



# VARIANTENSTUDIE WATERVAL

## EFFECTEN EN HAALBAARHEID

Opdrachtgever:	Gemeente Boekel
Projectnr:	BOE030-0002
Datum:	17 januari 2025

# VARIANTENSTUDIE WATERVAL

## EFFECTEN EN HAALBAARHEID

Opdrachtgever: Gemeente Boekel  
Projectnr: BOE030-0002  
Rapportnr: 20250117-BOE030-RAP-Variantenstudie Waterval 1.1  
Status: Eindconcept  
Datum: 17 januari 2025

Opsteller:  
MKE

Verificatie:  
TVDP

Validatie:  
MKE

T 088 - 33 66 333  
E [info@kragten.nl](mailto:info@kragten.nl)

© 2025 Kragten  
Niets uit dit rapport mag worden veeleevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



# INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	5
1.1	Leeswijzer .....	5
2	INRICHTING WATERVAL IN TRACÉ A1 .....	6
2.1	Basisinrichting .....	6
2.1.1	Effecten en haalbaarheid .....	6
2.1.2	Kosten .....	7
2.1.3	Tijdlijn.....	7
2.2	Alternatieve inrichting.....	7
3	AANVULLENDE VARIANTEN GEMEENTERAAD.....	8
3.1	Tracé oostelijk van de sportvelden .....	8
3.1.1	Effecten en haalbaarheid .....	9
3.1.2	Kosten .....	10
3.1.3	Tijdlijn.....	10
3.2	Fietsbrug over de Waterval.....	11
3.2.1	Effecten en haalbaarheid .....	11
3.2.2	Kosten .....	12
3.2.3	Tijdlijn.....	12
3.2.4	Fietsbrug met steilere helling.....	13
3.3	Fietstunnel onder de Waterval .....	14
3.3.1	Effecten en haalbaarheid .....	14
3.3.2	Kosten .....	15
3.3.3	Tijdlijn.....	15
3.4	Waterval als fietsstraat.....	16
4	CONCLUSIE EN AFWEGING.....	17
4.1	Conclusies.....	17
4.2	Afweging.....	18

## BIJLAGEN

B1	SCHETSONTWERP WATERVAL CF. TRACÉ A1
B2	SCHETSONTWERP OOSTELIJK TRACÉ
B3	SCHETSONTWERP FIETSBRUG
B3.1	Fietsbrug helling 3%
B3.2	Fietsbrug helling 5,5%
B4	SCHETSONTWERP FIETSTUNNEL

## TABELLEN

Tabel 1	Overzicht verwachte investeringskosten per variant, met bandbreedte (excl. BTW, prijspeil 2024) .....	18
Tabel 2	Totaalbeoordeling varianten.....	19

## AFBEELDINGEN

Afbeelding 1	Schetsvoorstel inrichting Waterval, met gelijkvloerse fietsoversteeklocaties t.h.v. sportvelden.....	6
Afbeelding 2	Alternatieve inrichting Waterval, met gelijkvloerse fietsoversteeklocaties t.h.v. sportvelden.....	7
Afbeelding 3	Schetsvoorstel tracé oostelijk van de sportvelden.....	8
Afbeelding 4	Voorstel profielverbreding Zijp, tussen nieuwe verbindingsweg en Waterval.....	9
Afbeelding 5	Beoogde ligging nieuwe verbindingsweg, rechts van de A-watergang.....	10
Afbeelding 6	Schetsvoorstel fietsbrug Waterval, helling 3%.....	11
Afbeelding 7	Bestaande fietspad De Donk en Burgtsche Loop, incl. belemmering lozingspunt.....	12
Afbeelding 8	Schetsvoorstel fietsbrug Waterval, helling 5,5%.....	13
Afbeelding 9	Schetsvoorstel fietstunnel Waterval, helling 3%.....	14
Afbeelding 10	Bestaande uitrit sportpark, met clubgebouw schuttersgilde links.....	15

# 1 INLEIDING

In 2022/2023 is gewerkt aan een Mobiliteitsvisie voor Boekel, met daaruit voortvloeiend een Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan<sup>1</sup> (hierna GVVP). In december 2022 is de Mobiliteitsvisie 'Boekel in beweging' vastgesteld door de gemeenteraad. Het GVVP bevat een nadere uitwerking van ambities en speerpunten. In het GVVP is onder andere opgenomen dat nader onderzoek wordt gedaan naar de oost-westverbinding.

