RAPPORT

Oostelijke Rondweg Barneveld

Variantenstudie

Klant: Gemeente Barneveld

Referentie: T&PBF6379R001D0.8

Versie: 0.2/Finale versie

Datum: 25 oktober 2018

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Oostelijke Rondweg Barneveld
Ondertitel:	
Referentie:	T&PBF6379R001D0.8
Versie:	0.2/Finale versie
Datum:	25 oktober 2018
Projectnaam:	
Projectnummer:	BF6379
Auteur(s):	Peter Nijhout

Opgesteld door:	Peter Nijhout
Gecontroleerd door:	Marijn Wildeboer
Click to enter "dlDateInitials":	25-10-2018
Goedgekeurd door:	Marijn Wildeboer
Click to enter "dlDateInitials2":	25-10-2018

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling variantenstudie	2
1.3	Leeswijzer	2
2	**Uitgangspunten en trechtering tracévarianten**	**3**
2.1	Proces op hoofdlijnen	3
2.2	Uitgangspunten bij aanvang variantenstudie	3
2.3	Eerste verkenning tracévarianten	5
2.4	VE-werksessies	7
2.5	Uitwerking/ herijking uitgangspunten	8
2.6	Trechtering van varianten	14
3	**Effectanalyse (tracé) varianten**	**23**
3.1	Criteria	23
3.2	Scores tracé variant A en B	24
3.3	Effectanalyse viaduct over spoor of onderdoorgang	26
3.4	Overall scores varianten en kosten	29
3.5	Gevoeligheidsanalyse	30
4	**Conclusies en aanbevelingen**	**31**
4.1	Inzichten	31
4.2	Conclusies met betrekking tot ligging tracé	31
4.3	Conclusies met betrekking tot spoorkruising	32
4.4	Aanbevelingen	32

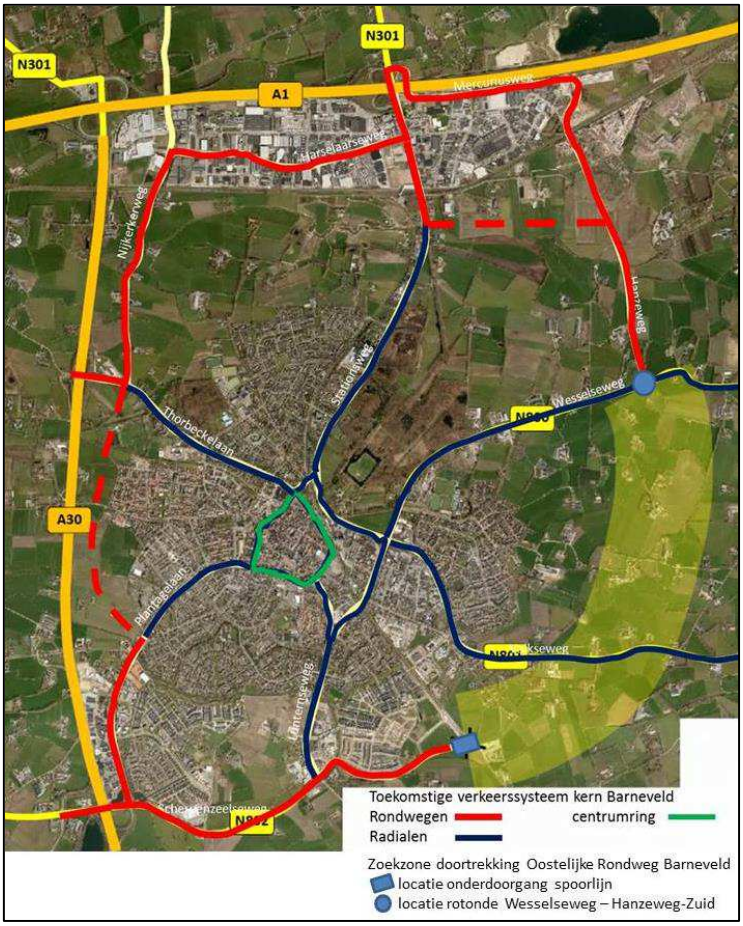
Bijlage 1: Introductie Value Engineering
Bijlage 2: VE-Team
Bijlage 3: Definitie scores criteria Value Engineering
Bijlage 4: Toelichting op raming en uitgangspunten

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Barneveld heeft de ambitie om tot 2040 door te groeien van circa 57.000 naar circa 70.000 inwoners. Daarnaast is er de ambitie om het aantal arbeidsplaatsen binnen de gemeente fors uit te breiden, onder andere door de uitbreiding van het bedrijventerrein Harselaar-Zuid.

In de Strategische Visie 2030 is opgenomen dat de gemeente werkt aan (1) een optimale externe bereikbaarheid van de gemeente als geheel evenals (2) een optimale bereikbaarheid van de individuele woonlocaties en werklocaties. Een van de speerpunten die uit de Structuurvisie Kernen 2022 voor verkeer en infrastructuur naar voren komt, is dat voor de komende jaren investeringen in de ringstructuur van Barneveld van belang zijn. Het Gemeentelijke Verkeers- en Vervoer Plan (GVVP) geldt hierbij als uitgangspunt. Het vigerende GVVP is op basis van de Strategische Visie 2030 en de Structuurvisie Kernen 2022 geactualiseerd in 2017. Zoals ook in de Kadernota 2017-2020 is benadrukt zet het GVVP voor de hoofdwegenstructuur van de kern Barneveld in op het ontwikkelen van een logisch netwerk van rondwegen en radialen binnen de kernen. Dit omvat in ieder geval de rondweg ten oosten van Barneveld (zie figuur 1.1). In de kadernota 2018-2021 staat dat er op basis van de totaalvisie in het GVVP gewerkt wordt aan de planontwikkeling van de Oostelijke Rondweg.



Figuur 1.1: toekomstig verkeerssysteem, Barneveld inclusief zoekzone Doortrekking Oostelijke Rondweg.

In 2016 is het noordelijk deel van de Oostelijke Rondweg (de Hanzeweg-Zuid) reeds gerealiseerd. Dit is het wegvak tussen het bedrijventerrein Harselaar Oost en de Wesselseweg. De doortrekking van de Oostelijke Rondweg Barneveld (hierna Oostelijke Rondweg) betreft het wegdeel tussen de rotonde Hanzeweg-Zuid-Wesselseweg en de aansluiting van de Bankivalaan op de Hoenderlaan (entree van woonwijk Veller). Bij realisatie van dit ontbrekende gedeelte is de Oostelijke Rondweg voor de kern Barneveld gecompleteerd. Hiermee wordt het bedrijventerrein Harselaar direct verbonden met de A30 en het buitengebied Kootwijkerbroek, buiten de kern van Barneveld.

In november 2016 is er door het college van burgemeester en wethouders besloten tot een "*Oriënterend onderzoek naar doortrekking Oostelijke Rondweg Barneveld*". In dit onderzoek wordt benoemd dat de (doortrekking van de) Oostelijke Rondweg essentieel is voor een robuust wegennet van Barneveld. Een robuust wegennet met toekomstwaarde en voldoende restcapaciteit, zodat deze niet vastloopt bij calamiteiten en de bereikbaarheid wordt gewaarborgd. Het oriënterend onderzoek van november 2016 gaat nader in op nut en noodzaak van doortrekking van de Oostelijke Rondweg en omschrijft de toegevoegde waarde van de doortrekking, de verkeerskundige onderbouwing en visie op het wegennet van Barneveld en de sterkte/zwakte en kansen/bedreigingen van de doortrekking. Tevens is de verkeersbelastingsituatie met een doortrekking vergeleken met de situatie zonder doortrekking. Hierbij is een verkeersmodel voor het planjaar 2022 gebruikt. Daarnaast is er globaal ingegaan op ontwikkelingen in het buitengebied die van invloed kunnen zijn op de gewenste ligging van het wegtracé.

1.2 Doelstelling variantenstudie

Het gedeelte van het tracé van de Oostelijke Rondweg tussen de Wesselseweg en de Hoenderlaan is nog niet vastgesteld. Het doel dat voorafgaand aan deze variantenstudie is vastgesteld, is om te concluderen welke tracévarianten op basis van diverse omgevingsfactoren het meest kansrijk zijn. Dit betreft factoren als landschap, ecologie, geluid, water, bereikbaarheid, grondeigendommen en kosten. Daarnaast moet duidelijk worden wat, na weging van de belangen, de voorkeursvariant(en) is/zijn.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten die belangrijk zijn voor de afbakening van de variantenstudie. Daarnaast beschrijft het hoofdstuk de trechtering van de varianten en geeft het een beschrijving van de kansrijke varianten voor de doortrekking van de Oostelijke Rondweg, waarbij gevarieerd wordt met de ligging oostelijk of westelijk in het zoekgebied en de wijze waarop rondweg de spoorlijn Amersfoort-Ede (Valleilijn) kruist.

Hoofdstuk 3 beschrijft de effectanalyse van de tracé-varianten en de spoorkruising inclusief een beschrijving van de prestatie en kosten van de verschillende varianten.

Hoofdstuk 4 geeft de belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit deze variantenstudie.

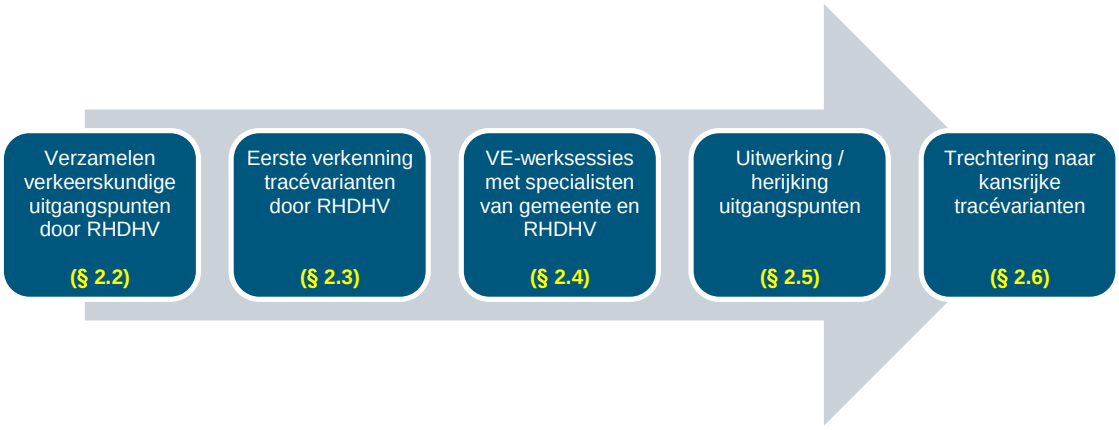
2 Uitgangspunten en trechtering tracévarianten

In dit hoofdstuk wordt beschreven welk proces is doorlopen om tot een eerste trechtering van tracévarianten te komen.

2.1 Proces op hoofdlijnen

In deze paragraaf wordt het doorlopen proces op hoofdlijnen beschreven. In de navolgende paragrafen zal dieper op elke processtap worden ingegaan.

Om te bepalen aan welke eisen het tracé van de Oostelijke Rondweg tussen de rotonde Wesselseweg – Hanzeweg-Zuid en de aansluiting Hoenderlaan – Bankivalaan moet voldoen, heeft Royal HaskoningDHV eerst de verkeerskundige en verkeerstechnische uitgangspunten verzameld. Vervolgens heeft Royal HaskoningDHV een eerste verkenning uitgevoerd naar mogelijke tracés. Daarna hebben twee zogenaamde VE-werksessies (Value Engineering) plaatsgevonden (toelichting volgt in paragraaf 2.4) tussen vakspecialisten van de gemeente en van Royal HaskoningDHV waarin de uitgangspunten en de tracés uit de eerste verkenning uitgebreid tegen het licht zijn gehouden. De VE-werksessies én een aantal overleggen nadien hebben er toe geleid dat sommige vooraf bepaalde uitgangspunten verder zijn uitgewerkt of zelfs zijn herijkt. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in twee kansrijke tracés die als basis dienden voor nader onderzoek, namelijk een tracé aan de westzijde en een tracé aan de oostzijde van het zoekgebied.



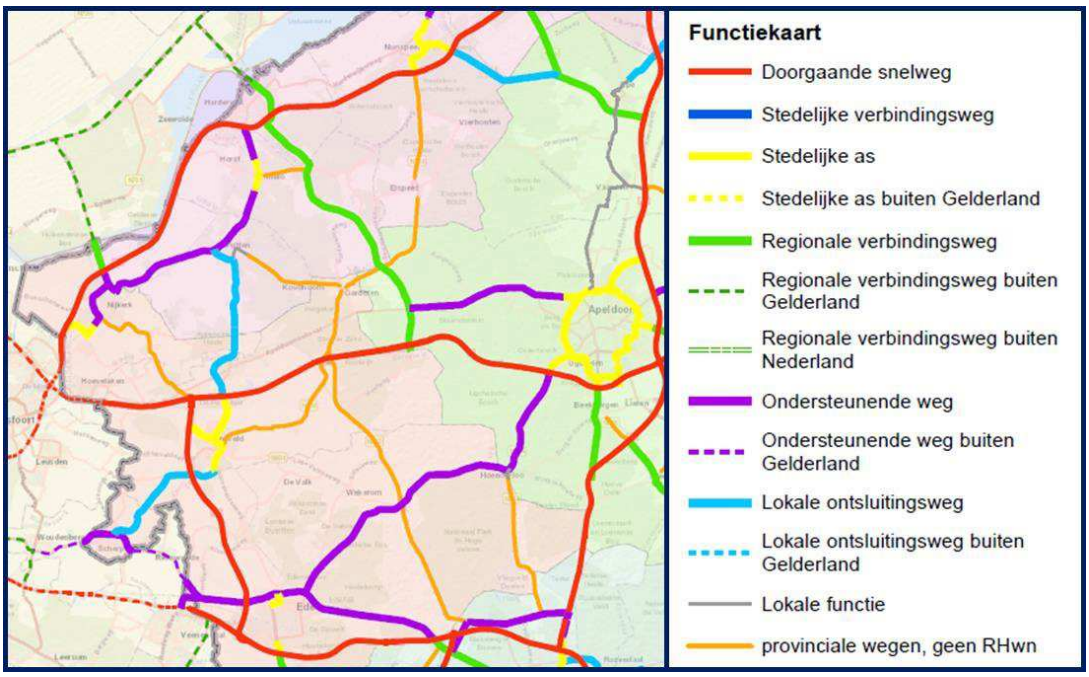
2.2 Uitgangspunten bij aanvang variantenstudie

Ter voorbereiding op de VE-werksessies heeft Royal HaskoningDHV een aantal tracés geschetst voor de doortrekking van de Oostelijke Rondweg. Deze tracés zijn geschetst op basis van de door de gemeente aangeleverde verkeerstechnische en verkeerskundige uitgangspunten. In deze paragraaf worden de meest relevante uitgangspunten beschreven. De uitgangspunten en wensen vanuit andere vakdisciplines zijn in een later stadium aan bod gekomen, in en na de VE-werksessies.

