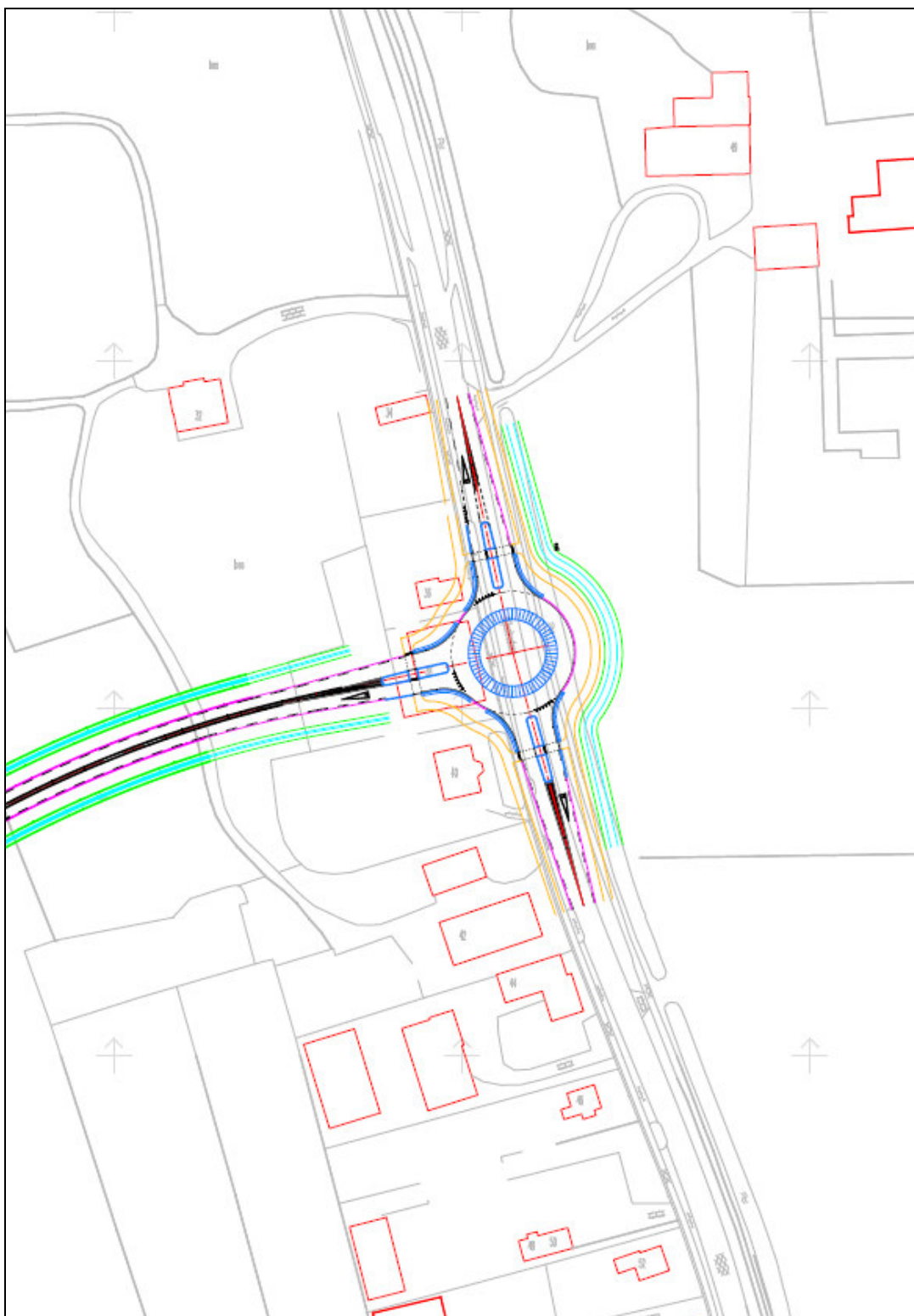
Toelichting: enkelstrooksrotonde ten westen van de hoogspanningsmast, met parallelwegen van rotonde naar Hezeweg en Breestraat.

WESTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 4



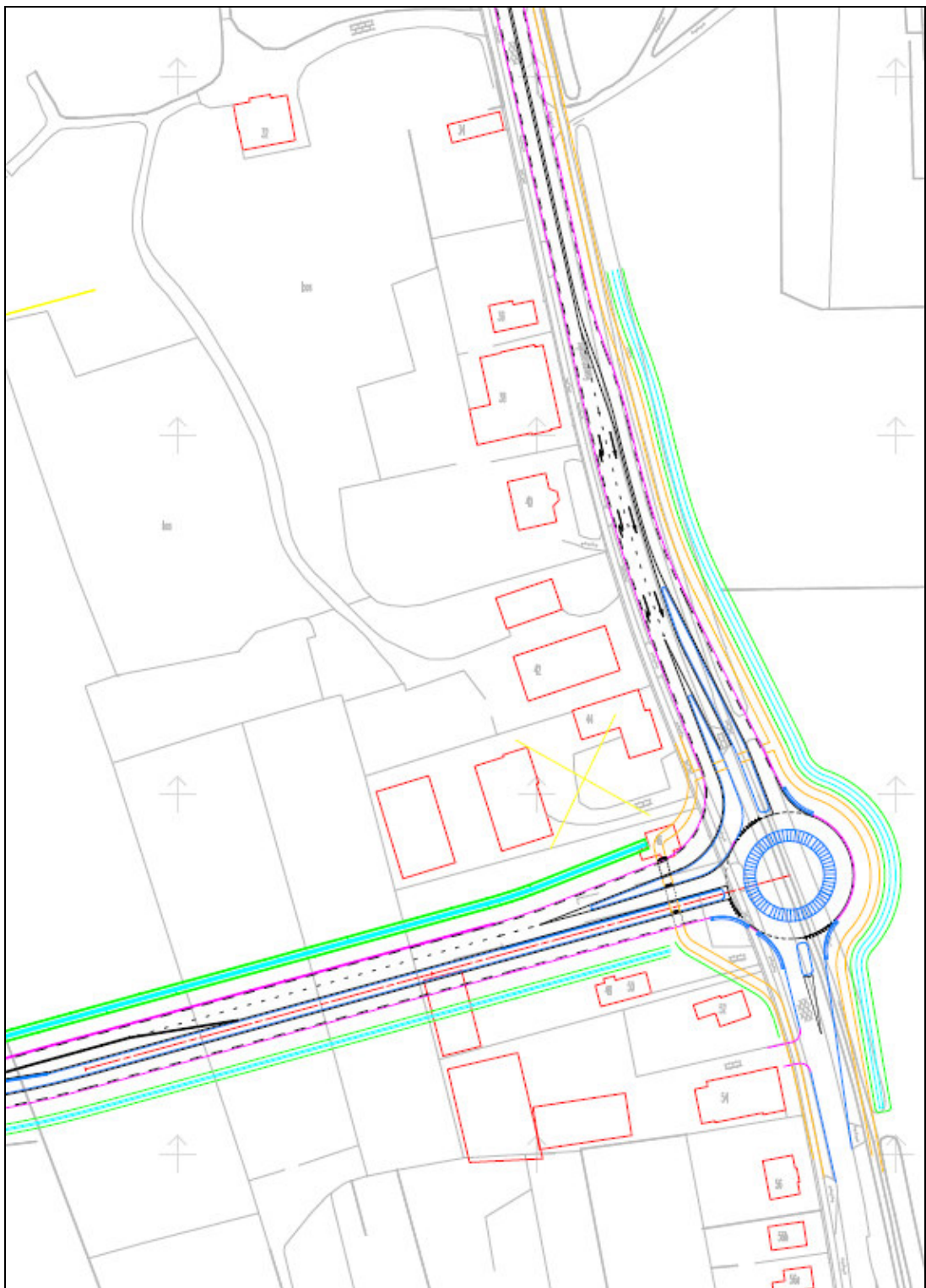
Toelichting: enkelstrooksrotonde op de as van de bestaande weg, met ontsluiting Hezeweg via parallelweg en gecombineerde aansluiting Hezeweg/Breestraat op de huidige N345.

WESTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 1



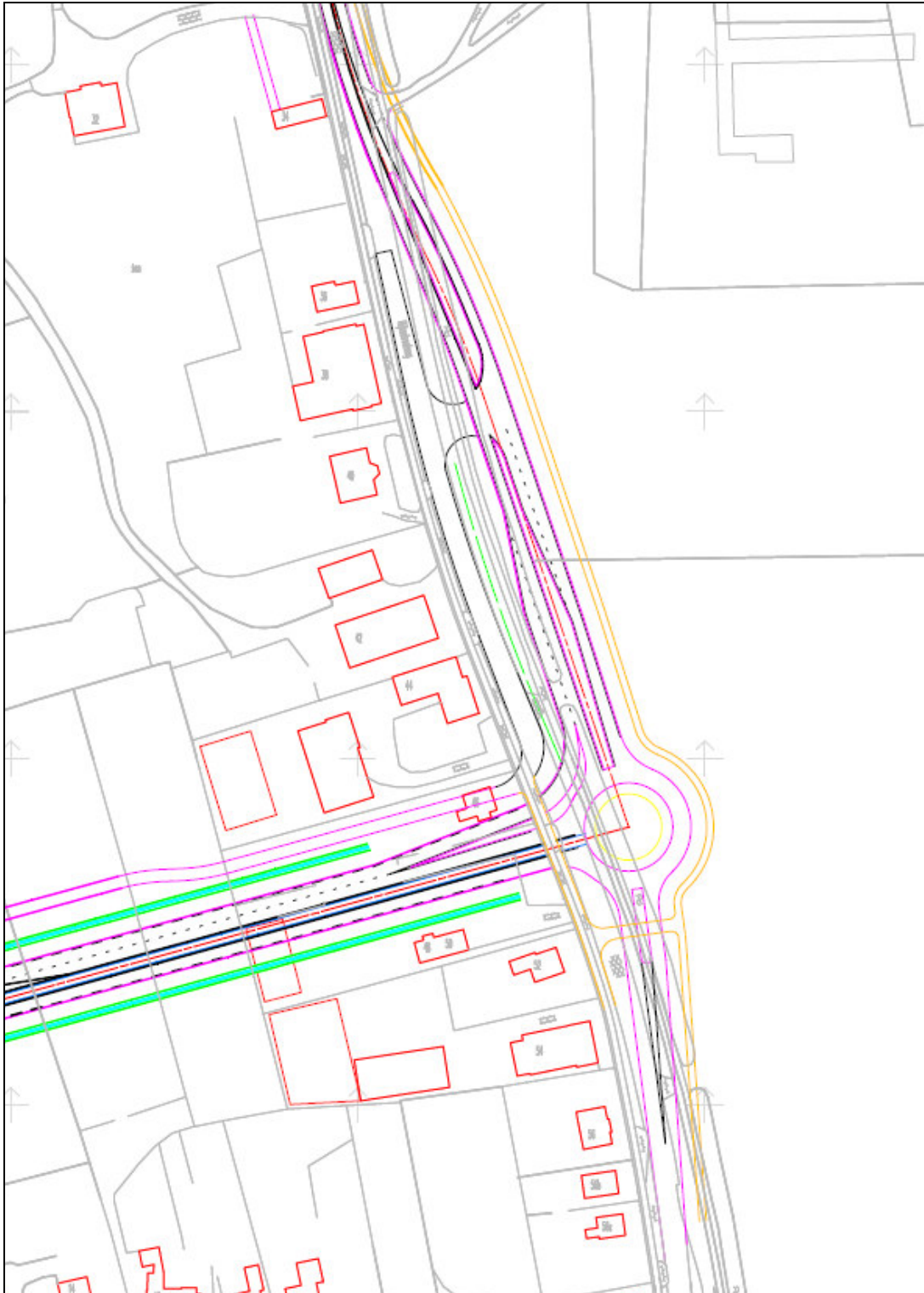
Toelichting: enkelstrooksrotonde op de as van de bestaande weg ter hoogte van de Adelaar.

WESTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 2



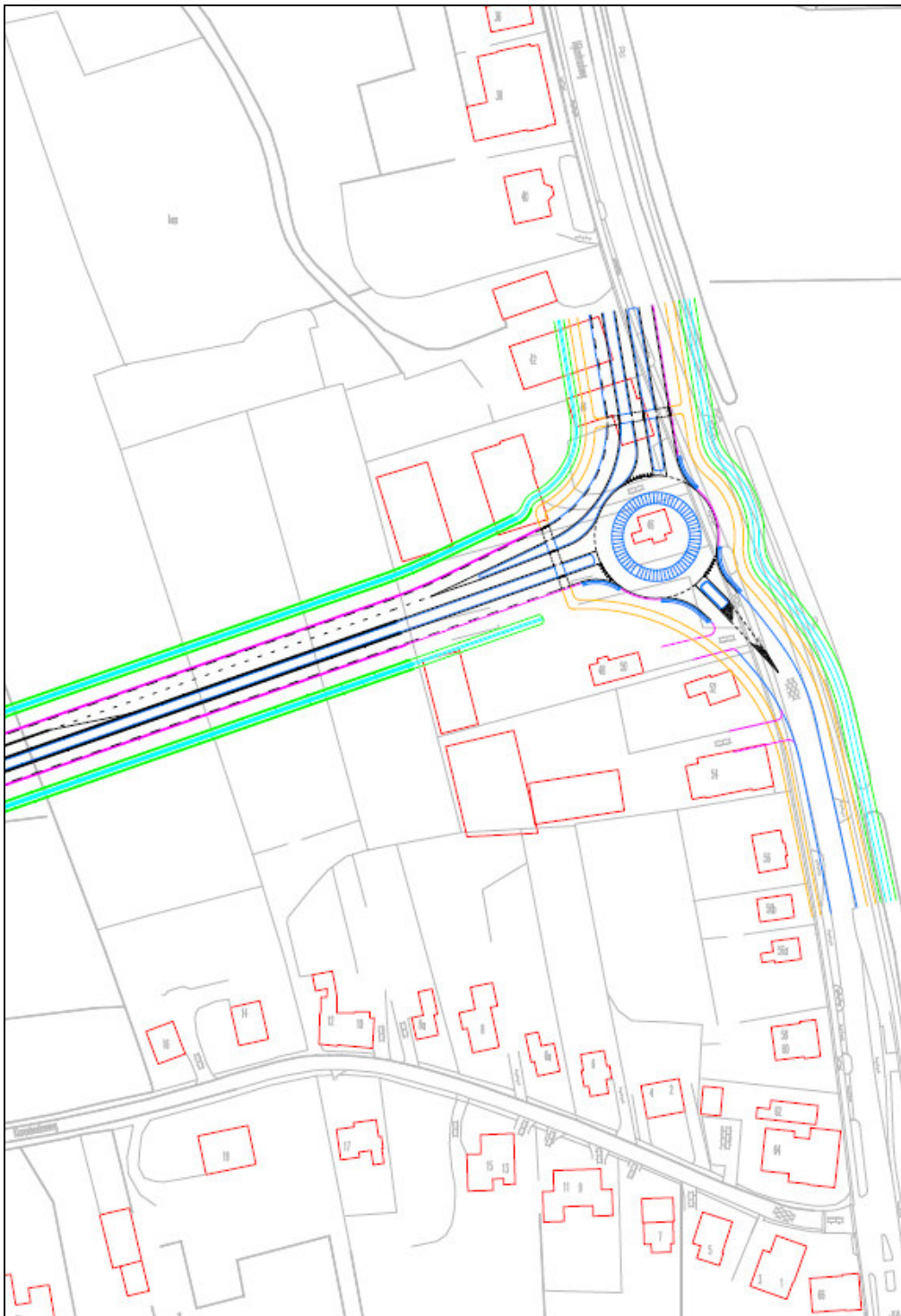
Toelichting: enkelstrooksrotonde op de as van de bestaande weg met bypass Apeldoorn
→ Zutphen. Locatie ten zuiden van variant 1.

WESTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 3



Toelichting: enkelstrooksrotonde naast de as van de bestaande weg met bypass Apeldoorn → Zutphen. Oude weg (noordelijke tak) wordt deels parallelweg. Ter hoogte van variant 2.

WESTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 4

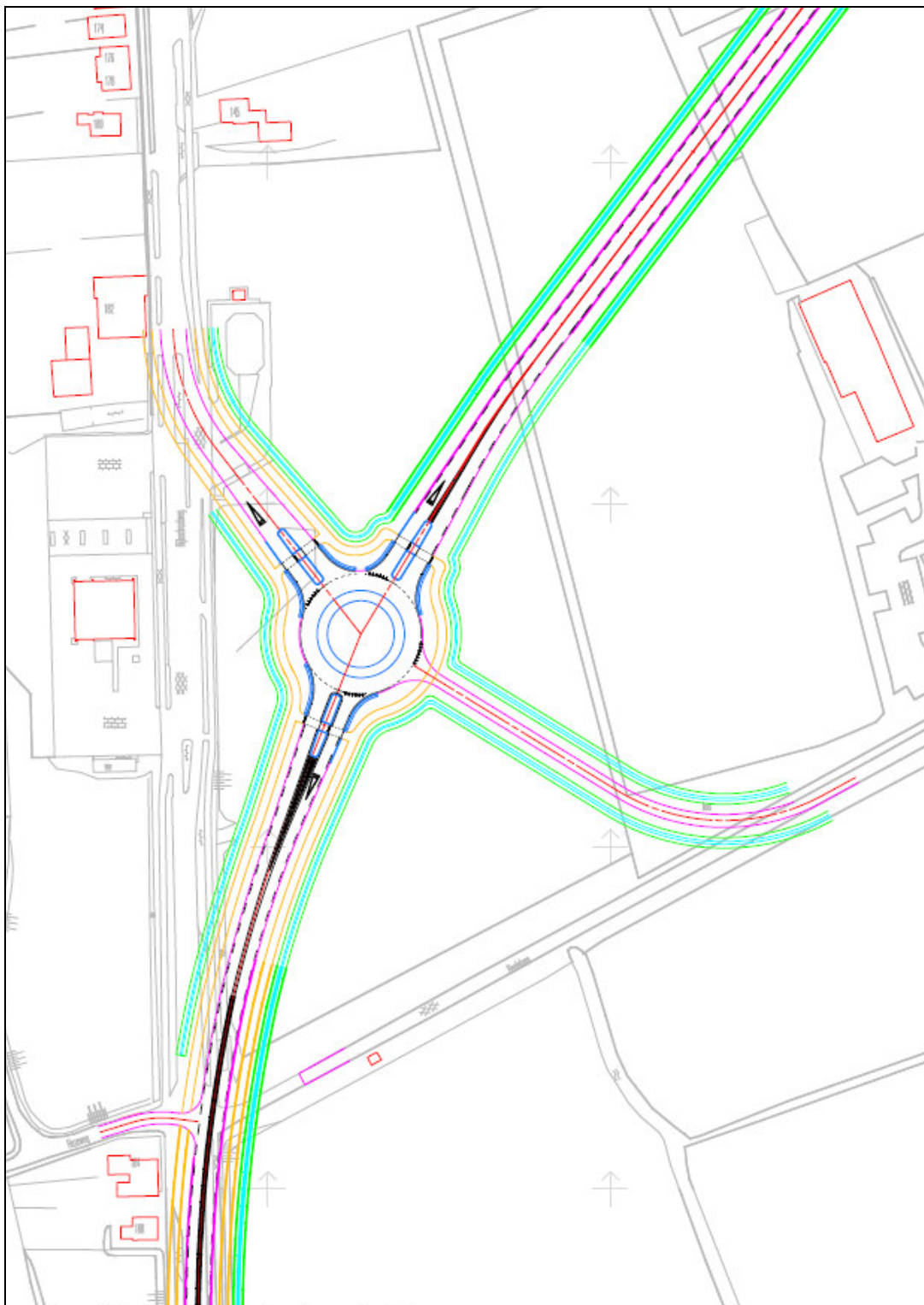


Toelichting: enkelstrooksrotonde naast de as van de bestaande weg met bypass Apeldoorn → Zutphen, ten westen van de bestaande weg. Ter hoogte van locatie van varianten 2 en 3.