In de verkenning die ten behoeve van deze oost-westverbinding is opgestart, zijn vier tracévarianten beschouwd. De bevindingen en resultaten hiervan zijn opgenomen in bijbehorende rapportage<sup>2</sup>. Op basis van de beoordeling van de vier varianten is geconstateerd dat voor het realiseren van de doelen van het GVVP een nieuwe oost-westverbinding randvoorwaardelijk is, én is een principe voorkeur uitgesproken voor de nadere uitwerking van tracé A1. Door het college van burgemeester en wethouders is d.d. 4 juni jl. besloten om invulling te geven aan de uitwerking van tracé A1. Bij dit besluit heeft het college het volgende inhoudelijke aandachtspunt meegegeven, mede naar aanleiding van suggesties die tijdens informatiebijeenkomsten in fase 1 door belanghebbenden (zowel bewoners als raadsleden) zijn gedaan:

- *'Verkeersbewegingen van De Burgt fase 2 toe te voegen aan de verkeersmodellen'.*

De resultaten van deze nadere uitwerking zijn verwerkt in een rapportage<sup>3</sup>, gedeeld met de gemeenteraad en behandeld tijdens de vergadering d.d. 14 november jl. De basis voor de nieuwe oost-westverbinding is met het besluit van de gemeenteraad gelegd, waarbij een nieuwe verbinding wordt gerealiseerd tussen Bovenstehuis en Molenstraat, via De Driedaagse. Tijdens deze vergadering heeft de gemeenteraad aanvullend een amendement aangenomen ten aanzien van de inrichting van Waterval, waarin onder andere het volgende is opgenomen: *'Opdracht te geven ten aanzien van beslispunt 2b de effecten, haalbaarheid, kosten en tijdlijnen te onderzoeken voor in ieder geval onderstaande opties:*

- *Tracé om de sportvelden heen voor autoverkeer.*
- *Fietsbrug over de Waterval.*
- *Fietstunnel onder de Waterval door.*
- *Waterval als fietsstraat.*

*en de raad hierover ruim voor vaststelling van het schetsontwerp te informeren'.*

Met voorliggende rapportage is invulling gegeven aan deze opdracht en zijn de resultaten en bevindingen opgenomen van deze variantenstudie voor de Waterval.

## 1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk twee is een beknopte toelichting opgenomen van de wijze waarop de inrichting van de Waterval oorspronkelijk is beoogd. In hoofdstuk drie zijn vervolgens de vier varianten beschouwd die in het amendement van de gemeenteraad zijn opgenomen. Hoofdstuk vier bevat vervolgens de belangrijkste conclusies van deze variantenbeoordeling.

---

<sup>1</sup> Boekel in beweging, Gemeentelijk Verkeer en Vervoer Plan Gemeente Boekel. Kragten, 5 september 2023.

<sup>2</sup> Verkenning oost-westverbinding, Verkeerskundige beoordeling tracévarianten. Kragten, mei 2024.

<sup>3</sup> Verkenning oost-westverbinding, Nadere beoordeling tracé A1. Kragten, september 2024.

