

MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen

Deelrapport Hoogwaterveiligheid

Provincie Gelderland

16 mei 2014

Documenttitel	MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen Deelrapport Hoogwaterveiligheid
Verkorte documenttitel	MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen
Status	Definitief
Datum	16 mei 2014

INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	2
1.2.1	Doel van het project	2
1.2.2	Doel van dit rapport	2
1.3	Leeswijzer	2
2	WERKWIJZE BEOORDELING DOORSNIJDING HOOGWATERGEUL	4
2.1	Beleidskader hoogwaterveiligheid	4
2.1.1	Deltaprogramma Rivieren	4
2.2	Beoordelingskader en werkwijze	6
2.2.1	Beoordelingskader hoogwaterveiligheid	6
2.2.2	Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	6
2.2.3	Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	7
2.2.4	Zelfredzaamheid	7
2.3	Te beoordelen ruimtelijke reservering	7
3	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Afbakening plan- en studiegebied	9
3.2.1	Plangebied	9
3.2.2	Studiegebied	9
3.3	Beschrijving situatie Autonome ontwikkeling	9
3.4	Beoordeling autonome ontwikkeling	10
4	BESCHRIJVING HOOFDALTERNATIEVEN	11
4.1	Inleiding	Error! Bookmark not defined.
4.2	Referentiealternatief	Error! Bookmark not defined.
4.3	Het Noordalternatief	Error! Bookmark not defined.
4.4	Het Zuidalternatief	Error! Bookmark not defined.
5	EFFECTBEOORDELING HOOFDALTERNATIEVEN	16
5.1	Overzicht effectbeoordeling	16
5.2	Tracé in relatie tot ruimtelijke reservering	16
5.3	Noordalternatief	18
5.4	Zuidalternatief	19
5.5	Mitigerende maatregelen	20
6	EFFECTBEOORDELING VOORKEURSALETERNATIEF	21
6.1	Inleiding	Error! Bookmark not defined.
6.2	Voorkeursbesluit	Error! Bookmark not defined.
6.3	Optimalisaties en het Voorkeursalternatief	Error! Bookmark not defined.
6.4	Effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief	23
6.5	Tracé in relatie tot ruimtelijke reservering	Error! Bookmark not defined.

6.6	Effecten Voorkeursalternatief	Error! Bookmark not defined.
7	LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EVALUATIE	26
7.1	Leemten in kennis	26
7.2	Aanzet tot evaluatie	26

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 De Hoven. Het doorgaande verkeer op de weg leidt tot problemen met betrekking tot de leefbaarheid in De Hoven, vooral ten aanzien van de geluidoverlast en de barrièrewerking. Daarnaast staat de regionale bereikbaarheid onder druk als gevolg van de stagnerende doorstroming van het verkeer op het kruispunt N345/Kanonsdijk bij de Oude IJsselbrug. Door verwachte groei van het verkeer zal de problematiek in de toekomst toenemen.

De provincie Gelderland wil de problemen op de N345 door De Hoven oplossen. De provincie heeft daarom besloten om een milieueffectrapportage uit te voeren naar een rondweg ten westen van De Hoven. Ten behoeve van de realisatie van een rondweg wil de provincie een inpassingsplan opstellen. Aan het besluit over het provinciale inpassingsplan voor een rondweg is een m.e.r.-plicht (milieueffectrapportage) gekoppeld. In het milieueffectrapport (MER) zijn de resultaten van het onderzoek in het kader van de m.e.r. beschreven. Het milieueffectrapport (MER) biedt daarmee de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming over de tracékeuze en de uitwerking van de voorkeursoplossing en het inpassingsplan.

In hetzelfde gebied als waar de rondweg De Hoven is voorzien, ligt een ruimtelijke reservering voor een hoogwatergeul die voortkomt uit de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier. Dit is bevestigd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) dat is vastgesteld in december 2011.

Een dergelijke ruimtelijke reservering beoogt dat: 'gebieden waar naar verwachting op lange termijn maatregelen nodig zijn gevrijwaard worden van grootschalige en/of kapitaalsintensieve ontwikkelingen die het treffen van mogelijke toekomstige rivierverruimende maatregelen ernstig belemmeren.' De uiteindelijke tracékeuze en ontwerp van de weg is van groot belang op het bovenstaande in verband met de potentiële barrièrewerking voor waterafvoer. Bij het beoordelen van de alternatieven dient zodoende meegewogen te worden:

- Vrijwaren grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling;
- Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen.

De verschillende ruimtelijke partners in het gebied (gemeenten, provincie, waterschap, etc) zijn naar aanleiding van de omvang van de ruimtelijke reservering uit de PKB gaan zoeken naar mogelijkheden om aan de doelstelling voor hoogwaterveiligheid tegemoet te komen maar met een minder omvangrijke ruimtelijke reservering. Daarbij wordt ook de mogelijkheid van een dijkteruglegging en een verkleinde bypass verkend.

1.2 Doelstelling

1.2.1 Doel van het project

De integrale doelstelling van dit project luidt als volgt: het bijdragen aan de regionale bereikbaarheid op de corridor Zutphen - Apeldoorn en het verbeteren van de leefbaarheid in De Hoven.

Bereikbaarheid

Het doel is bij te dragen aan de bereikbaarheid van de regio:

- Het verkleinen van de reistijd in De Hoven op bovenlokale relaties;
- Het vergroten van de robuustheid van het bovenlokale verkeersnetwerk bij De Hoven;
- Het waarborgen van een goede verkeersafwikkeling op wegvak- en kruispuntniveau op de bovenlokale relaties in De Hoven.

Leefbaarheid

Ten aanzien van de leefbaarheid wordt tot doel gesteld:

- Om de geluidsbelasting in De Hoven langs de huidige N345 terug te brengen, waarbij:
 - de geluidknelpunten langs de huidige N345 zoveel mogelijk worden opgelost (het aantal woningen met een overschrijding van de maximaal toelaatbare waarde van 63 dB wordt gereduceerd), en;
 - de overschrijdingen van de voorkeurswaarde (48 dB) worden zoveel mogelijk verminderd bij de woningen langs de huidige N345.
- Om de barrièrewerking op de Weg naar Voorst te verminderen voor voetgangers en fietsers.

Ambities en randvoorwaarden

De provincie heeft de ambitie om bovengenoemd doel te realiseren en daarbij eventuele nieuwe (regionale of lokale) bereikbaarheidsproblemen, nieuwe leefbaarheidsproblemen en negatieve neveneffecten zoveel mogelijk te voorkomen.

Voorts wil de provincie een bijdrage leveren aan de wens van de gemeente Zutphen om het centrum via de Oude IJsselbrug bereikbaar te houden en tegelijkertijd het doorgaande verkeer door het centrum dat via de Oude IJsselbrug rijdt te beperken.

1.2.2 Doel van dit rapport

Het doel van dit rapport is om een bijdrage te leveren aan de benodigde informatie die nodig is om het milieubelang van de ruimtelijke reservering voor de hoogwatergeul (bypass) een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven.

1.3 Leeswijzer

Het deelrapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 zijn de werkwijze en uitgangspunten toegelicht. Daarbij wordt tevens ingegaan op het vigerende beleid en het beoordelingskader.

- In hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor het aspect Hoogwaterveiligheid beschreven.
- In hoofdstuk 4 zijn de hoofdalternatieven beschreven.
- In hoofdstuk 5 zijn de effectbeoordelingen van de alternatieven weergegeven, zowel inclusief als exclusief het toepassen van mitigerende maatregelen.
- In hoofdstuk 6 is het Voorkeursalternatief toegelicht en de effecten daarvan beoordeeld.

2 WERKWIJZE BEOORDELING DOORSNIJDING HOOGWATERGEUL

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Beleidskader betreffende Hoogwaterveiligheid;
- Beoordelingskader en werkwijze;
- Afbakening studiegebied;

2.1 Beleidskader hoogwaterveiligheid

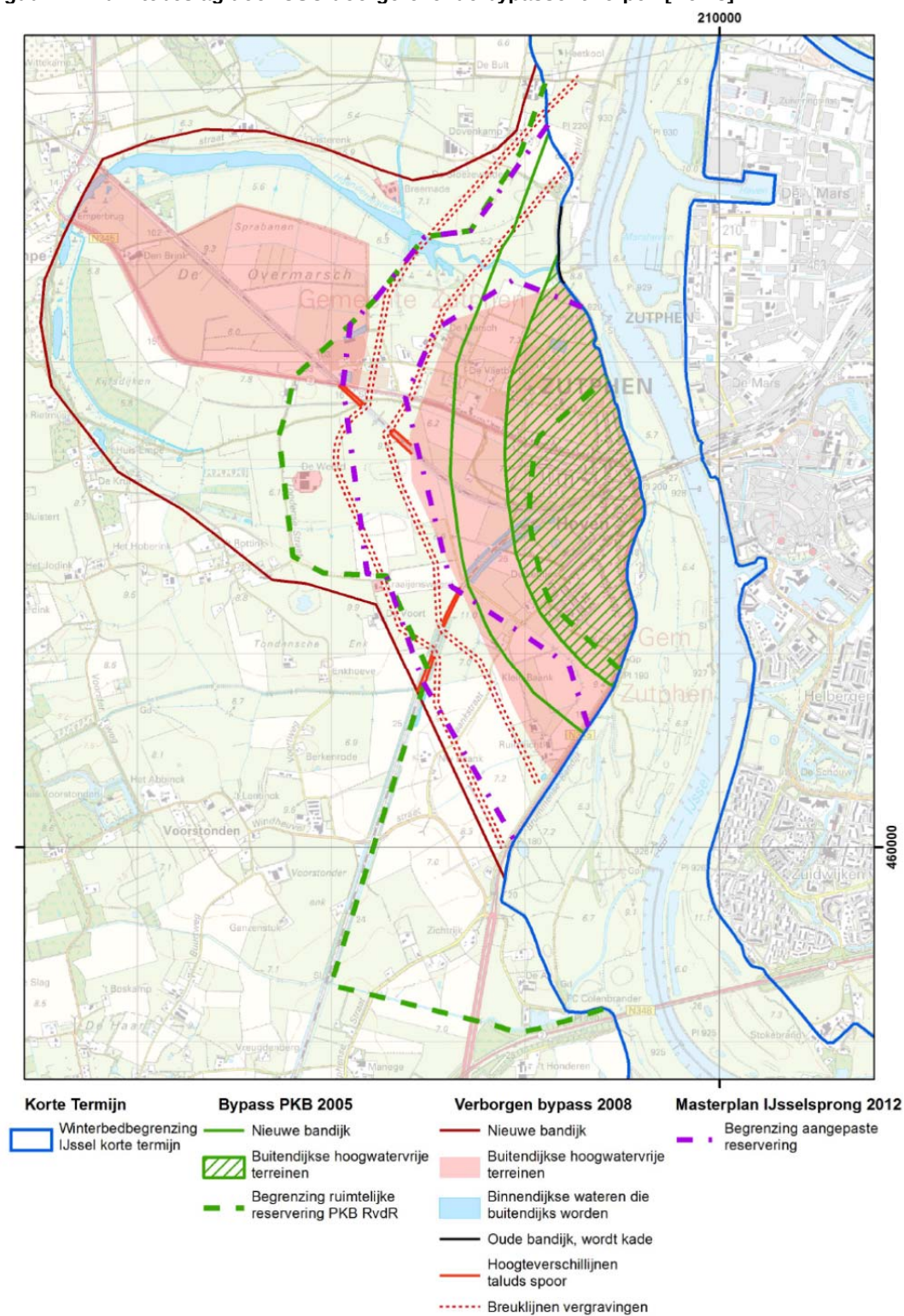
2.1.1 Deltaprogramma Rivieren

Door middel van de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier heeft het Rijk een ruimtelijke reservering aangebracht voor een binnendijkse hoogwatergeul (bypass) om De Hoven (zie figuur 2.1). Recentelijk is dit bevestigd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) dat is vastgesteld in december 2011.

Het is nog niet duidelijk of dit reserveringsgebied in de toekomst inderdaad benut gaat worden en welke bijdrage het gebied zou moeten leveren aan de toekomstige wateropgaven waar de reservering voor ingesteld is. Desondanks heeft de reservering momenteel status in het nationale beleid, en dient hiermee rekening gehouden te worden bij de plan- en besluitvorming over de rondweg.

In opdracht van het Deltaprogramma Rivieren heeft Adviesbureau CSO berekend dat het verkleinen van de ruimtelijke reservering conform het Masterplan geen nadelig gevolg heeft voor de hydraulische effectiviteit van de verdiepte bypass. De bypass binnen de verkleinde ruimtelijke reservering samen met het overige lange termijnpakket op de IJssel zorgt bij Zutphen voor een waterstand die circa 10 cm onder de lange termijn opgave ligt). Alleen benedenstrooms van Zutphen bij de uitstroom van Voorsterklei (km 932-933) blijft een restopgave aanwezig. De begrenzing van de aangepaste reservering is eveneens weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1 Ruimtebeslag door CSO doorerekende bypassontwerpen [Ref. 3]



2.2 Beoordelingskader en werkwijze

2.2.1 Beoordelingskader hoogwaterveiligheid

In haar advies op de Notitie reikwijdte en detailniveau N345 De Hoven/Zutphen maakt RWS Oost-Nederland duidelijk dat zij onder verwijzing naar het Barro de volgende criteria meegenomen wil zien worden in het milieueffectrapport (MER):

- Vrijwaren grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling: Aangetoond dient te worden in hoeverre een nieuwe rondweg een kapitaalintensieve dan wel kapitaalextensieve toevoeging is ten opzichte van de huidige bestemming.
- Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen: Beoordeeld moet worden in hoeverre de tracékeuze en het ontwerp rekening houden met zo weinig mogelijk interferentie met en doorsnijdingen van het gereserveerde gebied c.q. de toekomstige hoogwatergeul.

Daarnaast wordt door RWS ook meegegeven dat gekeken dient te worden naar de zelfredzaamheid van de mensen in het gebied bij het al dan niet aanwezig zijn van een rondweg in een hoogwatersituatie. Om de alternatieven op bovenstaande deelaspecten te kunnen toetsen, zijn criteria benoemd en concrete (meetbare) indicatoren, zie onderstaande tabel.

Tabel 2.1 Beoordelingskader Hoogwaterveiligheid

Deelaspect	Criterium	Meeteenheid/indicator	Werkwijze/methode
Doorsnijding ruimtelijke reservering hoogwatergeul	Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	Extra kosten voor infrastructuur	Kwalitatief
	Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	Inpasbaarheid rondweg en hoogwatergeul	Kwalitatief
	Zelfredzaamheid	Verbindingen naar omliggende gebieden tijdens hoogwater	Kwalitatief

Hieronder zijn de bovenstaande criteria toegelicht.

2.2.2 Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

Het realiseren van de bypass vereist ook voor de bestaande situatie aanpassingen aan de infrastructuur om alle gebieden veilig bereikbaar te houden. Zowel in de Weg naar Voorst als de Kanonsdijk zullen door de komst van de bypass voorzieningen getroffen worden om het water onder de weg door te laten stromen. Daarnaast zijn op 2 locaties spoorbruggen van circa 450 meter lang noodzakelijk om het treinverkeer ook tijdens hoogwater in stand te houden.

Van een grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling is alleen dan sprake indien door de komst van de rondweg significant meer en duurdere infrastructurele maatregelen getroffen moeten worden om de bypass in de toekomst te realiseren. De beoordeling van dit criterium vindt derhalve plaats door kwalitatief vast te stellen of er sprake is van extra kosten in het geval dat een toekomstige hoogwatergeul deze infrastructuur moet doorsnijden, bovenop de kosten die in de huidige toestand noodzakelijk zouden zijn voor de doorsnijdingen van reeds aanwezige infrastructuur.

2.2.3 Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen

Zowel voor de bypass als de nieuwe rondweg is ruimte nodig. De huidige ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivieren houdt alle opties voor de uiteindelijke ligging van de bypass open, maar zet daarmee ook alle andere mogelijke ontwikkelingen in dit gebied op slot. Door inzicht te geven in de mate van belemmering die de rondweg heeft op de ligging van de bypass, kan beoordeeld worden of beide beoogde ontwikkelingen ook samen kunnen gaan in het gebied. Aangetoond moet worden dat binnen de contouren van de huidige reservering zowel een nieuwe rondweg als een verkleinde bypass goed inpasbaar is.

2.2.4 Zelfredzaamheid

Bij hoogwater worden met de komst van de bypass gebieden geïsoleerd. Beoordeeld moet worden of in de situatie met of zonder rondweg de zelfredzaamheid van mensen in het gebied bij hoogwater wordt beïnvloed. Dit wordt uitgedrukt in het aantal verbindingen dat bij hoogwater beschikbaar is voor de bewoners van De Hoven om het gebied te verlaten.

2.3 Te beoordelen ruimtelijke reservering

CSO heeft in oktober 2012 in opdracht van het Deltaprogramma Rivieren een analyse uitgevoerd van de hydraulische effectiviteit van een verkleinde bypass. Hiertoe is een nieuw ontwerp gemaakt van de bypass binnen de verkleinde reservering zoals voorgesteld in het Masterplan IJsselsprong 2012.

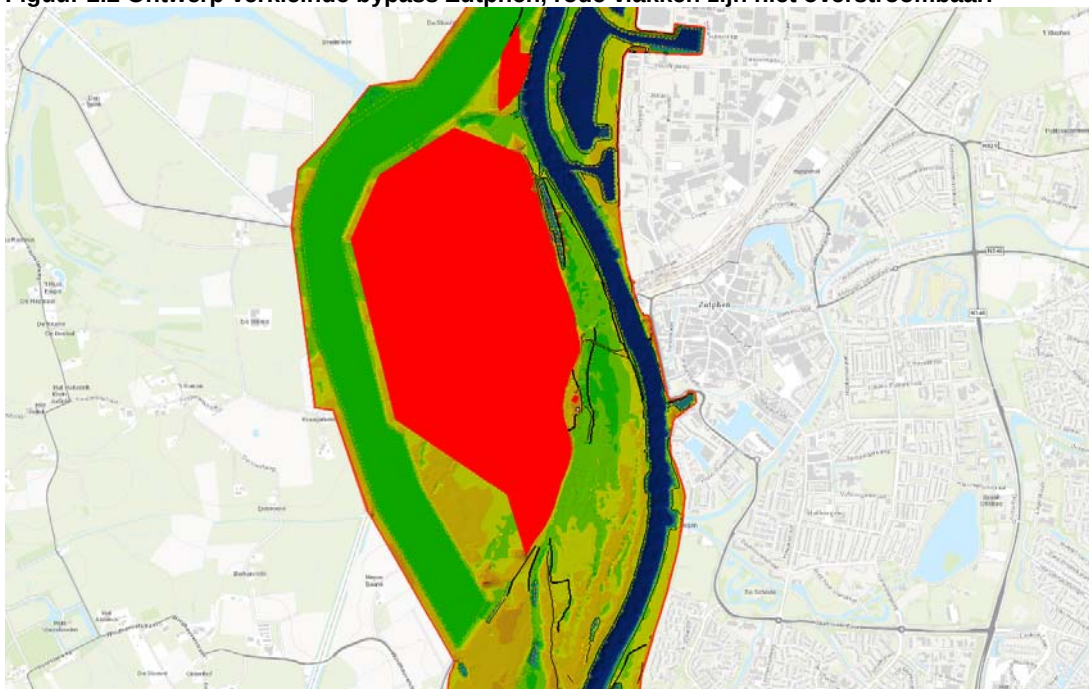
Uitgangspunten in dit ontwerp zijn:

1. de instroomopening van de bypass is 670 meter breed
2. de uitstroomopening van de bypass is 970 meter
3. tijdens hoogwatersituaties zijn de instroom- en uitstroomopening volledig open
4. de bypass wordt aan weerszijden begrensd door primaire keringen
5. binnen de bypass ligt een hoogwatergeul met een bodembreedte van circa 250 meter en een hoogte van 5 m +NAP, dit is circa 1,5 – 2 m onder maaiveld, de taluds van de hoogwatergeul zijn circa 25 meter breed
6. kruisende infrastructuur is niet in het ontwerp opgenomen, met andere woorden: binnen de bypass liggen geen obstakels boven het maaiveld

Ad 6. Dit is een kritische aanname; gevolg is dat kruisende infrastructuur ofwel op maaiveldhoogte dient te worden aangelegd en dus overstroomt tijdens hoogwater, ofwel dat alle kruisende infrastructuur wordt aangelegd op pijlers waardoor de functie ook tijdens hoogwater wordt gehandhaafd. Het effect van deze pijlers zal een negatief effect hebben op de hydraulische effectiviteit van de bypass.

In onderstaande figuur is het ontwerp van deze bypass weergegeven. Het ontwerp is niet verder geoptimaliseerd.

Figuur 2.2 Ontwerp verkleinde bypass Zutphen, rode vlakken zijn niet overstroombaar.



Voornoemd ontwerp is doorgerekend in een hydraulisch model dat de situatie in het jaar 2100 beschrijft. In dit model zijn de huidige RvdR projecten Cortenoever en Voorsterklei opgenomen en een lange termijn maatregelenpakket langs de IJssel. De afvoer in dit model correspondeert met een afvoer van 18.000 m³/s te Lobith, dit is de ontwerpafvoer voor het jaar 2100. In deze situatie stroomt circa 800 m³/s door de bypass. In de bypass treden waterstanden op van 8.75 – 9.00 m +NAP en stroomsnelheden tot circa 1 m/s.

Uit bovenstaande simulatie is geconcludeerd dat het verkleinen van de ruimtelijk reservering conform het Masterplan definitief (150602012) geen nadelig gevolg heeft voor de hydraulische effectiviteit van de verdiepte bypass. De bypass binnen de verkleinde ruimtelijke reservering samen met het overige lange termijnpakket op de IJssel zorgt bij Zutphen voor een waterstand die circa 10 cm onder de lange termijn opgave ligt (HR1996).

De aanleg van infrastructuur op pijlers zal de 10 cm overruimte voor een deel te niet doen.

Op basis van deze conclusie kan gesteld worden dat voor de beoordeling van de tracékeuze van de rondweg kan worden volstaan met een beoordeling van de verkleinde ruimtelijke reservering.

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de huidige situatie en autonome ontwikkeling beschreven. Voor de huidige situatie wordt verwezen naar de beschrijving in hoofdstuk 3 van het deelrapport Water. Dit hoofdstuk gaat dus met name in op de autonome ontwikkeling van het aspect Hoogwaterveiligheid.

3.2 Afbakening plan- en studiegebied

3.2.1 Plangebied

Het plangebied is voor elke deelstudie gelijk en betreft het gebied waarin de voorgenomen activiteit plaats zal vinden.

3.2.2 Studiegebied

Het studiegebied kan per aspect en deelonderzoek wisselen. Het studiegebied is het gebied waarin naar verwachting de effecten van de voorgenomen activiteit zullen plaatsvinden.

Voor het thema Hoogwaterveiligheid bestaat het studiegebied uit het gebied waar de ruimtelijke reservering van voor de bypass gelegen is. Dit komt grofweg overeen met de begrenzingen in figuur 2.2.

3.3 Beschrijving situatie Autonome ontwikkeling

Het Nulalternatief betreft de toekomstige situatie volgens autonome ontwikkeling. In het Nulalternatief wordt geen van tracéalternatieven en -varianten voor de rondweg N345 De Hoven gerealiseerd. Evenmin vinden aanpassingen aan de vormgeving van de N345 plaats. Vergelijking van de rondwegalternatieven- en varianten met de referentiesituatie geeft inzicht in de effecten van de rondweg.

Relatie met ruimtelijke reservering

In het nulalternatief blijft de Weg naar Voorst en de Kanonsdijk door De Hoven de hoofdader voor de regionale bereikbaarheid. De Weg naar Voorst doorsnijdt de ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier. Dit geldt ook voor de belangrijke verbinding over Kanonsdijk. Voor beide wegen zullen in de toekomst bij het realiseren van de bypass fysieke maatregelen genomen moeten worden om de belangrijke verkeersfunctie van deze wegen in stand te houden bij hoogwater.

De Weg naar Voorst ligt ter plekke van de bypass op circa 8.20 m +NAP terwijl hier waterstanden van 8.80 m +NAP worden verwacht en zal dus verhoogd moeten worden om tijdens hoogwater bruikbaar te blijven. De Kanonsdijk ligt ter plekke van de bypass op circa 9.20 m +NAP terwijl hier waterstanden van 9.00 m +NAP worden verwacht. Mogelijk dient deze dijk ook verhoogd te worden. Behalve verhoging van deze wegen dienen ze ook aangepast te worden zodat het water er zo onbelemmerd mogelijk onder door kan stromen. Hierbij is een doorstroombaar oppervlak van minimaal 800 m² benodigd.