Bijlage 2

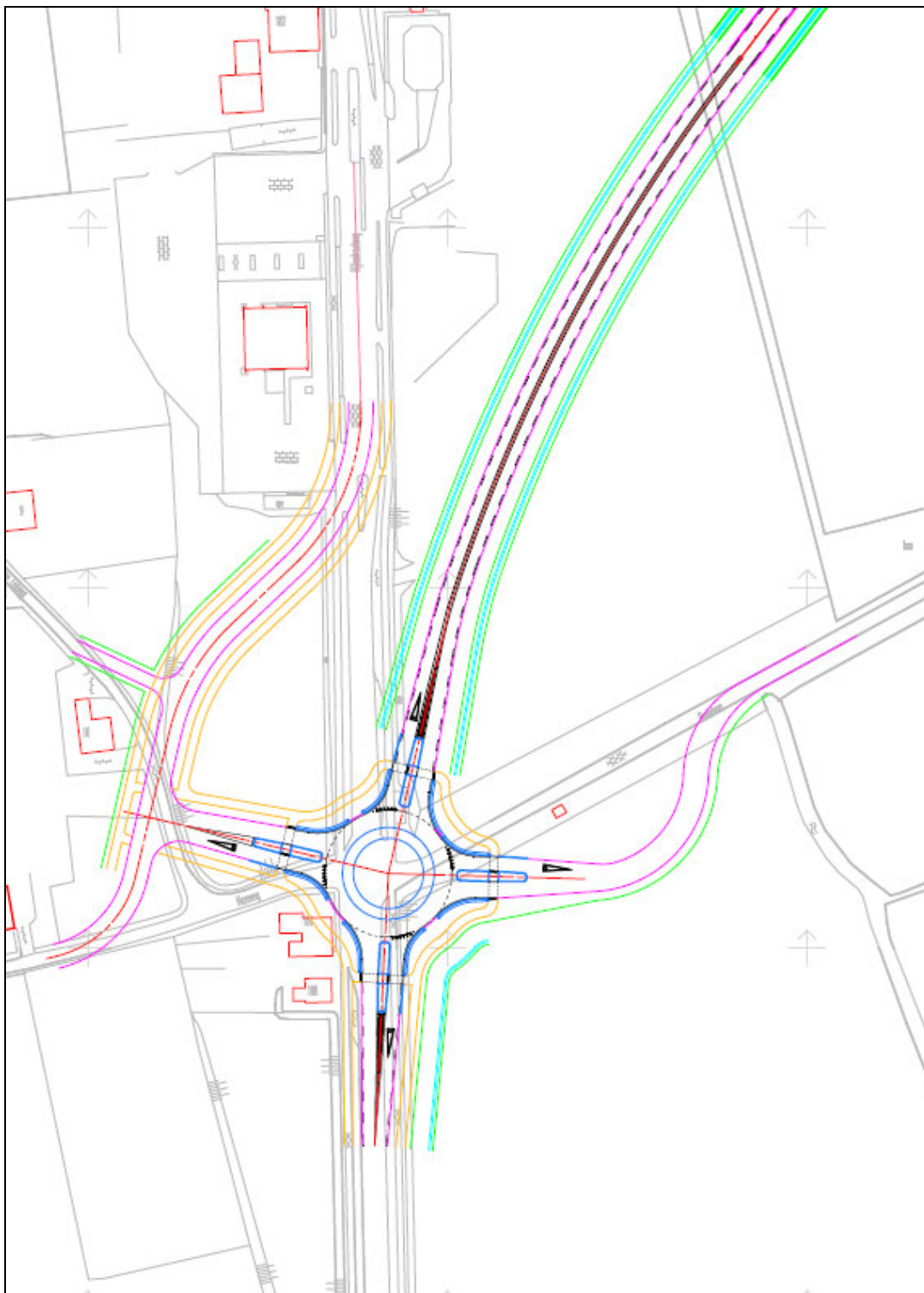
Schetsontwerpen aansluitingen oostelijke rondweg

OOSTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 1



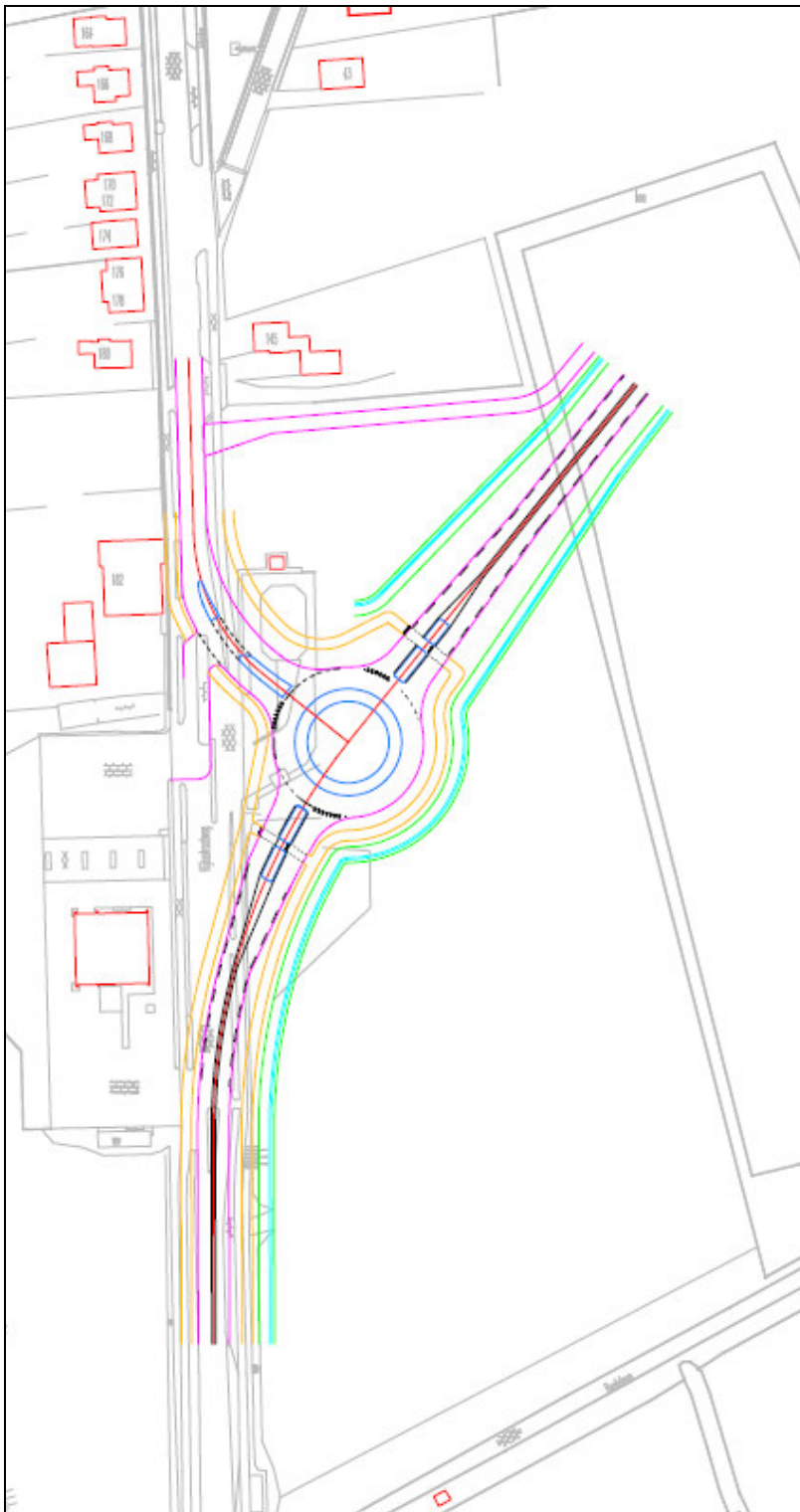
Toelichting: enkelstrooksrotonde ten oosten van de bestaande weg met ontsluiting Beelelaan via de rotonde.

OOSTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 2



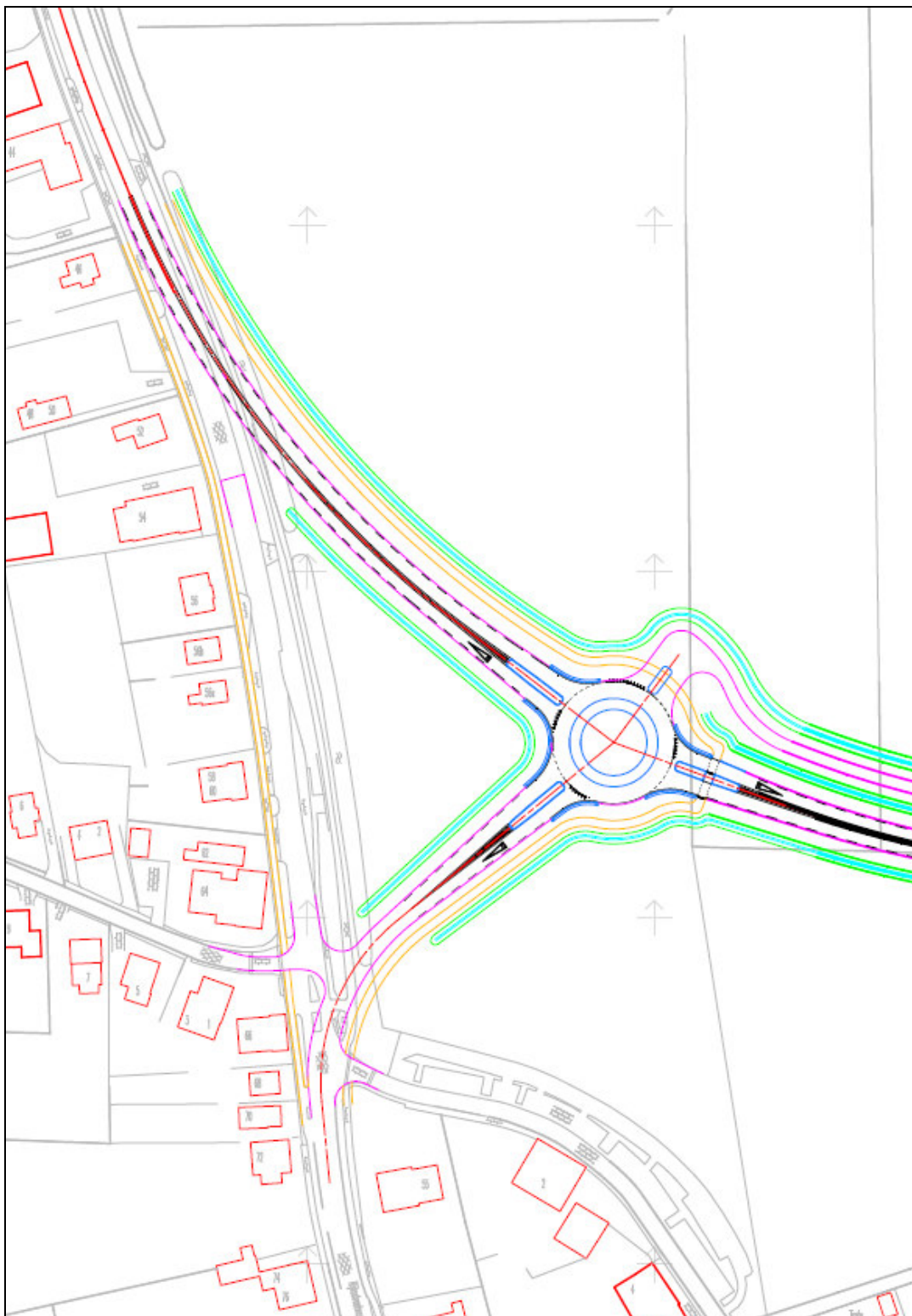
Toelichting: enkelstrooksrotonde op de as van de bestaande weg met aansluiting Beelelaan en gecombineerde aansluiting van Rijksweg, Hezeweg en Kleine Enkweg.