Oostelijke Rondweg als onderdeel hoofdwegennet

De gemeente Barneveld heeft de wens dat de Oostelijke Rondweg deel gaat uitmaken van het (provinciaal) regionaal hoofdwegennet. In het Functioneel kader weggennet Gelderland, Wegennetvisie (vastgesteld op 31 mei 2017) heeft de provincie een regionale functie toebedeeld aan de stedelijke as door Barneveld die nu bestaat uit de Stationsweg, de Van Zuylen van Nieveltlaan en de Lunterseweg (zie figuur 2.1). De stedelijke as heeft in het geactualiseerde GVVP geen functie meer voor het doorgaand (regio-

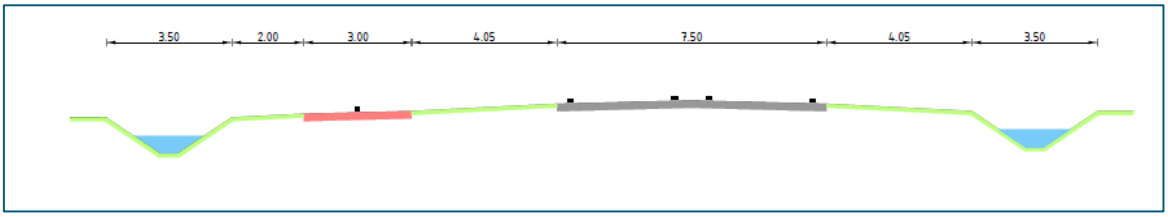
naal) verkeer. De hoofdwegenstructuur van Barneveld gaat uit van rondwegen en radialen om de bereikbaarheid van het centrum, de verblijfsgebieden en de bedrijventerreinen in de toekomst te kunnen waarborgen (zie figuur 1.1). De rondwegen nemen de regionale functie van de huidige stedelijke as over. De doortrekking van de Oostelijke Rondweg is onderdeel van deze rondwegenstructuur. Zij kan de regionale verbinding gaan vormen tussen de provinciale wegen N800 (Wesselseweg), de N801 (Valkseweg) en de N802 ook al hebben delen van de provinciale wegen N800 en N801 in de wegennetvisie geen regionale functie meer.



Figuur 2.1: inzet uit functiekaart Regionaal Hoofdwegennet Wegennetvisie Gelderland.

Wegcategorie

De beoogde wegcategorie van de doortrekking van de Oostelijke Rondweg is een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom met een indeling van 2x1 rijstrook met een maximum toegestane snelheid van 80 km/u. De weg moet worden vormgegeven conform de meest recente eisen en aanbevelingen die voor een dergelijk weg gelden, waarbij het normaalprofiel als leidend wordt beschouwd.



Figuur 2.2: voorbeeld profiel doortrekking Oostelijke Rondweg bij aanvang VE-werksessies.

Aansluitingen met het onderliggend wegennet

De Oostelijke Rondweg sluit in het noorden aan op bestaande rotonde met de Hanzeweg-Zuid en Wesselseweg en in het zuiden op een nieuw aan te leggen rotonde bij de woonwijk Veller (ontsluitingsweg Bankivalaan) in het verlengde van de Hoenderlaan. Het uitgangspunt bij aanvang van de studie was dat tussen deze rotondes nog één aansluiting met het onderliggend wegennet wordt gerealiseerd, namelijk bij de Valkseweg door middel van een enkelstrooksrotonde. Dat betekent dus dat de Hessenweg en de

Barnseweg niet rechtstreeks worden aangesloten op de Oostelijke Rondweg. De insteek was dat de Hessenweg wordt omgeleid langs en op gelijk niveau met het spoor en dat de rondweg bij de Barnseweg alleen recht mag worden overgestoken (ook wel koude aansluiting genoemd). Er vindt dus geen uitwisseling plaats van verkeer tussen de rondweg en de Barnseweg.

Spoorkruising met de Valleilijn
De spoorlijn Ede-Amersfoort (Valleilijn) dient ongelijkvloers te worden gekruist in het verlengde van de Hoenderlaan, waarbij wordt uitgegaan van realisatie van een tunnelbak tussen de Barneveldse Beek en de woonwijk Veller (grondgebied Barneveld).

(Brom)fietsverbindingen
Voorafgaand aan de studie was het uitgangspunt dat direct naast de gehele doortrekking van de Oostelijke Rondweg een vrij liggende (brom)fietsverbinding moest worden gerealiseerd (waar mogelijk als onderdeel van de groene fietsroute rond de kern Barneveld) eventueel gecombineerd met een parallelweg ter ontsluiting van percelen en ten behoeve van de verkeersafwikkeling van het landbouwverkeer. Het fietspad dat vanuit het centrum van Barneveld parallel aan het spoor loopt tot in de uiterste hoek van woonwijk Veller, dient zuidwaarts te worden doorgetrokken richting de Hessenweg (Lunteren).

2.3 Eerste verkenning tracévarianten

Op basis van de bovengenoemde uitgangspunten heeft Royal HaskoningDHV een aantal tracévarianten geschetst die als basis dienden voor de gesprekken in de VE-werksessies. Om de achtergronden van de uitgangspunten boven water te krijgen en in de VE-werksessies te kunnen vaststellen hoe hard of vanzelfsprekend de uitgangspunten zijn, is soms met opzet afgeweken van enkele uitgangspunten.

In figuur 2.3 worden de eerste tracévarianten weergegeven. Hierbij is gevarieerd met:
- De ligging van de weg (dicht bij de kern of juist ver van de kern Barneveld af).
- De spoorkruising (een ongelijkvloerse kruising of een overweg).
- De aansluiting op de Wesselseweg (bij de rotonde met de Hanzeweg-Zuid, of dichter naar de kern Barneveld toe uitgaande van een extra rotonde op de Wesselseweg).

De eerste verkenning heeft geresulteerd in 3 hoofdtracés:
- Tracé 1 ligt ver van de kern van Barneveld (gele lijnen).
- Tracé 2 ligt dichter bij de kern van Barneveld (groene lijnen).
- Tracé 3 ligt vrijwel tegen de kern van Barneveld aan (paarse lijnen).

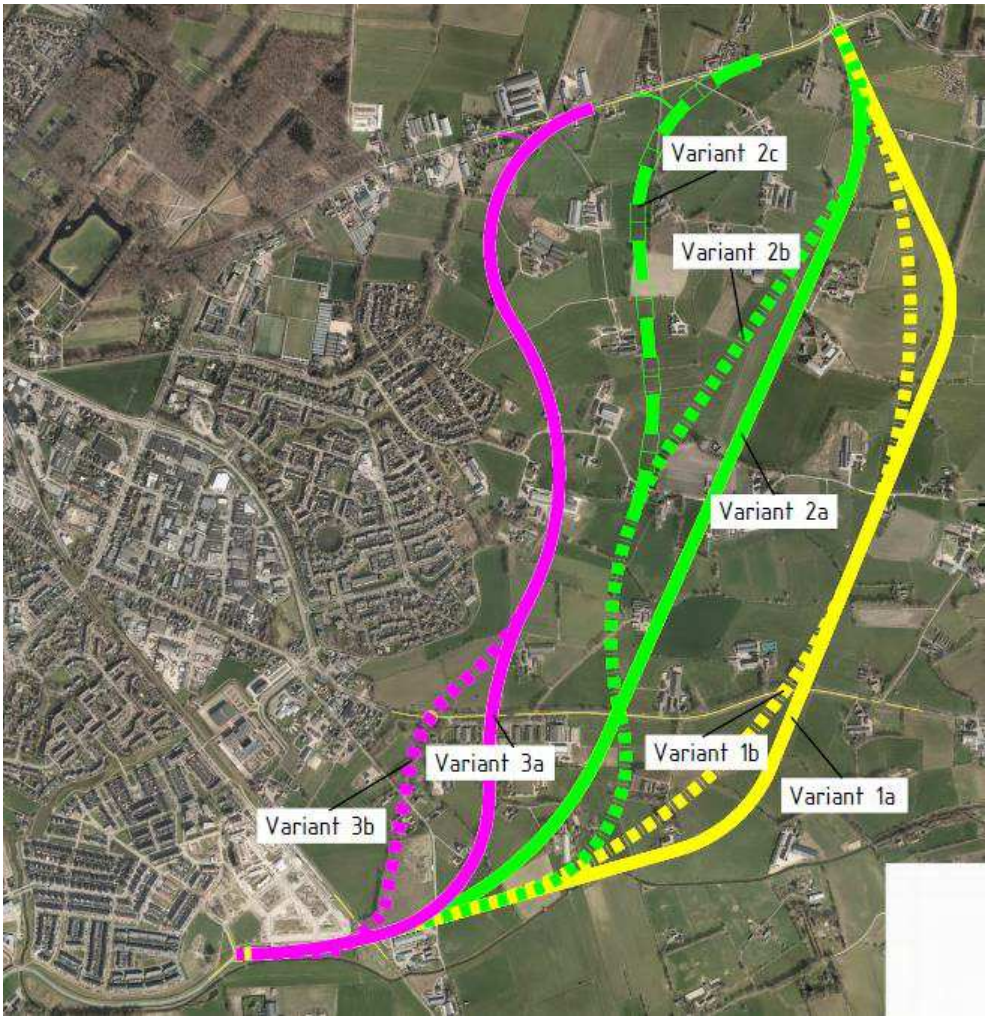
Elk hoofdtracé kent diverse tracévarianten. In de exacte tracering van de Oostelijke Rondweg zal de aantasting van woon- en bedrijfspaden een belangrijk aspect worden, aangezien dit voor een groot deel het draagvlak en de kosten bepalen. Voor de discussie en inzichtelijkheid is een zo recht mogelijk tracé tussen de Valkseweg en Wesselseweg ingetekend (variant 2a).

Ten behoeve van de VE-werksessies is vervolgens tracévariant 1a benoemd als referentieontwerp, omdat dit tracé weinig bestaande woon- en bedrijfspanden aantast en het tracé ver van de huidige bebouwing afligt waardoor bestaande (woon)bebouwing zo min mogelijk hinder ondervindt van een nieuwe rondweg. Het referentieontwerp van deze tracévariant gaat uit van een 2-richtingenfietspad langs de rondweg en een onderdoorgang onder de spoorlijn Barneveld – Ede.

In figuur 2.3 zijn de tracévarianten na de eerste verkenning ingetekend.

Het betreft hier indicatief ingetekende lijnen, in verband met een eerste verkenning naar mogelijke tracés. Het werkelijke ruimtebeslag van het tracé moet blijken na het ontwerpen en de verdere uitwerking. In deze VE-fase en variantenstudie zijn de tracés ingetekend om een idee te krijgen van de ingreep.

De landschappelijke inpassing, -het herstel van landschapsstructuren, de verschillende opties bij bijvoorbeeld knooppunten, zijn nog niet meegenomen. Een nadere uitwerking vindt, in overleg met belanghebbenden, nog plaats. Dit kan effect hebben op het ruimtebeslag van het tracé.



Figuur 2.3: eerste verkenning tracévarianten.

2.4 VE-werksessies

Bij het onderzoek naar de tracévarianten hebben wij gebruik gemaakt van de werkwijze *Value Engineering*.

2.4.1 Doel en opzet Value Engineering

Value Engineering (VE) is een ontwerpmethode om de kosten te verlagen en prestaties te vergroten. De gebruikte formule hierbij luidt: *Waarde = (Functie*Prestatie)/Kosten.* De essentie van VE is dat alle kosten van het project een functie hebben. Hierbij wordt beschouwd hoeveel geld opdrachtgever en stakeholders voor een bepaalde prestatie over hebben. Als bepaalde prestaties iets lager worden maar de kosten halveren, is dat dan een waardevol alternatief? Zijn er nog win/win kansen onbenut gebleven? Deze vragen zijn beantwoord tijdens de VE-werksessies. VE, de analyse van de waarde van oplossingen en de gebrainstormde ideeën zijn samen zeer geschikt om verder uit te werken tot complete plannen en aanbestedingen.

Waarde kan pas beoordeeld worden als het ontwerp vorm heeft gekregen (pas dan is er inzicht in de prestaties van de meeste functies en in de kosten). Dan kan beoordeeld worden of eventueel de functie, prestatie en kosten gewijzigd moeten worden. Het samenspel van functie, prestatie en kosten is essentieel voor het creëren van waarde en vormt daarmee de kern van Value Engineering. In bijlage 1 is de algemene werkwijze van VE nader toegelicht.

VE-werksessies Oostelijke Rondweg
De VE-werksessies over de Oostelijke Rondweg zijn in de periode november 2017 - februari 2018 gehouden. Daarna zijn er nog diverse vervolg-overleggen over de conclusies geweest en zijn de resultaten verwerkt in dit variantenrapport. In bijlage 2 is aangegeven welke disciplines er van welke organisatie hebben meegedaan aan de sessies.

2.4.2 Toetsing eerste verkenning tracévarianten

Het VE-team van Royal HaskoningDHV en deskundigen van de gemeente hebben de eerste verkenning van de tracés (paragraaf 2.3.) en oplossingen voor de doortrekking van de Oostelijke Rondweg tijdens de eerste VE-sessie besproken. Dit resulteerde in een toetsing door het VE-team van de door Royal HaskoningDHV verkende tracévarianten. De tracévarianten 2c, 3a en 3b werden door het VE-team bij deze eerste verkenning als minder kansrijk beoordeeld vanwege de onderstaande aspecten.

Ontsluiting bestaande percelen
Bestaande ontsluitingsstructuren van woningen en percelen worden bij voorkeur zo min mogelijk doorsneden aangezien percelen dan via een alternatieve manier ontsloten moeten worden. Een alternatieve manier van ontsluiten kan via een parallelweg of via nieuwe wegen. Een aansluiting op de nieuwe rondweg is vanwege doorstroming en veiligheid niet gewenst. Voornamelijk de varianten gesitueerd in de noordwesthoek van het zoekgebied doorkruisen een structuur van erftoegangswegen, waaronder de Krumselaarseweg. Hierdoor vallen varianten 2c, 3a en 3b niet af, maar deze zijn daardoor wel minder kansrijk.