In de ruimtelijke reservering lopen ook de spoorlijnen Zutphen-Arnhem en Zutphen-Apeldoorn, deze sporen liggen beiden op een spoordijk. Voor beide spoorlijnen dienen in de nulsituatie openingen/bruggen in de spoordijk aangebracht te worden om de doorstroming van de bypass niet te belemmeren en het treinverkeer bij hoogwater te kunnen waarborgen. Ook hier is een doorstroombaar oppervlak van minimaal 800 m² benodigd. Vermoedelijk dient de spoordijk van het spoor Zutphen-Apeldoorn verhoogd te worden, het spoor ligt op circa 9 m +NAP terwijl hier waterstanden van 8.80 m +NAP worden verwacht. De spoorlijn Arnhem-Zutphen ligt op 11 m +NAP, hier liggen de waterstanden op 8.95 m +NAP. Dit spoor ligt dus voldoende hoog.

3.4 Beoordeling autonome ontwikkeling

Rekening houdend met de ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier dienen de volgende voorzieningen aangebracht te worden:

- Verhogen Weg naar Voorst ten behoeve van verkeersfunctie; Eventueel verhogen Kanonsdijk ten behoeve van verkeersfunctie;

Verhogen spoor Zutphen-Apeldoorn ten behoeve van treinverkeer, huidige spoordijk ligt op +9m, waterstand +8,80;

- Eventueel verhogen spoor Zutphen-Arnhem ten behoeve van treinverkeer, huidige spoordijk ligt op +11m, waterstand +8,95;
- Doorlatend maken Weg naar Voorst ten behoeve van afvoerfunctie;
- Doorlatend maken Kanonsdijk ten behoeve van afvoerfunctie;
- Doorlatend maken spoor Zutphen-Apeldoorn ten behoeve van afvoerfunctie;
- Doorlatend maken spoor Zutphen-Arnhem ten behoeve van afvoerfunctie,

Aangezien de infrastructuur zowel verhoogd moet worden als doorlatend gemaakt moet worden is het voor de hand liggend om deze in de vorm van bruggen te realiseren.

De bovenstaande voorzieningen zijn ook noodzakelijk in de ruimtelijke reservering uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong, de te realiseren overspanningen zijn aanzienlijk kleiner dan bij de ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier.

Door het realiseren van de bovenstaande maatregelen blijven de belangrijke toegangswegen van De Hoven ook bij hoogwater toegankelijk. De bewoners kunnen daardoor in drie richtingen de kern De Hoven verlaten en hebben daardoor een goede zelfredzaamheid.

4 BESCHRIJVING HOOFDALTERNATIEVEN

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de hoofdalternatieven die zijn beoordeeld; het Noordalternatief en het Zuidalternatief. Tevens is het Referentiealternatief in beeld gebracht. Dit Referentiealternatief betreft de situatie volgens autonome ontwikkeling en dient als referentie voor de effectbepaling van de tracéalternatieven.

4.2 Referentiealternatief

Het Referentiealternatief (of Nulalternatief) betreft de toekomstige situatie volgens autonome ontwikkeling. In het Referentiealternatief wordt geen van tracéalternatieven en -varianten voor de rondweg N345 De Hoven gerealiseerd. Evenmin vinden aanpassingen aan de vormgeving van de N345 plaats.

Uitgangspunt voor het Referentiealternatief is het vigerende (geldende) beleid en zijn toekomstige ruimtelijke, infrastructurele en demografische ontwikkelingen. De in onderstaande tabel weergegeven ontwikkelingen zijn onderdeel van de referentiesituatie.

Tabel 4-1: Overzicht relevante autonome ontwikkelingen

Ruimtelijke ontwikkelingen
Gebiedsontwikkeling IJsselsprong conform Masterplan Middengebied IJsselsprong + structuurvisie
Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) Oost-Nederland
Vergroting capaciteit A1 Apeldoorn - Azelo
Realisatie rondweg N345 Voorst
Spooronderdoorgang centrum – de Mars

Uit de verkenning blijkt dat het Referentiealternatief geen oplossing biedt voor de geconstateerde problematiek en daarmee niet voldoet aan de projectdoelstellingen. Het Referentiealternatief vervult alleen een instrumentele functie, als vergelijkingsbasis voor de effectanalyse van de tracéalternatieven voor de rondweg om De Hoven. De vergelijking van de rondwegalternatieven met de referentiesituatie geeft inzicht in de effecten van de rondweg.

4.3 Het Noordalternatief

Algemeen

Het noordalternatief betreft een nieuw wegtracé van de N345 ten zuidwesten van De Hoven. Het nieuwe tracé bestaat uit twee tracédelen, het noordelijke deel van dit tracé takt net voor de bestaande spoorovergang af en ligt daarna parallel aan en zuidelijk van de spoorlijn Apeldoorn – Zutphen. Het tracé wordt aan de zuidzijde begrensd door de Voorstondensebeek, die hiervoor plaatselijk dient te worden verlegd. De verlegging wordt in dit alternatief aangegrepen om de beek te verbreden en zodanig in te richten dat dit aansluit bij de ecologische doelen voor de beek. Het tracé kruist ongelijkvloers de spoorlijn Arnhem – Zutphen. Het zuidelijke deel van het tracé loopt vanaf deze ongelijkvloerse spoorkruising, via een relatief kort tracé naar de bestaande N345 ten zuiden van De Hoven.

De meest in het oog springende kenmerken van het Noordalternatief zijn de volgende:

- westelijke rondweg om De Hoven met functie gebiedsontsluitingsweg, twee rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- aansluiting van de rondweg op de bestaande N345 door middel van rotondes;
 - o rotonde met de Weg naar Voorst betreft een enkelstrooksrotonde (3-taks) met een bypass op de richting noord-zuid en gelijkvloerse (brom)fietsoversteek;
 - o rotonde met Kanonsdijk en de parallelweg betreft een turborotonde (4-taks), met ter plaatse een tunnel voor (brom)fietzers;
- ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn Arnhem – Zutphen (rondweg kruist onderlangs in een tunnel);
- ongelijkvloerse kruising met de Baankstraat. De Baankstraat wordt ter plaatse als fietstunnel vormgegeven (de Baankstraat wordt afgesloten voor auto- en landbouwverkeer);
- verlegging en verbreding Voorstondensebeek, ten behoeve van ligging van de rondweg tussen de beek en de spoorlijn Apeldoorn-Zutphen, zodat de beek niet door het tracé doorsneden wordt. De verbrede beek wordt zodanig ingericht dat dit aansluit bij de ecologische doelen voor de beek.

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 door de hoge grondwaterstanden in dit gebied niet realiseerbaar. De weg dient vanwege de hoge grondwaterstanden op ongeveer 1m (gemeten vanaf het maaiveld) te worden aangelegd. Ter hoogte van de spoorverbinding Zutphen-Arnhem dient de rondweg door middel van een tunnel vervolgens verdiept te worden aangelegd. Circa 400 meter voor de aansluiting met de Kanonsdijk wordt de rondweg geleidelijk op hoogte gebracht om een veilige verbinding te realiseren. In het noordalternatief dient een duidelijk hoogteverschil naar de Kanonsdijk te worden overbrugd.

Figuur 4-1 Noordalternatief



4.4 Het Zuidalternatief

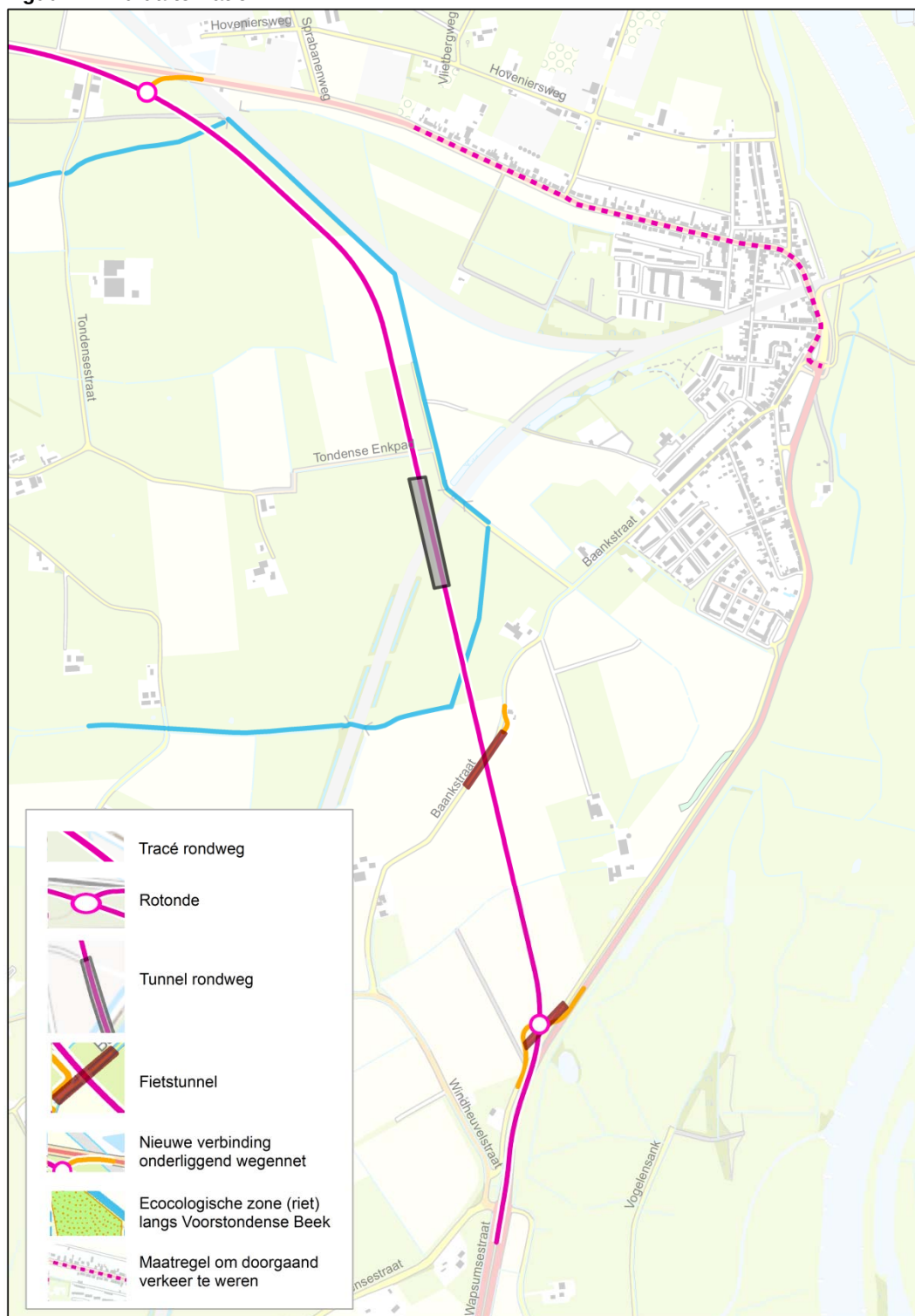
Het tracé van het Zuidalternatief takt net voor de bestaande spoorovergang af en ligt daarna parallel aan en zuidelijk van de spoorlijn Apeldoorn – Zutphen en de Voorstondsebeek. Het tracé buigt met de Voorstondsebeek mee in zuidoostelijke richting en kruist het spoor Arnhem-Zutphen ongelijkvloers ten zuiden van de kruising van de Voorstondsebeek met dit spoor. Het tracé loopt vanaf de spoorkruising via een gestrekt tracé in zuidoostelijke richting naar de bestaande N345.

De meest in het oog springende kenmerken van het Zuidalternatief zijn de volgende:

- westelijke rondweg om De Hoven met functie gebiedsontsluitingsweg, twee rijstroken, maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer (bromfiets/fiets- en landbouwverkeer);
- aansluiting van de rondweg op de bestaande N345 door middel van rotondes;
 - o de rotonde met de Weg naar Voorst betreft een enkelstrooksrotonde (3-taks) met een bypass op de richting noord-zuid met gelijkvloerse (brom)fietsoversteek;
 - o de rotonde met Kanonsdijk en de parallelweg betreft een turborotonde (4-taks), met ter plaatse een tunnel voor (brom)fietzers;
- ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn Arnhem – Zutphen (rondweg kruist onderlangs in een tunnel);
- ongelijkvloerse kruising met de Baankstraat. De Baankstraat wordt ter plaatse als fietstunnel vormgegeven; de Baankstraat wordt afgesloten voor auto- en landbouwverkeer);
- het Zuidalternatief heeft geen verbinding voor (brom)fietzers tussen de Baankstraat en Tondense Enkpad;
- geen verlegging en verbreding van de Voorstondensebeek.

De rondweg ligt op ongeveer 1m boven het maaiveldniveau. Ter hoogte van de spoorverbinding Zutphen-Arnhem dient de rondweg door middel van een tunnel vervolgens verdiept te worden aangelegd.

Figuur 4-2 Zuidalternatief



5 EFFECTBEOORDELING HOOFDALTERNATIEVEN

5.1 Overzicht effectbeoordeling

In tabel 5.1 zijn de scores van het Noord- en Zuidalternatief samengevoegd. Geconcludeerd wordt dat het Zuidalternatief sterk conflicteert met de belangen voor het eventueel realiseren van een hoogwatergeul. De rondweg zoals vormgegeven in het Noordalternatief is weliswaar ook een toevoeging aan het gebied, maar hoeft daarentegen geen belemmering te vormen voor toekomstige rivierverruimende maatregelen en is als zodanig voor het realiseren van de hoogwatergeul geen kapitaalintensieve ontwikkeling.

Tabel 5.1 Overzicht effectbeoordeling alternatieven

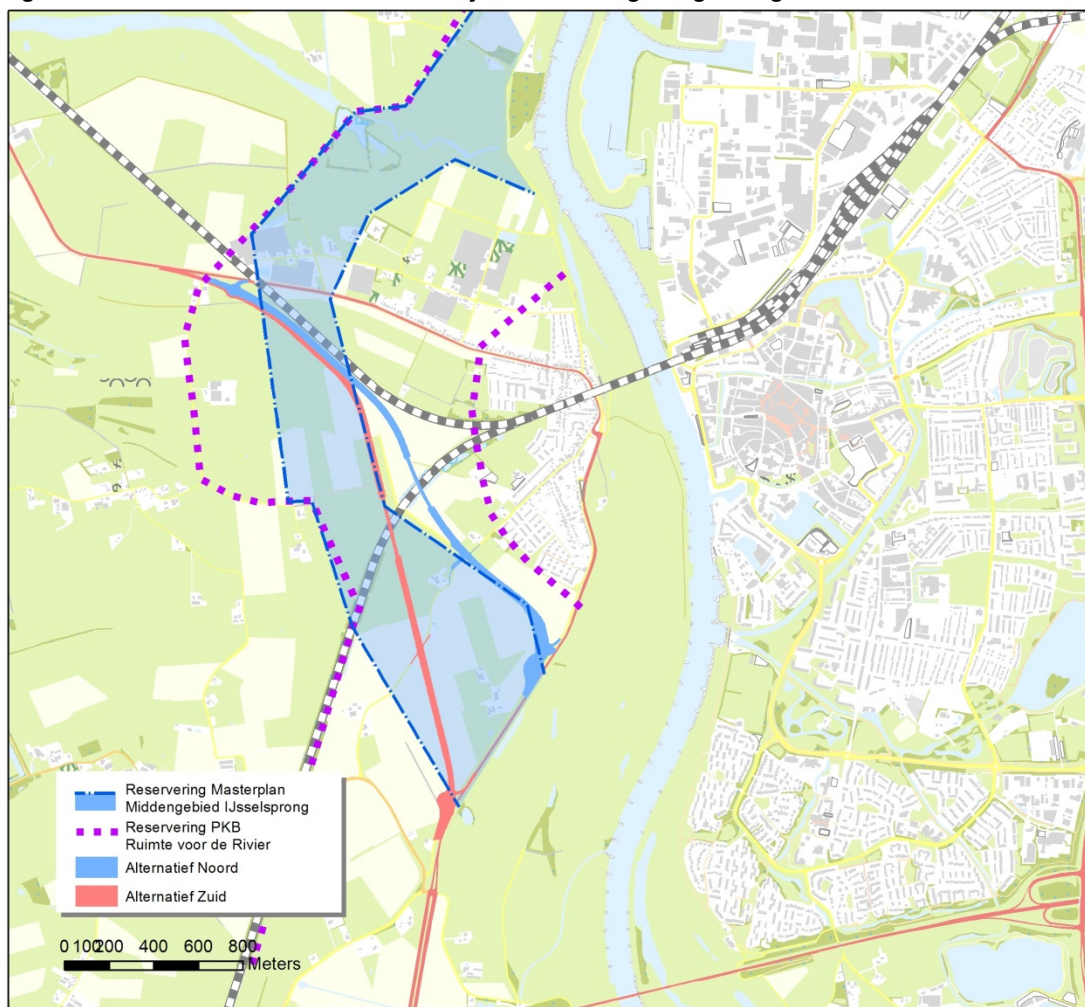
Criterium	Meeteenheid/ indicator	Nul	Noord	Zuid
Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	Extra kosten voor infrastructuur	0	0	--
Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	Inpasbaarheid rondweg en hoogwatergeul	0	0	--
Zelfredzaamheid	Verbindingen met omliggende gebied	0	0	0

5.2 Tracé in relatie tot ruimtelijke reservering

De tracéalternatieven voor de rondweg De Hoven omvatten het Noordalternatief en het Zuidalternatief. In figuur 5.1 is de ligging van de rondwegalternatieven en de ruimtelijke reservering uit de PKB (groene stippellijn) weergegeven.

Daarnaast is in de onderstaande figuur ook de ruimtelijke reservering voor de bypass opgenomen die onderdeel is van het Masterplan Middengebied IJsselsprong (paarse onderbroken lijn). De ruimtelijke reservering uit het Masterplan omvat een aanmerkelijk kleiner gebied dan de reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier. In opdracht van het Deltaprogramma Rivieren heeft Adviesbureau CSO berekend of het verkleinen van de ruimtelijke reservering conform het Masterplan Middengebied IJsselsprong nadelig gevolg heeft voor de hydraulische effectiviteit van de verdiepte bypass (zie paragraaf 2.2). Dit blijkt niet het geval te zijn, wat de ruimtelijke inpassing van zowel de hoogwatergeul als de rondweg meer mogelijkheden biedt.

Figuur 5.1 tracéalternatieven i.r.t. ruimtelijke reservering hoogwatergeul



Noordalternatief: Relatie met ruimtelijke reservering

Het Noordalternatief ligt over de gehele lengte in de ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier. Ten opzichte van de reservering uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong ligt het tracé gunstiger. Het tracé ligt namelijk grotendeels buiten de reservering en doorsnijdt de reservering slechts één maal over een lengte van circa 500 meter. Deze doorsnijding loopt naast en parallel aan de spoorlijn Zutphen-Apeldoorn die in het nulalternatief aangepast zal moeten worden.

Zuidalternatief: Relatie met ruimtelijke reservering

Het Zuidalternatief ligt over de gehele lengte in de ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier. Ten opzichte van de reservering uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong ligt het tracé eveneens ongunstig. Het tracé ligt namelijk grotendeels binnen de verkleinde reservering. Om dit tracé ook in hoogwatersituaties in gebruik te houden zal het over een lengte van 1300 m en 580 m verhoogd moeten worden.

5.3 Noordalternatief

Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

De ruimtelijke reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier is dusdanig omvangrijk dat de gehele rondweg hier onderdeel van uitmaakt. Het is daardoor moeilijk te bepalen waar eventuele investeringen noodzakelijk zijn. Onderzoek van Adviesbureau CSO voor het Deltaprogramma Rivieren heeft aangetoond dat ook de 'kleine' bypass in combinatie met alternatieve maatregelen in en rond het rivierbed van de IJssel zelf (Tichelbeekseweg) aan de gestelde doelen kan voldoen. Hierdoor valt een eventuele hoogwatergeul minder fors uit en heeft het ook minder ruimte nodig. Voor het beoordelen van de alternatieven wordt dan ook de ruimtelijke reservering van de verkleinde bypasss aangehouden.

Indien wordt uitgegaan van de ruimtelijke reservering zoals beschreven in het Masterplan Middengebied IJsselsprong, dan zijn de volgende voorzieningen noodzakelijk:

- Waterdoorlatende voorziening aanbrengen onder de rondweg. Maximale doorsnijding is 500 meter (en bovendien parallel aan het naastgelegen spoor);
- Te vervallen maatregel is een waterdoorlatende voorziening in de N345 Weg naar Voorst.

Het aantal locaties waar een maatregel getroffen moet worden om ruimte te geven aan de rivier wijkt dus niet af van de referentiesituatie (nulalternatief). In principe kan bij het ontwerp van de rondweg al rekening worden gehouden met de komst van een hoogwatergeul, waarbij er zelfs sprake kan zijn van een minder grote benodigde kapitaalinvestering dan in het nulalternatief. De rondweg in het Noordalternatief loopt bij het doorsnijden van de ruimtelijke reservering namelijk direct langs het spoor. Een waterdoorlatende voorziening kan daardoor gecombineerd worden voor spoor en de rondweg. Echter wanneer er gekozen wordt voor aanleg op maaiveld is de investering klein. Het gaat om ongeveer 1 kilometer weg in het veld. De kosten van deze investering zijn te overzien. Een voordeel is dat bij een Noordalternatief 1 kunstwerk gebouwd kan worden voor spoor en weg. Dit is weer goedkoper dan apart voor het spoor en de weg naar Voorst een kunstwerk te bouwen. Beide voor- en nadelen kunnen tegen elkaar worden weggestreept. Het Noordalternatief wordt zodoende niet als grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling aangemerkt.

Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen

Het Noordalternatief ligt grotendeels aan de oostzijde van de ruimtelijke reservering uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong, en conflicteert daarmee niet met toekomstige realisatie van de hoogwatergeul. Over een lengte van circa 500 meter wordt de ruimtelijke reservering doorsneden. Dit ligt direct langs de spoorbaan. Er is sprake van gebundelde infrastructuur en feitelijk niet van een extra belemmering. Dit ook in relatie tot de nulsituatie waarbij de Weg naar Voorst wel bereikbaar moet worden gehouden bij hoogwater.

Zelfredzaamheid

De aanwezigheid van een rondweg en een hoogwatergeul houdt onder meer in dat geaccepteerd moet worden dat de Weg naar Voorst bij hoogwater overstroomt. Bij hoogwater moet de weg worden afgesloten. De verbinding De Hoven richting Apeldoorn via de Weg naar Voorst komt daarmee tijdens hoogwater te vervallen. De inwoners van

de Hoven kunnen het gebied verlaten in de richting van Zutphen of richting de Kanonsdijk. Vanuit de Kanonsdijk kan vervolgens weer naar Arnhem of via de rondweg naar Apeldoorn gereden worden. De zelfredzaamheid blijft hiermee op pijl, maar is wel beperkt kwetsbaarder doordat niet direct via de Weg naar Voorst naar Apeldoorn gereden kan worden.

Tabel 5.2 Overzicht effectbeoordeling Noordalternatief

Criterium	Meeteenheid/indicator	Nul	Noord
Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	Extra kosten voor infrastructuur	0	0
Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	Inpasbaarheid rondweg en hoogwatergeul	0	0
Zelfredzaamheid	Verbindingen met omliggende gebied	0	0

5.4 Zuidalternatief

Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

Ook bij het beoordelen van het Zuidalternatief wordt uitgegaan van de ruimtelijke reservering zoals beschreven in het Masterplan Middengebied IJsselsprong. Het Zuidalternatief blijkt nagenoeg over de gehele lengte de ruimtelijke reservering van de kleine bypass uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong te doorsnijden. De reservering voor de bypass wordt tweemaal van oost naar west doorsneden over een totale lengte van circa 2.300 meter (zie figuur 5.1).

De doorsnijding aan de noordzijde ligt direct aan de spoorbaan Zutphen-Apeldoorn en levert mogelijk nog een voordeel op ten aanzien van de te treffen maatregelen om de hoogwatergeul te realiseren. De meer zuidelijk gelegen doorsnijding vereist wel extra kapitaalintensieve investeringen om de bypass mogelijk te maken.