OOSTELIJKE RONDWEG – ZUIDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 3



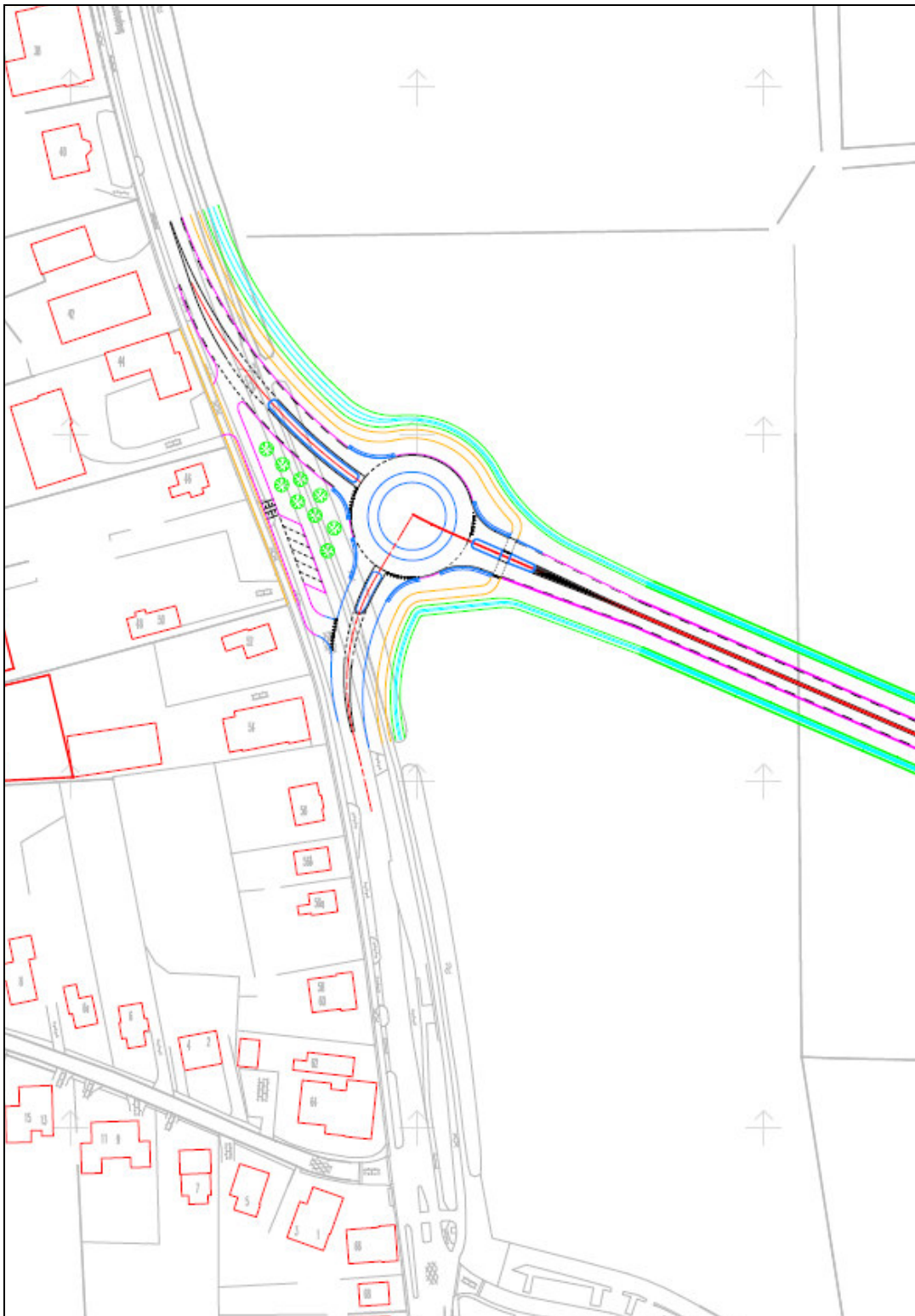
Toelichting: enkelstrooksrotonde ten oosten van de bestaande as.

OOSTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 1



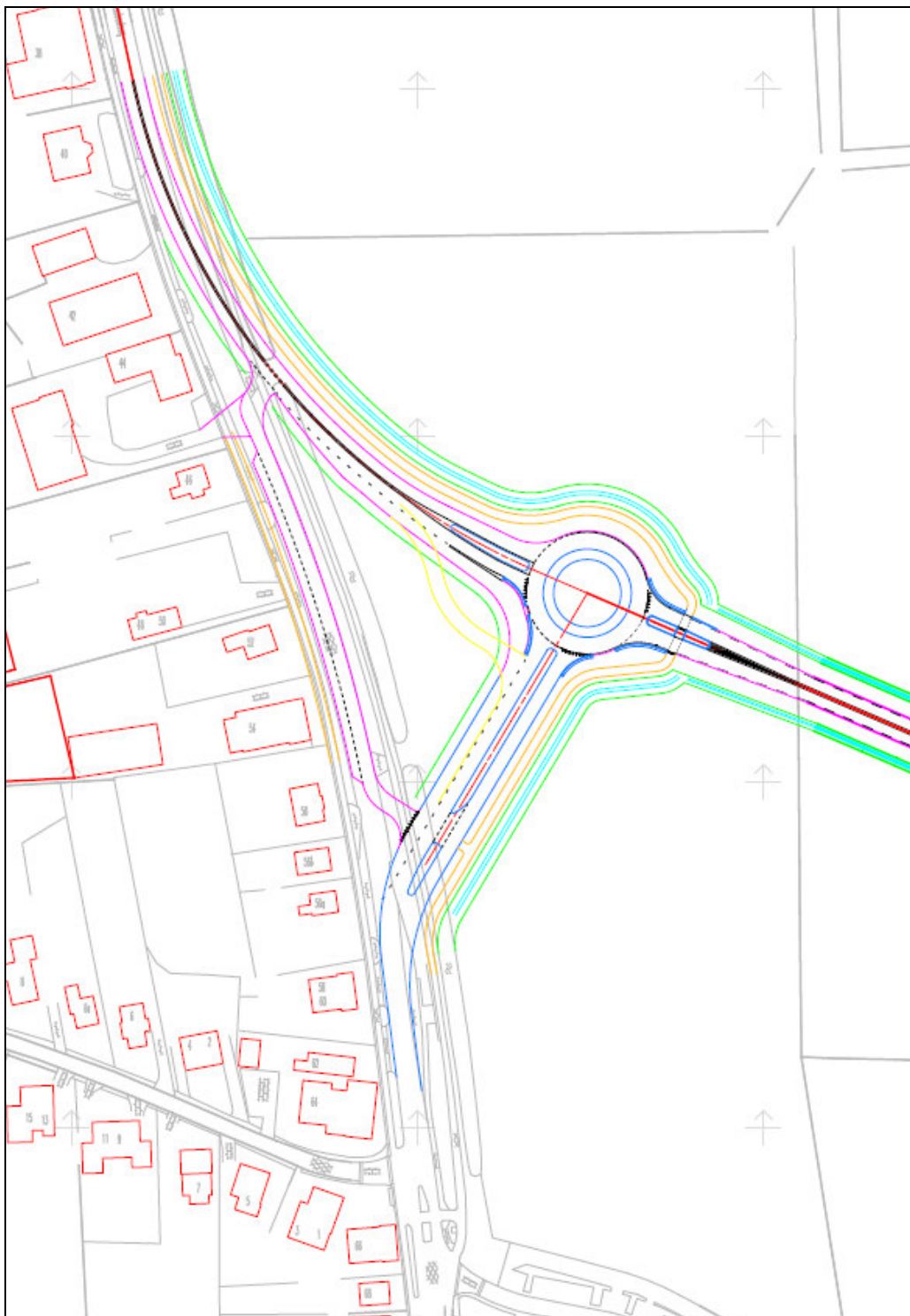
Toelichting: enkelstrooksrotonde ruim ten oosten van de bestaande weg.

OOSTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 2



Toelichting: enkelstrooksrotonde direct ten oosten van de bestaande weg met korte parallelweg tussen de noordelijke tak en de bestaande Rijksweg in de kom.

OOSTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 3



Toelichting: enkelstrooksrotonde ruim ten oosten van de bestaande weg met ruime bypass Apeldoorn → Voorst en parallelweg tussen de noordelijke tak en de Rijksweg in de kom.

OOSTELIJKE RONDWEG – NOORDELIJKE AANSLUITING – VARIANT 4



Toelichting: enkelstrooksrotonde ten oosten van de bestaande weg, met asverschuiving van de noordelijke tak. Bestaande Rijksweg wordt deels doodlopende parallelweg en sluit aan op de bestaande Rijksweg in de kom.

=0=0=0=