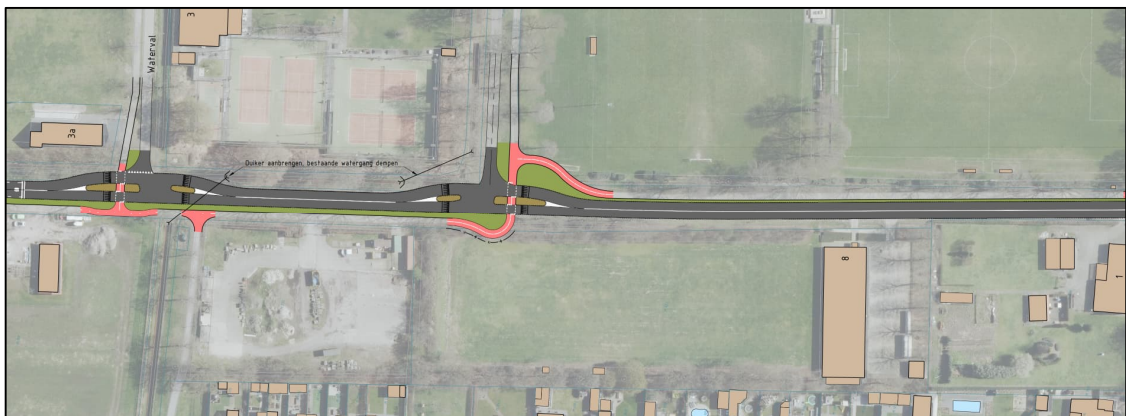
## 2 INRICHTING WATERVAL IN TRACÉ A1

In de nadere verkenning van tracé A1 zijn verkeersberekeningen met het verkeersmodel verricht om de verwachte hoeveelheid verkeer op het wegennet in Boekel inzichtelijk te maken. Op basis van dit verkeersmodel is berekend dat de Waterval, met realisatie van tracé A1, per etmaal door circa 2.800 voertuigen gebruikt gaat worden.

### 2.1 Basisinrichting

Aan de Waterval zijn de sportvelden van Boekel gevestigd. Om die reden vinden veel oversteekbewegingen over de Waterval plaats, tussen de sportvelden en het fietspad (Burgtsepad) dat de verbinding met de kern Boekel vormt. Een veilige oversteek van de Waterval is derhalve noodzakelijk. Recent is de komgrens op de Waterval aangepast, waardoor de sportvelden volledig binnen de bebouwde kom zijn gelegen. Op de Waterval geldt nu een snelheidsregime van 50km/h. De nieuwe komgrens bevindt zich op de Waterval net ten zuiden van de aansluiting op Zijp.

Ter plaatse van de sportvelden is in de basisvariant uitgegaan van het aanbrengen van fysieke middeneilanden tussen de rijrichtingen. Enerzijds dragen deze middeneilanden bij aan attentieverhoging bij de automobilist en snelheidsverlaging door de uitbuiging van de rijbaan. Anderzijds biedt dit overstekende fietsers de mogelijkheid om de Waterval in twee fasen over te steken. Om de snelheid ter plaatse van de oversteeklocaties naar de sportvelden verder te beperken zijn plateaus voorzien in deze basisvariant. Het wegvak wordt eveneens aangepast qua profiel / markering en opgesloten met een (verhoogde) bandenlijn.



Afbeelding 1 Schetsvoorstel inrichting Waterval, met gelijkvloerse fietsoversteeklocaties t.h.v. sportvelden

Het volledige ontwerp van de voorgestelde aanpassingen aan de Waterval is in bijlage 1 opgenomen.

#### 2.1.1 Effecten en haalbaarheid

Met de beoogde aanpassingen aan het wegprofiel en de oversteeklocaties wordt de verkeersveiligheid en oversteekbaarheid van de Waterval verbeterd. In combinatie met het recent gewijzigde snelheidsregime op Waterval (50km/h in plaats van 60km/h), wordt de snelheid verder verlaagd en het attentieniveau ter plaatse van de oversteeklocaties verhoogd door de aanleg van de fysieke middeneilanden en de plateaus. De beoogde aanpassingen aan de Waterval kunnen bijna volledig plaatsvinden binnen het gemeentelijk eigendom. Wel dienen aangepaste duikers in de A-watgang (Burgtsche Loop) te worden gerealiseerd. Hiervoor dient afstemming met het Waterschap plaats te vinden en dienen vergunningen te worden verleend door het Waterschap. De beoogde maatregelen, met verbetering van de oversteekbaarheid van Waterval, zijn passend bij het verwachte gebruik van Waterval.

## 2.1.2 Kosten

De verwachte gemiddelde investeringskosten voor de aanpassingen aan de Waterval en de oversteeklocaties richting het sportpark bedragen circa € 690.000,00 (excl. BTW, prijspeil 2024). Deze kosten zijn volledig toe te schrijven aan de wegaanpassingen, van grondvererving is niet of nauwelijks sprake.