Voor het Zuidalternatief zijn, ten opzichte van het nulalternatief, de volgende extra voorzieningen noodzakelijk:

- Waterdoorlatende voorziening aanbrengen onder de rondweg (noordelijke deel). Maximale breedte 500 meter. Traject ligt direct naast spoorbaan Zutphen-Arnhem;
- Waterdoorlatende voorziening aanbrengen onder rondweg (zuidelijke deel). Maximale lengte van de doorsnijding bedraagt 1.800 meter. Het aanbrengen van waterdoorlatende voorzieningen conflicteert met het huidige ontwerp waarbij juist een tunnel ligt onder spoorbaan. Realiseren tunnel onder spoorbaan in combinatie met ligging hoogwatergeul is problematisch (zie ook figuur 5.2);
- Verhogen Kanonsdijk ten behoeve van waterdoorlatende voorziening;
- Verhogen spoor Zutphen-Arnhem ten behoeve van waterdoorlatende voorziening;
- Verhogen spoor Zutphen-Arnhem ten behoeve van waterdoorlatende voorziening;
- Te vervallen maatregel is een waterdoorlatende voorziening in de N345 Weg naar Voorst.

Het aantal locaties waar een maatregel getroffen moet worden om ruimte te geven aan de rivier wijkt dus sterk af van het nulalternatief. Het Zuidalternatief wordt zodoende als grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling aangemerkt.

Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen

Het Zuidalternatief loopt voor het grootste deel door de ruimtelijke reservering uit het Masterplan Middengebied IJsselsprong, en conflicteert daarmee duidelijk met toekomstige realisatie van de hoogwatergeul. De ligging van de rondweg maakt mogelijk ook meer complexe oplossingen noodzakelijk om de hoogwatergeul te combineren met de spoorbaan. Het Zuidalternatief wordt als belemmering gezien voor de toekomstige hoogwatergeul.

Over een traject van 2300 meter wordt de ruimtelijke reservering doorsneden. Dit ligt direct langs de spoorbaan. Er is sprake van gebundelde infrastructuur en feitelijk niet van een extra belemmering.

Zelfredzaamheid

De aanwezigheid van een rondweg en een hoogwatergeul houdt onder meer in dat geaccepteerd zal worden dat de Weg naar Voorst bij hoogwater zal overstromen. De verbinding De Hoven richting Apeldoorn via de Weg naar Voorst komt daarmee te vervallen. De inwoners van de Hoven kunnen het gebied verlaten in de richting van Zutphen of vanuit de Kanonsdijk. Vanuit de Kanonsdijk kan vervolgens weer naar Arnhem of via de rondweg naar Apeldoorn. De zelfredzaamheid blijft hiermee op pijl, maar is, onder de gestelde uitgangspunten, wel beperkt kwetsbaarder doordat niet direct via de Weg naar Voorst naar Apeldoorn gereden kan worden.

Tabel 5.3 Overzicht effectbeoordeling Zuidalternatief

Criterium	Meeteenheid/indicator	Nul	Zuid
Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensive ontwikkeling	Extra kosten voor infrastructuur	0	--
Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	Inpasbaarheid rondweg en hoogwatergeul	0	--
Zelfredzaamheid		0	0

5.5 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen uit het deelonderzoek Water hebben geen effect op de hoogwaterveiligheid.

6 EFFECTBEOORDELING VORKEURSALTERNATIEF

6.1 Inleiding

Gedeputeerde Staten hebben 2 juli 2013 besloten het Noordalternatief te verkiezen boven het Zuidalternatief en dit verder te optimaliseren tot het Voorkeursalternatief, zie Tracékeuzenotitie. Dit is mede besloten op basis van de effectbeoordelingen van het Noord- en Zuidalternatief in de voorgaande hoofdstukken. Dit Voorkeursalternatief is in dit hoofdstuk beoordeeld.

6.2 Het Voorkeursalternatief

In de periode na het bepalen van het voorkeurstracé is de provincie in samenwerking met de gemeenten Brummen en Zutphen een optimalisatieproces gestart voor het Noordalternatief. Daarin is in verschillende werksessies gewerkt aan het verder uitwerken en optimaliseren van het ontwerp tot het Voorkeursalternatief.

Het tracé van het Voorkeursalternatief is afgeleid van het Noordalternatief. Net als bij het Noordalternatief takt het noordelijke deel van het tracé net voor de bestaande overgang van het spoor Apeldoorn – Zutphen af en ligt daarna parallel dit spoor. Het tracé wordt aan de zuidzijde begrensd door de Voorstondensebeek, die hiervoor plaatselijk dient te worden verlegd naar het zuiden. Het tracé kruist ongelijkvloers de spoorlijn Arnhem – Zutphen. Het zuidelijke deel van het tracé loopt vanaf deze ongelijkvloerse spoorkruising, zuidelijker dan het Noordalternatief naar de bestaande N345 ten zuiden van De Hoven.

De meeste kenmerken van het Voorkeursalternatief zijn grotendeels gelijk aan die van het Noordalternatief. Op de volgende punten is het Noordalternatief geoptimaliseerd en wijkt het Voorkeursalternatief af:

- De wegas is in het oostelijke tracédeel ongeveer 75 meter naar het zuiden verlegd, zodat de geluidsbelasting op de eerste bebouwingsrand van de Teuge vermindert tot de voorkeurswaarde van 48 dB.
- De ecologische zone langs de rondweg is meer in overeenstemming gebracht (versmald) met de schaal van de Voorstondense beek. Het landschap behoudt daardoor meer samenhang en er is minder ruimtebeslag op de naastgelegen landbouwgrond.
- De rotonde komt meer van de dijk af en lager te liggen dan in het Noordalternatief het geval was. Het landschap en de cultuurhistorische IJsseldijk worden hierdoor minder aangetast. Ook wordt de weg zo meer aan het zicht onttrokken omdat hij wegvalt tegen de achtergrond van de dijk. Aan de noordzijde van de rotonde is een grondwal voorzien waarmee lichthinder door auto's richting de bebouwing van de Teuge voorkomen wordt.
- De rotonde van de rondweg en Weg naar Voorst ten westen van De Hoven is aangepast op twee aspecten; de ligging en de vormgeving. De rotonde is nu meer westelijk gelegen en wordt vormgegeven als 4-taks enkelstrooksrotonde. Het middeneiland van de rotonde is breder dan in de oorspronkelijk vormgeving van het Noordalternatief. Ook hebben de (brom)fietsoverstekers middengeleiders gekregen wat de verkeersveiligheid vergroot. Door een meer westelijke ligging kan de Tondensestraat direct aansluiten op de rotonde in plaats van dat een extra T-aansluiting op korte afstand van de rotonde nodig is. Dit zorgt voor een betere

verkeersdoorstroming en een eenvoudiger ontwerp van de aansluiting van de Tondensestraat. Ook is er door de westelijke ligging minder kans dat wachtend verkeer voor de spoorwegovergang op de Weg naar Voorst de rotonde blokkeert.

Het inpassingsplan hanteert voor de maaiveldligging van de rondweg een niveau van 1 meter boven het werkelijke maaiveld. Daarmee biedt het in de bestekuitwerking ruimte voor een optimale balans tussen milieutechnische aspecten (grondwater, geluidsbelasting en inpassing), technische uitvoering en realisatiekosten. Als uitgangspunt voor de effectbeoordeling in het MER is gewerkt met de uiterste hoogteliggingen (hoog en laag). Daarmee geeft het MER een worst case weer van wat toelaatbaar zal zijn volgens het PIP.

Figuur 6-1: landschappelijke inpassing van het Voorkeursalternatief



6.3 Effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling opgenomen van het Voorkeursalternatief ten opzicht van het Noordalternatief. Het voorkeursalternatief onderscheidt zich positief op het punt van de investeringskosten voor een hoogwatergeul. Uit aanvullende onderzoek van Antrea (20 mei 2014) blijkt dat met het geoptimaliseerde Noordalternatief de investeringskosten voor een hoogwatergeul lager liggen (16,8 versus 18,4 miljoen euro). Dit verschil is klein. Echter het voorkeursalternatief valt goedkoper uit dan de autonome ontwikkeling. In bijlage 1 van deze rapportage is een uitvoerig onderzoek opgenomen naar de kostenverschillen van beide situatie met en zonder rondweg.

Tabel 6.1 Overzicht effecten Voorkeursalternatief

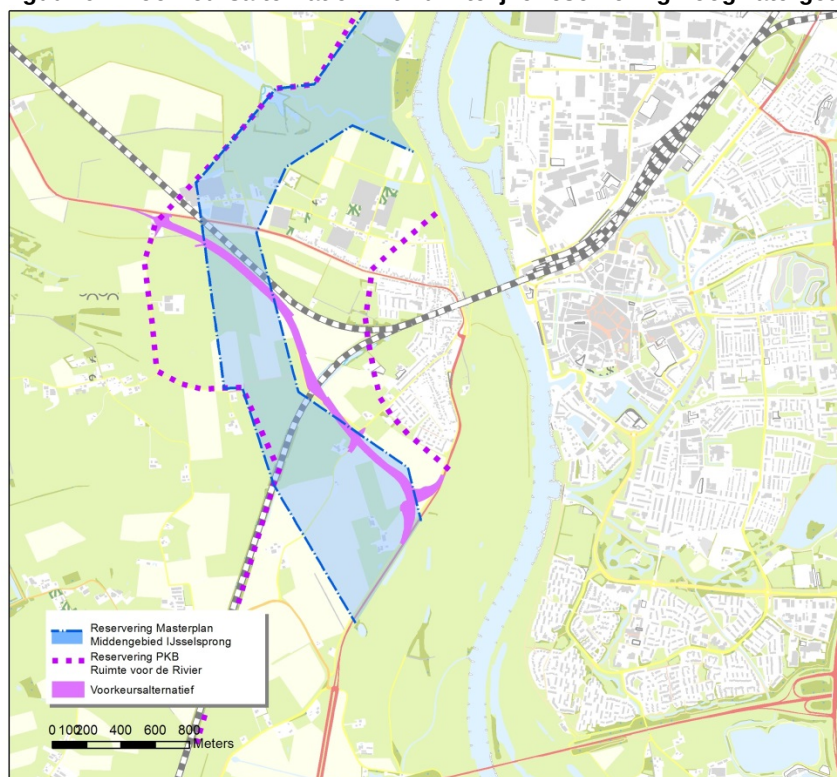
criterium	Meeteenheid/ indicator	Nul	VKA	Noord
Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	Extra kosten voor infrastructuur	0	0	0
Belemmering van toekomstige rivierverruimende maatregelen	Inpasbaarheid rondweg en hoogwatergeul	0	0	0
Zelfredzaamheid	Verbindingen met omliggende gebied	0	0	0

Op basis van voorgaande kan geconcludeerd worden dat de rondweg geen belemmering vormt voor het aanleggen van een hoogwatergeul in de toekomst.

6.4 Effecten Voorkeursalternatief

In figuur 6.1 is de ligging van het Voorkeursalternatief en de ruimtelijke reservering uit de PKB (groene stippellijn) weergegeven.

Figuur 6.1 Voorkeursalternatief i.r.t. ruimtelijke reservering hoogwatergeul



Daarnaast is in de bovenstaande figuur ook de ruimtelijke reservering voor de bypass opgenomen die onderdeel is van het Masterplan Middengebied IJsselsprong (paarse onderbroken lijn). De ruimtelijke reservering uit het Masterplan omvat een aanmerkelijk kleiner gebied dan de reservering uit de PKB Ruimte voor de Rivier.

Vrijwaren van grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

Adviesbureau CSO heeft in opdracht van het Deltaprogramma Rivieren berekend dat het verkleinen van de ruimtelijke reservering geen nadelig gevolg heeft voor de hydraulische effectiviteit van de bypass. Reden hiertoe was dat de oorspronkelijke reservering grote beperkingen stelt aan de mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied. De bypass binnen de verkleinde ruimtelijke reservering samen met het overige lange termijnpakket op de IJssel zorgt bij Zutphen voor een waterstand die circa 10 cm onder de lange termijn opgave ligt). Alleen benedenstrooms van Zutphen bij de uitstroom van Voorsterklei (km 932-933) blijft een restopgave aanwezig. De verkleining van de ruimtelijke reservering is echter nog niet geformaliseerd. Vooralsnog wordt PKB daarom als randvoorwaarde in de planvorming voor de Rondweg N345 om De Hoven meegenomen.

Om toch tot aanleg van de rondweg over te kunnen gaan heeft de provincie aangetoond dat de geoptimaliseerde noordelijke rondweg weliswaar een grootschalige kapitaal intensieve ingreep is, maar dat deze geen belemmering vormt voor de inpassing van een hoogwatergeul in de toekomst. Om dit aan te tonen is de situatie zonder rondweg en met hoogwatergeul in beeld gebracht (Antea, 20 mei 2014). Deze is vergeleken met de situatie met hoogwatergeul en met rondweg. Uit dit onderzoek blijkt dat een hoogwatergeul eenvoudiger en goedkoper te realiseren met rondweg. De verschillen in

investeringskosten komen voort uit de eenvoud waarmee de dure civiele constructies gemaakt kunnen worden. In de situatie zonder rondweg zijn de noodzakelijke kunstwerken over de hoogwatergeul kostbaarder. De geoptimaliseerde noordelijke rondweg vormt geen belemmering voor de realisatie van een hoogwatergeul. Omdat een hoogwatergeul in de toekomst zelfs goedkoper uitgevoerd kan worden scoort het VKA (en Noordalternatief) positief ten opzichte van het Nulalternatief.

Belemmering van toekomstige rivier verruimende maatregelen

Hoewel de aanleg van de rondweg een kapitaalintensieve ontwikkeling is leidt het voorkeursalternatief niet tot belemmering voor het functioneren van een rivier verruimde maatregel in de vorm van een hoogwatergeul. Integendeel, de hoogwatergeul kan zelfs goedkoper uitgevoerd worden.

Zelfredzaamheid

Ten opzichte van de zelfredzaamheid onderscheid het voorkeursalternatief zich niet van het Noordalternatief. Er blijven voldoende mogelijkheden om bij calamiteiten te kunnen vluchten.

7 LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET TOT EVALUATIE

7.1 Leemten in kennis

Tijdens het onderzoek zijn geen leemten in kennis geconstateerd.

7.2 Aanzet tot evaluatie

Het onderzoek geeft geen aanleiding tot nadere evaluatie.

Bijlage 1

Kostenvergelijking hoogwatergeul

N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul

Kwantificering benodigde maatregelen

projectnr. 268029
revisie 2.0
20 mei 2014

auteurs

Kevin Jansen
Gé Neuteboom

Opdrachtgever

Provincie Gelderland - Afdeling uitvoeren Werken team ABGR
Postbus 9090
6800 GX Arnhem

datum vrijgave
20 mei 2014

beschrijving revisie 2.0
Concept

goedkeuring
B. Heijmer

vrijgave
L. Weerkamp

Projectgroep bestaande uit:

Björn Heijmer
Kevin Jansen
Gé Neuteboom
Arjan Bouwmeester

Tekstbijdragen:

Kevin Jansen
Gé Neuteboom

Fotografie:

Vormgeving:

Datum van uitgave:

20 mei 2014

Contactadres:

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER

Copyright © 2014

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud	Blz.
1 Aanleiding	2
2 Samenvatting resultaten	3
3 Leeswijzer	5
4 Doelstelling.....	6
4.1 Algemeen.....	6
4.2 Vrijwaren grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	6
4.3 Belemmeren van toekomstige rivierverruimende maatregelen	6
4.4 Handhaving zelfredzaamheid inwoners in een hoogwatersituatie	6
5 Uitgangspunten en randvoorwaarden	7
5.1 Topografie en bodemgesteldheid	7
5.2 N345	8
5.3 Hoogwatergeul	9
5.4 Overige aspecten	12
5.4.1 Voorstondensebeek ⁴	12
5.4.2 Baankstraat	12
6 Uitwerking.....	13
6.1 Opzet en afbakening	13
6.2 Nulscenario	13
6.3 Scenario met rondweg N345	14
6.4 Vergelijking scenario's	15
6.5 Ontwerp van de relevante maatregelen.....	15
6.5.1 Nulscenario	15
6.5.2 Scenario met de rondweg N345	18
6.6 Kostenraming.....	21
6.6.1 Hoeveelheden	21
6.6.2 Kosten	24
7 Conclusies.....	25
7.1 Algemeen.....	25
7.2 Grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling	25
7.3 Belemmeren van toekomstige rivierverruimende maatregelen	25
7.4 Handhaving zelfredzaamheid inwoners in een hoogwatersituatie	26

Bijlagen:	I	Overzichttekening Nulscenario
	II	Overzichttekening Scenario met Rondweg
	III	SSK- Raming

1 Aanleiding

De provincie Gelderland is voornemens een rondweg aan te leggen ten westen van buurtschap de Hoven bij Zutphen. Een rondweg verbetert zowel de doorstroming op de N345, de leefbaarheid in De Hoven als de regionale bereikbaarheid. De provincie heeft een verkenning N345 Zutphen/De Hoven uitgevoerd. Daarin is een aantal mogelijke oplossingen beoordeeld op de aspecten probleemoplossend vermogen, milieueffecten en kosten. Uit deze verkenning is de westelijke rondweg om De Hoven naar voren gekomen als de meest effectieve oplossing, met de minste negatieve effecten.

Door Rijkswaterstaat (RWS Oost -Nederland) wordt in de toekomst mogelijk een hoogwatergeul gerealiseerd, de bypass Zutphen, die zou worden gekruist door de nieuwe rondweg N345.

In haar advies naar aanleiding van de "Notitie reikwijdte en detailniveau N345 De Hoven/Zutphen" van de Provincie Gelderland, maakt RWS Oost-Nederland, onder verwijzing naar het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), duidelijk dat met betrekking tot de ruimtelijke reservering voor de hoogwatergeul de volgende criteria in aanmerking dienen te worden genomen:

- Vrijwaren grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling t.o.v. de huidige bestemming;
- Niet belemmeren van toekomstige rivierverruimende maatregelen;
- Handhaving van de zelfredzaamheid van de mensen in het gebied in een hoogwatersituatie.

In dit rapport worden de door RWS naar voren gebrachte criteria op zodanige wijze geadresseerd, dat deze zorgpunten worden weggenomen en wordt aangetoond dat er geen belemmering is voor de aanleg van de rondweg.

2 Samenvatting resultaten

Binnen de contouren van de verkleinde reservering zoals voorgesteld in het Masterplan IJsselsprong 2012 zijn zowel een bypass/hoogwatergeul als een nieuwe rondweg goed inpasbaar.

Aanleg van de rondweg N345 kenmerkt zich in relatie tot de eventuele realisatie van een bypass/hoogwatergeul als een gunstige ontwikkeling. De maatregelen die nodig zijn bij aanwezigheid van de rondweg vergen namelijk aanzienlijk minder investering dan de aanpassingen die zouden moeten worden uitgevoerd als de rondweg niet zou zijn aangelegd.

Een brug die in de rondweg N345 zou moeten worden gemaakt over de hoogwatergeul, komt in de plaats van een brug die in de weg van de Hoven naar Voorst zou moeten komen als geen rondweg zou worden aangelegd. Het gegeven dat de verkeersbrug in de rondweg naast de spoorbrug in de lijn Zutphen - Apeldoorn kan worden geplaatst, speelt daarbij een belangrijke rol, aangezien:

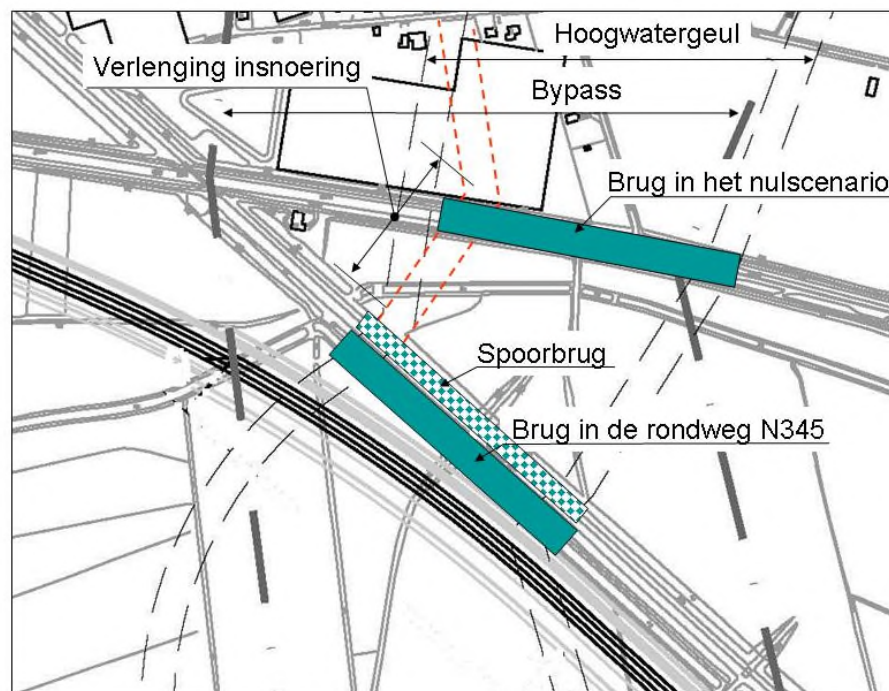


Fig. 1: Vergelijkingsoverzicht bruggen in de rondweg en de weg naar Voorst

- Met een kortere brug kan worden volstaan;
 - Het model van de bypass/hoogwatergeul, zoals dat door RWS wordt voorzien, houdt reeds rekening met een insnoering van de hoogwatergeul en de gehele bypass¹ op deze locatie (t.b.v. de spoorbrug), waardoor deze brug aanzienlijk korter kan worden. Voor de goede orde wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat in het Nulscenario deze insnoering zal kunnen worden uitgebreid tot voorbij de weg naar Voorst, zodat ook hier met een vergelijkbare kortere overspanning kan worden gerekend. Het zal echter

¹ Niet alleen wordt de hoogwatergeul op deze locatie met een geringere breedte geprojecteerd, tevens wordt er vanuit gegaan dat de spoordijk binnen de bypass doorloopt tot aan de hoogwatergeul, zodat hier dus geen rekening hoeft te worden gehouden met een brug over de gehele breedte van de bypass.

nog moeten blijken of dit uiteindelijk in hydraulisch opzicht mogelijk zal zijn. Mocht uitbreiding van de insnoering van het profiel in mindere mate mogelijk zijn, dan zou de brug in de weg naar Voorst langer moeten worden dan waarmee in dit rapport is gerekend hetgeen nog extra zou bijdragen in de voordelige uitkomst van het scenario met rondweg.

- De brug minder breed hoeft te worden;
 - Indien in het Nulscenario een brug wordt gemaakt in de weg naar Voorst, dan zullen hierop ook de langs deze weg aanwezige fietspaden een plek moeten krijgen. De rondweg N345 kent geen fietspaden en een eventuele brug in deze weg zal daarin dus evenmin voorzien².
- De bouw van de brug kan worden geïntegreerd met de spoorbrug;
 - De brug in de rondweg N345 kan worden gebouwd tussen de weg en de spoorlijn, zodat geen tijdelijke omleiding nodig is. De bouw kan worden gerealiseerd gelijktijdig (in één uitvoeringscontract) met de naastliggende spoorbrug waaruit logistieke en schaalvergrotingsvoordelen ontstaan die tot kostenbesparing leiden (in de kostenvergelijking is hiermee overigens nog geen rekening gehouden).

Verder is bij aanwezigheid van de rondweg N345 de kruising van de Baankstraat met de bypass/hoogwatergeul goedkoper omdat het hierbij dan enkel nog om een fietsverbinding gaat.

Op de zelfredzaamheid van de inwoners van De Hoven in een hoogwatersituatie is het al dan niet aanwezig zijn van de rondweg N345 niet van invloed. In beide scenario's is de hoogwaterbescherming identiek en vindt ontsluiting plaats via twee bruggen over de bypass/hoogwatergeul, één richting Voorstonden/Brummen en één richting Voorst/Apeldoorn. In beide scenario's is de Baankstraat bij hoogwater afgesloten.

De aanwezigheid van een onderdoorgang in de N345 onder de spoorlijn Zutphen - Arnhem heeft in combinatie met de aanwezigheid van de hoogwatergeul geen aanmerkelijke invloed op de veiligheids situatie omdat de risico's die hieruit voortvloeien als nihil kunnen worden aangemerkt.

Toekomstige rivierverruimende maatregelen worden door de aanleg van de rondweg N345 niet belemmerd.