Voorzieningencluster
In de Visie Barneveld Zuidoost is een voorzieningencluster aangegeven als Nederlands Pluimveemuseum en de school de Meerwaarde. Dit is een combinatie van relatief oude en nieuwe voorzieningen. Het gaat hier om een uitbreiding in zuidelijke richting (zie figuur 2.4). Deze zone biedt ruimte aan (1) voorzieningen die verplaatst moeten worden, vanwege beperkte uitbreidingsmogelijkheden op hun huidige locatie of (2)

nieuwe voorzieningen die eventueel gecombineerd kunnen worden met de functie *wonen*. Variant 3b doorsnijdt dit ontwikkelingsgebied en dit zou grote afbreuk doen aan de mogelijke kwaliteit van het te ontwikkelen gebied. Deze overweging maakt tracé 3b niet kansrijk.

Figuur 2.4: visiekaart Barneveld Zuid Oost.

2.5 Uitwerking/ herijking uitgangspunten

Tijdens de VE-werksessies is allereerst veel kennis gedeeld door medewerkers van de gemeente Barneveld, op het gebied van stedenbouw, landschap, ruimtelijke ordening, planologie en verkeer. De vooraf meegegeven uitgangspunten zijn daarna tegen het licht gehouden en er is samen gezocht naar het nut, de noodzaak en de achtergronden van deze uitgangspunten en naar eventuele alternatieven.

Deze zoektocht resulteerde in de volgende dilemma's:

1. Spoorkruising kan uitgevoerd worden als overweg, als onderdoorgang (wegtunnel onder spoor) of als viaduct (wegviaduct over spoor).
2. Wel of geen (brom)fietsvoorziening langs de rondweg.
3. Wel of geen landbouwverkeer toestaan op de (delen) van de rondweg.
4. Barnseweg en Hessenweg wel aansluiten met een rotonde of ongelijkvloers kruisen.

Tijdens de VE-werksessies zijn de consequenties en voor- en nadelen besproken van de bovenstaande dillema's en is bij elke dilemma een keuze gemaakt voor het vervolgproces. Deze keuze is in enkele gevallen in lijn met de eerder meegegeven uitgangspunten en in sommige gevallen is sprake van een herijkt uitgangspunt. In de onderstaande subparagrafen wordt per dilemma de keuze toegelicht. De benoemde tracévarianten zijn in figuur 2.3. Weergegeven.

2.5.1 Spoorwegkruising

Conclusie
Het uitgangspunt voorafgaand aan de variantenstudie om het spoor per definitie te kruisen door middel van een onderdoorgang is naar aanleiding van de VE-werksessies herijkt. Er wordt niet alleen rekening gehouden met tracévarianten met een spooronderdoorgang maar ook met een wegviaduct over het spoor. Een gelijkvloerse overweg behoort niet tot de mogelijkheden.

Overweg in plaats van ongelijkvloerse kruising spoor
Een overweg met het spoor in de Oostelijke Rondweg past niet binnen het spoorwegveiligheidsbeleid van ProRail[1]. Er treedt per saldo een verhoging op van het risico als deze gelijkvloers zou worden gemaakt, omdat er geen vergelijkbare overwegen opgeheven worden. Het past ook niet binnen de uitgangspunten van de gemeente Barneveld, die streeft naar een veilige rondweg waar sprake is van weinig oponthoud en een goede doorstroming. Dit moet ertoe leiden dat verkeer wordt aangemoedigd om van de rondweg gebruik te maken in plaats van de route door de kern. Een overweg geeft meer onveiligheid en de doorstroming wordt afhankelijk van de frequentie van de Vallelijn een paar keer per uur onderbroken.

Bij tracévariant 3b is rekening gehouden met een overweg. Deze variant heeft een relatief krappe bocht richting het spoor en daarmee een lagere toegestane (ontwerp)snelheid op dit deel van de rondweg teneinde het spoor haaks en gelijkvloers te kunnen kruisen. Een krappe bocht in combinatie met een onderdoorgang is niet gewenst qua veiligheid in verband met het doorzicht in de tunnel. Tracévariant 3b is derhalve voorzien van een overweg en valt daarmee af als kansrijke variant omdat deze niet past binnen het beleid van ProRail en de gemeente; de prestatie (waarde) is ontoereikend ondanks de lage kosten van een overweg ten opzichte van een viaduct of onderdoorgang.

Viaduct of onderdoorgang
Voorafgaand aan de variantenstudie is altijd als uitgangspunt gehanteerd dat het spoor gekruist zou moeten worden met een onderdoorgang. Tijdens de VE-sessies werd gesteld dat een viaduct wellicht dezelfde prestaties zou kunnen leveren tegen lagere kosten. Omdat in de planvorming van de wijk Veller echter altijd rekening is gehouden met een onderdoorgang, werd al snel geconcludeerd dat een viaduct waarschijnlijk niet geheel op Barnevelds grondgebied gerealiseerd zou kunnen worden. Ondanks de wetenschap dat een deel van het tracé dan op het grondgebied van Ede zou komen te liggen, werd er tijdens de VE-sessies voldoende aanleiding gezien om zowel een viaduct als een onderdoorgang nader te onderzoeken.

2.5.2 (Brom)fietsverbinding

Conclusie
Het uitgangspunt voorafgaand aan de variantenstudie om een vrij liggende (brom)fietsverbinding direct naast de gehele doortrekking van de Oostelijke Rondweg te realiseren is naar aanleiding van de VE-werksessies nader uitgewerkt. Een fietsverbinding over het spoor tot aan de Hessenweg blijft uitgangspunt. Langs de rest van het tracé moet een (brom)fietsverbinding niet onmogelijk worden gemaakt. Er dient vooralsnog wel ruimte te worden gereserveerd voor een (brom)fietspad maar als later blijkt dat er onvoldoende noodzaak is of een betere inpassing in het landschap mogelijk is, dan kan een (brom)fietspad tegen de rondweg komen te vervallen.

[1] *Uitwerking overwegenbeleid, 2010 – 2020, ProRail, 30 maart 2010*

Fietsnetwerk
In het Gemeentelijk Verkeer- en vervoersplan (GVVP) 2010 is een kaart opgenomen met het beoogde toekomstige fietsnetwerk in de gemeente Barneveld. De te realiseren Oostelijke Rondweg was één van de wegen waarlangs een nieuw utilitair fietspad was beoogd. In het GVVP 2017 is ervoor gekozen om niet een concrete kaart op te nemen met het volledig beoogde fietsnetwerk voor de toekomst, maar om de uitgangspunten voor de fiets te benadrukken. Enkele van die uitgangspunten zijn dat gemeente Barneveld inzet op:

- Betere en comfortabelere routes voor fietsers.
- Fietsgebruik door een veilig, direct en kwalitatief fietsnetwerk te ontwikkelen.
- Selectief inzet op fietspaden langs wegen buiten de bebouwde kom.

Vanuit de gemeenteraad van Barneveld is een motie ingediend voor een groene fietsroute rond de kern Barneveld. Als uitgangspunt in aanloop naar de VE-werksessies is een fietspad langs de gehele doortrekking van de Oostelijke Rondweg genomen.

Dichtbij de locatie waar de doortrekking van de Oostelijke Rondweg het spoor kruist, zijn in de huidige situatie twee locaties waar fietsers het spoor kruisen. Dit zijn een gelijkvloerse overweg bij het station Barneveld Zuid (Oud Vellerseweg) en een fietstunnel (niet voor brommers) vanaf Veller naar de ovonde (aansluitend op de Rietberglaan). De overweg Oud Vellerseweg is circa 30 m van de kop van het perron van station Barneveld Zuid gelegen. Deze ligging leidt volgens ProRail in principe tot een hogere ongevallenkans. Uit de statistiek is namelijk bekend dat een overweg nabij een station ongeveer een factor 9 onveiliger is dan een vrijebaan-overweg. In dit specifieke geval is derhalve een risicoafweging gemaakt tussen de factoren die leiden tot een afname van de overwegveiligheid en de factoren die deze afname compenseren. In het kader van de realisatie van station Barneveld Zuid is de overweg Oud Vellerseweg al afgewaardeerd van overweg voor alle verkeer tot overweg voor alleen bromfietsverkeer. Daarnaast zijn er fysieke maatregelen getroffen om autoverkeer te weren en zijn er overwegbomen geplaatst. De meest veilige situatie ontstaat wanneer deze gelijkvloerse overweg op termijn kan worden gesaneerd. Een ongelijkvloerse fietsoversteek in combinatie met een ongelijkvloerse overweg biedt wellicht kansen de overwegveiligheid van de Valleilijn te vergroten.

In tegenstelling tot een ongelijkvloerse (brom)fietsoversteek tussen Veller en het voorzieningencluster ten oosten van de spoorlijn, werd tijdens de VE-werksessies door de experts in twijfel getrokken of (tweerichtings) fietspad langs de rest van het tracé van de doortrekking van de Oostelijk Rondweg voor utilitair fietsverkeer waarde heeft. De verwachting is dat de route voor weinig woonwerkfietsers en schoolgaande fietsers waarde toevoegt. Omdat over nut en noodzaak getwijfeld wordt en dit duidelijk moet worden bij nadere detaillering van de tracés is er voor gekozen om bij de uitwerking van dit variantenrapport wel rekening te houden met het ruimtebeslag voor een weg met (tweerichtings) fietspad.

2.5.3 Landbouwverkeer

Conclusie
Het uitgangspunt om geen parallelweg langs de Oostelijke Rondweg aan te leggen is gehandhaafd. Landbouwverkeer wordt toegestaan op de Oostelijke Rondweg tussen de Hoenderlaan en de Valkseweg. Ter hoogte van het deel van de Oostelijke Rondweg tussen de Valkseweg en de Wesselseweg is een parallelle route aanwezig op het bestaand wegennet waardoor het landbouwverkeer op dat deel van de rondweg verboden kan worden.

Landbouwverkeer op Oostelijke Rondweg en omliggende wegen

Bij landbouwverkeer ontstaat regelmatig het dilemma of dit geweerd moet worden uit de kern of juist van 80 km/u-wegen. Binnen de kern kan de aanwezigheid van deze voertuigen vanwege hun omvang, massa en uitstekende delen leiden tot (gevoelens van) onveiligheid. Op 80 km/u-wegen (gebiedsontsluitingswegen) kan juist de geringe snelheid van deze voertuigen leiden tot een minder goede doorstroming van het overige verkeer en tot onveilige situaties indien andere verkeersdeelnemers de landbouwvoertuigen willen inhalen. Buiten de bebouwde kom wordt landbouwverkeer (vooral) verwacht op 60 km/u-wegen (erftoegangswegen).
Het nog te realiseren deel van de Oostelijke Rondweg sluit aan de westkant aan op de aansluiting Hoenderlaan–Bankivalaan en aan de noordkant op de rotonde Wesselseweg–Hanzeweg-Zuid. Op alle aansluitende en nabij gelegen gemeentelijke- en provinciale 80 km/u-wegen ontbreekt een parallelstructuur en is landbouwverkeer op de hoofdrijbaan toegestaan.

De realisatie van de rondweg biedt kansen om een deel van het landbouwverkeer uit de kern van Barneveld (Luntersewe, Van Zuylen Van Nieveltlaan, Valkseweg, Dr. W. Dreeslaan en Drostendijk) te weren. In de ideale situatie wordt voor dit verkeer een parallelstructuur aangelegd. Het VE-team heeft echter geconcludeerd dat het aanleggen van een parallelstructuur tussen de rotondes bij de Bankivalaan en de Valkseweg in ieder geval niet logisch is om de volgende redenen:

- De Hoenderlaan heeft ook geen parallelstructuur.
- De lengte van dit gedeelte is beperkt en daarmee ook het extra oponthoud voor het overige verkeer.
- De aanleg brengt onevenredig veel kosten met zich mee, vooral de verbreding van de spoorkruising.

Als er al een deel van de Oostelijke Rondweg aangewezen moet worden om het landbouwverkeer van de hoofdrijbaan te weren, dan ligt het voor de hand om een landbouwverkeersverbod in te stellen op het weggedeelte tussen de rotondes met de Valkseweg en Wesselseweg. De rotondes zijn bij uitstek geschikt om landbouwverkeer te laten uitwisselen tussen de rondweg en de kruisende wegen en onderliggende wegenstructuur. Verder liggen op korte afstand van dit gedeelte van de Oostelijke Rondweg de Donkervoorterweg en Esvelderweg als route tussen de Valkseweg en Wesselseweg. Hier maakt landbouwverkeer nu al gebruik van en dat kan na realisatie van de rondweg nog steeds. De Donkervoorterweg en Esvelderweg kunnen dus functioneren als parallelstructuur. Een nieuwe parallelweg aanleggen ter hoogte van dit weggedeelte heeft daarmee weinig meerwaarde.

2.5.4 Aansluitingen rondweg op het wegennet in Barneveld

Conclusie
Het uitgangspunt om de Valkseweg volwaardig op de rondweg aan te sluiten en de Hessenweg niet, blijft gehandhaafd. Het uitgangspunt van de koude oversteek bij de Barnseweg is naar aanleiding van de VE-werksessies komen te vervallen gelet op de verkeersveiligheid. Bij een tracévariant ver van de kern van Barneveld heeft het afwikkelen van het verkeer via een parallelweg de voorkeur. Bij een tracévariant dicht bij de kern van Barneveld wordt een rotonde overwogen.

Aansluiting Hessenweg
De Hessenweg wordt niet aangesloten op de rondweg aangezien de Valkseweg de ontsluitende functie voor het gebied rond de Hessenweg goed kan vervullen. Het belang voor doorstroming op de rondweg is groter.

Aansluiting Valkseweg
De Valkseweg wordt aangesloten op de rondweg middels een rotonde.

Aansluiting Barnseweg
Als het tracé van de rondweg dichtbij de bestaande bebouwing van Norschoten wordt geprojecteerd, dan kan de weg een ontsluitende functie vervullen voor dit deel van Barneveld. In dat geval kan de uitwisseling plaatsvinden via een rotonde. Als de weg verder van Barneveld af wordt geprojecteerd heeft de Barnseweg meer een functie voor lokaal verkeer en fietsers en is de ontsluitende functie van Norschoten van minder belang. In dat geval hoeft er geen uitwisseling te zijn tussen de Barnseweg en de rondweg. De kruising kan gerealiseerd worden middels een rechte kruising (of koude oversteek). Deze optie is tijdens de VE-sessie besproken en afgevallen vanwege verkeersonveiligheid. Een andere optie is een ongelijkvloerse kruising. Deze optie is niet kansrijk vanwege de hoge kosten en bij toepassing van een viaduct een inbreuk op en aantasting van het landschap. Een derde optie – wat de voorkeur heeft van het VE-team – is het verkeer via een parallelweg af te leiden naar de Valkseweg.