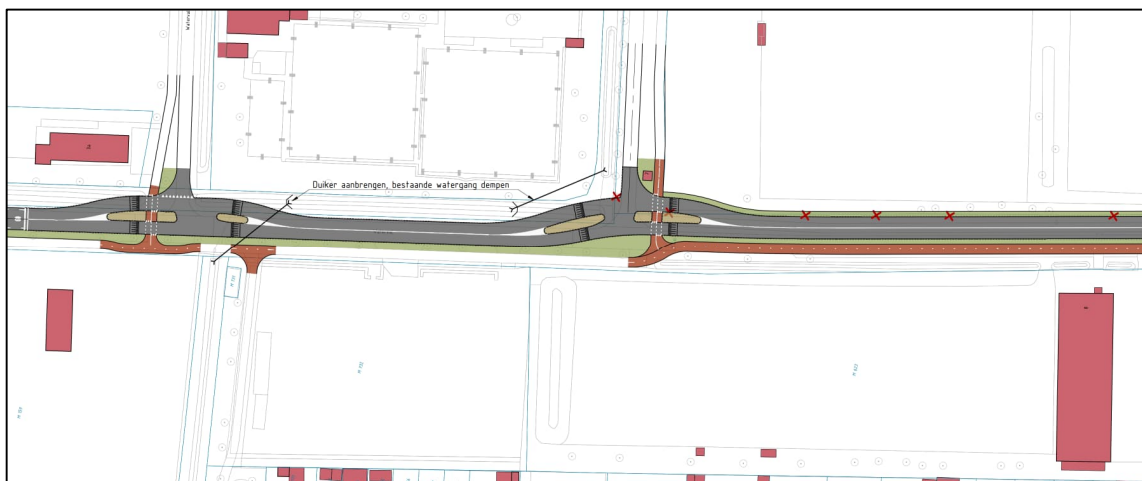
## 2.1.3 Tijdlijn

Het realiseren van een aangepaste inrichting van de Waterval, inclusief oversteeklocaties richting het sportpark, kan grotendeels plaatsvinden binnen de gemeentelijke eigendommen. Wel dient afstemming met onder andere het Waterschap plaats te vinden vanwege de aanpassingen aan de (duikers van de) A-watgangen.

In het basisontwerp is ervan uitgegaan dat de huidige T-kruispunten van Statenweg-Waterval en Waterval-Zijp behouden blijven. Voor een optimaal gebruik van de oost-westverbinding is echter ook de aanleg van een afbuigende voorrangsweg mogelijk (deze principe oplossing is uitgewerkt in bijlage 1). Daartoe dienen echter gronden van derden te worden verworven, die momenteel in gebruik zijn als tuin (ca. 245 m<sup>2</sup>). Indien minnelijke vererving van deze gronden niet mogelijk is, dan kan het huidige T-kruispunt worden gehandhaafd, om daarmee langlopende procedures te voorkomen. Ook de aansluiting van de Statenweg op Waterval wordt bij voorkeur door middel van een afbuigende voorrangsweg vormgegeven, waarvoor grondvererving noodzakelijk is. Ook hiervoor geldt dat het T-kruispunt behouden kan blijven en aanpassing alleen aan de orde is indien deze niet tot zwaarwegende bezwaren leiden. In bovengenoemde kostenraming is aanpassing van deze twee kruispunten derhalve niet meegenomen. Bovengenoemde principes zijn eveneens van toepassing voor de varianten met ongelijkvloerse kruising van de Waterval (fietsbrug en fietstunnel).

## 2.2 Alternatieve inrichting

Een alternatieve inrichtingswijze voor Waterval is het volledig 'omklappen' van het wegprofiel. Het fietspad tussen Statenweg en de toegang tot sportvelden is in de huidige situatie gelegen aan de zijde van de sportvelden. Als alternatief op hetgeen in 2.1 is beschreven, kan er ook voor worden gekozen om het fietspad aan de dorpszijde te realiseren, zodat voor fietsers vanuit de kern (vanaf de Donkstraat) een betere fietsverbinding en -oversteek kan worden gefaciliteerd via Waterval.



Afbeelding 2 Alternatieve inrichting Waterval, met gelijkvloerse fietsoversteeklocaties t.h.v. sportvelden

Qua beoordeling wijkt deze alternatieve inrichting slechts in beperkte mate af van de oorspronkelijk beoogde inrichting. De kosten zullen enigszins hoger zijn vanwege het omklappen van het wegprofiel op het wegvak tussen Statenweg en toegang sportpark.