Het nu voorgenomen tracé van de rondweg behoeft in principe geen aanpassingen om latere inpassing van de bypass/hoogwatergeul mogelijk te maken.

² NB: Langzaam verkeer wordt in het scenario met de rondweg in hoogwatersituaties omgeleid via de brug in de Kanonsdijk/Wapsumsestraat en Voorstonden (De Voortweg).

3 Leeswijzer

Navolgend worden in Hoofdstuk 4 de doelstellingen van deze rapportage nader gedefinieerd.

Hoofdstuk 5 beschrijft de te hanteren uitgangspunten en randvoorwaarden, achtereenvolgens m.b.t. topografie en bodemgesteldheid, de geplande rondweg N345, de reservering t.b.v. de bypass/hoogwatergeul, de waterhuishouding en overige aspecten.

Daarna volgt in Hoofdstuk 6 de uitwerking en vergelijking van de betreffende scenario's, waarbij in de eerste plaats de uit te werken scenario's worden gedefinieerd en omkaderd, vervolgens de uitwerking wordt gegeven en tenslotte de vergelijking wordt gemaakt, gekwantificeerd en gevaloriseerd. (overzichtsheets van de scenario's en de uitgewerkte SSK-Raming zijn als bijlagen aan dit rapport toegevoegd)

Hoofdstuk 7 omschrijft de vastgestelde feiten en de daaruit te formuleren conclusies.

4 Doelstelling

4.1 Algemeen

De doelstelling is om aan te tonen dat binnen de contouren van de huidige reservering zowel een nieuwe rondweg als een bypass goed inpasbaar zijn.

Aan de hand van de door RWS gegeven criteria³ dient deze gecombineerde inpasbaarheid te worden beoordeeld. In de navolgende paragrafen worden deze criteria genoemd en toegelicht.

4.2 Vrijwaren grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

Voor het realiseren van de bypass met hoogwatergeul is het noodzakelijk om voorzieningen te treffen teneinde de aanwezige infrastructuur functioneel te houden, ook tijdens situaties waarin de bypass operationeel zal zijn.

Het betreft daarbij in de huidige situatie in hoofdzaak de kruisingen van de hoogwatergeul met de bestaande N345, t.p.v. de weg naar Voorst en t.p.v. de Wapsumsestraat, alsmede de beide spoorwegkruisingen. Daarnaast dient een aantal lokale wegverbindingen vervangen te worden en ook de lokale waterhuishouding dient gehandhaafd te worden.

Aanleg van de rondweg N345 heeft tot gevolg dat ook voor deze weg extra maatregelen zullen moeten worden genomen als de hoogwatergeul wordt gerealiseerd. Aangetoond dient te worden dat de voor de rondweg N345 benodigde voorzieningen, ten behoeve van aanleg van de hoogwatergeul, geen aanleiding zullen geven tot aanzienlijk hogere investeringen in verhouding tot hetgeen in de huidige bestaande situatie reeds nodig zou zijn.

4.3 Belemmeren van toekomstige rivierverruimende maatregelen

Door inzicht te geven in de mate van belemmering die de rondweg heeft op de ligging van de bypass, of de invloed die de reservering voor een toekomstige hoogwatergeul heeft op het ontwerp van de rondweg, kan beoordeeld worden of beide beoogde ontwikkelingen samen kunnen gaan in het gebied.

4.4 Handhaving zelfredzaamheid inwoners in een hoogwatersituatie

Bij hoogwater worden met de komst van de bypass gebieden geïsoleerd. Beoordeeld moet worden of in de situatie met of zonder rondweg de zelfredzaamheid van mensen in het gebied bij hoogwater wordt beïnvloed. Dit wordt uitgedrukt in het aantal verbindingen dat bij hoogwater beschikbaar is voor de bewoners van De Hoven om het gebied te ontsluiten.

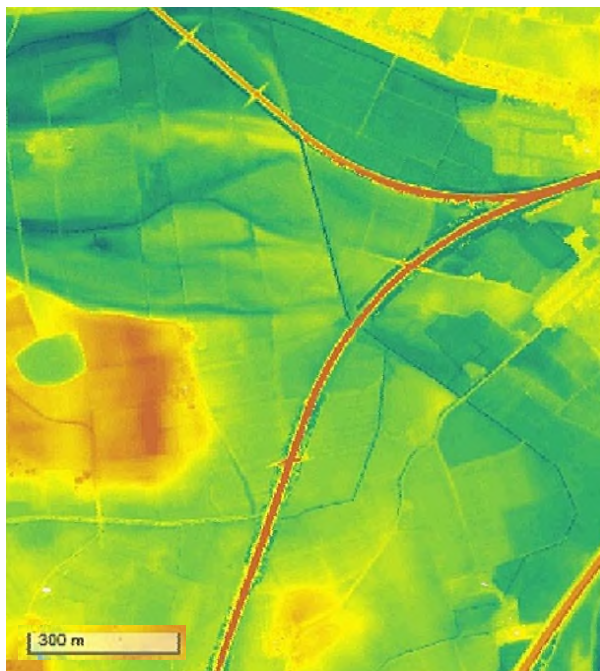
Daarnaast moet worden geverifieerd of door de aanleg van de hoogwatergeul geen risico's ontstaan voor de weggebruikers van de rondweg N345.

³ Volgens het conceptrapport "Effectbeoordeling doorsnijding hoogwatergeul", onderbouwing t.b.v. MER N345 De Hoven d.d. 10 mei 2013 van Royal HaskoningDHV [R/903821/Nijm], heeft RWS Oost-Nederland in haar advies op de Notitie reikwijdte en detailniveau N345 De Hoven/Zutphen duidelijk gemaakt dat zij, onder verwijzing naar Barro, deze criteria meegenomen wil zien worden in het milieueffectrapport (MER).

5 Uitgangspunten en randvoorwaarden

5.1 Topografie en bodemgesteldheid ⁴

Het betreffende gebied ligt deels (m.n. de noordwestzijde) in een oude meander van de IJssel. De Voorstonderbeek volgt daar eveneens deze (Emper) meander. De bodem van de beek ligt op ca. 4 m+



NAP en het maaiveld (MV) ligt hier op ca. 5,50 m+ NAP. Op de uitsnede uit de AHN die hiernaast is afgebeeld is de voor-noemde situatie te zien in de linker bovenhoek. Ten noorden daarvan, langs de bestaande N345 Zutphen - Voorst ligt het MV op ca. 8,30 m+ NAP.

In zuidoostelijke richting blijft de MV-hoogte van 5,50 m+ NAP min of meer gehandhaafd tot aan de N345 Zutphen - Brummen rechtsonder. Richting De Hoven en langs de Molenweg ligt de grondslag wat hoger. Ter plaatse van de geprojecteerde kruising van de rondweg N345 met de spoorlijn Zutphen - Arnhem bevindt het MV zich op ruim 6,00 m+ NAP.

De bodemopbouw wordt gevormd door een deklaag uit (zandige) klei met een dikte van enkele meters op een watervoerende zandlaag met een dikte van ca. 5 m, waaronder op ca. 5 m- NAP een waterafsluitende kleilaag aanwezig is.

Fig. 2: Uitsnede uit AHN

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich op 0,4 m tot 1,4 m onder MV. Uit onderstaande kaart van het waterschap blijkt dat het grondwaterpeil vanuit de noordwestzijde van het tracé van de rondweg N345 omlaag loopt tot het centrale deel van het tracé en vervolgens weer hoger wordt in zuidoostelijke richting.

Overigens komt het verloop vrijwel overeen met de maaiveldhoogte en ligt het GHG in het algemeen op ca. 4 m+ NAP.

Dit betekent dat de bodem van de geprojecteerde hoogwatergeul ongeveer op 1 m boven het grondwaterpeil zal zijn gelegen. Belangrijk is verder dat de afdekkende laag in tact blijft en ook dat zal bij een peil van 5 m+ NAP nog wel het geval zijn.

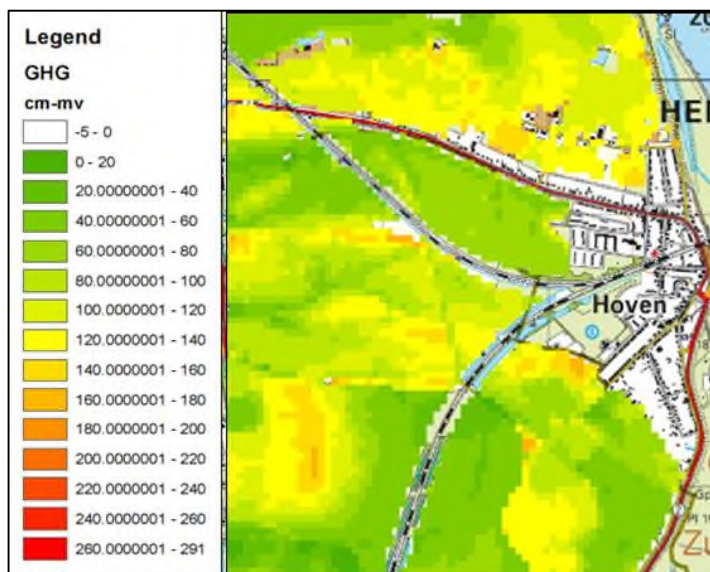


Fig. 3: Grondwaterpeil

⁴ Bron: MER N345 Rondweg De Hoven/Zutphen, Deelrapport Water, Prov. Gelderland, 8 mei 2013

5.2 N345⁵

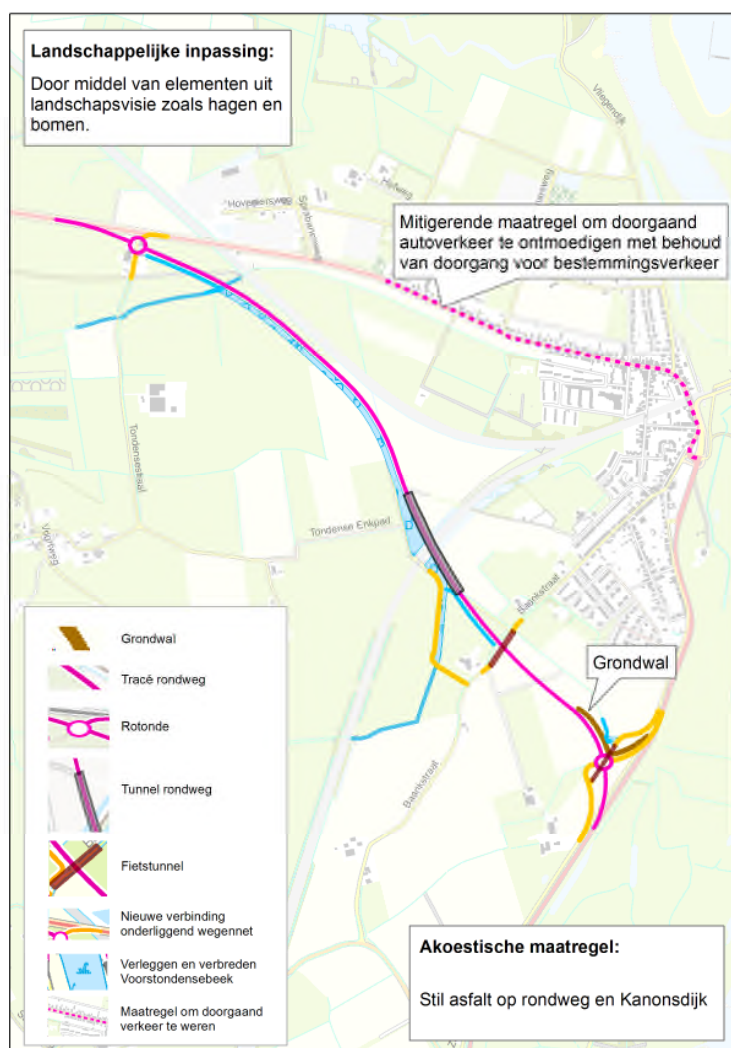
De N345 vervult een belangrijke functie voor het doorgaande verkeer in de regio Stedendriehoek (Apeldoorn, Deventer, Zutphen) maar doorsnijdt in de huidige situatie de dorpskern van De Hoven. Het doorgaande verkeer op de weg leidt tot problemen met betrekking tot de leefbaarheid in De Hoven, vooral ten aanzien van de geluidsoverlast en de barrièrewerking. Daarnaast staat de regionale bereikbaarheid onder druk als gevolg van de stagnerende doorstroming van het verkeer op het kruispunt N345/Kanonsdijk bij de Oude IJsselbrug.

De provincie Gelderland wil de problemen op de N345 door De Hoven oplossen. De provincie heeft daarom het voornemen om een rondweg aan te leggen ten westen van De Hoven.

Hiertoe is een groot aantal tracéalternatieven en varianten onderzocht en vergeleken. Op basis hiervan hebben Gedeputeerde Staten van Gelderland twee alternatieven nader laten onderzoeken, te weten *Het Noordalternatief* en *Het Zuidalternatief*. Hieruit komt het z.g. Noordalternatief naar voren als de meest gunstige oplossing.

De afbeelding hiernaast (Fig. 3) geeft dit voorkeurstracé weer. Het noordalternatief betreft een nieuw wegtracé van de N345 ten zuidwesten van De Hoven. Het nieuwe tracé bestaat uit twee tracédelen, het noordelijke deel van dit tracé takt net voor de bestaande spoorovergang af en ligt daarna parallel aan en zuidelijk van de spoorlijn Apeldoorn – Zutphen. Het tracé kruist ongelijkvloers de spoorlijn Arnhem – Zutphen. Het zuidelijke deel loopt vanaf deze ongelijkvloerse spoorkruising, via een relatief kort tracé naar de bestaande N345 ten zuiden van De Hoven.

Fig. 4:
Rondweg N345
Het Noordalternatief



⁵ Bron: "Effectbeoordeling doorsnijding hoogwatergeul", onderbouwing t.b.v. MER N345 De Hoven d.d. 10 mei 2013 van Royal HaskoningDHV [R/903821/Nijm]

De belangrijkste kenmerken van het Noordalternatief zijn de volgende:

- westelijke rondweg om De Hoven met functie gebiedsontsluitingsweg;
- twee gescheiden rijstroken, totale breedte bovenvlak weglichaam ca. 23 m;
- maximumsnelheid 80 km/u en een verbod voor langzaam verkeer;
- aansluiting van de rondweg op de bestaande N345 door middel van rotondes;
- ongelijkvloerse kruising met de spoorlijn Arnhem – Zutphen (rondweg kruist onderlangs);
- ongelijkvloerse kruising met de Baankstraat (wordt uitgevoerd als fietstunnel);
- verlegging en verbreding Voorstondensebeek, parallel aan en ten zuiden van de rondweg;
- hoogteligging weg is, bij de aansluiting op de weg naar Voorst (bestaande N345) aan de noord-westzijde 8,35 m+ NAP, gaat van daaruit omlaag en ligt dan op ca. 6,80 m+ NAP tot de inrit van de onderdoorgang onder de spoorlijn Zutphen-Arnhem, vanuit de onderdoorgang op 4,50 m+ NAP loopt de weg dan weer omhoog tot ca. 9,20 m+ NAP t.p.v. de zuidoostelijke aansluiting op de Wapsumsestraat (bestaande N345)

5.3 Hoogwatergeul ⁶

In hetzelfde gebied als waar de rondweg De Hoven is voorzien, ligt een ruimtelijke reservering voor een hoogwatergeul die voortkomt uit de planologische kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier. Recentelijk is dit bevestigd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) dat is vastgesteld in december 2011.

Er zijn in de verschillende fases meerdere ontwerpen gemaakt voor een bypass. Diverse ontwerpen (Bypass PKB 2005, Verborgten bypass 2008) zijn doorgerekend op het effect op de rivierwaterstand. In oktober 2012 is door het Deltaprogramma Rivieren een analyse uitgevoerd naar de hydraulische effectiviteit van een verkleinde bypass. Hiertoe is een nieuw ontwerp gemaakt van de bypass binnen de verkleinde reservering zoals voorgesteld in het Masterplan IJsselsprong 2012 (zie Fig. 4).

Uitgangspunten in dit nieuwe ontwerp zijn:

1. de instroomopening van de bypass is 670 meter breed;
2. de uitstroomopening van de bypass is 970 meter;
3. tijdens hoogwatersituaties zijn de instroom- en uitstroomopening volledig open;
4. de bypass wordt aan weerszijden begrensd door primaire keringen;
5. binnen de bypass ligt een hoogwatergeul met een bodembreedte van circa 250 m en een hoogte van 5 m +NAP, dit is circa 1,5 – 2 m onder maaiveld, de taluds van de hoogwatergeul zijn circa 25 m breed;
6. kruisende infrastructuur is niet in het ontwerp opgenomen, met andere woorden: binnen de bypass liggen geen obstakels boven het maaiveld.

Ad 6. Gevolg is dat kruisende infrastructuur ofwel op maaiveldhoogte c.q. bodemhoogte in een verdiepte geul dient te worden aangelegd en dus overstroomt tijdens hoogwater, ofwel dat de infrastructuur wordt aangelegd op pijlers waardoor de functie ook tijdens hoogwater wordt gehandhaafd. Deze pijlers zullen negatieve invloed hebben op de hydraulische effectiviteit van de bypass.

⁶ Bron: Memo "Synthese ontwerpen en berekeningsresultaten Ruimtelijke reserveringen IJsselsprong", kenmerk 12M393/Hoeff/04, CSO, d.d. 15 oktober 2012

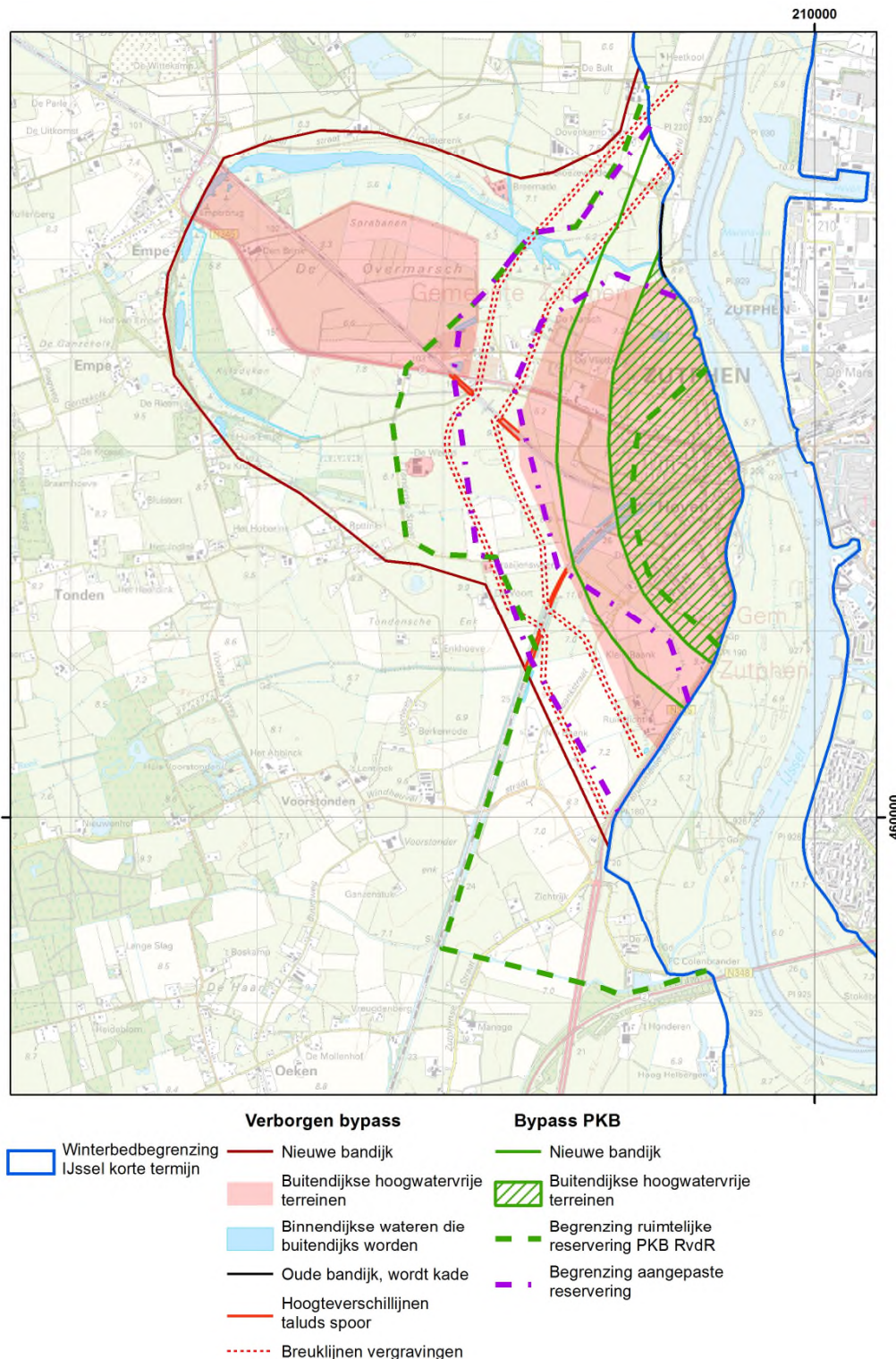


Fig. 5: Aangepaste reservering met hoogwatergeul binnen begrenzing PKB RvdR ⁶

Het nieuwe ontwerp is op verzoek van het Deltaprogramma Rivieren in oktober 2012 doorgerekend door Adviesbureau CSO in een hydraulisch model dat de situatie in het jaar 2100 beschrijft. In dit model

zijn de huidige RvdR projecten Cortenoever en Voorsterklei opgenomen en een lange termijn maatregelenpakket langs de IJssel. De afvoer in dit model correspondeert met een afvoer van 18.000 m³/s te Lobith, dit is de ontwerpafvoer voor het jaar 2100. In deze situatie stroomt circa 800 m³/s door de bypass. In de bypass treden waterstanden op van 8.75 – 9.00 m +NAP en stroomsnelheden tot circa 1 m/s.

Uit voornoemde simulatie is geconcludeerd dat het verkleinen van de ruimtelijke reservering conform het Masterplan definitief (150602012) geen nadelig gevolg heeft voor de hydraulische effectiviteit van de verdiepte bypass. De bypass binnen de verkleinde ruimtelijke reservering samen met het overige lange termijnpakket op de IJssel zorgt bij Zutphen voor een waterstand die circa 10 cm onder de lange termijn opgave ligt (HR1996).

De aanleg van infrastructuur op pijlers zal deze 10 cm overruimte voor een deel te niet doen. Op basis van deze conclusie kan gesteld worden dat voor de beoordeling van de tracékeuze van de rondweg kan worden volstaan met een beoordeling van de verkleinde ruimtelijke reservering.

In onderstaande figuur is het globale ontwerp van deze bypass weergegeven. De roodgekleurde gebieden zijn niet overstroombaar.

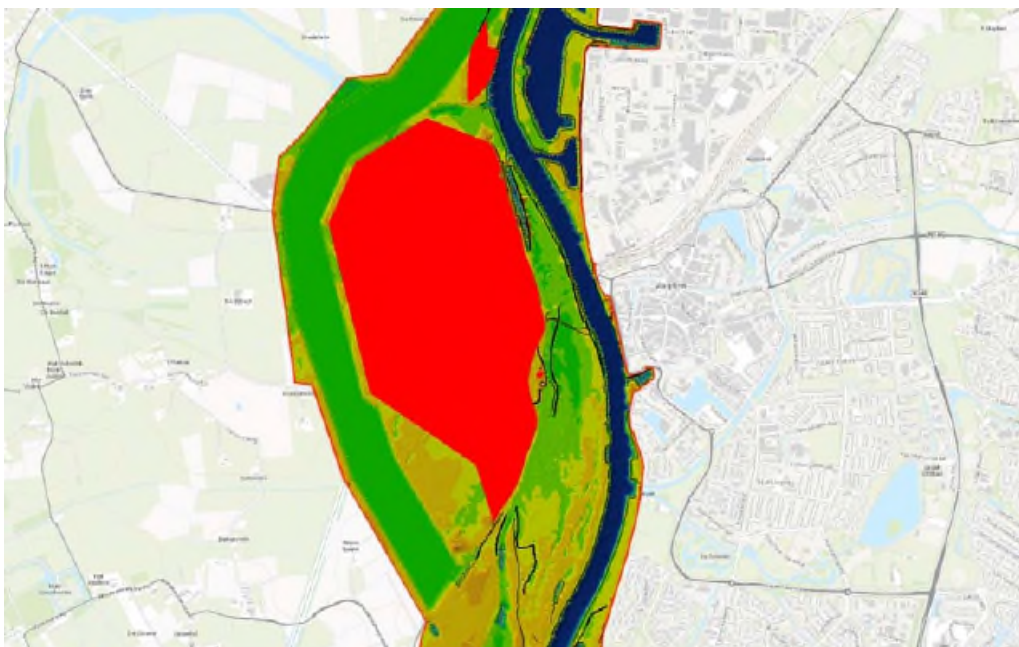


Fig 6: Bypass binnen de verkleinde reservering conform Masterplan IJsselsprong 2012 ⁵.