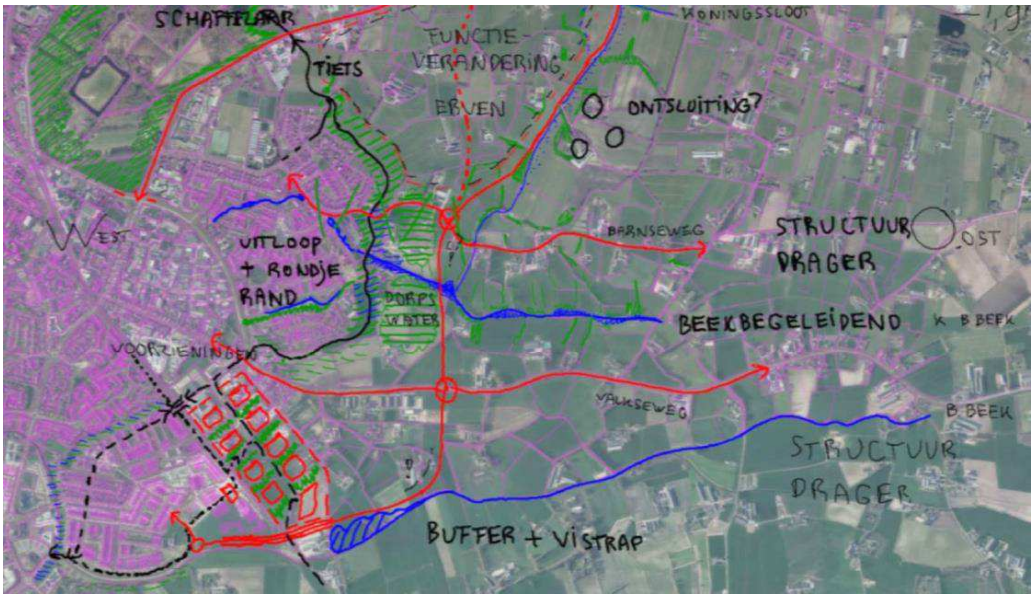
Extra rotonde op de Wesselseweg
Bij de tracéverkenning zijn tracévarianten getekend waarbij de Oostelijke Rondweg zou aansluiten op een nieuw te realiseren rotonde enkele honderden meters ten westen van de bestaande rotonde Wesselseweg-Hanzeweg-Zuid. Doorgaand verkeer vanaf de A30 richting Harselaar en vice versa, zou dan via een deel van de Wesselseweg moeten rijden omdat het weggedeelte van de Wesselseweg tussen de bestaande en nieuwe rotonde op de Wesselseweg dan deel uit maakt van de Oostelijke Rondweg. Deze extra rotonde op de Wesselseweg is niet wenselijk vanwege de verminderde doorstroming op de rondweg als geheel en de overlast voor de bestaande panden langs de Wesselseweg. Het noordelijk deel van de tracévarianten 2c, 3a en 3b zijn vanwege deze reden minder kansrijk.

2.5.5 Landschappelijke inpassing

Tijdens de VE-werksessies kwamen landschappelijke onderdelen naar voren die voor beide tracévarianten een meerwaarde kunnen bieden. Dit betreft de mogelijkheid om :

1. Bestaande structuurdragers meer te benadrukken en op onderdelen te herstellen (lees; kleinschaliger maken door o.a. houtwalherstel).
2. Een nieuwe fietsroute langs de bestaande oostelijke kern van Barneveld te faciliteren.

Voordat de varianten worden beschreven in de volgende paragrafen worden beide kansen toegelicht.



Figuur 2.5: visualisatie landschappelijke inpassing en fietsroute langs de kern.

Versterken bestaande structuurdragers

De rondweg passeert noordwaarts twee belangrijke oost/west structuurdragers. Dat is de Barneveldse Beek en de Kleine Barneveldse Beek die parallel loopt aan de Barnseweg. Zij benadrukken de landschappelijke richting zoals bekend in de Gelderse Vallei. De doortrekking van de Oostelijke Rondweg doorsnijdt hiermee (haaks) het van oorsprong karakteristieke landschap, dat diffuus is geworden door jonge landbouwontginningen. Aan de noordwestzijde van het zoekgebied ligt een derde bijzondere waterlijn, de Koningsbeek. Vanaf een noordelijke, hoger gelegen erfstructuur steekt deze watergang sterk zuidwaarts, om vervolgens aan te takken op de Kleine Barneveldse Beek.
Het markeert een opvallende noord-zuid lijn tussen twee oost-west structuurdragers. Van oorsprong was dit een water-afvoerende beek, met een oorsprong rond het erf op de dekzand-rug en via de lagere natte graslanden afvoerend naar het beekdal.

Het grondgebied binnen de zoekzone betreft een strook beek-begeleidend broek, direct langs de Barneveldse Beek gelegen en noordwaarts een groot stuk – voornamelijk vochtig – kampenlandschap dat kenmerkend is voor een deel van het buitengebied van Barneveld. Een zorgvuldige inpassing is gewenst, de weg mag niet als nietszeggende lijn de onderlegger lomp negeren, maar moet zich zoveel mogelijk voegen in het bestaande landschap. De aanleg van de weg zou ervoor moeten zorgen dat het omliggende landschap weer in ere wordt hersteld en verstevigd, zodat – in combinatie met een recreatief netwerk – het landschap nog meer leesbaar, bruikbaar en leefbaar wordt. Dit geldt voor *van buiten de weg*, maar ook vanaf de weg geredeneerd. De rondweg dient dus een aanjager te zijn voor landschapsherstellende initiatieven. De rondweg toont de overgang van vochtige (beek) zone naar drogere kampen en toont en respecteert de oost/west structuurdragers. De totale landschappelijke inpassing vraagt extra aandacht voor versterking en benadrukking van deze cultuurhistorische lijnen.

Om de mogelijke beleving van het landschap te vergroten is er tijdens de VE-sessie op basis van ‘expert judgement’ van de aanwezigen gesproken over het tussengebied dat zich vormt na aanleg van een tracé. Het gebied tussen het huidige dorp en de nieuwe rondweg kan gaan functioneren als multifunctioneel groen/blauw buffergebied, met voldoende mogelijkheden voor eventuele uitbreiding. Hierbij wordt onder andere gedacht aan een woonvorm volgens het erfprincipe. Hierdoor kan mogelijk voorzien worden in de

groei van Barneveld en kan tegelijkertijd het kenmerkende kampenlandschap worden versterkt. Naast wonen kan dit buffergebied aan de zuidkant ook ruimte bieden voor de ontwikkeling van voorzieningen, zoals musea.

2.6 Trechtering van varianten

Met de analyse uit paragraaf 2.5 is een trechtering gemaakt van kansrijke varianten. Vooral de tracés dicht tegen de kern aan gelegen (varianten 2c, 3a en 3b) zijn niet kansrijk. Tijdens de VE-werksessies zijn door de aanwezigen uiteindelijk twee kansrijke tracés geschetst en uitgewerkt, die bijna overeenkomen met variant 1a en variant 2b. Dit zijn de gele tracés zoals weergegeven in figuur 2.6. Deze tracés zijn kansrijk vanwege de volgende overwegingen:

- Aantasting van woonpercelen en bedrijven is beperkt.
- Aantasting van bestaande (weg)-structuren wordt beperkt.
- Tracés hebben voldoende onderscheidend vermogen; er is een onderscheid in een tracé aan de westzijde van het zoekgebied (A) en een tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B).
- Daarnaast is een variatie mogelijk bij de spoorkruising in het tracé namelijk een uitvoeringsvorm als een spooronderdoorgang of als een wegviaduct over het spoor.

Figuur 2.6: A Westzijde zoekgebied en B Oostzijde zoekgebied (geel) en mogelijke midden varianten (groen).

2.6.1 Variant A: Westzijde zoekgebied

Variant A heeft een tracé dat van beide tracés het dichtst langs de bestaande kern van Barneveld loopt. Dit tracé sluit in het noorden aan op de rotonde Hanzeweg-Zuid/Wesselseweg en in het zuiden op de Hoenderlaan. De nieuwe rondweg voorziet in twee uitwisselingspunten bij de Barnseweg en de Valkseweg door middel van rotondes. De weg doorsnijdt de Krumselaarseweg. Deze weg vormt de ontsluiting van een drietal percelen. Om deze percelen te ontsluiten is een parallelweg aangelegd aan de oostzijde van de rondweg naar de Barnseweg

Figuur 2.7: Tracé variant A: Westzijde zoekgebied.

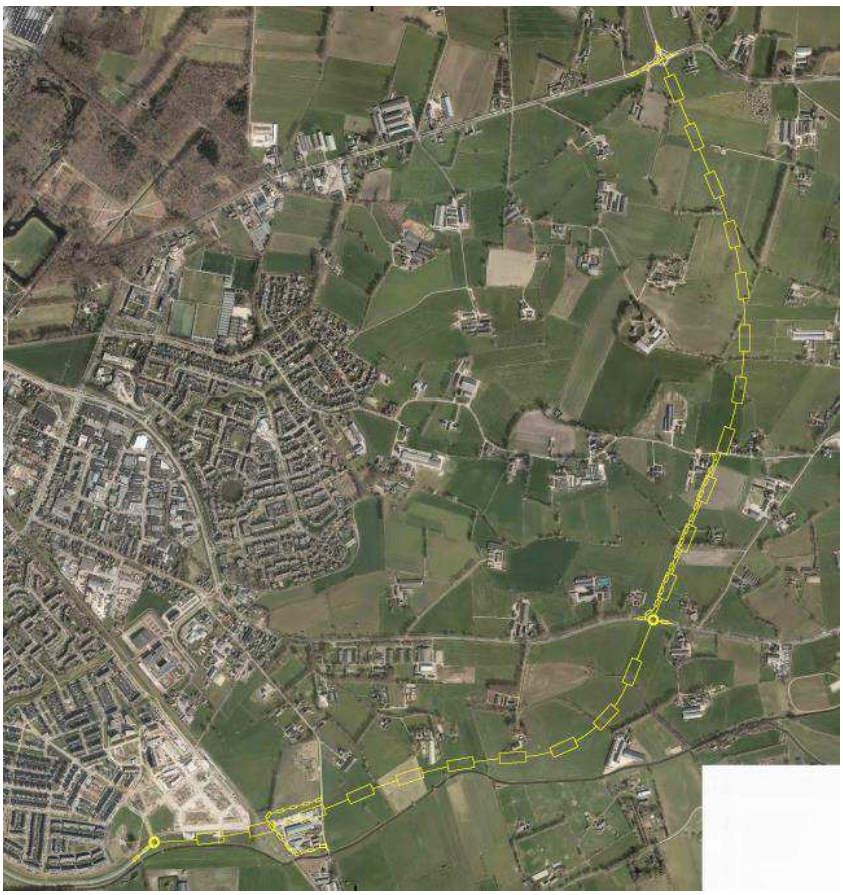
Op het weggedeelte van de rondweg tussen de Valkseweg en de Wesselseweg kan landbouwverkeer eventueel worden geweerd. Er is namelijk een alternatieve route beschikbaar via onder andere de Donkervoorterweg en Esvelderweg.

2.6.2 Variant B: Oostzijde zoekgebied

Variant B is het tracé dat het meest ten oosten ten opzichte van de bestaande kern van Barneveld is gesitueerd, tegen het buurtschap Esveld aan van het dorp Kootwijkerbroek. Variant B sluit net als variant A in het noorden aan op de Hanzeweg-Zuid op het kruispunt met de N800/Wesselseweg en in het zuiden op de Hoenderlaan. Variant B heeft een uitwisselingspunt bij de Valkseweg middels een rotonde.

De Barnseweg is niet aangesloten omdat er uitwisseling van verkeer kan plaatsvinden bij de Valkseweg. Het landbouwverkeer vanaf de Barnseweg wikkelt af via een parallelle route van de Barnseweg naar de Valkseweg dicht bij de nieuwe rotonde van de kruising Valkseweg/tracé variant B.

Op het weggedeelte van de rondweg tussen de Valkseweg en de Wesselseweg kan landbouwverkeer eventueel worden geweerd. Er is namelijk een alternatieve route beschikbaar via onder andere de Donkervoorterweg en Esvelderweg.



Figuur 2.8: Tracé variant B: Oostzijde zoekgebied.

Binnen het onderzoeksgebied van deze rondwegvariant moet rekening worden gehouden met ter plaatse van Rulerweg 1, een monumentale boerderij, tabaksschuur, en ter plaatse van Valkseweg 183 een boerderij, veenschuur en schaapskooi. Deze percelen liggen net ten oosten van variant B.

2.6.3 Middenvarianten

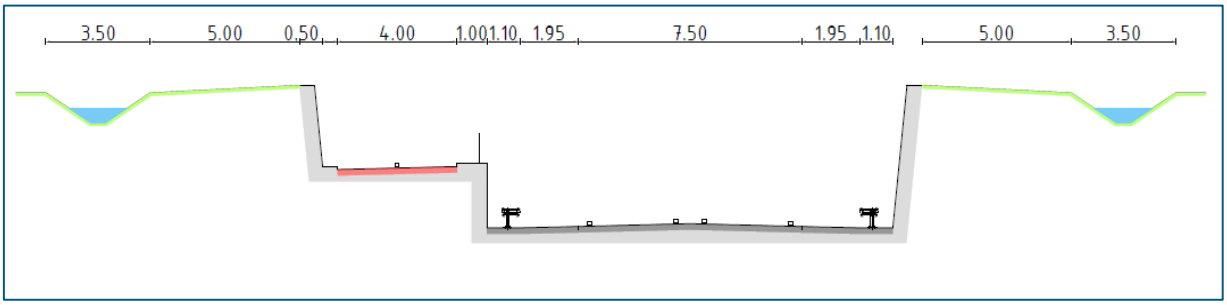
Tracés die tussen variant A en B in liggen, de zogenaamde midden-varianten, zijn in de VE-werksessies niet nader uitgewerkt en de effecten zijn niet gescoord. Dit is gedaan om de twee meest uiteenlopende varianten op kenmerkende elementen te kunnen vergelijken. Dit betekent niet dat deze varianten niet kansrijk zijn. Veel hangt af van de potentiële aantasting van bestaande bedrijvigheid, woonpercelen en agrarische bedrijven. Nu liggen er in het middengebied clusters van bedrijven en woonpercelen, die niet veel mogelijkheden bieden voor alternatieve tracés. Echter, er zijn wel alternatieve tracés mogelijk. In figuur 2.6 zijn daarom een tweetal midden-varianten geschetst om dit aan te geven.

2.6.4 Spooronderdoorgang

Bij deze optie blijft het spoor op niveau en kruist het wegverkeer onderlangs. Bij een 80 km/u-weg is de wenselijke vrije hoogte van de onderdoorgang 4,60m. Om hoogteverschil van ca 6 m (vrije doorrijhoogte plus constructiedikte) te overbruggen dient voor de lengte van de hellingen met het oog op een wenselijk rijcomfort rekening te worden gehouden met een minimale lengte van 235 meter per helling.