### 3 AANVULLENDE VARIANTEN GEMEENTERAAD

Tijdens de raadsvergadering d.d. 14 november jl. heeft de gemeenteraad opdracht gegeven een viertal varianten nader te onderzoeken op hun effecten, haalbaarheid, kosten en tijdlijn. In navolgende paragrafen zijn deze vier varianten nader behandeld:

- Tracé oostelijk van de sportvelden.
- Fietsbrug over de Waterval.
- Fietstunnel onder de Waterval.
- Waterval inrichten als fietsstraat.

#### 3.1 Tracé oostelijk van de sportvelden

Als alternatief voor het gebruik maken van de bestaande Waterval is voorgesteld een nieuw tracé te realiseren ten oosten van de sportvelden. Dit nieuwe tracé verbindt de Statenweg met Zijp, door middel van een nieuwe verbindingsweg. In het ontwerp is er van uitgegaan dat deze gecategoriseerd is als erftoegangsweg buiten de bebouwde kom (60km/h) en uitsluitend voor gemotoriseerd verkeer wordt ingericht. Fietsvoorzieningen zijn op of langs deze nieuwe verbindingsweg derhalve niet voorzien, fietsers tussen Statenweg en Zijp maken gebruik van de Waterval. Om te voorkomen dat de Waterval alsnog door gemotoriseerd verkeer wordt gebruikt (m.u.v. bestemmingsverkeer sportpark), is het noodzakelijk een fysieke 'knip' aan te brengen. Logischerwijs wordt een 'knip' gerealiseerd op het wegvak tussen de ingang en uitgang van het sportpark, zodat doorgaand verkeer via de Waterval onmogelijk wordt gemaakt.

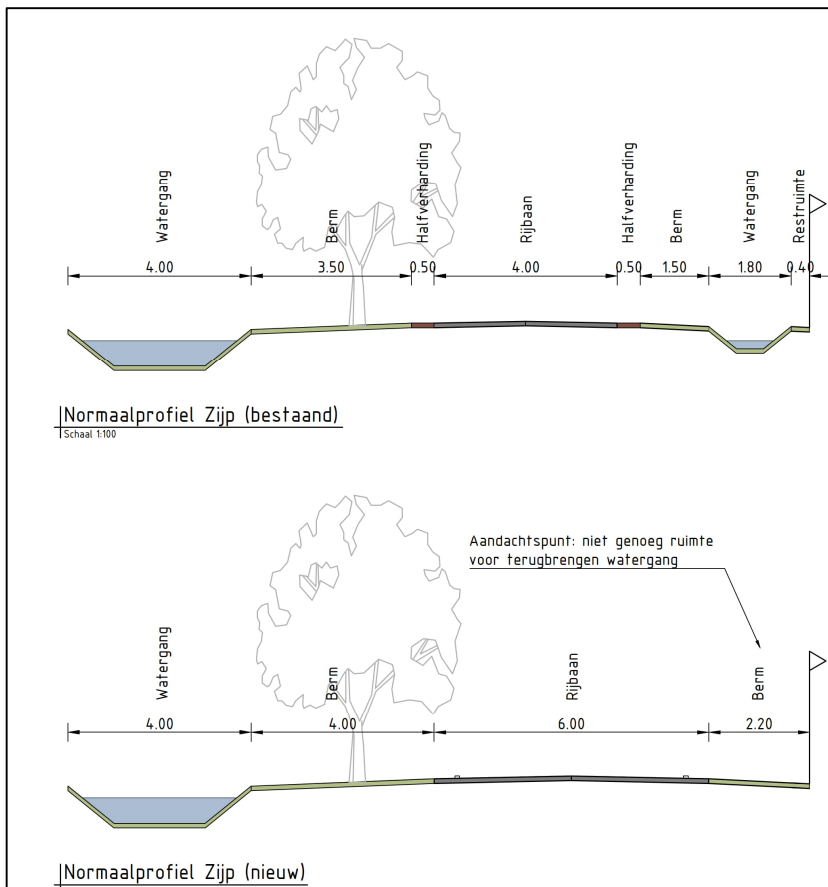


Afbeelding 3 Schetsvoorstel tracé oostelijk van de sportvelden

Het volledige schetsontwerp van de nieuwe oostelijke ontsluiting is in bijlage 2 opgenomen.