Aan weerszijden van de bypass conform de verkleinde reservering worden primaire waterkeringen aangebracht waarvan de kruinhoogte in dit kader wordt aangenomen op 9,50 m+ NAP. Tussen deze keringen en de hoogwatergeul blijft de bestaande MV-hoogte gehandhaafd.

De bodem van de hoogwatergeul is geprojecteerd op 5,00 m+ NAP. Figuur 4, afkomstig van Adviesbureau CSO, (Memo d.d. 15 oktober 2012) laat zien dat rekening wordt gehouden met een insnoering van de breedte van de hoogwatergeul t.p.v. de kruisingen met de spoorlijnen, waarbij de spoordijken naast de geul binnen de bypass doorlopen en dus als obstakel in de berekening zijn meegenomen.

Aangenomen wordt dat ter plaatse van deze insnoeringen en ter compensatie daarvan wordt gekeken naar een maximale verlaging van de bodem van de hoogwatergeul, zodat de natte doorsnede van de geul zo veel mogelijk wordt gehandhaafd.

Hiertoe wordt er vanuit gegaan dat:

- geen permanent stilstaand water mag ontstaan;
- de afdekkende grondlaag op de watervoerende laag in stand moet blijven.

CSO geeft in het doorgerekende profiel geen geometrische aanpassingen weer t.b.v. de wegkruisingen met de bestaande N345 in de weg naar Voorst en de Wapsumsestraat. Uitgangspunt is dat hier bruggen worden aangebracht over de volledige bypass, tussen beide waterkeringen.

Voor het aanbrengen van peilers onder overbruggingen wordt in het huidige kader uitgegaan van overspanningen van 15 m.

Als maximaal optredende waterpeilen in de bypass worden aangehouden:

Locatie	Huidige Weg- of spoorhoogte (m+ NAP)	Maximaal optredend water- peil in de bypass (m+ NAP)
Weg naar Voorst	8,20	8,80
Spoorlijn Zutphen - Apeldoorn	9,00	8,80
Spoorlijn Zutphen - Arnhem	11,00	8,95
Kanonsdijk/Wapsumsestraat	9,20	9,00

5.4 Overige aspecten

5.4.1 Voorstondensebeek ⁴

Door het gebied loopt de Voorstondensebeek, die bij aanleg van de N345 plaatselijk zal worden verlegd. De verlegging wordt aangegrepen om de beek te verbreden en zodanig in te richten dat dit aansluit bij de ecologische doelen voor de beek.

In relatie tot de eventuele aanleg van de bypass/hoogwatergeul zal het waarschijnlijk nodig zijn om de loop van de beek zodanig aan te passen dat deze volledig ten zuidwesten van de bypass blijft. Het deel van de beek dat nu aan de oostzijde van de spoorlijn Zutphen - Arnhem ligt komt daarmee dan ook te vervallen.

De ecologische verbeteringen aan de Beek, die in het kader van de aanleg van N345 zijn voorzien, liggen binnen het deel van de beek dat t.b.v. de bypass komt te vervallen en zullen opnieuw moeten worden meegenomen in de maatregelen ten behoeve van de bypass. Echter mag worden aangenomen dat in een situatie zonder de aanwezigheid van de rondweg alsnog hetzelfde zou worden gedaan, dus dit aspect is neutraal en kan verder buiten beschouwing worden gelaten.

5.4.2 Baankstraat

In de Baankstraat wordt een fietstunnel aangebracht onder de nieuwe rondweg N345. De Baankstraat wordt daarmee afgesloten voor auto- en landbouwverkeer.

Aangenomen mag worden dat deze fietsverbinding door de bypass zal kunnen worden gehandhaafd (op maaiveld-, c.q. dijk- en geulbodemoogte) en wordt afgesloten in situaties met hoog water.

De locatie van de fietstunnel bevindt zich op de theoretische grenslijn van de aangepaste reservering en er wordt vanuit gegaan dat de rondweg N345 en de fietstunnel in de Baankstraat buiten de bypass zullen zijn gelegen. De hoogteligging van de weg zal derhalve op deze locatie niet wijzigen, hetgeen inhoudt dat er ook voor de fietstunnel niets verandert.

Aangenomen mag worden dat de weg, als fietspad in combinatie met de rondweg, of als lokale weg als de rondweg niet zou worden gerealiseerd, in beide scenario's blijft bestaan voor gebruik als zich geen hoogwater voordoet. Het fietspad c.q. de weg dient daartoe te worden aangepast t.p.v. de kruising met de waterkeringen en de hoogwatergeul.

6 Uitwerking

6.1 Opzet en afbakening

De volgende scenario's dienen met elkaar te worden vergeleken:

- het autonome scenario waarbij een bypass/hoogwatergeul wordt aangelegd in de bestaande situatie, het "Nulscenario";
- het scenario waarbij de hoogwatergeul wordt aangelegd nadat de rondweg N345 De Hoven/Zutphen is gerealiseerd, het "Scenario met rondweg N345".

Voor beide scenario's dienen deterministische kostenramingen (SSK) te worden opgesteld, met een nauwkeurighedsniveau van $\pm 25\%$, ter definitie van het niveau van eventuele meer(minder)kosten.

Aspecten en onderdelen die in beide scenario's gelijk zijn, kunnen in de vergelijking buiten beschouwing worden gelaten.

6.2 Nulscenario

Het Nulscenario (zie overzichttekening in de Bijlage I) betreft de toekomstige situatie volgens autonome ontwikkeling. In dit scenario wordt de rondweg N345 De Hoven niet gerealiseerd. Evenmin vinden aanpassingen aan de vormgeving van de bestaande N345 plaats. Het Nulscenario biedt geen oplossing voor de geconstateerde problematiek en voldoet dus niet aan de projectdoelstellingen van de Provincie Gelderland.

Het Nulscenario vervult alleen een instrumentele functie, als referentiesituatie voor de effect- en inspanningsanalyse van de bypass/hoogwatergeul met of zonder de rondweg De Hoven.

In het Nulscenario blijven de Weg naar Voorst door De Hoven en de Wapsumsestraat de hoofdaders van de N345 voor de regionale bereikbaarheid. Beide wegen kruisen de bypass/hoogwatergeul en zullen van bruggen moeten worden voorzien, conform de uitgangspunten over de volle breedte van de bypass. De brugdekken zullen hoger liggen dan de huidige wegen en bovendien moeten ook de waterkeringen aan weerszijden van de bypass minimaal op kruinhoogte worden gepasseerd. De bruggen zullen moeten worden voorzien van fietspaden, in de Wapsumsestraat tevens in combinatie met een parallelweg. Naar verwachting zal onder/naast de brug in de Wapsumsestraat een constructie met schuiven worden aangebracht voor het reguleren van de afvoer door de bypass.

In afwijking van de uitgangspunten wordt t.b.v. onderhavige vergelijking van beide scenario's aangenomen dat lengte van de brug in de weg naar Voorst zal kunnen worden beperkt tot de ingesnoerde breedte van de hoogwatergeul (conform de breedte t.p.v. de nabijgelegen spoorbrug)⁷.

In de Baankstraat dienen op- en afritten te worden aangebracht over de waterkeringen en door de hoogwatergeul, zodanig dat hierdoor geen obstakels worden gevormd binnen het natte profiel van de bypass.

In de ruimtelijke reservering voor de bypass met hoogwatergeul lopen ook de spoorlijnen Zutphen-Arnhem en Zutphen-Apeldoorn, deze sporen liggen beide op een spoordijk. Voor beide spoorlijnen dienen in het Nulscenario bruggen in de spoordijk aangebracht te worden over de breedte van de hoogwatergeul die ter plaatse enigszins wordt ingesnoerd. De spoordijk taluds tussen de waterkeringen en de hoogwatergeul moeten bestand zijn tegen optredende stromingen in de bypass. De spoorlijn Zutphen - Apeldoorn moet worden verhoogd, het spoor ligt op circa 9 m +NAP terwijl hier waterstanden

⁷ Het is op dit moment niet bekend of de uitbreiding van de insnoering in het stroomprofiel vanuit hydraulisch oogpunt mogelijk zal zijn. Indien dit echter wel het geval zou zijn, dan zou daarmee de vergelijking van beide scenario's achteraf niet reëel kunnen blijken te zijn. Er is derhalve voor gekozen om voor het onderhavige doel vooralsnog uit te gaan van de voor het scenario met de rondweg minst gunstige optie.

van 8.80 m +NAP worden verwacht. Rekening houdend met de dikte van de brugconstructie (0,9 m), spooropbouw met ballastbed (0,7 m) en vrije ruimte onder de brug (0,45 m) zal een nieuwe spoorhoogte van 10,85 m+ NAP nodig zijn. De spoorlijn Arnhem-Zutphen ligt op 11 m +NAP, hier liggen de waterstanden op 8.95 m +NAP. Dit spoor ligt dus voldoende hoog.

De Voorstondensebeek dient te worden verlegd, inclusief inrichting van ecologische aanpassingen.

6.3 Scenario met rondweg N345

Het scenario waarin de nieuwe rondweg N345 conform het huidige voornemen is gerealiseerd (zie overzichtstekening in Bijlage II) ziet er als volgt uit:

De rondweg N345 kruist de hoogwatergeul naast en parallel aan de spoorlijn Zutphen - Apeldoorn en zal van een brug moeten worden voorzien. Aangezien de spoordijk binnen de bypass doorloopt aan weerszijden van de hoogwatergeul tot aan de hoogwaterkeringen, wordt aangenomen dat dit ook zal gelden voor het direct ernaast liggende weglichaam van de rondweg. De brug wordt dan (150 + 2X25=) 200 m lang. De taluds tussen de waterkeringen en de hoogwatergeul moeten bestand zijn tegen optredende stromingen in de bypass.

De Weg naar Voorst door De Hoven is nu niet langer van belang voor de regionale bereikbaarheid, omdat deze functie door de rondweg is overgenomen. De weg is enkel nog van lokaal belang en bij hoogwater kan worden omgereden via de rondweg. Een brug in de Weg naar Voorst is derhalve niet nodig. Onder normale omstandigheden, waarbij zich geen hoogwater voordoet, zal de weg wel bruikbaar blijven, waartoe op- en afritten over de waterkeringen en door de hoogwatergeul gemaakt moeten worden, zonder daarbij obstakels te vormen binnen het natte profiel van de bypass. Omdat de spoorlijn Zutphen - Apeldoorn zal worden verhoogd, komt ook de spoorwegovergang hoger te liggen en moet daartoe ook de hoogteligging van de weg worden aangepast. Bij hoogwater kan langzaam verkeer worden omgeleid via de Kanonsdijk/Wapsumsestraat en Voorstonden (Windheuvelstraat-Voorsterweg).

De Wapsumsestraat blijft hoofdader van de N345 en zal van een brug moeten worden voorzien over de volle breedte van de bypass. Het brugdek zal hoger liggen dan de huidige weg en bovendien moeten ook de waterkeringen aan weerszijden van de bypass minimaal op kruinhoogte worden gepasseerd. Deze brug zal moeten worden voorzien van gescheiden fietspaden in combinatie met een parallelweg. Dit wijkt niet af van hetgeen nodi is in het Nulscenario.

In de Baankstraat dienen voor fietsverkeer op- en afritten te worden aangebracht over de waterkeringen en door de hoogwatergeul, zodanig dat hierdoor geen obstakels worden gevormd binnen het natte profiel van de bypass.

Voor de spoorlijnen Zutphen-Arnhem en Zutphen-Apeldoorn, dienen bruggen in de spoordijk aangebracht te worden over de breedte van de hoogwatergeul die ter plaatse enigszins wordt ingesnoerd. De spoordijk taluds tussen de waterkeringen en de hoogwatergeul moeten bestand zijn tegen optredende stromingen in de bypass. De spoorlijn Zutphen - Apeldoorn moet worden verhoogd, conform hiervoor aangegeven voor het Nulscenario.

De Voorstondensebeek dient evenals in het Nulalternatief te worden verlegd, inclusief inrichting van ecologische aanpassingen.

6.4 Vergelijking scenario's

In onderstaande tabel zijn de maatregelen voor beide scenario's naast elkaar weergegeven:

Nulscenario	Scenario met rondweg N345	Opm.
Brug in de N345 Wapsumsestraat en verhogen van de bestaande weg.	Brug in de N345 Wapsumsestraat en verhogen van de bestaande weg.	Identiek
Brug in de N345 Weg naar Voorst	Op en afritten waterkeringen en hoogwatergeul t.b.v. lokale weg De Hoven - Voorst	Relevante maatregel t.b.v. vergelijking
Brug t.b.v. spoorlijn Zutphen - Apeldoorn en verhogen van de spoorbaan	Brug t.b.v. spoorlijn Zutphen - Apeldoorn en verhogen van de spoorbaan	Identiek*
Brug in de spoorlijn Zutphen - Arnhem	Brug in de spoorlijn Zutphen - Arnhem	Identiek
Op en afritten waterkeringen en hoogwatergeul t.b.v. lokale weg Baankstraat.	Op en afritten waterkeringen en hoogwatergeul t.b.v. fietspad Baankstraat.	Relevante maatregel t.b.v. vergelijking
Verleggen en ecologisch inrichten van de Voorstondense Beek	Verleggen en ecologisch inrichten van de Voorstondense Beek	Identiek
	Brug in de rondweg N345	Relevante maatregel t.b.v. vergelijking

(* In principe is de maatregel identiek, maar in het scenario met de rondweg N345 zal de spoorbrug kunnen worden gebouwd in combinatie met de naastliggende brug voor de rondweg, waaruit vooralsnog niet nader gedefinieerde voordelen ontstaan.)

Uit voorstaande blijkt dat naast de extra brug die nodig zal zijn voor de geprojecteerde rondweg enkel de situatie voor de (N345) Weg naar Voorst en de aanpassingen aan de Baankstraat als maatregelen kunnen worden aangemerkt die relevant zijn voor vergelijking van de scenario's.

6.5 Ontwerp van de relevante maatregelen

6.5.1 Nulscenario

6.5.1.1 Weg naar Voorst (N345)

De Weg naar Voorst ligt ter plaatse op circa 8.20 m +NAP en zal dus moeten worden voorzien van een brug waarvan de bovenzijde van het brugdek op 1,20 m boven het hoogst te verwachten waterpeil van 8,80 m+ NAP, dus ca. 10,00 m+ NAP wordt aangenomen (0,45 m vrije ruimte + 0,65 m constructiehoogte brugdek en 0,10 m wegverharding).

Aan de westzijde ligt de huidige spoorwegovergang op 9,40 m+ NAP maar de spoorlijn zal in de nieuwe situatie hoger komen te liggen (ca. 10,80 m+) in aanloop naar de spoorbrug.

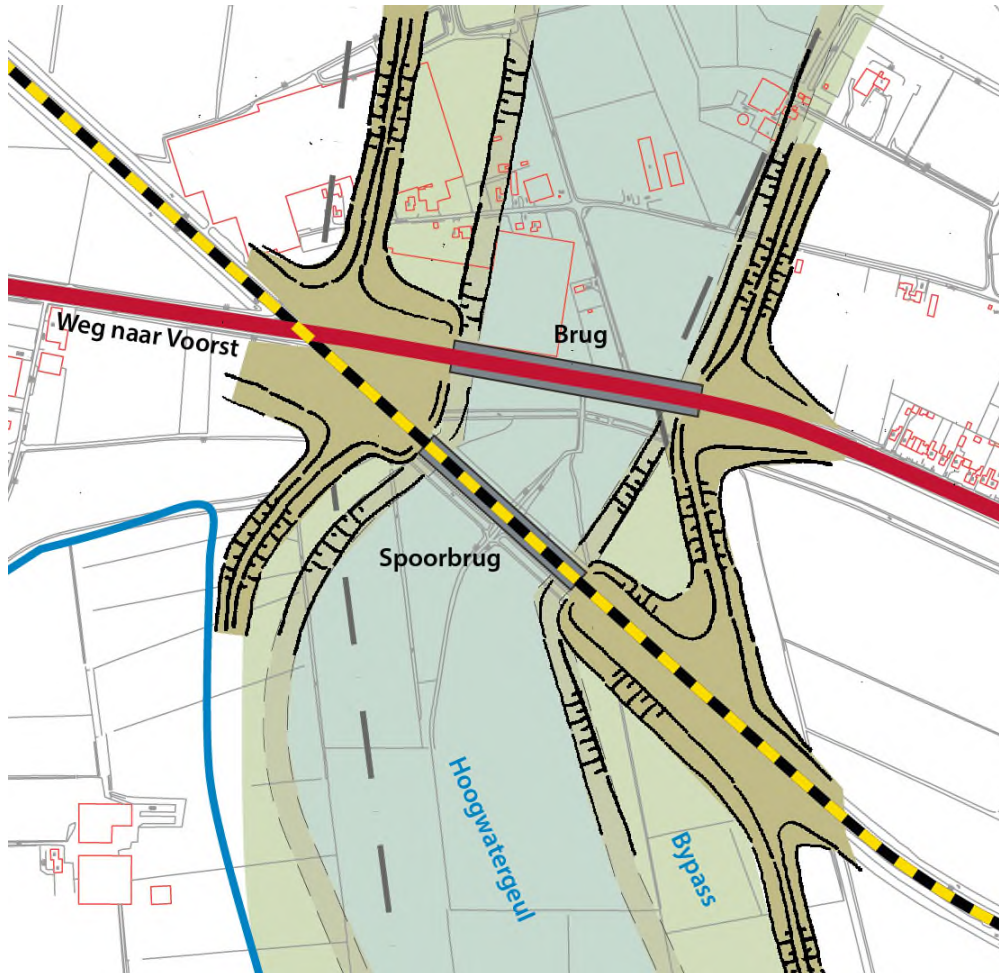


Fig. 7: Situatieschets brug in de weg naar Voorst

Uitgaande van de veronderstelling dat het hydraulisch profiel van de bypass en de hoogwatergeul zodanig zal kunnen worden aangepast, dat t.p.v. de brug in de weg naar Voorst nagenoeg dezelfde overspanning zal gelden als hetgeen door RWS reeds voorzien voor de nabijgelegen spoorbrug, wordt vooralsnog gerekend met 200 m tussen de landhoofden.

Daartussen worden op afstanden van ca. 15 m tussenpeilers aangebracht.

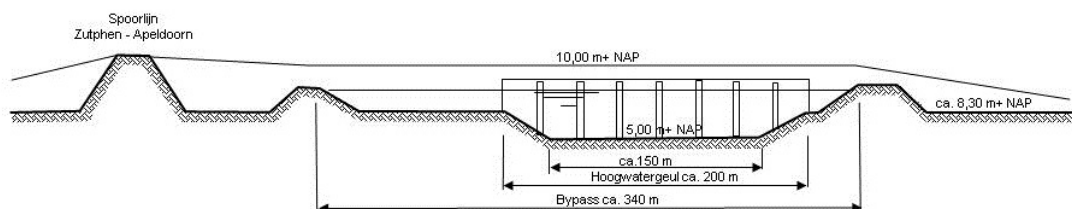


Fig. 8: Schematisch aanzicht brug in de Weg naar Voorst

De huidige Weg naar Voorst heeft twee rijstroken. Als echter wordt geïnvesteerd in een brug, dan mag worden aangenomen dat deze als onderdeel van een blijvende regionale verbinding zal worden ingericht op de toekomst, waaruit volgt dat kan worden uitgegaan van het profiel zoals dat nu is bepaald voor de geprojecteerde rondweg. Dit houdt in dat de weg in totaal 14 m breed wordt. Aan weerszijden dient het bestaande fietspad over de brug te worden geleid. De fietspaden (2,5 m breed) worden gescheiden van de rijbanen d.m.v. een geleiderail (incl. goot 0,7 m breed) en naast de fietspaden zal nog een beperkt voetpad gewenst zijn (0,6 m breed). De leuningen staan dan dus 21,6 m uit elkaar, zodat de totale breedte van het brugdek kan worden ingeschat op 22 m.

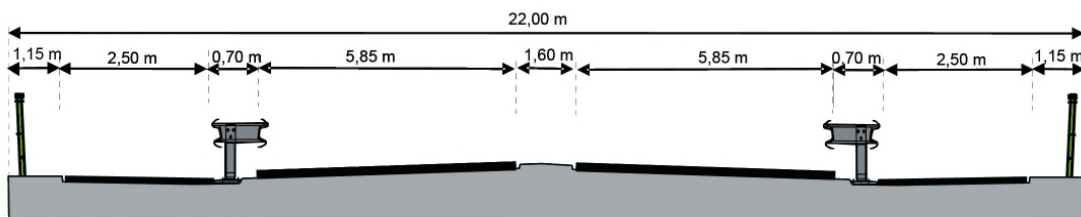


Fig. 9: Schematisch dwarsprofiel brug in de Weg naar Voorst

Voor de brugpeilers (21 stuks) wordt uitgegaan van een breedte van 0,8 m en een lengte van 19 m. De peilers worden hydrodynamisch vormgegeven en rusten op fundatieblokken van 2,5 m breedte, 20 m lengte en 0,5 m dikte, waaronder een dubbele rij heipalen met een h.o.h. afstand van 2,00 m. De palen (20 stuks per peiler) hebben een doorsnede van 300 x 300 mm en een lengte van 15 m.

6.5.1.2

Baankstraat

In het Nulscenario zal de Baankstraat blijven voorzien in een lokale verbinding tussen De Hoven en Voorstonden voor plaatselijk autoverkeer, fietsers en landbouwverkeer, ter ontlasting van het deel van de N345 op de Kanonsdijk en de Wapsumsestraat. Bij hoogwater zal de weg inunderen en worden afgesloten.

Bij een waterkering met kruinhoogte op ca. 9,50 m+ en MV hoogte van ca. 6 m is een oprit nodig die bij een maximale helling van 10% een gemiddeld hellingspercentage van 5% zal hebben en derhalve ca. 70 m lang zal worden. De op- en afrit kunnen in de lengterichting langs en over de kering worden gelegd en zodoende zo weinig mogelijk extra ruimte in beslag nemen en geen obstakel vormen in het stroomprofiel van de bypass. Aan de onderzijde van de dijken zal de weg telkens een bocht van 90° maken. Voor het maken van deze maatregel, aan weerszijden van de bypass kan met minder ruimte worden volstaan als keerwanden worden toegepast.

Binnen de bypass dient aan de noordzijde een inrit te worden gemaakt naar de bodem van de hoogwatergeul. Deze inrit kan worden ontgraven naast de geul. Aan de zuidzijde is de hoogwatergeul vooralsnog dusdanig dicht tegen de grens van de reservering geprojecteerd, dat het talud van de geul direct aansluit op het talud van de dijk die de waterkering vormt. Hier zal de in- uitrit naar de geul in de lengterichting van de geul moeten worden gelegd, dus in het verlengde van de dijkoprit.

Figuur 10 geeft het voorgaande schetsmatig weer.

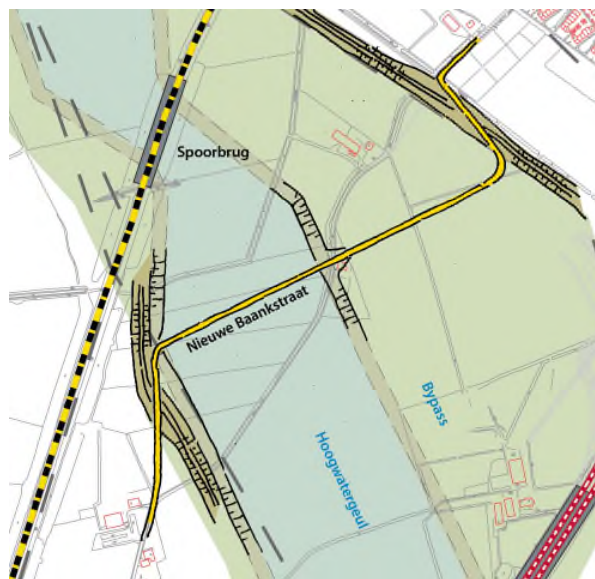


Fig. 10: Situatie Baankstraat in het Nulscenario

De bypass is op deze locatie ca. 700 m breed, de totale te reconstrueren weglengte zal ca. 1100 m bedragen. De breedte van de weg is 6 m.