Figuur 2.9: indicatief tracé met onderdoorgang.

Vanwege de beperkte ruimte dient rekening te worden gehouden met het aanbrengen van relatief steile wanden van de tunnelbak. Het is noodzakelijk om de gronden op het perceel Hessenweg 16 te verwerven. Handhaven van de loods geeft beperkingen aan de vormgeving van de dwarsdoorsnede van de onderdoorgang en deze extra werkruimte is tijdens de aanleg van de onderdoorgang noodzakelijk.



Figuur 2.10: voorbeeld doorsnede tunnelbak.

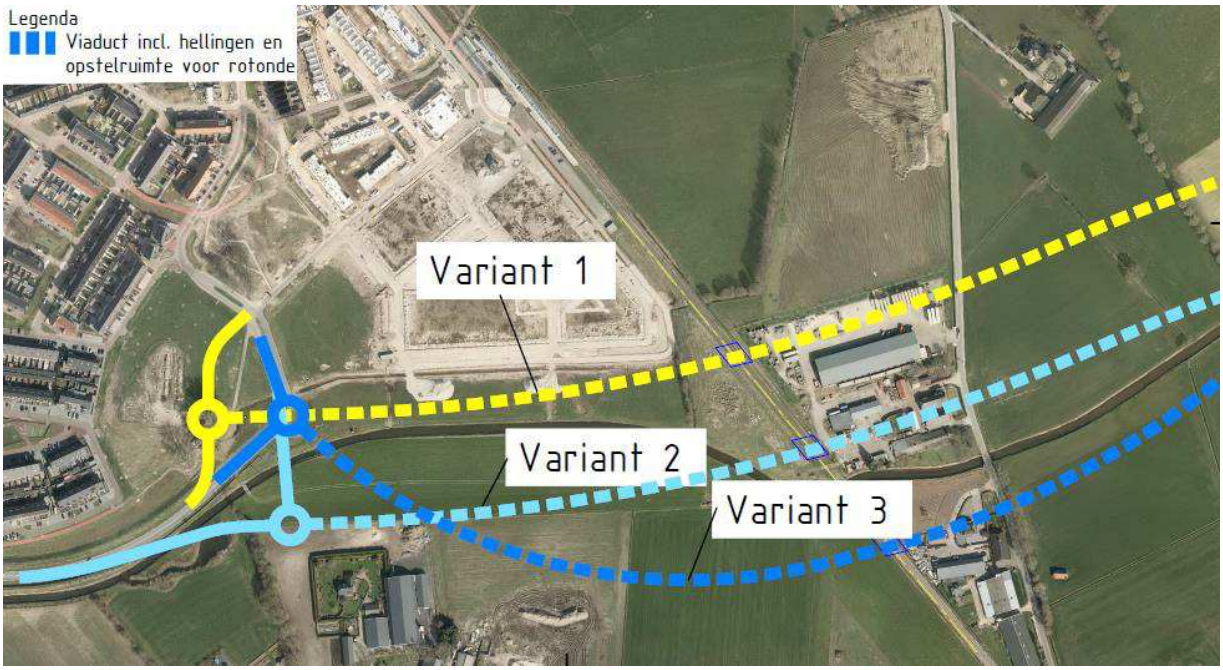
2.6.5 Wegviaduct over het spoor

Bij een viaduct blijft net als bij de onderdoorgang het spoor op maaiveldniveau, maar kruist het wegverkeer bovenlangs. De consequentie van een wegviaduct over het spoor is dat deze veel meer impact heeft voor de omgeving en meer ruimte vraagt in zowel de lengte als de breedte dan een spooronderdoorgang. De minimaal vereiste vrije hoogte voor het spoor (inclusief bovenleiding en constructiedikte) is 8m. Om dit hoogteverschil te overbruggen zijn hellingen noodzakelijk. Vanwege de grotere te overbruggen hoogte ten opzichte van een onderdoorgang is een lengte van elk van de hellingen benodigd van minimaal 400m. Het uitgangspunt daarbij is een viaduct met daarop een rijbaan voor autoverkeer en daarnaast een fietsverbinding (met een helling van 2%[2]) conform gangbare CROW ontwerprichtlijnen. Daarnaast is een vlak gedeelte van minimaal 50m nodig zodat voertuigen enerzijds niet de rotonde Hoenderlaan-Bankivalaan 'oprollen' en anderzijds al iets vaart kunnen maken voordat ze na het verlaten van de rotonde de helling moeten oprijden.

In figuur 2.11 is gevisualiseerd wat de consequentie is van het toepassen van een viaduct zoals hierboven beschreven. Op basis daarvan concluderen wij dat de benodigde helling (inclusief vlak gedeelte) qua lengte niet inpasbaar is tussen de locaties waar de rotonde Hoenderlaan-Bankivalaan en de spoorkruising tot op heden zijn beoogd. Om het viaduct te kunnen realiseren moet de locatie van de rotonde Hoenderlaan-Bankivalaan verder naar het westen gerealiseerd worden en/of de locatie van de spoorkruising worden gewijzigd ten opzichte van hetgeen tot op heden is beoogd. In figuur 2.11 zijn drie principevarianten in beeld gebracht waarbij de ingetekende lijnen als indicatief moeten worden geïnterpreteerd.

- Met 'variant 1' is aangegeven waar de rotonde gerealiseerd zou moeten worden om een tracé met viaduct geheel op Barnevelds grondgebied te kunnen realiseren. Deze variant is echter niet mogelijk omdat de rotonde en aantakkende wegen midden in een deel van de wijk Veller II valt dat thans wordt gerealiseerd (nog niet op de luchtfoto).
- Met 'variant 2' is aangegeven welk tracé denkbaar is als zou worden vastgehouden aan het uitgangspunt dat in ieder geval de spoorkruising zélf op Barnevelds grondgebied zou moeten komen. Het is dan noodzakelijk om de rotonde en een deel van de helling aan de overzijde van de beek te realiseren. Deze variant wordt uit oogpunt van een goede ruimtelijke inpassing ten opzichte van woonwijk Veller als mogelijk nadelig of lastig inpasbaar beoordeeld.
- Met 'variant 3' is aangegeven welk tracé denkbaar is als de locatie van de beoogde rotonde Hoenderlaan-Bankivalaan ongeveer gehandhaafd blijft. Het is dan noodzakelijk om bijna het gehele viaduct inclusief hellingen aan de overzijde van de beek te realiseren. Deze variant wordt uit oogpunt van het doorsnijden van de landschappelijke structuur ten zuiden van de beek als nadelig beoordeeld. Ook de scherpe hoek tussen de Hoenderlaan en het tracé van de rondweg wordt als nadelig beoordeeld omdat doorgaand verkeer bij voorkeur in beide richtingen de rotonde half rond rijdt in plaats van in de ene richting een kwart en in de andere richting driekwart.

[2] *In de ontwerpwegwijzer fiets van het CROW geldt bij een dergelijk hoogteverschil een maximaal hellingspercentage van 2%.*



Figuur 2.11: principes inpassing viaduct.

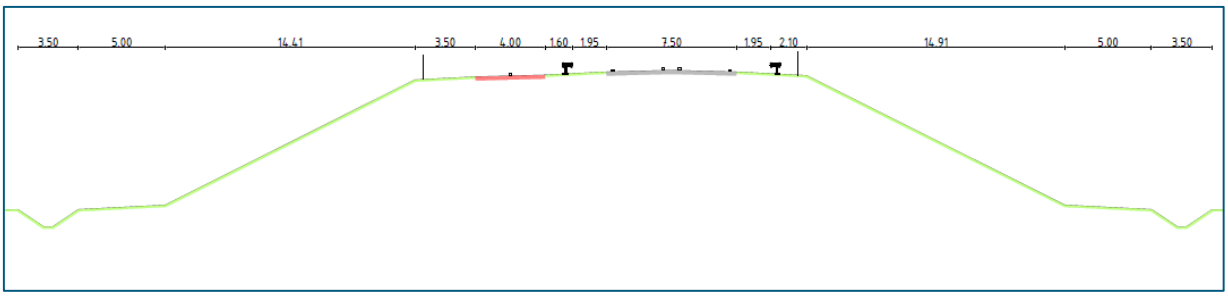
In de nadere beoordeling is voor de viaductvariant uitgegaan van de meest onderscheidende variant ten opzichte van een spooronderdoorgang. Dit betreft een variant die grotendeels overeenkomt met variant 3 zoals hiervoor beschreven. Om een vloeiend verloop te kunnen realiseren tussen de bestaande Hoenderlaan en het tracé van de Oostelijke Rondweg, is als uitgangspunt gehanteerd dat de rotonde Hoenderlaan – Bankivalaan iets naar het zuiden wordt verplaatst (zie figuur 2.12).

Figuur 2.12: indicatief tracé met wegviaduct.

De consequentie van deze variant is dat gedeeltelijk of geheel een perceel met woning en bijgebouwen in de driehoek tussen de Barneveldse Beek, de Hessenweg en het spoor moet worden verworven. Een nog zuidelijker ligging van het tracé met spoorkruising kan dit voorkomen, maar is vanuit het oogpunt van aantrekkelijk alternatief voor de route door de kern van Barneveld niet wenselijk.

Door het twee keer kruisen van de Barneveldse Beek ontstaat tussen het talud van het viaduct en de beek ruimte en mogelijkheden om extra waterberging te maken en/of een nat-dras gebied te creëren.

In figuur 2.13 is indicatief een doorsnede van een viaduct op een grondlichaam weergegeven om het globale ruimtebeslag te kunnen bepalen. De uiteindelijke vormgeving van het viaduct dient op basis van verschillende uitgangspunten (technisch en landschappelijk) nader bepaald te worden.



Figuur 2.13: voorbeeld doorsnede wegviaduct.

Wij willen benadrukken dat de variant met het viaduct ten zuiden van de beek (en dus op grondgebied van de gemeente Ede) het gevolg is van voortschrijdend inzicht en dat de gemeente Ede (toen) nog niet betrokken was bij de VE-sessies en variantenstudie. Het spreekt voor zich dat de gemeente Ede in de vervolgfase betrokken wordt om de verschillende mogelijkheden ten aanzien van de inpassing van het tracé nabij de beek en de vormgeving van de spoorkruising nader te verkennen.

2.6.6 Resumé trechtering

In dit hoofdstuk zijn de conclusies getrokken met betrekking tot het tracé voor de Oostelijke Rondweg en de mogelijke locaties voor de spoorkruisingen. Deze conclusies zijn vervolgens als uitgangspunt gehanteerd bij de effectanalyse in het hierna volgende hoofdstuk (hoofdstuk 3):

- Een onderdoorgang op Barnevelds grondgebied is haalbaar en als uitgangspunt gehanteerd.
- Een tracé met viaduct is alleen haalbaar als (deels) wordt uitgeweken naar Edes grondgebied en is daarom als uitgangspunt gehanteerd.
- De onderdoorgang op Barnevelds gebied en het viaduct op Edes grondgebied kunnen gecombineerd worden met alle tracés voor de Oostelijke Rondweg. De ligging van het tracé tezamen met de spoorkruising vormt een tracévariant. De twee verschillende liggingen en twee verschillende spoorkruisingen resulteren in vier tracévarianten. Tabel 2.1 geeft de tracémogelijkheden weer.

		Spoorkruising	
		Onderdoorgang (O)	Viaduct (V)
Ligging	Westzijde zoekgebied (A)	Tracévariant 1 (AO)	Tracévariant 3 (AV)
	Oostzijde zoekgebied (B)	Tracévariant 2 (BO)	Tracévariant 4 (BV)

Tabel 2.1: overzicht tracévarianten.

Omdat de vier combinaties tussen de hoofdtracés A en B en spoorkruisingen viaduct en tunnel allen mogelijk zijn is er besloten (conform de VE-studie) de effecten van de tracés en spoorkruisingen separaat te beschrijven in hoofdstuk 3. De kosten van de vier tracévarianten zijn eveneens benoemd in hoofdstuk 3.

3 Effectanalyse (tracé) varianten

3.1 Criteria

De twee rondweg-varianten zijn tijdens de VE-sessies gescoord aan de hand van, in gezamenlijkheid bepaalde, criteria. De criteria zijn onderverdeeld in de hoofdcriteria met bijbehorende sub-criteria. Tabel 3.1 geeft deze onderverdeling weer.

Criterium	Sub-criteria
Capaciteit	Verkeersafwikkeling, bereikbaarheid percelen (woningen en landbouw), toekomstvastheid (restcapaciteit), robuustheid (omleiding bij calamiteiten en oversteekbaarheid
Veiligheid	Kans op ongevallen, fietsveiligheid, sociale veiligheid, spoorwegveiligheid
Maakbaarheid en onderhoudbaarheid	Maakbaarheid, faseerbaarheid, onderhoudbaarheid, duurzaamheid (grondstoffen en energie)
Milieu	Natuur, ruimtebeslag, cultuurhistorie en archeologie, leefbaarheid (NOx, geluid, geur, externe veiligheid), bodemkwaliteit (verontreinigingen)
Ruimtelijke kwaliteit	Gebruikswaarde ontsluiting, gebruikswaarde oorspronkelijke structuren, belevingswaarde, toekomstgerichtheid van de zone tussen stad en nieuwe weg
Faseerbaarheid en aanlegduur	
Bestuur en stakeholders	Draagvlak in gemeenteraad, draagvlak bij inwoners, draagvlak omwonenden, imago, draagvlak grondeigenaren, draagvlak belangenverenigingen (natuur en wandelaars), economisch belang

Tabel 3.1: criteria en sub-criteria.

Per criterium en sub-criterium is de volgende score bepaald:

- 1, ondermaats
- 2, voldoende
- 3, prima

De scores opgenomen in de scoretabellen zijn overall scores van de hoofdcriteria. In bijlage 3 is aangegeven wanneer de verschillende sub-criteria ondermaats, voldoende of prima scoren.

Van de varianten van het tracé (A (west) of B (oost)) en de spoorkruising (onderdoorgang of viaduct) zijn twee aparte scoretabellen opgezet. Deze scoretabellen zijn in de volgende paragrafen aangegeven en de sub-paragrafen nader toegelicht.

3.2 Scores tracé variant A en B

De scores uit de VE-werksessies zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.2.

	Variant A Westzijde zoekgebied	Variant B Oostzijde zoekgebied
Capaciteit	3	3
Veiligheid	2	3
Maakbaarheid en onder-houdbaarheid	3	3
Milieu	2	2
Ruimtelijke kwaliteit	2	2
Faseerbaarheid en aanlegduur	2	2
Bestuur en stakeholders	1	3

Tabel 3.2: scoretabel variant A en variant B.

In de volgende paragrafen wordt de beschouwing met betrekking tot belangrijkste verschillen in de scores per criterium nader toegelicht.

3.2.1 Capaciteit en bereikbaarheid

Beide varianten bieden voor het gestelde doel een prima oplossing en scoren allebei een 3. Qua wegcapaciteit (lees verkeersafwikkeling) en toekomstvastheid is er geen significant verschil in de varianten. Binnen de sub-criteria zijn er wel verschillen zo biedt de variant A betere kansen voor ontsluiting van Norschoten en de Valk door de extra aansluiting op de Barnseweg en doordat de rotondes dichter tegen de kern Barneveld gelegen zijn. Het verschil van afstand van de rotonde tot de kern is op Valkseweg circa 600 m en dit geeft een verschil van bijna 30 seconden bij een gemiddelde snelheid van 80 km/u. Maar door de extra aansluiting (rotonde) neemt de reistijd op de rondweg zelf weer iets toe bij de rondweg in het westelijk zoekgebied (circa 20 seconden). Ook dit verschil is ruim minder dan een minuut en is daardoor niet doorslaggevend in de score voor dit criterium.

3.2.2 Veiligheid

Qua veiligheid en in dit geval verkeersveiligheid scoort variant B (oostzijde zoekgebied) beter aangezien er één conflictpunt (rotonde) minder is dan variant A (westzijde zoekgebied). Een conflictpunt méér betekent meer kans op ongevallen en een extra locatie waar kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers (vracht)auto's en landbouwverkeer elkaar tegen kunnen komen. Qua sociale veiligheid is er ook geen verschil gezien de ruime afstand tot aan de kern van Barneveld bij beide varianten.

De wenselijkheid van de extra aansluiting (rotonde) bij variant A staat binnen de gemeente Barneveld ter discussie. Bij een vergelijkbaar ontwerp waarbij de Barnseweg met een parallelweg aansluit op de Valkseweg zullen de scores voor verkeersveiligheid hetzelfde zijn (beide 3).

3.2.3 Maakbaarheid en onderhoudbaarheid

In beide gevallen is er sprake van een nieuwe weg in een nagenoeg dezelfde omgeving met dezelfde grondslag en waterhuishouding. Daarbij zijn er geen grote uitdagingen qua techniek of onderhoudbaarheid. Beide varianten scoren dan ook een 3.

3.2.4 Milieu

Aangezien verkeer wordt weggetrokken uit de kern van Barneveld vermindert bij beide varianten de milieuoverlast (geluid- en luchtkwaliteit) op deze wegen; de leefbaarheid verbetert. Direct langs de wegtracés A en B neemt de geluidoverlast toe. Echter is er sprake van een landelijke omgeving, waardoor het aantal mensen dat geluidhinder ondervindt minder is dan dichter bij de kern. Bestaande woonwijken liggen bij beide varianten op meer dan 250 m afstand. Voor een nieuwe rondweg (buiten stedelijk gebied en 2x1 rijstroken) geldt in de wet geluidhinder een zonebreedte van 250 m. Hieraan wordt voldaan. Met betrekking tot geluid moet de belevingswaarde bij de bewoners ook worden meegenomen. Immers, ongeacht de afstand van de weg kan er overlast worden ervaren. Dit aspect van geluidshinder is gescoord onder het criterium 'bestuur/stakeholders'.

Onder het aspect milieu vallen ook de aspecten natuur, cultuurhistorie/archeologie, bodem en water. Tijdens de VE-werksessies is gebleken dat er niet of nauwelijks onderscheidende aspecten zijn tussen de varianten op dit gebied. Variant B is dichter bij een monumentale boerderij gesitueerd. Er zijn kleine verschillen met betrekking tot verwachtingswaarde voor archeologie. Qua natuur en ecologie zijn er voor het hele gebied aandachtspunten. Qua milieu scoren beide varianten gelijk.

3.2.5 Ruimtelijke kwaliteit

Met betrekking tot ruimtelijke kwaliteit is door de deskundigen geconcludeerd dat beide varianten voldoende kansen bieden om de nieuwe rondweg landschappelijk goed in te passen en daarmee de beleving van het landschap te versterken. Beiden varianten scoren dan ook voor ruimtelijke kwaliteit een 2.

Wat niet is meegenomen in deze score is de potentiële groei van Barneveld na het jaar 2030. Dit riep veel discussie op bij experts. Met een nieuw tracé wordt een duidelijke grens gevormd tussen de kern Barneveld en het buitengebied. Dit kan verdere stedelijke uitbreidingen richting het buitengebied in de toekomst wellicht voorkomen. Het is een optie om bij de te ontwikkelen rondweg rekening te houden met ontwikkeling van Barneveld na 2030 en dit gebied zo ruim mogelijk te maken. Het gebied tussen het huidige dorp en de nieuwe rondweg zal dan gaan fungeren als multifunctioneel groen/ blauw buffergebied met voldoende mogelijkheden voor eventuele toekomstige uitbreiding. Variant A met de rondweg dichtbij kern biedt een natuurlijke grens aan de mogelijke groei en variant B met de rondweg verder weg gelegen biedt meer diffuse groeimogelijkheden.

3.2.6 Faseerbaarheid en aanlegduur

Voor beide varianten geldt dat de doortrekking van de Oostelijke Rondweg het beste in één keer aangelegd kan worden, mede omdat de aan te leggen wegvakken (bij variant A 3 wegvakken en bij variant B 2 wegvakken) nieuw zijn en er nauwelijks verkeersmaatregelen nodig zijn om bestaande verbindingen intact te houden (met uitzondering van de omleiding bij de Hessenweg ter hoogte van de spoorkruising). Faseerbaarheid en aanlegduur scoren daarbij gelijk.

Met betrekking tot de aanlegduur kan op het kritieke pad komen te liggen indien gronden niet via minnelijke verwerving aangekocht kunnen worden. Een tijdige start van de minnelijke gesprekken is van belang. Op basis van de huidige informatie is het niet mogelijk een inschatting te geven van de proceduretijd van de verwervingsprocedure (minnelijke of uiteindelijk via onteigening). Gelet op het voorgaande is er geen onderscheid tussen de varianten.

3.2.7 Bestuur en stakeholders

Dit criterium betreft draagvlak in brede zin. Bij beide varianten zijn vanuit het directe plangebied hinderbezwaren te verwachten omdat er nu geen weg ligt. De weg heeft daarentegen ook veel voordelen voor Barneveld (leefbaarheid en oversteekbaarheid kern en economie).

De rondweg ligt bij variant B verder van de bestaande kern af. Dat leidt naar verwachting tot meer draagvlak vanuit de bewoners van onder andere de wijk Norschoten dan variant A (belevingswaarde geluid etc.). Variant B heeft één rotonde minder en is daardoor iets aantrekkelijker voor doorgaand verkeer waarmee het wellicht beter past in het regionaal hoofdwegennet. Dit verklaart het verschil in de score tussen variant A en B.

De wenselijkheid van de extra aansluiting (rotonde) bij variant A staat binnen de gemeente Barneveld ter discussie. Zonder aansluiting op de Barnseweg bij variant A vervalt het argument met betrekking tot het het regionaal hoofdwegennet en komen de scores van variant A en B dichter bij elkaar te liggen.

3.3 Effectanalyse viaduct over spoor of onderdoorgang

Bij de beoordeling van de twee spoorkruising varianten zijn dezelfde criteria gehanteerd. Dit heeft geresulteerd in de scores zoals weergegeven in tabel 3.3.

	Onderdoorgang	Viaduct
Capaciteit	3	3
Veiligheid	3	3
Maakbaarheid en onderhoudbaarheid	1	3
Milieu	2	2
Ruimtelijke kwaliteit	2	1
Faseerbaarheid en aanlegduur	1	2
Bestuur en stakeholders	2	2

Tabel 3.3: scoretabel onderdoorgang en viaduct.

3.3.1 Capaciteit

De wegcapaciteit van een tunnel of onderdoorgang bij deze spoorkruising zijn niet onderscheidend. Beide voldoen aan de doelstelling.

3.3.2 Veiligheid

Veiligheid is net als capaciteit niet onderscheidend als criterium bij een viaduct of onderdoorgang als ervan uit wordt gegaan dat alleen auto-, vracht- en landbouwverkeer gebruik maken van de spoorkruising. Er is wel een verschil qua sociale veiligheid wanneer er een fietsvoorziening wordt aangelegd. Onderdoorgangen scoren qua sociale veiligheid doorgaans minder goed. Voldoende aandacht voor goede zichtlijnen is een vereiste. Er is wel een verschil qua comfort wanneer er een fietsvoorziening wordt aangelegd. Bij een viaduct is er minder comfort voor de fietsers omdat het te overbruggen hoogteverschil groter is. Tevens is de fietsroute over het spoor bij een viaduct langer dan bij een onderdoorgang. Vanwege dit voor- en nadeel scoren de onderdoorgang en viaduct gelijk.

3.3.3 Maakbaarheid en onderhoudbaarheid

Maakbaarheid

De relatief hoge grondwaterstand (plaatselijk slechts 40 cm onder maaiveldniveau) maakt de aanleg van een onderdoorgang complexer dan de aanleg van een viaduct. Bij de onderdoorgang zal een blijvende waterdichte constructie moeten worden gemaakt. Dit is technisch gezien goed oplosbaar door te werken met damwanden en onderwaterbeton, of een folieconstructie. Nadeel van een folieconstructie is de benodigde grote werkruimte (ruim 50 m breed) én het tijdelijk verlagen van het grondwaterniveau (10 tot 12 m onder maaiveld) om de folie te kunnen aanbrengen. Het onttrekken (bemalen) van grondwater heeft een mogelijk risico op zetting bij belendende percelen én het spoorlichaam. Het Waterschap moet aangeven of een dergelijke verlaging van de grondwaterstand mogelijk is en of er vergunning wordt verleend.

Bij de aanleg van een weg in een afgesloten bak bestaat het risico dat door de opwaartse druk van het grondwater de bak gaat drijven. Om dat te voorkomen kan de vloer van de bak zo dik en dus zo zwaar gemaakt worden dat het gewicht van de bak weerstand biedt aan de opwaartse druk van het grondwater, of de vloer kan met trekpalen aan de bodem worden verankerd. Gezien de hoge grondwaterstand is het gewicht van de vloer waarschijnlijk onvoldoende en zullen ook trekpalen nodig zijn.

De complexe uitvoeringsmaatregelen en zwaardere constructies vertalen zich uiteindelijk in extra uitvoeringskosten.
Bij een viaduct heeft de hoge grondwaterstand géén impact op de te maken constructie en is er tijdens de uitvoering door met kleine bouwkuipen te werken per landhoofd nauwelijks uitvoeringshinder. De kosten van een viaduct zijn globaal een derde van de kosten van een onderdoorgang in beton.

Beheer en onderhoud

De verdiepte ligging van de onderdoorgang heeft consequenties voor het latere beheer en onderhoud. De onderdoorgang ligt in het grondwater waardoor:

- Er altijd een risico is op lekkage (zeker bij een folieconstructie).
- Het hemelwater niet vrij kan afstromen.

Middels pompen en persleidingen moet het hemelwater en lekwater afgevoerd worden.
Bij een viaduct is de kans op lekkage niet aanwezig en kan het hemelwater vrij afstromen.

Maakbaarheid èn de beheer- en onderhoudbaarheid van een viaduct scoort beter dan een onderdoorgang. Daardoor is het scoreverschil relatief groot. Het is wel zo dat in Nederland[3] genoeg voorbeelden zijn van spooronderdoorgangen die zonder grote problemen zijn aangelegd, en met voldoende onderhoud goed blijven functioneren. Er is overigens enige discussie of het scoreverschil zo groot moet zijn.

3.3.4 Milieu

Het belangrijkste verschil qua milieu/leefbaarheid betreft de geluidhinder die beide varianten kan opleveren. In deze fase zijn geen geluidsberekeningen uitgevoerd. Wel is door een expert ingeschat dat beide varianten elkaar niet veel zullen ontlopen qua geluidsemissie. Een viaduct zal vanwege de hoogte een groter geluid-belast oppervlak geven. De onderdoorgang ligt daarentegen dichter bij de woonwijk Veller, zij het verdiept. Bij beide varianten kunnen geluidsmaatregelen (geluidschermen of -wallen) de geluidshinder beperken. Hierbij wordt opgemerkt dat het aanbrengen van geluidsschermen op het viaduct als te stedelijk wordt ervaren voor een agrarische setting en hier alternatieven voor te bedenken zijn (groen inpakken taluds/hellingen met eventueel geluidsvoorzieningen verwerkt).
Qua luchtkwaliteit scoort de onderdoorgang slechter omdat deze dichter bij de bebouwing is gelegen. Qua ruimtebeslag scoort een viaduct slechter vanwege het langere tracé en meer ruimtebeslag door de (hogere) taluds. De overige milieuaspecten, zoals natuur en bodem, zijn niet onderscheidend. De viaduct kruist twee keer de Barneveldse Beek, met meer impact op de natuur langs de beek. De experts aanwezig in de VE-sessie hebben milieu gelijk gescoord voor spooronderdoorgang en viaduct.

3.3.5 Ruimtelijke kwaliteit

Landschappelijk gezien is de impact van een viaduct veel groter op de omgeving dan een onderdoorgang. Bij realisatie van een viaduct geheel op aardebanen belemmeren de taluds het vrije uitzicht aangezien het viaduct over een spoor met bovenleiding op minimaal 8 m boven maaiveld heen moet. Geluidreducerende maatregelen kunnen dan mogelijk wel worden ingepast in een groene setting. Wanneer een viaduct over een grotere lengte op kolommen wordt gerealiseerd dan ontstaat er weliswaar meer transparantie, maar kunnen eventueel benodigde geluidreducerende voorzieningen waarschijnlijk minder goed worden ingepast in een groene setting. Daardoor heeft het viaduct alsnog een forse impact op de omgeving aangezien er sprake is van een duidelijk zichtbare betonconstructie in een nu open agrarisch landschap.

Wanneer de onderdoorgang wordt gerealiseerd tussen de huidige woonwijk Veller en de beek dan gaat dit wellicht ten koste van de beleving van de Barneveldse Beek vanuit de wijk Veller.

3.3.6 Faseerbaarheid en aanlegduur

Faseerbaarheid
De uitvoeringswijze van de constructie (al of niet met fiets- of parallelwegen) is een keuze die bij een onderdoorgang vooraf definitief gemaakt moet worden. Het is technisch complex en kostbaar om het dwarsprofiel later aan te passen (er moet een nieuwe tunnel aangebouwd worden). Bij een viaduct is het technisch eenvoudiger om een latere uitbreiding aan te brengen.