6.5.2 Scenario met de rondweg N345

6.5.2.1 Weg naar Voorst

Als de rondweg N345 aanwezig is voor de regionale verbinding wordt de Weg naar Voorst enkel nog gebruikt voor lokaal verkeer. In geval van hoogwater kan worden omgereden via de rondweg, dus is geen overbrugging van bypass/hoogwatergeul nodig.

Wel moet de weg over de waterkeringen en door de geul worden geleid en over de (verhoogde) spoorwegovergang.

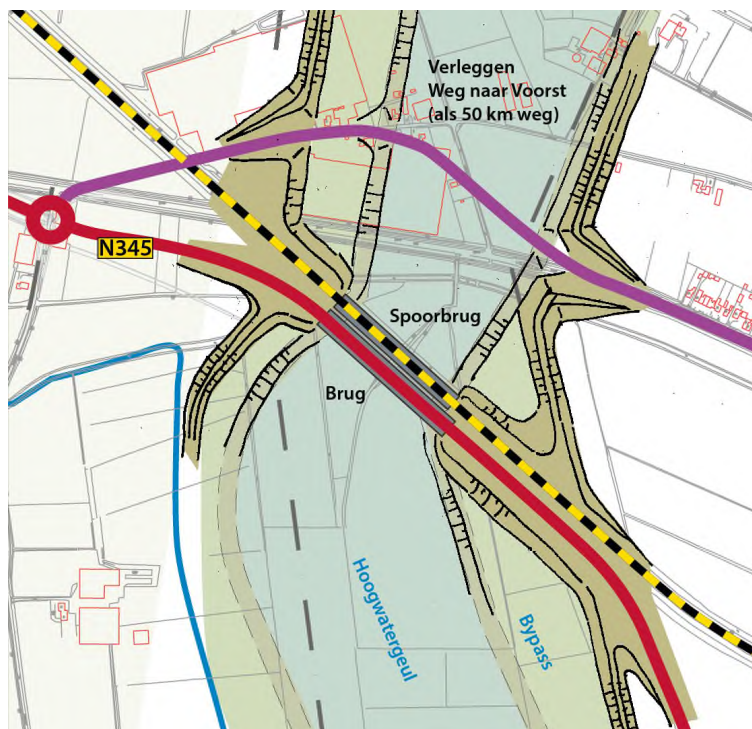


Fig. 11: Situatie Weg naar Voorst als 50 km weg in scenario met rondweg N345

De op- en afritten over de waterkeringen dienen buiten de bypass te worden aangebracht, waartoe de kruinlijn van de waterkering ter plaatse ca. 70 m vanuit de grens van de bypass moet worden opgeschoven. Aan de westzijde is hiertoe op het huidige tracé te weinig ruimte i.v.m. de spoorlijn die ongeveer op de locatie van de waterkering ligt. De weg zal derhalve ongeveer 100 m naar het noorden moeten worden verlegd, zodat voldoende afstand ontstaat tussen waterkering en spoorlijn.

De aanpassingen die hiervoor nodig zijn bestaan uit grondwerk en ca. 900 m nieuwe weg, bestaande uit een 7 m brede weg (2 rijstroken) met aan weerszijden fietspaden, die in de nieuwe situatie als fietsstrook aansluitend tegen de weg kunnen worden gelegd.

6.5.2.2 Baankstraat als fietspad door bypass/hoogwatergeul

In het scenario met de rondweg N345 wordt de Baankstraat een fietsverbinding.

Het fietspad wordt aan de noordoostzijde van de bypass/hoogwatergeul met een tunnel onder de N345 doorgeleid. Deze fietstunnel vormt onderdeel van de rondweg en bevindt zich direct naast de waterkering van de bypass en het fietspad gaat dan ook bij het uitkomen van de tunnel en na een bocht van 90° gelijk schuin omhoog de waterkering op.

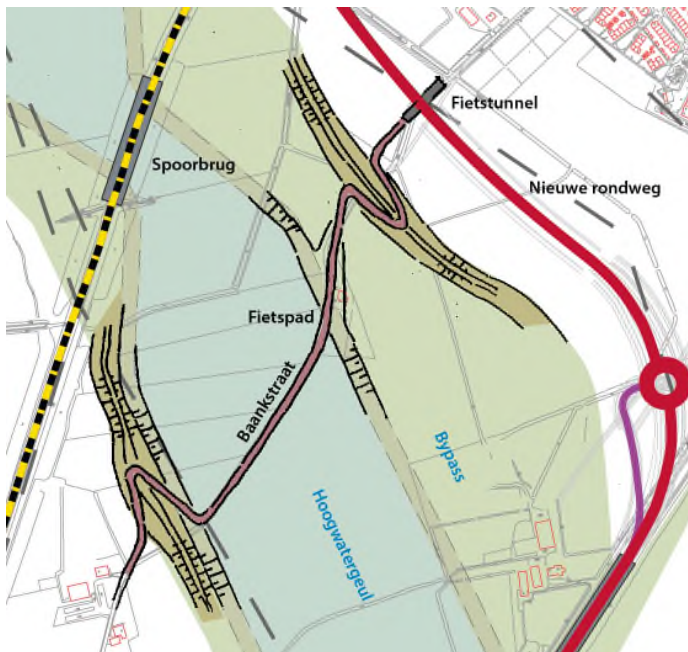


Fig.12: Fietsverbinding Baankstraat

Vanaf de kruin van de dijk loopt het fietspad rechtdoor en gaat dus schuin langs de kering omlaag, zodat geen obstakel wordt gevormd binnen de geometrie van de bypass.

Op het bestaande maaiveld (de bodem van de bypass) wordt over een afstand van enkele honderden meters gebruik gemaakt van de bestaande Baankstraat, tot aan de insteek van de ontgraving voor de hoogwatergeul. Ook dit hoogteverschil wordt overbrugd door het fietspad schuin omlaag te laten lopen. Aan de andere (zuid-) zijde van de geul ligt de insteek van de ontgraving direct naast de teenlijn van de waterkering. Het fietspad wordt aan deze zijde dan ook in één lijn schuin vanuit de hoogwatergeul, omhoog tot de kruin van waterkering en vervolgens aan de andere zijde van deze kering weer

schuin omlaag, waarna wordt aangesloten op de bestaande Baankstraat.

De totale lengte nieuw aan te leggen fietspad zal ca. 800 m bedragen en de breedte wordt aangenomen op 3 m (2 richtingen, maximaal 100 fietsers per uur).

6.5.2.3

Brug in de rondweg N345

De kruising van de rondweg N345 met de bypass/hoogwatergeul bevindt zich naast en parallel aan de spoorlijn Zutphen - Apeldoorn. In deze spoorlijn zal eveneens een brug moeten worden gebouwd. Bij de modellering van de bypass is er vanuit gegaan dat de spoordijk aan weerszijden doorloopt binnen de bypass, tot aan de insteek van de hoogwatergeul, zodat de lengte van de brug beperkt blijft tot de breedte van de geul die op deze locatie 200 m bedraagt.

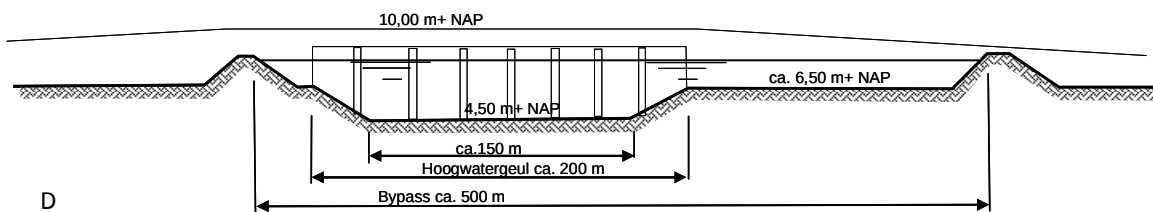


Fig. 13: Schematisch aanzicht brug in de rondweg N345

en er zal moeten worden voorzien in een brug waarvan de bovenzijde van het brugdek op 1,20 m boven het hoogst te verwachten waterpeil van 8,80 m+ NAP, dus ca. 10,00 m+ NAP wordt aangenomen (0,45 m vrije ruimte + 0,65 m constructiehoogte brugdek en 0,10 m wegverharding). Dit betekent dat de rondweg aan beide zijden 3,20 m omhoog loopt, waartoe de weg in totaal over een afstand van ca. 250 m zal moeten worden vervangen en conform een nieuw lengteprofiel in meer of mindere mate hoger zal moeten worden aangebracht.

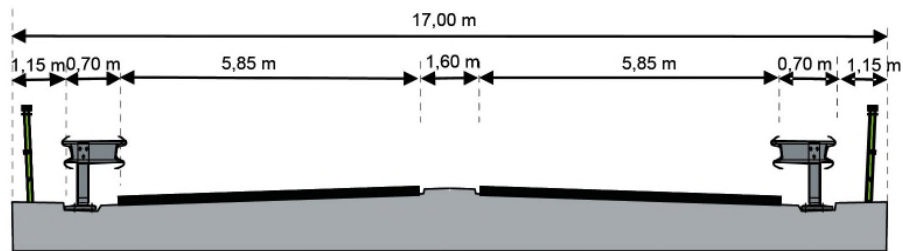


Fig. 14: Dwarsprofiel brug rondweg N345

Voor het dwarsprofiel van de brug wordt het wegonwerp toegepast zoals dit reeds is vastgesteld. De breedte van de brug wordt 17 m.

Voor de brugpeilers (12 stuks) wordt uitgegaan van een breedte van 0,8 m en een lengte van 19 m. De peilers worden hydrodynamisch vormgegeven en rusten op fundatieblokken van 2,5 m breedte, 20 m lengte en 0,5 m dikte, waaronder een dubbele rij heipalen met een h.o.h. afstand van 2,00 m. De palen (20 stuks per peiler) met een doorsnede van 300 x 300 mm en een lengte van 15 m.

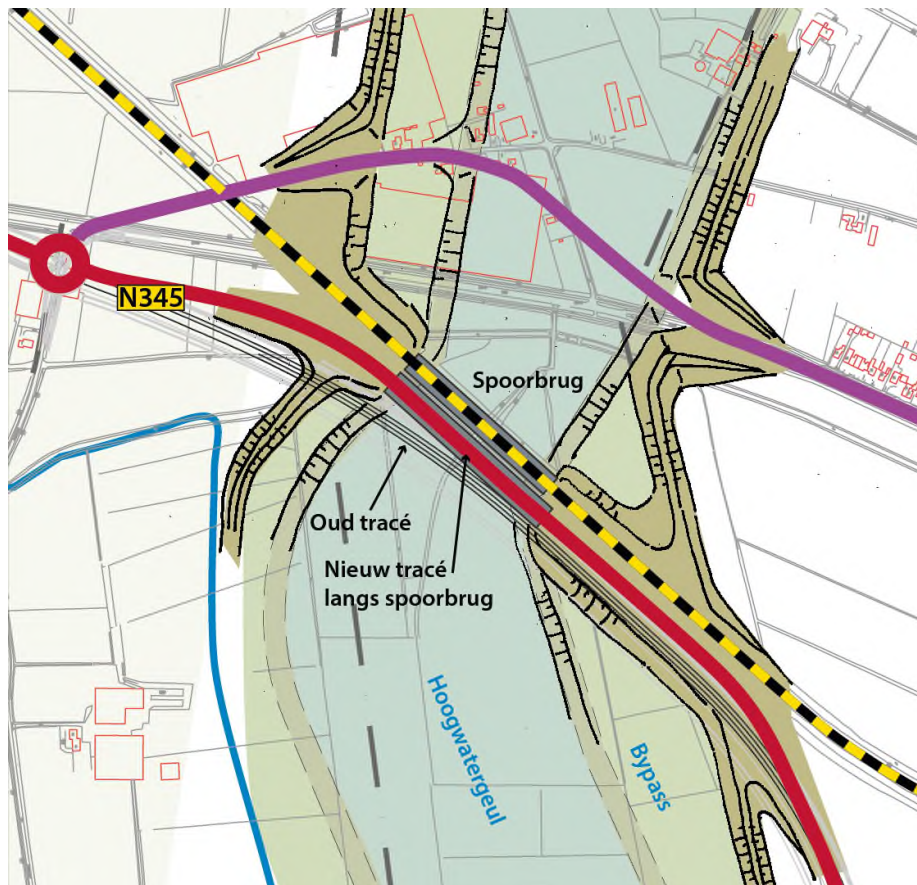


Fig. 15: Brug in de rondweg N345

De brug wordt gebouwd naast en ten noorden van de rondweg N345, tussen de rondweg en de spoorlijn, aansluitend naast de eveneens te bouwen spoorbrug. Het nieuwe tracé van de rondweg schuift dus enigszins naar het noordwesten op. Hieruit volgt, dat het verkeer tijdens de bouw van de dan reeds bestaande weg gebruik kan blijven maken.

6.5.2.4 Veiligheid

Het scenario met de rondweg N345 heeft geen nadelige invloed op de mate van zelfredzaamheid van de bewoners en weggebruikers na aanleg van een eventuele bypass/hoogwatergeul.

Voor de bewoners blijft in een hoogwatersituatie de bereikbaarheid en verplaatsbaarheid zowel in de richting Brummen, als in de richting Voorst (via de rondweg) gehandhaafd.

Landbouw- en fietsverkeer zal daarbij gebruik kunnen maken van de brug in de Kanonsdijk/Wapsumsetraat, die hiertoe adequaat zal zijn ingericht, waarbij richting Voorst een in beperkte mate langere, maar geenszins minder veilige route wordt afgelegd.

In combinatie met de bypass/hoogwatergeul ontstaat het theoretisch risico van inundatie m.b.t. de onderdoorgang in de rondweg t.p.v. de kruising met de spoorlijn Zutphen - Arnhem. De onderdoorgang ligt in de nabijheid van de dijk van de bypass en het wegdek bevindt zich enkele meters onder maaiveld. De dijken langs de bypass worden echter uitgevoerd als hoofdwaterkeringen en voldoen aan de daarvoor vigerende veiligheidseisen. De hieruit voortvloeiende mate van bescherming geldt voor het gehele gebied dat bij dijkbreuk tijdens hoogwater in aanmerking zou komen voor inundatie. Met een waterpeil in de bypass van ca. 9.00 m+ NAP en een maaiveldhoogte tussen 5,50 m+ NAP en 8,50 m+ NAP gaat het om een uitgestrekt gebied, dat conform hiertoe maatschappelijk aanvaardbaar geachte normering wordt beschermd tegen overstrooming met meerdere meters waterdiepte.

Dat het t.p.v. de onderdoorgang om nog enkele meters extra waterdiepte zou gaan en in een belangrijke wegverbinding, mag in dit kader als niet relevant worden aangemerkt omdat de wegverbinding in z'n geheel niet meer bruikbaar zou zijn, hetgeen ook het geval zou zijn in het scenario waarbij de rondweg niet aanwezig is.

Als een overstrooming vanuit de bypass al zou plaatsvinden, dan stroomt het water zichtbaar over het maaiveld en mag worden aangenomen dat deze waarneming, in combinatie met de constatering dat water wordt aangetroffen op de weg in de onderdoorgang, voldoende aanleiding zal zijn voor weggebruikers om tijdig af te zien van het verdere gebruik van de onderdoorgang. De waterdiepte in de onderdoorgang zal pas echt toenemen als langdurig grote hoeveelheden water toestromen, aangezien een pompinstallatie aanwezig zal zijn met een capaciteit die is afgestemd op een eens in de 50 jaar voorkomende neerslagsituatie.

De aanwezigheid van de rondweg N345 in de nabijheid van de bypass/hoogwatergeul leidt niet tot een verhoogd risico in vergelijking tot de huidige situatie (het Nulscenario).

6.6 Kostenraming

6.6.1 Hoeveelheden

6.6.1.1 Brug in de weg naar Voorst (Nulscenario)

De weg van de Hoven naar Voorst blijft als onderdeel van de N345 een regionale verbindingsweg en wordt voorzien van een brug over de bypass.

<u>Onderdeel</u>	<u>Eenheid</u>	<u>Hoeveelheid</u>
Bouwrijpmaken, inrichten bouwterrein	m2	20.000
Ontgraving cunetten	m3	11.460
Aanvulling zandlichaam opritten	m3	15.373
Afwerken bermen en taluds met teelaarde	m3	1.508
Brugconstructie	m2	4.400
Bescherming landhoofden	m2	800
Asfalt rijbaan	ton	3.229
Asfalt fietspaden	ton	736
Opbreken/afvoeren best. Weg + fietsp.	ton	2.898
Inzaaien bermen en taluds + werkterrein	m2	25.000

Aannames:

- De brug wordt gebouwd naast de bestaande weg, zodat geen tijdelijke omleiding nodig is;
- Het grondwerk en de verharding is meegenomen vanaf de aansluiting op de bestaande weg aan de oostzijde tot de (verhoogde) spoorwegovergang aan de westzijde;
- Verdere uitwerking van de nieuwe, verhoogde spoorwegovergang is buiten beschouwing gelaten (hierin moet in beide scenario's op vergelijkbare wijze worden voorzien).

6.6.1.2 Baankstraat (Nulscenario)

Realisatie van een lokale verbindingsweg over de waterkeringen, door de bypass en de hoogwatergeul.

<u>Onderdeel</u>	<u>Eenheid</u>	<u>Hoeveelheid</u>
Bouwrijpmaken, inrichten bouwterrein	m2	13.500
Verwijderen bestaande wegverharding	ton	869
Verwijderen bestaande wegfundatie	m3	2.160
Uitvullen met teelaarde	m3	1.620
Inzaaien afgewerkt terrein	m2	10.800
Ontgraven wegcunet	m3	3.575
Aanbrengen zandlichaam wegfundatie	m3	5.005
Asfalt	ton	1.822
Afwerken bermen en taluds met teelaarde	m3	2.310
Inzaaien bermen en taluds	m2	7.700

6.6.1.3 Weg naar Voorst als 50 km weg (Scenario met rondweg N345)

Het aanleggen van een lokale ontsluitingsweg met aan weerszijden aanliggende fietspaden over de waterkeringen en door de hoogwatergeul. Het tracé ten noorden van de bestaande weg en met een boog, zodat voldoende ruimte ontstaat tussen de bypass en de spoorwegovergang voor de overbrugging van het hoogteverschil.

<u>Onderdeel</u>	<u>Eenheid</u>	<u>Hoeveelheid</u>
Bouwrijpmaken, inrichten bouwterrein	m2	16.200
Verwijderen bestaande wegverharding	ton	2.172
Verwijderen bestaande wegfundaties	m3	3.200
Uitvullen met teelaarde	m3	2.400
Inzaaien afgewerkt terrein	m2	16.000
Ontgraven wegcunet	m3	5.175
Aanbrengen zandlichaam wegfundatie	m3	7.245
Zandlichaam opritten spoorwegovergang	m3	33.000
Asfalt	ton	2.534
Afwerken bermen en taluds met teelaarde	m3	1.890
Inzaaien bermen en taluds	m2	6.300

Aannames:

- De weg wordt aangelegd naast de bestaande weg, een tijdelijke omleiding is derhalve niet nodig;
- Het grondwerk en de verharding is meegenomen vanaf de aansluiting op de bestaande weg aan de oostzijde tot de aansluiting op de bestaande weg aan de oostzijde;
- Verdere uitwerking van de nieuwe, verhoogde spoorwegovergang is buiten beschouwing gelaten (hierin moet in beide scenario's op vergelijkbare wijze worden voorzien).

6.6.1.4 Baankstraat als fietspad (Scenario met rondweg N345)

Het aanleggen van een fietsverbinding vanaf de fietstunnel onder de rondweg N345 over de waterkeringen door de bypass en hoogwatergeul.

<u>Onderdeel</u>	<u>Eenheid</u>	<u>Hoeveelheid</u>
Bouwrijpmaken, inrichten bouwterrein	m2	8.000
Verwijderen bestaande wegverharding	ton	483
Verwijderen bestaande wegfundatie	m3	1.200
Uitvullen met teelaarde	m3	900
Inzaaien afgewerkt terrein	m2	6.000
Ontgraven cunet fietspad	m3	1.120
Aanbrengen zandlichaam wegfundatie	m3	1.400
Asfalt	ton	442
Afwerken bermen en taluds met teelaarde	m3	1.200
Inzaaien bermen en taluds	m2	4.000

6.6.1.5 Brug in de rondweg N345

Het maken van een brug in de rondweg N345, met dezelfde overspanning als de naastgelegen spoorbrug (over de hoogwatergeul) en het maken van de opritten naar de brug.

<u>Onderdeel</u>	<u>Eenheid</u>	<u>Hoeveelheid</u>
Bouwrijpmaken, inrichten bouwterrein	m2	20.000
Ontgraving cunetten	m3	8.250
Aanvulling zandlichaam opritten	m3	31.800
Afwerken bermen en taluds met teelaarde	m3	2.850
Brugconstructie	m2	3.400
Bescherming landhoofden	m2	600
Asfalt	ton	2.826
Verwijderen bestaande wegverharding	ton	3.391
Verwijderen zand uit best. cunet	m3	9.450
Aanv/uitvlakken best. cunet m'teelaarde	m3	5.400
Inzaaien bermen en taluds + werkterrein	m2	24.500

Aannames:

- De brug wordt gebouwd naast de bestaande weg, zodat geen tijdelijke omleiding nodig is;
- Het grondwerk en de verharding is meegenomen vanaf de aansluiting op de bestaande weg aan de oostzijde tot de aansluiting op de bestaande weg aan de westzijde;
- Combinatievoordelen uit de gelijktijdige bouw van de naastgelegen spoorbrug zijn niet meegerekend.

6.6.2 Kosten

Voor de details van de kostenraming voor beide scenario's zie de SSK-Raming in de bijlage.

De resultaten zijn in de navolgende tabel samengevat:

Nulscenario		Scenario met rondweg N345	
Brug in de N345 Weg naar Voorst	€ 13.810.011	Brug in de rondweg N345	€ 11.257.899
Lokale verbindingsweg t.p.v. de Baankstraat	€ 679.858	Fietsverbinding t.p.v. de Baankstraat	€ 289.601
		Ontsluitingsweg De Hoven - Voorst	€ 1.657.000
Totaal investeringskosten:	€ 14.489.869		€ 13.204.500
Objectoverstijgende risico's	€ 724.493		€ 660.225
BTW	€ 3.195.016		€ 2.911.592
Investeringskosten deterministisch incl. BTW	€ 18.409.378		€ 16.776.317

7 Conclusies

7.1 Algemeen

Uit de analyse blijkt dat een bypass/hoogwatergeul binnen de contouren van de verkleinde reservering zoals voorgesteld in het Masterplan IJsselsprong 2012 en een nieuwe rondweg tegelijkertijd goed inpasbaar zijn. Aanleg van de rondweg heeft geen negatieve effecten in relatie tot het voornemen om eventueel een bypass/hoogwatergeul te realiseren.

7.2 Grootschalige/kapitaalintensieve ontwikkeling

Aanleg van de rondweg N345 kenmerkt zich niet als een kapitaalintensieve ontwikkeling met consequenties voor het kostenniveau van de eventuele realisatie van een bypass/hoogwatergeul en vormt derhalve geen belemmering.

De benodigde investeringen voor de hoogwatergeul blijken lager te zijn bij aanwezigheid van de rondweg N345, in vergelijking tot de (huidige) situatie waarin deze niet is aangelegd.

Voor het realiseren van de bypass met hoogwatergeul is het in beide scenario's (met of zonder de rondweg) noodzakelijk om voorzieningen te treffen teneinde de aanwezige infrastructuur functioneel te houden tijdens situaties waarin de bypass operationeel zal zijn. Als de rondweg wordt aangelegd zal hierin bij realisatie van de bypass/hoogwatergeul een brug moeten worden aangebracht. In de situatie zonder rondweg is dan echter eveneens een brug nodig in de bestaande N345 (de weg naar de Hoven naar Voorst).