Aanlegduur (impact op spoor)

[3] *Op dit moment wordt er in Barneveld dicht bij het zoekgebied de Harselaartunnel gebouwd. Deze onderdoorgang van dezelfde spoorlijn Barneveld- Ede is vergelijkbaar met de onderdoorgang in de Oostelijke Rondweg.*

Bij de onderdoorgang wordt het bovengelegen spoor onderdeel van de totale constructie, de onderdoorgang wordt onderdeel van de fundering van het spoorlichaam. Het is noodzakelijk om het treinverkeer tijdelijk uit bedrijf te nemen om de onderdoorgang te kunnen aanleggen.
Om de buitendienstperiode zo kort mogelijk te houden wordt het tunneldeel vaak (ter plaatse) geprefabriceerd en met zware vijzels over geleide balken ingeschoven. Ter plaatse van de spoorkruising is een gesloten bouwkuip noodzakelijk die middels bemaling droog gehouden moet worden. Bij een viaduct is de impact op de NS-bedrijfsvoering duidelijk minder. De landhoofden kunnen zonder buitendienststelling gemaakt worden waarna de liggers eenvoudig aangebracht kunnen worden. Het spoorlichaam en het kunstwerk blijven geheel gescheiden van elkaar. De totale aanlegduur van de spoorkruising is daarentegen nagenoeg even lang en daarmee niet onderscheidend.

3.3.7 Bestuur en stakeholders

Voor beide varianten zijn voor- en tegenargumenten te bedenken. Er geldt dat voor beide opties draagvlak moet worden gecreëerd bij de stakeholders en het is op dit moment nog niet duidelijk welke belangen het zwaarst zullen wegen. Bestuurlijk zal, in goed overleg met gemeente Ede, de denkrichting voor een viaduct nader verkend moeten worden.

Tijdens de VE-sessies kwam aan de orde dat er bij de variant tunnel meer afstemming moet worden gezocht met ProRail vanwege het aantal buitendienststellingen (is minder bij een viaduct) en het feit dat bij de tunnel het bovengelegen spoor onderdeel wordt van de totale constructie (de onderdoorgang wordt onderdeel van de fundering van het spoorlichaam). Voor de woonwijk Veller ligt een mogelijk viaduct verder van de bebouwing gelegen. Een viaduct heeft impact op de omgeving aangezien er sprake is van een zichtbare constructie in een open landschap. Door een goede landschappelijke inpassing van het viaduct zijn er mogelijkheden om deze deels aan het zicht te onttrekken. Bij de variant viaduct moet bestuurlijke afstemming met Ede worden gezocht. Bij beide varianten zijn gronden vereist die niet in eigendom zijn bij de gemeente(n).

3.4 Overall scores varianten en kosten

Tabel 3.4 geeft de totaalscores en de investeringskostenraming voor de tracévarianten wanneer alle criteria even zwaar wegen. Hierbij worden de scores van beide varianten opgeteld en omgerekend (evenredig opgehoogd bij gelijke weging en gewogen opgehoogd bij verschillende gewichten) naar een totaalscore van 100. Indien alle criteria gelijk scoren hebben beide varianten een score van 50. De onderbouwing van de kostenramingen is gegeven in bijlage 4.

		Spoorkruising	
		Onderdoorgang (O) **Score 47**	Viaduct (V) **Score 53**
Ligging	Westzijde zoekgebied (A) **Score 45**	Tracévariant 1 (AO) (€ 45,2 mio)	Tracévariant 3 (AV) (€ 36,4 mio)
	Oostzijde zoekgebied (B) **Score 55**	Tracévariant 2 (BO) (€ 42,0 mio)	Tracévariant 4 (BV) (€ 32,6 mio)

Tabel 3.4: eindscores bij gelijke weging criteria en kosten variant A en variant B, onderdoorgang en viaduct.

Ligging van het tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B) scoort iets hoger dan de ligging aan de westzijde van het zoekgebied (A). Daarnaast scoort een spoorkruising vormgegeven als viaduct (V) iets hoger dan de vormgeving als onderdoorgang (O).

De kosten van de ligging van het tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B) zijn lager dan een ligging aan de westzijde van het zoekgebied (A). Dit verschil wordt vooral bepaald door vastgoed. Daarnaast zijn de kosten van een spoorkruising vormgegeven als viaduct (V) beduidend lager dan wanneer deze als onderdoorgang (O) wordt vormgegeven. Dat maakt tracévariant 4 (BV) het goedkoopste.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat een ligging van het tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B) in combinatie met een viaduct (V) de hoogste score geeft en het minste kost. In tabel 3.4. is dat tracévariant 4 (BV).

3.5 Gevoeligheidsanalyse

Zoals eerder aangegeven zijn de tracés en de spoorkruisingen beoordeeld op zeven criteria met daarbij behorende subcriteria. De scores konden variëren van 1 tot 3 en de criteria wogen allen even zwaar mee. De scores zijn het resultaat van een groepsgewijze beoordeling van het VE-team. Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om te bepalen in hoeverre het wijzigen van enkele scores of het aanpassen van de weging gevolgen heeft voor het eindoordeel, aangezien beoordeling door anderen buiten het VE-team tot andere scores kunnen leiden.

Bij de gevoeligheidsanalyse is met name gekeken naar het eindoordeel als de score voor ‘verkeersveiligheid’ en ‘bestuur en stakeholders’ enigszins wordt aangepast of als de factor voor het criterium ‘bestuur en stakeholders’ of ‘capaciteit’ zwaarder meeweegt dan andere criteria. De wijzigingen in scores en wegingsfactoren leiden in sommige gevallen tot een ander eindoordeel waarbij de variant met (net) de minste punten de variant met (net) de meeste punten wordt. De verschillen blijven echter relatief klein. Als scores op de criteria veranderen èn de weging van een criterium extremer wordt, dan worden de verschillen vanzelfsprekend groter. Er zijn echter door het VE-team geen zwaarwegende argumenten gevonden om zulke extremen hier verder te beschouwen.

Gelet hierop wordt geconcludeerd dat de beschouwingen in de VE-sessies voldoende robuust zijn en niet snel tot andere conclusies zullen leiden.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Inzichten

De onderzoeksvraag betrof het in beeld brengen van kansrijke tracévarianten voor de doortrekking van de Oostelijke Rondweg tussen de Wesselseweg en de Hoenderlaan op basis van diverse omgevingsfactoren. Uiteindelijk zijn er twee significant verschillende tracévarianten beschouwd, oostelijke en westelijk gelegen in het zoekgebied. Deze zijn te combineren met twee typen spoorkruisingen namelijk een tunnel (of onderdoorgang) of een viaduct.

In de voorgaande hoofdstukken zijn ontwerpafwegingen gemaakt, varianten bepaald en de effecten en kosten hiervan inzichtelijk gemaakt. Ten aanzien van de uitgangspunten heeft het onderzoek de volgende inzichten opgeleverd:

- Groei van de kern Barneveld na 2030 geschiedt ruimtelijk/planologisch anders bij een rondweg dicht of ver van de kern. Een rondweg dichtbij de kern biedt een natuurlijke grens aan de mogelijke groei terwijl een rondweg verder van de kern gelegen meer diffuse groeimogelijkheden biedt. Ongeacht de ligging biedt elke tracé voldoende mogelijkheden voor een goede landschappelijke inpassing wat een grote invloed heeft op de belevingswaarde van de weg.
- Fietsverkeer heeft een ‘eigen’ netwerk en geen expliciete behoefte aan een parallelweg langs het tracé. Wel is de impact van de aanleg van een fietspad langs de spoorkruising onderzocht aangezien het een bijdrage kan leveren aan een spoor kruisende bromfietsroute in Barneveld Zuid en een eventuele toeristische route om Barneveld heen. De overweg bij het station Barneveld Zuid zou in dat geval gesloten kunnen worden. In de verdere uitwerking is wel uitgegaan van een ruimtereservering voor een fietspad langs de rondweg om een fietspad niet onmogelijk te maken.
- Een separate parallelweg voor het landbouwverkeer langs de rondweg lijkt niet aan de orde. Het kan van de huidige wegenstructuur gebruik maken. Op het wegdeel met de spoorkruising kan het landbouwverkeer wel van de rondweg gebruik maken zodat het (doorgaande) landbouw verkeer dat nu gebruik maakt van de overweg in de Lunterseweg uit de kern wordt geweerd.

4.2 Conclusies met betrekking tot ligging tracé

De tracévarianten zijn gescoord op een groot aantal criteria zijnde capaciteit (verkeer), verkeersveiligheid, maakbaarheid en onderhoudbaarheid, milieu, ruimtelijke kwaliteit, faseerbaarheid en bestuur en stakeholders. De meeste criteria zijn niet of nauwelijks onderscheidend; kwalitatief ontlopen varianten A en B en mogelijke middenvarianten elkaar nauwelijks. De gevoeligheidsanalyse onderbouwt deze uitspraak. Met betrekking tot twee criteria is er een verschil:

- Veiligheid: het tracé aan de westzijde van het zoekgebied (A) heeft een rotonde extra en dus een extra conflictpunt (iets grotere kans op ongevallen) en scoort hierdoor lager dan een tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B). Nut en noodzaak van deze rotonde staat overigens nog ter discussie.
- Bestuur en stakeholders: bij beide varianten zijn per definitie hinderbezwaren te verwachten omdat er thans géén weg ligt. Er komen naar verwachting in aantal minder bezwaren op het tracé aan de oostzijde van het zoekgebied (B) dan bij een tracé aan de westzijde van het zoekgebied (A). Dit vanwege de grotere afstand tot de bebouwing bij de kern bij Variant B. Hierdoor scoort variant B hoger.

De kosten van het wegtracé exclusief de spoorkruising variëren van €15,2 mio tot €17,3 mio en worden sterk beïnvloed door het vastgoed. De oostelijke varianten zijn voordeliger.

Beide varianten hebben voordelen voor ontlasting van de kern en groei van de economie

4.3 Conclusies met betrekking tot spoorkruising

De spoorkruising varianten zijn eveneens gescoord met dezelfde criteria. De meeste criteria zijn niet of nauwelijks onderscheidend. De gevoeligheidsanalyse onderbouwt deze uitspraak. Met betrekking tot drie criteria is er een verschil:

- Maakbaarheid en onderhoudbaarheid: de wegtunnel scoort lager dan een wegviaduct. De relatief hoge grondwaterstand maakt de aanleg van een onderdoorgang complexer dan de aanleg van een viaduct daarnaast heeft een onderdoorgang op langere termijn meer consequenties voor het onderhoud.
- Ruimtelijke kwaliteit: het viaduct is van grotere afstand zichtbaar en heeft meer impact op de landschappelijke ruimtelijke kwaliteit en scoort met name hierdoor lager.
- Faseerbaarheid en aanlegduur: het viaduct scoort hoger omdat het later relatief eenvoudig uitgebreid kan worden met een fietspad of een parallelweg. Bij de onderdoorgang dient deze voorziening reeds bij aanleg te worden meegenomen.

Een viaduct is ca €10,8 mio goedkoper en is qua life-cycle-costs (beheerskosten) 30% tot 50% goedkoper dan een onderdoorgang. Dit is een significant verschil.

4.4 Aanbevelingen

In paragraaf 2.5 is een aantal dilemma's geformuleerd. Onderstaande aanbevelingen verwijzen terug naar deze dilemma's en vragen nader onderzoek om hierover beslissingen te kunnen nemen:

- De verschillende mogelijkheden, consequenties en kansen ten aanzien van de inpassing van het tracé nabij de beek en de vormgeving van de spoorkruising verkennen in overleg met de gemeente Ede.
- Voer metingen uit naar landbouw- en loonwerkersverkeer door het centrum en bij de spoorwegovergang in de Lunterseweg omdat het exacte inzicht ontbreekt. Hiermee kan de afweging om landbouwverkeer toe te staan op de rondweg beter onderbouwd worden.
- Er dient een beslissing genomen te worden met betrekking tot de nut en noodzaak van een fietsverbinding langs het tracé en tunnel/viaduct om de investering in deze nieuwe infrastructuur te rechtvaardigen. In de variantenstudie is bij de ruimtebeslagtekeningen en ramingen wèl uitgegaan van een tweerichtingenfietspad aan de noordzijde van de weg bij de spoorkruising.
- Verkenning van nut en noodzaak van een kruispunt op de rondweg ter hoogte van de Barnseweg (nu opgenomen in variant A en niet in variant B): een nadere onderbouwing voor het gebruik en gevolgen op aansluitende wijk(en) is gewenst.

Bijlage 1: Introductie Value Engineering

Begrip waarde

Waarde is een economisch begrip, waarbij met schaarse, eenmalig aanwendbare middelen zoveel mogelijk nut maximalisatie wordt nagestreefd. Of te wel waarde is de mate waarin in je behoefte wordt voorzien ten opzichte van de op te offeren middelen.
Waarde ontstaat alleen maar als er ook daadwerkelijk behoefte aan is. Als je bijvoorbeeld geen vuur nodig hebt, zal een lucifer geen waarde hebben.
De definitie die binnen Value Engineering wordt gehanteerd is als volgt:

$$\text{Waarde} = \frac{\text{Functie} * \text{prestatie}}{\text{Kosten}}$$

'*Functie*' heeft een abstracte omschrijving '*wat iets moet doen*'. De prestatie is de mate waarin een functie wordt vervuld.
Waarde kan verhoogd worden door functies toe te voegen, prestatie te verbeteren of kosten te verlagen. Bij kostenverlaging kan het gaan om het vinden van een betere invulling van de functie, maar ook om het elimineren van ongewenste en onnodige functionaliteit. Value Engineering streeft naar het verbeteren van de bovengenoemde verhouding en is geen cost cutting instrument.
De kern van waarde draait om twee zaken:

1. Waarde is subjectief. Alleen degene die waarde ervaart of vraagt, kan beoordelen of iets waardevol is.
2. Waarde is meetbaar bij vorm. Om die reden moet altijd na ontwerpslagen geverifieerd worden wat de (kosten)consequenties zijn van de vraagstelling als die zich materialiseert en in een context wordt geplaatst. Door meer inzicht te krijgen in wat functies kosten en wat eventuele alternatieve functievervullers zijn, kan inzicht verkregen worden of de vraagstelling moet worden aangepast.

Omschrijving Value Engineering

Value Engineering is een ontwerpmethodiek waarbij in korte tijd in teamverband wordt onderzocht of er alternatieven zijn die een betere prijs/prestatie verhouding bieden. Het is efficiënt door directe afstemming, het creëren van commitment en het behalen van consensus.
Hiermee dient Value Engineering ter ondersteuning van het besluitvormingsproces in de planontwikkeling en biedt:

- Een bevestiging dat de belangrijkste alternatieven zijn beschouwd.
- Een goede afweging in keuze van alternatief.
- Onderbouwing van de keuze middels de afweging op basis van de prijs/prestatie verhouding (transparant/expliciet).

Value Engineering *is* systematisch, multidisciplinair en past functieanalyse en creatieve ontwerptechnieken toe:

- ***Systematisch:*** het te beschouwen project wordt behandeld aan de hand van het stappenplan. Alle stappen worden gezet zodat geen essentiële aspecten worden overgeslagen en de betrouwbaarheid van het resultaat beter kan worden gewaarborgd.

- ***Multidisciplinair:*** er is een team samengesteld bestaande uit projectbetrokkenen en externen met verschillende disciplines om het stappenplan te doorlopen. Er zal directe communicatie plaatsvinden tussen de disciplines over consequenties van afwegingen die gedurende een sessie gemaakt worden. Het grote voordeel hiervan is dat er interactief gekomen kan worden tot integrale oplossingen die op basis van consensus zijn verkregen. Een ander voordeel is de snelle afstemming tussen disciplines en belangen.
- ***Functieanalyse en ideegeneratie:*** functionele beschrijvingen bevorderen het bewustwordingsproces van het project en nemen de fysieke hoedanigheid van een object weg, waardoor er een maximale ontwerpvrijheid ontstaat en er tot nieuwe inzichten kan worden gekomen. Vervolgens worden aan de hand van de noodzakelijke functies met behulp van creatieve ontwerptechnieken, zoals brainstorming, nieuwe ideeën gegenereerd.
- ***Verbeteren waarde:*** het uiteindelijke doel van Value Engineering is het verbeteren van de waarde (prijs/prestatieverhouding) van het project.

Beschrijving VE-proces

Bij de VE-studie worden de volgende 6 fasen doorlopen:

1. Informatiefase
2. Functieanalysefase
3. Creatieve fase
4. Evaluatiefase
5. Uitwerkingsfase
6. Presentatiefase

1. Informatiefase

In de informatiefase komen de volgende vragen aan de orde, die op de daarna volgende wijze behandeld zullen worden:

- Wat is de huidige situatie?
- Wat is het probleem/de behoefte? En wat zijn de oorzaken?
- Wat is er in het verleden al aan het project gedaan?
- Welke zijn de eisen en wensen van belanghebbenden?

Tevens wordt in deze fase de doelstelling en scope van de VE-studie vastgesteld en worden issues, randvoorwaarden en sacred cows geïnventariseerd. Hierover volgt nadere toelichting tijdens de studie.

2. Functieanalysefase

De functieanalyse is een van de kernactiviteiten van de VE-studie. In de functieanalysefase wordt er gestreefd naar het functioneel omschrijven van de behoefte.
Het omschrijven van objecten in functies zorgt ervoor dat de kern van behoefte wordt benoemd op een manier dat deze door iedereen begrepen wordt. Tevens wordt hierdoor afstand genomen van de fysieke hoedanigheid van objecten. Er wordt een abstracte omschrijving gegeven van een object. Hierbij staat de vraag “wat doet het?” centraal. Functieomschrijvingen bieden bij de ideegeneratie (de creatieve fase) openingen tot nieuwe ideeën.

3. Creatieve fase

Op basis van de geselecteerde functies worden vervolgens alternatieve ideeën gegenereerd. Aan het begin van de ideegeneratie ligt de nadruk op kwantiteit, zonder kritiek en kaders, wellicht voortbordurend op elkaars ideeën, alles is geoorloofd.

4. Evaluatiefase
In de evaluatiefase wordt een eerste schifting gemaakt in de grote hoeveelheid ideeën. De ideeën die het meest kansrijk worden geacht, worden verder uitgewerkt in de uitwerkingsfase.

5. Uitwerkingsfase
Vervolgens zullen de beste ideeën verder ontwikkeld en gecombineerd/geconverteerd worden tot totale concepten. De uitwerking moet dusdanig zijn dat er voldoende inzicht is in de haalbaarheid van het concept en er middels de opgestelde criteria een beoordeling en kostenschatting kan plaatsvinden.

6. Presentatie/ Evaluatiefase
Tijdens de presentatiefase worden de bevindingen uit de uitwerkingsfase gepresenteerd. Vervolgens wordt er gekeken hoe de uitgewerkte ideeën geïntegreerd kunnen worden met de huidige plannen. Deze varianten zullen vervolgens weer gepresenteerd en beoordeeld worden op prijs/prestatie ten opzicht van de referentievariant.
Voor de beoordeling op prestatie worden meestal prestatiecriteria en weegfactoren opgesteld. Naar verwachting kunnen de criteria gehanteerd worden die in het project al benoemd zijn. De prestatiebeoordeling vindt plaats in de tweede sessie. De prijs wordt over het algemeen na de studie aan de alternatieven toegevoegd. Hierna kan er een uitspraak worden gedaan over de *waarde*.

7. Afsluiting
Ter afsluiting van de VE-studie worden conclusies getrokken en afspraken gemaakt over wat er met de resultaten van de VE-studie gedaan wordt.

Bijlage 2: VE-Team

Naam	Kennisdomein (functie)	Organisatie
A. de Kruijf	Wethouder Ruimtelijke Ontwikkeling, Wonen, Grondbeleid, Plattelandsontwikkeling en Regionale Samenwerking (aanwezig bij kick-off)	Gemeente Barneveld
H. van Daalen	Wethouder Verkeer en Vervoer, Water en Klimaat, Sociaal Domein, Volksgezondheid, (aanwezig bij kick-off)	Gemeente Barneveld
R. Schouwaert	Directeur Strategie en Projecten (aanwezig bij VE einde dag 2 - presentaties)	Gemeente Barneveld
Mevr. J. Brink	Projectmanagement	Gemeente Barneveld
V. Bouma	Planologie	Gemeente Barneveld
N. Lenderink	Landschapsontwerp	Gemeente Barneveld
B. van Well	Senior Planeconomie / SSK raming	Gemeente Barneveld
W. Nijboer	Stedenbouw	Gemeente Barneveld
E. Brukx	Water/riolering	Gemeente Barneveld
J. Drost	Grondverwerving	Gemeente Barneveld
E. Morren	Grondverwerving	Gemeente Barneveld
S. Wattimena (t/m dec 2017) P. Hekman (vanaf jan 2018)	Verkeerskundige	Gemeente Barneveld
M. Wildeboer	Project management en civiele techniek	RHDHV
P. Nijhout	Verkeerskundige	RHDHV
J. Toxopeus	Verkeerstechnisch ontwerper	RHDHV
A. Nijland	Landschapsarchitectuur	RHDHV
K. Bos	Planologie	RHDHV
E. Antoine	Cost Engineering	RHDHV
H. de Jong	Value Engineering	Value FM

Bijlage 3: Definitie scores criteria Value Engineering

Crite-rium	Subcriterium	No-go	Ondermaats	Voldoende	Prima
Capaciteit					
	Verkeersafwikkeling (breder dan spits)		Oude route door centrum blijft druk (ca 5.000 mvt/etm)	7.500 tot 10.000 mvt/etm over ORB	Oude route optimaal ontlast; tot 12.500 mvt/h over ORB
	Bereikbaarheid percelen (woningen, landbouw)		Weg heeft voor het gebied geen functie; Slechte bereikbaarheid percelen; vèr omrijden noodzakelijk	Woningen en percelen zijn bereikbaar	Gebied maakt zelf gebruik van de route
	Toekomstvast heid (restcapaciteit)		Veel gel.vloerse kruispunten en spoor-overwegen	Tot 2030 voldoende capaciteit voor stijging inwoneraantal 70.000 inwoners	Weinig kruispunten met (gel.vloerse) uitwisseling; volstaat tot 2050 (27% groei)
	Robuustheid: omleiding bij calamiteiten (bijv. op hoofdweg; via parallelweg)		Veel vertraging bij ongelukken; geen flexibiliteit	Beperkte keus uit omrijroutes	Ruime keus uit alternatieve wegen zoals prov.weg en extra aansluitingen
	Oversteekbaarheid		Lange wachttijden om over te steken (fiets, voetganger); weinig oversteekmogelijkheden	Acceptabele wachttijden (<20sec fietser/auto)	Oversteken gaan heel makkelijk; wachttijden <<20sec; middenberm/wachtplek
Veiligheid					
	Kans op ongevallen	Situatie is 'onveilig' (expert judgement; normen, wet- en regelgeving). Grote kans op ongevallen	Landbouwverkeer op ORB Spoorwegovergang onoverzichtelijke kruising Afwijken van richtlijnen	Gereguleerde kruisingen (rotonde, VRI's, voorrangswegen) Minimaal alignement	Geen conflicterende kruisbewegingen (tunnel, viaduct) Ruim alignement (horiz./vertic). Lange zichtlijnen
	Fietsveiligheid	80 km/u + fietsstroken	Breedte op minimale normeringen Geen tussenberm om over te steken	Fietspaden langs ORB Breedte op norm Gefaseerd rijbanen oversteken (druppel)	"Rondje groen" los van ORB Altijd v paden Ruim voldoende breed voor fietsverkeer in twee richtingen Ongelijkvloers kruisen
	Sociale veiligheid	Donkere smalle tunnel met bochten	Donkere plekken Boschages Donkere tunnel	Goed verlichte tunnel Geen verstopplekken	Goed overzicht Lichte tunnel Rechte tunnel

Criterium	Subcriterium	No-go	Ondermaats	Voldoende	Prima
	Spoorwegveiligheid	Onbewaakte overgang	Gelijkvloerse overweg?	Gelijkvloerse overweg?	Ongelijkvloerse kruising spoor Tunnel, viaduct, geen kruising Onveilige kruisingen opgeheven
Maakbaarheid, onderhoudbaarheid					
	Maakbaarheid		Constructies zo gemaakt dat ze veel onderhoud nodig hebben; Impact van bemaling is groot op omgeving	Technisch programma van eisen volstaat (o.a. drooglegging)	Consensus over kwaliteitwaarden; flexibiliteit
	Faseerbaarheid		Veel hinder door fasering tijdens bouw; Faseren kost veel extra geld; fasering biedt geen meerwaarde (wel lasten geen lusten)	Weg in één keer voor een zekere capaciteit op tijd klaar	Ruimtebeslag voor toekomstig tracé is geborgd
	Onderhoudbaarheid		Smalle wegen; geen ruimte om in te halen; sluiten tijdens onderhoud	Bij onderhoud één rijbaan afsluiten; planmatig onderhoud	Robuuste infra; onderhoud kan zonder incidenten of klachten
	Duurzaamheid (grondstoffen, energie)		Betalen voor afvoer grond; omvangrijk grondtransport; geen hergebruik in wegontwerp	Gesloten grondbalans; hergebruik in wegontwerp	OV-vriendelijk; passende geluidweringen; MKB in nabije omgeving levert/neemt af
Milieu					
	Natuur		Vernietiging van leefgebieden	Rekening houden met natuurherstel, compenseren verlies	Extra natuur, ecologische beek gerealiseerd
	Ruimtebeslag		Zeer breed dwarsprofiel, voor iedere doelgroep aparte infrastructuur	Minimale maatvoering bij noodzakelijke infra	Alleen rijdbaan (geen parallelweg noch fietspad)
	Cultuurhistorie/ Archeologie		Geen rekening mee gehouden	Rekening mee gehouden; compenseren verlies	Uitlichten; extra versterken; in ere herstellen
	Leefbaarheid (NOx, geluid, geur, ext. veiligheid)		Grenzen van het toelaatbare opzoeken	Voldoende maatregelen (tussenvariant)	Maximale maatregelen (geluidzones, bomen, geen transport gevaarlijke stoffen)
	Bodemkwaliteit (verontreinigingen)		Bestaande verontreinigingen niet opruimen	Verontreinigingen inpakken	Verontreinigingen volledig weghalen

Crite-rium	Subcriterium	No-go	Ondermaats	Voldoende	Prima
Bestuur en stakeholders					
	Draagvlak in gemeen-teraad		Besluiteloosheid Ontevredenheid Vertraging	Besluit Opdracht college Voortgang	Complimenten
	Draagvlak bij inwoners		Ontevredenheid Vertraging Politieke druk	Conform planning verder	Draagvlak Tevredenheid
	Draagvlak omwonen-den; t/m ri. Snelweg A30)		Boosheid Frustratie Politieke druk Bezwaar en beroep Kostenstijgingen	Conform planning verder	Draagvlak Tevredenheid
	Imago		Geen draagvlak Negativiteit	Neutraal	Iedereen doet 'rondje Rondweg'
	Draagvlak grondeige-naren		Vertraging Onvrede Prijsstijging- >kosten-stijging Procedures	Goede voortgang Binnen budget	Korting Snelheid Korte projectperiode
	Draagvlak belangen-verenigingen (natuur, wandelaars)		Ontevredenheid Procedures vertraging Politieke druk	Actief en positief meedenken	Complimenten
	Economisch belang (o.a. draagvlak onder-nemers)		Politieke druk Vertraging	Conform planning verder	Druk op omwonenden Crowdfunding
Ruimtelijke kwaliteit					
	Gebruiks waarde ontsluiting	Zonder passe-rende voorzie-ning afgesloten van Kootwijker-broek, de weg vormt een barri-ère	Koude aansluiting / oversteek	Oversteek met stoplichten	Aantakking of ongelijk-vloers
	Gebruiks waarde oorspronkelij-ke structuren	Gebiedsvreemd en lomp door-sneden door de rondweg.	“Doorsneden” met hulpstructuren.	“Doorsneden”, maar met win-win situatie	Niet doorsneden
	Belevingswaarde	Rechte doorsnij-ding van de weg-as zonder logi-sche landschap-pelijke inpassing, dus alles nege-rend.	Rechte doorsnijding met op onderdelen een landschappelijke inpassing.	Meebuigend met authentieke struc-turen en op onder-delen landschappe-lijk ingepast, met visueel verschil tussen natte en droge gebieden.	Voegt zich zoveel mogelijk in de authentieke struc-tuur, is volledig ingepast, zowel noord-zuid, als oost-west. De inpassing draagt bij aan groendiversiteit, natuur- en ecologieprogramma en

Crite-rium	Subcriterium	No-go	Ondermaats	Voldoende	Prima
					maakt het landschap lees-baar.
	Toekomstgericht-heid van de zone tussen stad en nieuwe weg	Smal langgerekt gebied, op de koppen 1 ont-sluiting. Doet niets met de dorpsrand	Langgerekt gebied, op de koppen 1 ont-sluiting. Doet niets met de dorpsrand	Brede zone met twee ontsluitingen op de koppen. Dorpsrand kan groeien	Brede zone met aan meer-dere zijden een ontsluiting. (Recreatieve) uitloop van-uit dorpsrand en anders-om. Dorpsrand/uitloop met weg als strategische drempel