Uit analyse blijkt dat voor afweging van de scenario's relevant zijn:

- beide voornoemde bruggen;
- de situatie voor de (N345) Weg naar Voorst in het scenario met de rondweg;
- de aanpassingen aan de Baankstraat in beide scenario's

Het gegeven dat de brug in de rondweg naast de spoorbrug in de lijn Zutphen - Apeldoorn kan worden geplaatst heeft tot gevolg dat deze brug aanzienlijk korter zou kunnen worden dan de "alternatieve" brug in de bestaande weg. In de reservering/projectie van de bypass/hoogwatergeul wordt namelijk ter plaatse van de kruising met de spoorlijnen rekening gehouden met een insnoering in het stroomprofiel. Voor de onderhavige vergelijking van scenario's gaan we er echter vooralsnog vanuit dat de insnoering in het stroomprofiel van de bypass/hoogwatergeul zal kunnen worden uitgebreid tot benedenstrooms van de brug in de weg naar Voorst, zodat voor een eventuele brug in deze weg eveneens met de kortere overspanning kan worden gerekend. Zou de uitbreiding van de insnoering uiteindelijk niet mogelijk blijken, dan zou dit nog in aanzienlijke mate extra bijdragen in het voordeel van het scenario met de rondweg N345.

Met mogelijke financiële voordelen uit het feit dat de eventueel benodigde bruggen in rondweg N345 en de spoorlijn gecombineerd kunnen worden uitgevoerd, is in de vergelijking ook nog geen rekening gehouden

7.3 Belemmeren van toekomstige rivierverruimende maatregelen

De aanwezigheid van de geprojecteerde rondweg N345 vormt geen belemmering voor toekomstige realisatie van de bypass/hoogwatergeul.

Op een aantal punten is het aan te bevelen om te kijken naar mogelijke optimalisatie van de gezamenlijke inpassing, maar beide objecten kunnen gezamenlijk worden geplaatst.

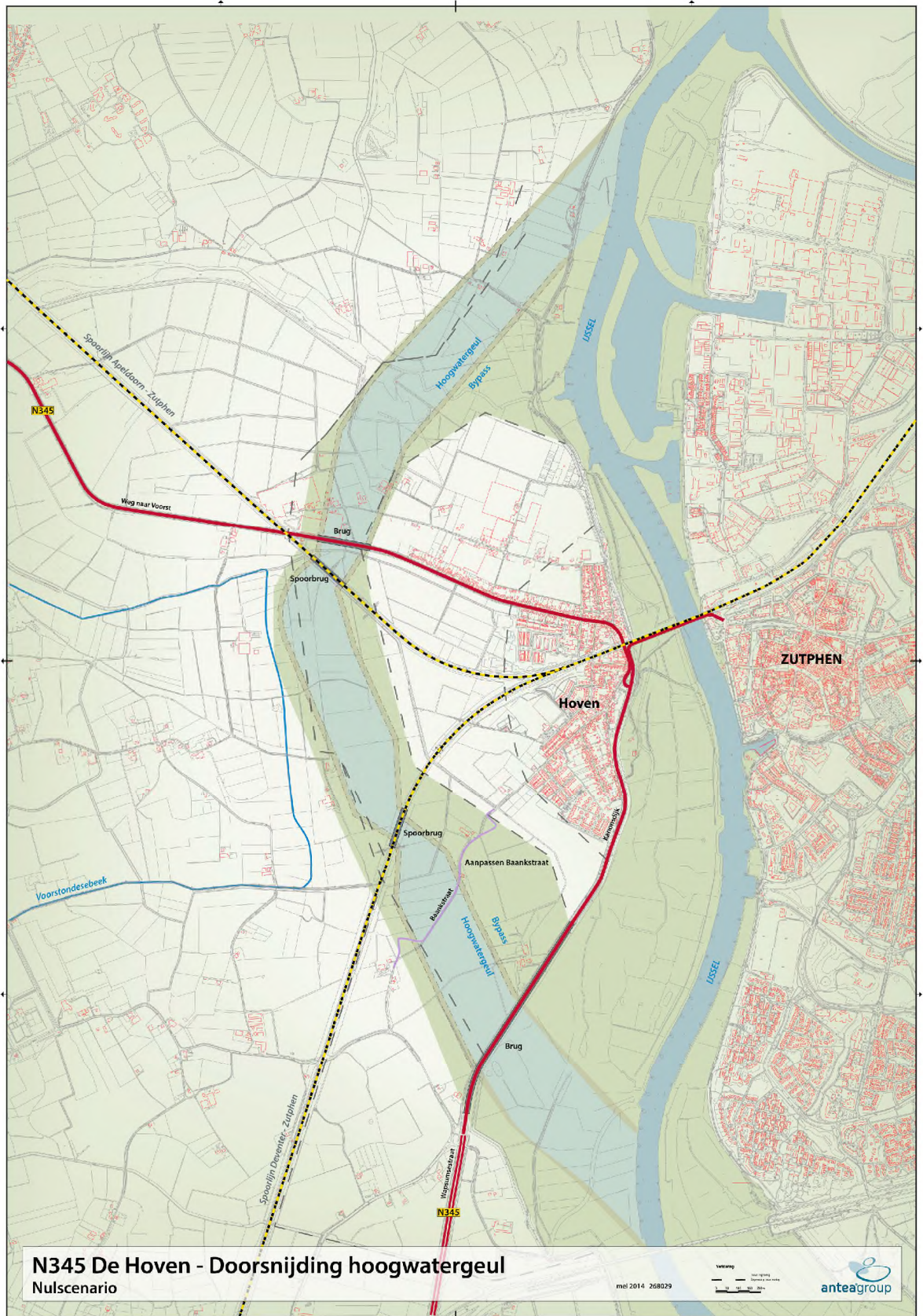
Het nu voorgenomen tracé van de rondweg behoeft in principe geen aanpassingen om latere inpassing van de bypass/hoogwatergeul mogelijk te maken.

7.4 Handhaving zelfredzaamheid inwoners in een hoogwatersituatie

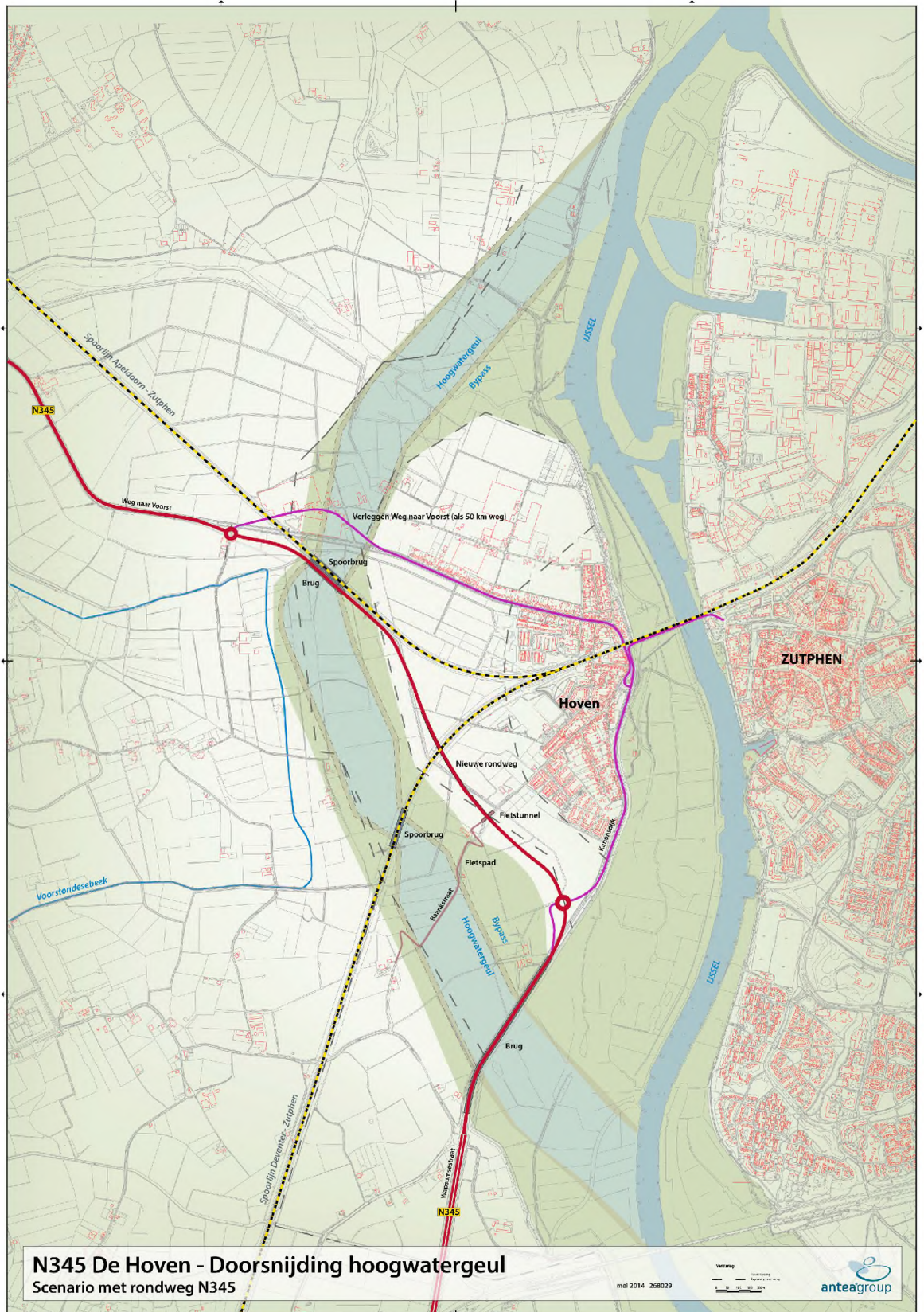
De zelfredzaamheid van de inwoners van De Hoven wordt in geen van beide scenario's beïnvloed. In een hoogwatersituatie zijn in elk geval ontsluitingswegen beschikbaar, zowel in de richting Brummen als in de richting Voorst.

De aanwezigheid van een onderdoorgang in de N345 onder de spoorlijn Zutphen - Arnhem heeft in combinatie met de aanwezigheid van de hoogwatergeul geen aanmerkelijke invloed op de veiligheidsituatie omdat de risico's die hieruit voortvloeien als nihil kunnen worden aangemerkt.

BIJLAGE I
Nulscenario
Overzichtschets



BIJLAGE II
Scenario met rondweg N345
Overzichtsheets



BIJLAGE III

SSK- Raming

SSK-raming

N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul
Variantenraming

projectnr.	268029
revisie	R2.0
datum	20 mei 2014

auteur(s)

Arjan Bouwmeester

Opdrachtgever

Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
Postbus 9090
6800 GX ARNHEM

datum vrijgave

20-5-2014

beschrijving revisie R2.0

concept

goedkeuring

B. Heijmer

vrijgave

L. Weerkamp

Projectgroep bestaande uit:

Björn Heijmer
Kevin Jansen
Gé Neuteboom
Arjan Bouwmeester

Tekstbijdragen:

Arjan Bouwmeester

Fotografie:

-

Vormgeving:

-

Datum van uitgave:

19 mei 2014

Contactadres:

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER

Copyright © 2014

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

blz.

1	Inleiding	2
1.1	Doel	2
1.2	Basismateriaal.....	2
2	Beschrijving locatie	2
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	3
3.1	Technische randvoorwaarden en uitgangspunten.....	3
3.2	Financiële uitgangspunten	3
3.3	Civiel technische uitgangspunten	3
3.4	Niet opgenomen kosten.....	4
3.5	Kabels en leidingen	4
4	Werkzaamheden.....	5
5	Conclusie/advies.....	5

Bijlage 1: SSK Raming nulscenario1

Bijlage 2: SSK Raming Scenario met rondweg1

1 Inleiding

De Provincie Gelderland heeft Antea Group gevraagd een variantenraming op stellen voor het project N345 De Hoven - doorsnijding hoogwatergeul. Een korte omschrijving van de scope van het project en de bijhorende doelstellingen kunt u vinden het rapport 'kwantificering benodigde maatregelen'.

In dit rapport zal achtereenvolgens het doel van de raming aan bod komen, vervolgens de randvoorwaarden en uitgangspunten, de werkzaamheden en de raming zelf.

1.1 Doel

Deze raming is opgesteld om een vergelijking te kunnen maken tussen twee varianten. De opgenomen kosten betreffen niet alleen de directe (bouw)kosten, maar ook kosten voor bijvoorbeeld engineering en uitvoeringsbegeleiding. De raming kan intern bij de opdrachtgever worden gebruikt om het verschil tussen de varianten aan te tonen.

1.2 Basismateriaal

Het basismateriaal voor het opstellen van deze raming bestaat uit een aantal documenten:

- rapport N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul, kwantificering benodigde maatregelen, d.d. 20-05-2014;
- tekening 268029-S-0-0001.

2 Beschrijving locatie

De locatie van de beschreven werkzaamheden en alternatieven staat beschreven in het rapport 'kwantificering benodigde maatregelen', d.d. 20-05-2014.

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij elk project en elke raming geldt een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten. Per project dienen deze gespecificeerd te worden. Randvoorwaarden zijn beperkingen opgelegd door de omgeving, uitgangspunten zijn beperkingen die de ontwerpende partij zichzelf oplegt, ofwel keuzen die bij het opstellen van het ontwerp en de raming zijn gemaakt.

De in de raming genoemde bedragen zijn een indicatie van de te verwachten kosten. Ze zijn gemaakt op basis van het schetsontwerp. In een later stadium, als meer details van het werk bekend zijn, kan een nauwkeuriger raming worden opgesteld.

3.1 Technische randvoorwaarden en uitgangspunten

De technische, topografische eisen en randvoorwaarden staan beschreven in het rapport 'kwantificering benodigde maatregelen', d.d. 20-05-2014.

3.2 Financiële uitgangspunten

In de raming is een post "Nader te detailleren bouwkosten (%)" opgenomen. Deze post dient als dekking van onzekerheden in type posten, hoeveelheden en eenheidsprijzen. In deze raming is het percentage over de Directe bouwkosten gesteld op 15%.

Daarnaast is een post "Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)" opgenomen. Deze post dient als dekking van onzekerheden in het object. In deze raming is het percentage over de Voorziene bouwkosten gesteld op 10%.

Eveneens is een post "Niet benoemd objectoverstijgend risico investeringskosten (%)" opgenomen. Deze post dient als dekking van onzekerheden buiten de objecten maar behorend bij het project. In deze raming is het percentage over het Subtotaal Investeringskosten gesteld op 5%.

Naarmate een project in een verder gevorderd stadium komt, zijn de werkzaamheden beter te specificeren en zal de post onvoorzien een kleiner percentage worden.

Overige financiële uitgangspunten voor dit project zijn:

- gerekend is met prijspeil april 2014
- eenmalige kosten: 2%
- algemene bouwplaatskosten: 1%
- uitvoeringskosten: 6%
- algemene kosten: 7%
- winst: 2%
- risico: 2%
- prijseffecten veroorzaakt door conjunctuurbeweging en marktwerking zijn niet in de raming verwerkt
- de raming is deterministisch en gebaseerd op kengetallen

3.3 Civiel technische uitgangspunten

Civiel technische uitgangspunten voor dit project zijn:

- vrijkomende grond wordt afgevoerd;
- vrijkomende materialen (asfalt en fundering) zijn verontreinigd en worden afgevoerd en verwerkt in een erkend verwerkingsbedrijf/zijn geschikt voor hergebruik;
- onder het bouwrijp van het terrein wordt verstaan het opruimen van de bestaande situatie en het inrichten van het werkterrein.
- de werkzaamheden worden in één fase aansluitend uitgevoerd.

3.4 Niet opgenomen kosten

In de raming is een aantal kosten niet opgenomen. Deze kosten zijn niet bekend, niet voor rekening van dit project en/of niet voor dit project niet van toepassing. Het betreft de kosten voor:

- (bodem)sanering en/of milieukundige werkzaamheden;
- aanvragen van benodigde vergunningen;
- werkzaamheden buiten de werkgrenzen en werkzaamheden op particuliere terreinen, met uitzondering van eventuele aansluitingen op het te maken werk;
- planschade;
- verwervingskosten gronden en opstallen;
- bouwkundige kosten;
- slopen opstallen;
- beheer en onderhoud;
- werkzaamheden aan bestaande openbare verlichting, kabels en leidingen.

3.5 Kabels en leidingen

Indien geen werkzaamheden worden uitgevoerd, kunnen eventueel aanwezige kabels en leidingen blijven liggen. Dat betekent dat de kosten van eventueel noodzakelijke werkzaamheden aan (het verleggen van) kabels en leidingen bij de opdrachtgever in rekening gebracht zullen worden. Het is daarom zeer belangrijk in een vroeg stadium financiële en technische afspraken te maken met de betreffende nutsbedrijven/netbeheerders. Bij vernieuwing van kabels en leidingen zullen mogelijk niet alleen de kosten voor de nieuwe infrastructuur bij de opdrachtgever in rekening worden gebracht, maar ook de restwaarde van de kabels en leidingen voor zover deze nog niet afgeschreven zijn.

Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden aan kabels en leidingen, kunnen deze veel (voorbereidings)tijd vergen. Ook in verband met de voortgang van het werk is het van belang tijdig afspraken te maken met de betrokken netbeheerders.

4 Werkzaamheden

De werkzaamheden die uitgevoerd dienen te worden staan beschreven in het rapport 'kwantificering benodigde maatregelen', d.d. 20-05-2014.

5 Conclusie/advies

De conclusies van de SSK-raming staan beschreven in het rapport 'kwantificering benodigde maatregelen'.

Bijlage 1: SSK Raming nulscenario



Project: N345 De Hoven - Doornijding hoogwatergeul - nulscenario - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Versie raming: R1.1 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester

Prijspeil raming: 01-04-14
 Datum raming: 15-05-14

Colofon

Versie 3.05 (17 maart 2013)

Project:

Project
 Omschrijving / specificatie
 Projectfase
 Opdrachtgever
 Projectmanager
 Manager projectbeheersing
 Projectleider

N345 De Hoven - Doornijding hoogwatergeul - nulscenario

Kwantificering benodigde maatregelen
 Schetsontwerp
 Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Lex Weerkamp
 Gé Neuteboom
 Björn Heijmer

Raming:

Type raming
 Datum opstelling raming
 Opsteller raming
 Mede opstellers raming
 Versie raming
 Status raming
 Prijspeil raming
 Valuta

Variantenraming
 15-05-14
 Arjan Bouwmeester
 -
 R1.1
 Concept
 01-04-14
 Euro

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer
 Documentnummer raming
 Nummer kostenrapportage
 Bestandsnaam raming
 Locatie (map) opgeslagen raming

268029
 -
 -
 20140515-268029-SSK-raming-N345-nulscenario-R1.1.xls
 \\livelink.oranjewoud.nl\\livelinkdav2\\nodes\\231408643

Toetsing:

Raming intern getoetst door
 Datum interne toetsing
 Raming extern getoetst door
 Datum externe toetsing

Gé Neuteboom
 15-05-14
 -
 -

Parafering:

Paraaf opsteller raming
 Paraaf interne toetser
 Paraaf externe toetser
 Paraaf projectleider
 Paraaf manager projectbeheersing
 Paraaf projectmanager

Arjan Bouwmeester
 Gé Neuteboom
 -
 Björn Heijmer
 -
 -



Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - nulskenario - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Versie raming: R1.1 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester

Prijspeil raming: 01-04-14
 Datum raming: 15-05-14

Versie 3.05 (17 maart 2013)						
Samenvatting SSK						
Kostengroepen	Directe kosten			Voorziene kosten	Risicoreservering	Totaal
Kostencategorieën	Benoemd	Nader te detaileren	Indirecte kosten			
Investeringskosten (indeling naar categorie):						
Bouwkosten	€ 9.351.353	€ 1.402.703	€ 2.329.348	€ 13.083.403	€ 1.308.340	€ 14.391.744
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 98.126	€ -	€ -	€ 98.126	€ -	€ 98.126
Overige bijkomende kosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Subtotaal investeringskosten	€ 9.449.478	€ 1.402.703	€ 2.329.348	€ 13.181.529	€ 1.308.340	€ 14.489.869
Objectoverstijgende risico's					€ 724.493	€ 724.493
Investeringskosten deterministisch	€ 9.449.478	€ 1.402.703	€ 2.329.348	€ 13.181.529	€ 2.032.834	€ 15.214.362
Scheefte					€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ 13.181.529	€ 2.032.834	€ 15.214.362
BTW				€ 2.768.121	€ 426.895	€ 3.195.016
Investeringskosten inclusief BTW				€ 15.949.650	€ 2.459.729	€ 18.409.379
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ -	en	€ -
Variatiecoëfficiënt					-	

Levensduurkosten:						
Subtotaal levensduurkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Objectoverstijgende risico's					€ -	€ -
Levensduurkosten deterministisch	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Scheefte					€ -	€ -
Levensduurkosten exclusief BTW				€ -	€ -	€ -
BTW				€ -	€ -	€ -
Levensduurkosten inclusief BTW				€ -	€ -	€ -
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de levensduurkosten inclusief BTW tussen				€ -	en	€ -
Variatiecoëfficiënt					-	

Projectkosten inclusief BTW	€ 15.949.650	€ 2.459.729	€ 18.409.379
------------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------

Budgetvaststelling investeringskosten:						
Investeringskosten inclusief BTW			€ 15.949.650	€ 2.459.729	€ 18.409.379	
Organisatiegebonden kosten	0%	€ 18.409.379	€ -		€ -	
Onzekerheidsreserve (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Reservering scope wijzigingen (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Aan te houden risicoreservering en totaal budget investeringskosten			€ 15.949.650	€ 2.459.729	€ 18.409.379	

Budgetvaststelling levensduurkosten:						
Levensduurkosten inclusief BTW			€ -	€ -	€ -	
Organisatiegebonden kosten	0%	€ -			€ -	
Onzekerheidsreserve (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Reservering scope wijzigingen (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Aan te houden risicoreservering en totaal budget levensduurkosten			€ -	€ -	€ -	

Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - nulskenario - Projectnr: 268029 - Oprd.gever: Provincie Gelderland - afde						Prijspeel raming:	01-04-14
Versie raming: R1.1 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester						Datum raming:	15-05-14
Deelraming Brug in de weg naar Voorst							
Deelraming aan						Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			
101.010	Bouwrijp maken incl. inrichten werkerrein	20.000,00	m2	€ 2,50	€ 50.000	21,00%	
101.020	Ontgraven cunetten	11.460,00	m3	€ 6,80	€ 77.928	21,00%	
101.030	Aanvullen zandlichaam opritten	15.373,00	m3	€ 12,25	€ 188.319	21,00%	
101.040	Afwerken met teelaarde	1.508,00	m3	€ 10,50	€ 15.834	21,00%	
101.050	Aanbrengen brugconstructie	4.400,00	m2	€ 1.800,00	€ 7.920.000	21,00%	
101.060	Bescherming landhoofden	800,00	m2	€ 19,50	€ 15.600	21,00%	
101.070	Asfalt rijbaan	3.229,00	ton	€ 100,00	€ 322.900	21,00%	
101.080	Asfalt fietspaden (rood)	736,00	ton	€ 150,00	€ 110.400	21,00%	
101.090	Opbreken en afvoeren bestaande rijbaan en fietspad (teerhoudend)	2.898,00	ton	€ 70,00	€ 202.860	21,00%	
101.100	Inzaaien bermen, taluds en werkerrein	25.000,00	m2	€ 0,35	€ 8.750	21,00%	
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten			€ 8.912.591		21,00%	
00-NTDBK	Nader te detaileren bouwkosten (%)	15,00%	%	€ 8.912.591	€ 1.336.889	21,00%	
00-DBK	Directe bouwkosten			€ 10.249.480		21,00%	
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 10.249.480	€ 204.990	21,00%	
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1,00%	%	€ 10.249.480	€ 102.495	21,00%	
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	6,00%	%	€ 10.249.480	€ 614.969	21,00%	
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	7,00%	%	€ 11.171.933	€ 782.035	21,00%	
00-IBKW1	Winst (%)	2,00%	%	€ 11.953.968	€ 239.079	21,00%	
00-IBKR1	Risico (%)	2,00%	%	€ 11.953.968	€ 239.079	21,00%	
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0,15%	%	€ 12.469.536	€ 18.704	21,00%	
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0,15%	%	€ 12.469.536	€ 18.704	21,00%	
00-IBK	Indirecte bouwkosten	21,66%	t.o.v. directe bouwkosten	€ 2.220.056		21,00%	
00-VBK	Voorziene bouwkosten			€ 12.469.536		21,00%	
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 12.469.536	€ 1.246.954	21,00%	
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten	€ 1.246.954		21,00%	
00-BK	Bouwkosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst			€ 13.716.489		21,00%	
00-BDVK	Benoemde directe vastgoedkosten			€ -		0,00%	
00-DVK	Directe vastgoedkosten			€ -		0,00%	
00-IVK	Indirecte vastgoedkosten		t.o.v. directe vastgoedkosten	€ -		0,00%	
00-VVK	Voorziene vastgoedkosten			€ -		0,00%	
00-RVK	Risico's vastgoedkosten		t.o.v. voorziene vastgoedkosten	€ -		0,00%	
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst			€ -		0,00%	
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0,25%	%	€ 12.469.536	€ 31.174	21,00%	
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 12.469.536	€ 31.174	21,00%	
00-DEK035	Engineeringkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 12.469.536	€ 31.174	21,00%	
00-BDEK	Benoemde directe engineeringkosten			€ 93.522		21,00%	
00-VEK	Voorziene engineeringkosten			€ 93.522		21,00%	
00-EK	Engineeringkosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst			€ 93.522		21,00%	
00-BDOBK	Benoemde directe overige bijkomende kosten			€ -		0,00%	
00-VOBK	Voorziene overige bijkomende kosten			€ -		0,00%	
00-ROBK	Risico's overige bijkomende kosten		t.o.v. voorz. overige bijk. kosten	€ -		0,00%	
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst			€ -		0,00%	
00-INV	Investeringskosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst			€ 13.810.011		21,00%	
	Investeringskosten Deelraming Brug in de weg naar Voorst (contante waarde)			€ -			

Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - nulsценario - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie Gelderland - afd						Prijsspeil raming: 01-04-14					
Versie raming: R1.1 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester						Datum raming: 15-05-14					
Deelraming Baankstraat						Versie 3.05 (17 maart 2013)					
Deelraming aan						Totaal					
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs				BTW		Spreidingen hvd %	Spreidingen prijzen %
								%		Hvd L (%)	Hvd U (%)
Investeringskosten:											
201.010	Bouwrijp maken incl. inrichten werkterrein	13.500,00	m2	€ 2,50	€ 33.750	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.020	Verwijderen bestaande wegverharding (teerhoudend)	869,00	ton	€ 70,00	€ 60.830	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.030	Verwijderen bestaande wegfundatie	2.160,00	m3	€ 13,50	€ 29.160	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.040	Uitvullen met teelaarde	1.620,00	m3	€ 10,50	€ 17.010	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.050	Inzaaien afgewerkt terrein	10.800,00	m2	€ 0,30	€ 3.240	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.060	Ontgraven wegcunet	3.575,00	m3	€ 6,80	€ 24.310	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.070	Aanbrengen zandlichaam wegfundatie	5.005,00	m3	€ 12,25	€ 61.311	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.080	Asfalt	1.822,00	ton	€ 100,00	€ 182.200	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.090	Afwerken bermen en taluds met teelaarde	2.310,00	m3	€ 10,50	€ 24.255	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.100	Inzaaien bermen en taluds	7.700,00	m2	€ 0,35	€ 2.695	21,00%		0%	0%	0%	0%
					€ -	21,00%		0%	0%	0%	0%
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 438.761	21,00%					
00-NTDBK	Nader te detaileren bouwkosten (%)	15,00%	%	€ 438.761	€ 65.814	21,00%		0%	0%		
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 504.575	21,00%					
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 504.575	€ 10.092	21,00%		0%	0%		
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1,00%	%	€ 504.575	€ 5.046	21,00%		0%	0%		
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	6,00%	%	€ 504.575	€ 30.275	21,00%		0%	0%		
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	7,00%	%	€ 549.987	€ 38.499	21,00%		0%	0%		
00-IBKW1	Winst (%)	2,00%	%	€ 588.486	€ 11.770	21,00%		0%	0%		
00-IBKR1	Risico (%)	2,00%	%	€ 588.486	€ 11.770	21,00%		0%	0%		
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0,15%	%	€ 613.867	€ 921	21,00%					
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0,15%	%	€ 613.867	€ 921	21,00%					
00-IBK	Indirecte bouwkosten	21,66%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 109.292	21,00%					
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 613.867	21,00%					
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 613.867	€ 61.387	21,00%		0%	0%		
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 61.387	21,00%					
00-BK	Bouwkosten Deelraming Baankstraat				€ 675.254	21,00%					
00-BDVK	Benoemde directe vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-DVK	Directe vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-IVK	Indirecte vastgoedkosten		t.o.v. directe vastgoedkosten		€ -	0,00%					
00-VVK	Voorziene vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-RVK	Risico's vastgoedkosten		t.o.v. voorziene vastgoedkosten		€ -	0,00%					
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Baankstraat				€ -	0,00%					
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0,25%	%	€ 613.867	€ 1.535	21,00%		0%	0%		
00-DEK025	Engineeringskosten opdrachtgever na gunning (%)	0,25%	%	€ 613.867	€ 1.535	21,00%		0%	0%		
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 613.867	€ 1.535	21,00%		0%	0%		
00-BDEK	Benoemde directe engineeringkosten				€ 4.604	21,00%					
00-VEK	Voorziene engineeringkosten				€ 4.604	21,00%					
00-REK	Risico's engineeringkosten	0,00%	t.o.v. voorz. engineeringkosten		€ -	0,00%					
00-EK	Engineeringkosten Deelraming Baankstraat				€ 4.604	21,00%					
00-BDOBK	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ -	0,00%					
00-VOBK	Voorziene overige bijkomende kosten				€ -	0,00%					
00-ROBK	Risico's overige bijkomende kosten		t.o.v. voorz. overige bijk. kosten		€ -	0,00%					
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Baankstraat				€ -	0,00%					
00-INV	Investeringskosten Deelraming Baankstraat				€ 679.858	21,00%		Leeg	Leeg	Leeg	Leeg
	Investeringskosten Deelraming Baankstraat (contante waarde)				€ -						

Bijlage 2: SSK Raming Scenario met rondweg



Project: N345 De Hoven - Doornijding hoogwatergeul - scenario met rondweg N345 - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Versie raming: 0 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester

Prijspeil raming: 01-04-14
 Datum raming: 18-04-14

Colofon

Versie 3.05 (17 maart 2013)

Project:

Project
 Omschrijving / specificatie
 Projectfase
 Opdrachtgever
 Projectmanager
 Manager projectbeheersing
 Projectleider

N345 De Hoven - Doornijding hoogwatergeul - scenario met rondweg N345

Kwantificering benodigde maatregelen
 Schetsontwerp
 Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Lex Weerkamp
 Gé Neuteboom
 Björn Heijmer

Raming:

Type raming
 Datum opstelling raming
 Opsteller raming
 Mede opstellers raming
 Versie raming
 Status raming
 Prijspeil raming
 Valuta

Variantenraming
 18-04-14
 Arjan Bouwmeester
 -
 0
 Concept
 01-04-14
 Euro

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer
 Documentnummer raming
 Nummer kostenrapportage
 Bestandsnaam raming
 Locatie (map) opgeslagen raming

268029
 -
 -
 20140418-268029-SSK-raming-N345-scenario rondweg-R0.1.xls
 \\oranjewoud.intra\userdata\$\OWDEV\Homedrives\ld07669\Desktop

Toetsing:

Raming intern getoetst door
 Datum interne toetsing
 Raming extern getoetst door
 Datum externe toetsing

Gé Neuteboom
 17-04-14
 -
 -

Parafering:

Paraaf opsteller raming
 Paraaf interne toetser
 Paraaf externe toetser
 Paraaf projectleider
 Paraaf manager projectbeheersing
 Paraaf projectmanager

Arjan Bouwmeester
 Gé Neuteboom
 -
 Björn Heijmer
 -
 -



Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - scenario met rondweg N345 - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie Gelderland - afdeling uitvoeren Werken team ABGR
 Versie raming: 0 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester

Prijspeil raming: 01-04-14
 Datum raming: 18-04-14

Versie 3.05 (17 maart 2013)						
Samenvatting SSK						
Kostengroepen	Directe kosten		Indirecte kosten		Voorziene kosten	Risicoreservering
Kostencategorieën	Benoemd	Nader te detaileren				Totaal
Investeringskosten (indeling naar categorie):						
Bouwkosten	€ 8.521.811	€ 1.278.272	€ 2.122.716	€ 11.922.799	€ 1.192.280	€ 13.115.078
Vastgoedkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Engineeringskosten	€ 89.421	€ -	€ -	€ 89.421	€ -	€ 89.421
Overige bijkomende kosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Subtotaal investeringskosten	€ 8.611.232	€ 1.278.272	€ 2.122.716	€ 12.012.220	€ 1.192.280	€ 13.204.499
Objectoverstijgende risico's					€ 660.225	€ 660.225
Investeringskosten deterministisch	€ 8.611.232	€ 1.278.272	€ 2.122.716	€ 12.012.220	€ 1.852.505	€ 13.864.724
Scheefte					€ -	€ -
Investeringskosten exclusief BTW				€ 12.012.220	€ 1.852.505	€ 13.864.724
BTW				€ 2.522.566	€ 389.026	€ 2.911.592
Investeringskosten inclusief BTW				€ 14.534.786	€ 2.241.531	€ 16.776.317
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ -	en	€ -
Variatiecoëfficiënt					-	

Levensduurkosten:						
Subtotaal levensduurkosten	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Objectoverstijgende risico's					€ -	€ -
Levensduurkosten deterministisch	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Scheefte					€ -	€ -
Levensduurkosten exclusief BTW				€ -	€ -	€ -
BTW				€ -	€ -	€ -
Levensduurkosten inclusief BTW				€ -	€ -	€ -
Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de levensduurkosten inclusief BTW tussen				€ -	en	€ -
Variatiecoëfficiënt					-	

Projectkosten inclusief BTW	€ 14.534.786	€ 2.241.531	€ 16.776.317
------------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------

Budgetvaststelling investeringskosten:						
Investeringskosten inclusief BTW			€ 14.534.786	€ 2.241.531	€ 16.776.317	
Organisatiegebonden kosten	0%	€ 16.776.317	€ -		€ -	
Onzekerheidsreserve (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Reservering scope wijzigingen (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Aan te houden risicoreservering en totaal budget investeringskosten			€ 14.534.786	€ 2.241.531	€ 16.776.317	

Budgetvaststelling levensduurkosten:						
Levensduurkosten inclusief BTW			€ -	€ -	€ -	
Organisatiegebonden kosten	0%	€ -	€ -		€ -	
Onzekerheidsreserve (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Reservering scope wijzigingen (in te vullen door financier)				€ -	€ -	
Aan te houden risicoreservering en totaal budget levensduurkosten			€ -	€ -	€ -	

Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - scenario De rondweg N345 - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie i					Prijspeil raming:	01-04-14
Versie raming: 0 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester					Datum raming:	18-04-14
Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg						Versie 3.05 (17 maart 2013)
Deelraming aan					Totaal	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		BTW
						%
Investeringskosten:		Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		
101.010	Bouwrijp maken incl. inrichten werkerrein	16.200,00	m2	€ 2,50	€ 40.500	21,00%
101.020	Verwijderen bestaande wegverharding (teerhoudend)	2.172,00	ton	€ 70,00	€ 152.400	21,00%
101.030	Verwijderen bestaande wegfundatie	3.200,00	m3	€ 13,50	€ 43.200	21,00%
101.040	Uitvullen met teelaarde	2.400,00	m3	€ 10,50	€ 25.200	21,00%
101.050	Inzaaien afgewerkt terrein	16.000,00	m2	€ 0,30	€ 4.800	21,00%
101.060	Ontgraven wegcunet	5.175,00	m3	€ 6,80	€ 35.190	21,00%
101.070	Aanbrengen zandlichaam wegfundatie	7.245,00	m3	€ 12,25	€ 88.751	21,00%
101.080	Zandlichaam opritten spoorwegovergang	33.000,00	m3	€ 12,25	€ 404.250	21,00%
101.090	Asfalt	2.534,00	ton	€ 100,00	€ 253.400	21,00%
101.100	Afwerken bermen en taluds met teelaarde	1.890,00	m3	€ 10,50	€ 19.845	21,00%
101.110	Inzaaien bermen en taluds	6.300,00	m2	€ 0,35	€ 2.205	21,00%
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 1.069.381	21,00%
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	15,00%	%	€ 1.069.381	€ 160.407	21,00%
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 1.229.788	21,00%
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 1.229.788	€ 24.596	21,00%
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1,00%	%	€ 1.229.788	€ 12.298	21,00%
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	6,00%	%	€ 1.229.788	€ 73.787	21,00%
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	7,00%	%	€ 1.340.469	€ 93.833	21,00%
00-IBKW1	Winst (%)	2,00%	%	€ 1.434.302	€ 28.686	21,00%
00-IBKR1	Risico (%)	2,00%	%	€ 1.434.302	€ 28.686	21,00%
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0,15%	%	€ 1.496.163	€ 2.244	21,00%
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0,15%	%	€ 1.496.163	€ 2.244	21,00%
00-IBK	Indirecte bouwkosten	21,66%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 266.374	21,00%
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 1.496.163	21,00%
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 1.496.163	€ 149.616	21,00%
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 149.616	21,00%
00-BK	Bouwkosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg				€ 1.645.779	21,00%
00-BDVK	Benoemde directe vastgoedkosten				€ -	0,00%
00-DVK	Directe vastgoedkosten				€ -	0,00%
00-IVK	Indirecte vastgoedkosten		t.o.v. directe vastgoedkosten		€ -	0,00%
00-VVK	Voorziene vastgoedkosten				€ -	0,00%
00-RVK	Risico's vastgoedkosten		t.o.v. voorziene vastgoedkosten		€ -	0,00%
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg				€ -	0,00%
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0,25%	%	€ 1.496.163	€ 3.740	21,00%
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 1.496.163	€ 3.740	21,00%
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 1.496.163	€ 3.740	21,00%
00-BDEK	Benoemde directe engineeringkosten				€ 11.221	21,00%
00-VEK	Voorziene engineeringkosten				€ 11.221	21,00%
00-REK	Risico's engineeringkosten	0,00%	t.o.v. voorz. engineeringkosten		€ -	0,00%
00-EK	Engineeringkosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg				€ 11.221	21,00%
00-BDOBK	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ -	0,00%
00-VOBK	Voorziene overige bijkomende kosten				€ -	0,00%
00-ROBK	Risico's overige bijkomende kosten		t.o.v. voorz. overige bijk. kosten		€ -	0,00%
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg				€ -	0,00%
00-INV	Investeringskosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg				€ 1.657.000	21,00%
	Investeringskosten Deelraming Weg naar Voorst als 50 km weg (contante waarde)				€ -	

Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - scenario met rondweg N345 - Projectnr: 268029 - Opdr.gever: Provincie						Prijsspeil raming: 01-04-14					
Versie raming: 0 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester						Datum raming: 18-04-14					
Deelraming Baankstraat als fietspad						Versie 3.05 (17 maart 2013)					
Deelraming aan						Totaal					
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			BTW	Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
							%	Hvd L (%)	Hvd U (%)	Prijs L (%)	Prijs U (%)
Investeringskosten:											
201.010	Bouwrijp maken incl. inrichten werkterrein	8.000,00	m2	€ 2,50	€ 20.000	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.020	Verwijderen bestaande wegverharding (teerhoudend)	483,00	ton	€ 70,00	€ 33.810	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.030	Verwijderen bestaande wegfundatie	1.200,00	m3	€ 13,50	€ 16.200	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.040	Uitvullen met teelaarde	900,00	m3	€ 10,50	€ 9.450	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.050	Inzaaien afgewerkt terrein	6.000,00	m2	€ 0,30	€ 1.800	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.060	Ontgraven cunet fietspad	1.120,00	m3	€ 7,00	€ 7.840	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.070	Aanbrengen zandlichaam fundatie	1.400,00	m3	€ 12,50	€ 17.500	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.080	Asfalt (rood)	442,00	ton	€ 150,00	€ 66.300	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.090	Afwerken bermen en taluds met teelaarde	1.200,00	m3	€ 10,50	€ 12.600	21,00%		0%	0%	0%	0%
201.100	Inzaaien bermen en taluds	4.000,00	m2	€ 0,35	€ 1.400	21,00%		0%	0%	0%	0%
					€ -	21,00%		0%	0%	0%	0%
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 186.900	21,00%					
00-NTDBK	Nader te detaileren bouwkosten (%)	15,00%	%	€ 186.900	€ 28.035	21,00%		0%	0%		
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 214.935	21,00%					
00-IBKEK99	Enmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 214.935	€ 4.299	21,00%		0%	0%		
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1,00%	%	€ 214.935	€ 2.149	21,00%		0%	0%		
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	6,00%	%	€ 214.935	€ 12.896	21,00%		0%	0%		
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	7,00%	%	€ 234.279	€ 16.400	21,00%		0%	0%		
00-IBKW1	Winst (%)	2,00%	%	€ 250.679	€ 5.014	21,00%		0%	0%		
00-IBKR1	Risico (%)	2,00%	%	€ 250.679	€ 5.014	21,00%		0%	0%		
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0,15%	%	€ 261.490	€ 392	21,00%					
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0,15%	%	€ 261.490	€ 392	21,00%					
00-IBK	Indirecte bouwkosten	21,66%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 46.555	21,00%					
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 261.490	21,00%					
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 261.490	€ 26.149	21,00%		0%	0%		
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 26.149	21,00%					
00-BK	Bouwkosten Deelraming Baankstraat als fietspad				€ 287.639	21,00%					
00-BDVK	Benoemde directe vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-DVK	Directe vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-IVK	Indirecte vastgoedkosten		t.o.v. directe vastgoedkosten		€ -	0,00%					
00-VVK	Voorziene vastgoedkosten				€ -	0,00%					
00-RVK	Risico's vastgoedkosten		t.o.v. voorziene vastgoedkosten		€ -	0,00%					
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Baankstraat als fietspad				€ -	0,00%					
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0,25%	%	€ 261.490	€ 654	21,00%		0%	0%		
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 261.490	€ 654	21,00%		0%	0%		
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 261.490	€ 654	21,00%		0%	0%		
00-BDEK	Benoemde directe engineeringkosten				€ 1.961	21,00%					
00-VEK	Voorziene engineeringkosten				€ 1.961	21,00%					
00-REK	Risico's engineeringkosten	0,00%	t.o.v. voorz. engineeringkosten		€ -	0,00%					
00-EK	Engineeringkosten Deelraming Baankstraat als fietspad				€ 1.961	21,00%					
00-BDOBK	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ -	0,00%					
00-VOBK	Voorziene overige bijkomende kosten				€ -	0,00%					
00-ROBK	Risico's overige bijkomende kosten		t.o.v. voorz. overige bijk. kosten		€ -	0,00%					
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Baankstraat als fietspad				€ -	0,00%					
00-INV	Investeringskosten Deelraming Baankstraat als fietspad				€ 289.601	21,00%		Leeg	Leeg	Leeg	Leeg
	Investeringskosten Deelraming Baankstraat als fietspad (contante waarde)				€ -						

Project: N345 De Hoven - Doorsnijding hoogwatergeul - scenario met rondweg N345 - Projectnr. 268029 - Opdr.gever: Provincie						Prijsspeil raming: 01-04-14					
Versie raming: 0 - Status: Concept - Opgesteld door: Arjan Bouwmeester						Datum raming: 18-04-14					
Deelraming Brug in rondweg N345						Versie 3.05 (17 maart 2013)					
Deelraming aan						Totaal					
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs			BTW	Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
							%	Hvd L (%)	Hvd U (%)	Prijs L (%)	Prijs U (%)
Investeringskosten:											
301.010	Bouwrijp maken incl. inrichten werkterrein	20.000,00	m2	€ 2,50	€ 50.000	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.020	Ontgraven cunetten	8.250,00	m3	€ 1,80	€ 14.850	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.030	Aanvullen zandlichaam opritten	31.800,00	m3	€ 12,25	€ 389.550	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.040	Afwerken bermen en taluds met teelaarde	2.850,00	m3	€ 10,50	€ 29.925	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.050	Brugconstructie	3.400,00	m2	€ 1.800,00	€ 6.120.000	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.060	Bescherming landhoofden	600,00	m2	€ 19,50	€ 11.700	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.070	Asfalt	2.826,00	ton	€ 100,00	€ 282.600	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.080	Verwijderen bestaande wegverharding (teerhoudend)	3.391,00	ton	€ 70,00	€ 237.370	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.090	Verwijderen zand uit bestaand cunet	9.450,00	m3	€ 6,80	€ 64.260	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.100	Aanvullen/uitvlakken bestaand cunet met teelaarde	5.400,00	m3	€ 10,50	€ 56.700	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
301.110	Inzaaien bermen, taluds en werkterrein	24.500,00	m2	€ 0,35	€ 8.575	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
					€ -	21,00%	21,00%	0%	0%	0%	0%
00-BDBK	Benoemde directe bouwkosten				€ 7.265.530	21,00%	21,00%				
00-NTDBK	Nader te detailleren bouwkosten (%)	15,00%	%	€ 7.265.530	€ 1.089.830	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-DBK	Directe bouwkosten				€ 8.355.360	21,00%	21,00%				
00-IBKEK99	Eenmalige kosten (%)	2,00%	%	€ 8.355.360	€ 167.107	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKABK	Algemene bouwplaatskosten (%)	1,00%	%	€ 8.355.360	€ 83.554	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKUK	Uitvoeringskosten (%)	6,00%	%	€ 8.355.360	€ 501.322	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKAK1	Algemene kosten (%)	7,00%	%	€ 9.107.342	€ 637.514	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKW1	Winst (%)	2,00%	%	€ 9.744.856	€ 194.897	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKR1	Risico (%)	2,00%	%	€ 9.744.856	€ 194.897	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-IBKB1	Bijdrage RAW (%)	0,15%	%	€ 10.165.145	€ 15.248	21,00%	21,00%				
00-IBKB2	Bijdrage FCO (%)	0,15%	%	€ 10.165.145	€ 15.248	21,00%	21,00%				
00-IBK	Indirecte bouwkosten	21,66%	t.o.v. directe bouwkosten		€ 1.809.786	21,00%	21,00%				
00-VBK	Voorziene bouwkosten				€ 10.165.145	21,00%	21,00%				
00-NBORBK	Niet benoemd objectrisico bouwkosten (%)	10,00%	%	€ 10.165.145	€ 1.016.515	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-RBK	Risico's bouwkosten	10,00%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 1.016.515	21,00%	21,00%				
00-BK	Bouwkosten Deelraming Brug in rondweg N345				€ 11.181.660	21,00%	21,00%				
00-BDVK	Benoemde directe vastgoedkosten				€ -	0,00%	0,00%				
00-DVK	Directe vastgoedkosten				€ -	0,00%	0,00%				
00-IVK	Indirecte vastgoedkosten		t.o.v. directe vastgoedkosten		€ -	0,00%	0,00%				
00-VVK	Voorziene vastgoedkosten				€ -	0,00%	0,00%				
00-RVK	Risico's vastgoedkosten		t.o.v. voorziene vastgoedkosten		€ -	0,00%	0,00%				
00-VK	Vastgoedkosten Deelraming Brug in rondweg N345				€ -	0,00%	0,00%				
00-DEK010	Ontwerpkosten aannemer na gunning (%)	0,25%	%	€ 10.165.145	€ 25.413	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-DEK030	Onderzoek- & ontwerpkosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 10.165.145	€ 25.413	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-DEK035	Engineeringskosten opdrachtgever voor gunning (%)	0,25%	%	€ 10.165.145	€ 25.413	21,00%	21,00%	0%	0%		
00-BDEK	Benoemde directe engineeringskosten				€ 76.239	21,00%	21,00%				
00-VEK	Voorziene engineeringskosten				€ 76.239	21,00%	21,00%				
00-REK	Risico's engineeringskosten	0,00%	t.o.v. voorz. engineeringskosten		€ -	0,00%	0,00%				
00-EK	Engineeringskosten Deelraming Brug in rondweg N345				€ 76.239	21,00%	21,00%				
00-BDOBK	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ -	0,00%	0,00%				
00-VOBK	Voorziene overige bijkomende kosten				€ -	0,00%	0,00%				
00-ROBK	Risico's overige bijkomende kosten		t.o.v. voorz. overige bijk. kosten		€ -	0,00%	0,00%				
00-OBK	Overige bijkomende kosten Deelraming Brug in rondweg N345				€ -	0,00%	0,00%				
00-INV	Investeringskosten Deelraming Brug in rondweg N345				€ 11.257.899	21,00%	21,00%	Leeg	Leeg	Leeg	Leeg
	Investeringskosten Deelraming Brug in rondweg N345 (contante waarde)				€ -						