Het gedeelte van Zijp, tussen Waterval en de nieuwe verbindingsweg, wordt in deze variant eveneens verbreed naar bijvoorbeeld 5,5m of 6,0m zodat tegemoetkomend verkeer elkaar beter kan passeren. Dit wegvak is in de huidige situatie immers smal (4,0m) en bij intensivering van het gebruik is een verbeterde passeerbaarheid noodzakelijk.



Afbeelding 4 Voorstel profielverbreding Zijp, tussen nieuwe verbindingsweg en Waterval

### 3.1.1 Effecten en haalbaarheid

In deze variant is, als enige extra te onderzoeken variant, sprake van gewijzigde verkeerseffecten voor gemotoriseerd verkeer ten opzichte van de 'basisvariant'. De nieuwe verbindingsweg ligt immers verder in oostelijke richting ten opzichte van het oorspronkelijke tracé A1. Om die reden is door Goudappel een nieuwe verkeersmodelberekening verricht aan de hand van het nieuwe tracé. In deze berekening is als uitgangspunt gehanteerd dat een fysieke 'knip' is gerealiseerd op de huidige Waterval, zodat hier geen doorgaand verkeer rijdt.

Uit de resultaten van deze modelberekening blijkt dat de route via de oost-westverbinding minder aantrekkelijk is dan de oorspronkelijk beoogde route via de Waterval. Aangezien de nieuwe verbindingsweg verder in oostelijke richting is gelegen dan Waterval, vormt deze voor een deel van de beoogde gebruikers een minder aantrekkelijk alternatief dan de route via het centrum van Boekel. Dit geldt bijvoorbeeld voor bewoners uit de Donk en nieuwe bewoners uit de Burgt. Dit betekent dat ten opzichte van de oorspronkelijke route van tracé A1:

- Circa 700 voertuigen minder via 'Nieuwe Waterval'/Zijp/Bovenstehuis rijden.
- Circa 700 voertuigen meer via Rutger van Herpenstraat/Kerkstraat/Julianastraat rijden.

De nieuwe oostelijke verbindingsweg wordt door ruim 2.000 voertuigen per etmaal gebruikt. Ten opzichte van het oorspronkelijke tracé A1 zijn de overige effecten op verkeersstromen gering.

Ten gevolge van de realisatie van de nieuwe verbindingsweg wordt het sportcomplex aangetast. In het ontwerp is gezocht naar een zo minimaal mogelijke aantasting, zodat de bruikbaarheid van het terrein zo maximaal mogelijk benut kan blijven. Dit heeft ertoe geleid dat slechts één veld als volwaardig veld komt te vervallen, maar dit blijft wel bruikbaar voor bijvoorbeeld trainingsdoeleinden. Het andere veld, gelegen aan Zijp, kan door andere positionering in principe in gebruik blijven. Afscherpende maatregelen tussen de nieuwe verbindingsweg en de sportvelden, met bijvoorbeeld een hekwerk, zijn noodzakelijk.

Het nieuwe wegtracé doorsnijdt, behoudens het sportcomplex, nog twee agrarische percelen. Eén langgerekt perceel wordt dwars doorsneden en moet volledig worden aangekocht (16.890 m<sup>2</sup>). Een deel van het aan te kopen perceel is noodzakelijk voor de aanleg van de weg, de rest van het perceel kan voor (landschappelijke) inpassing worden gebruikt. Het tweede perceel wordt aan de oostzijde doorsneden, waarvoor een deel van het perceel moet worden aangekocht (ca. 8.100 m<sup>2</sup>). Het nieuwe wegtracé kruist twee A-watergangen van het Waterschap en kruising van deze watergangen dient middels duikers of duikerbruggen plaats te vinden. Zeker de watergang langs Zijp is erg breed. Afstemming met het Waterschap is noodzakelijk om de vereisten hiertoe op te halen in een eventuele nadere planuitwerking.



Abbeelding 5 Beoogde ligging nieuwe verbindingsweg, rechts van de A-watergang

### 3.1.2 Kosten

De verwachte gemiddelde investeringskosten voor het realiseren van een nieuwe oostelijke verbindingsweg bedragen circa € 1.375.000,00 (excl. BTW, prijspeil 2024), waarvan circa € 325.000,00 voor grondverwerving. Dit bedrag is exclusief de kosten die benodigd zijn voor de aanpassingen aan de sportvelden (veld 5 en 6) op het sportpark.

### 3.1.3 Tijdlijn

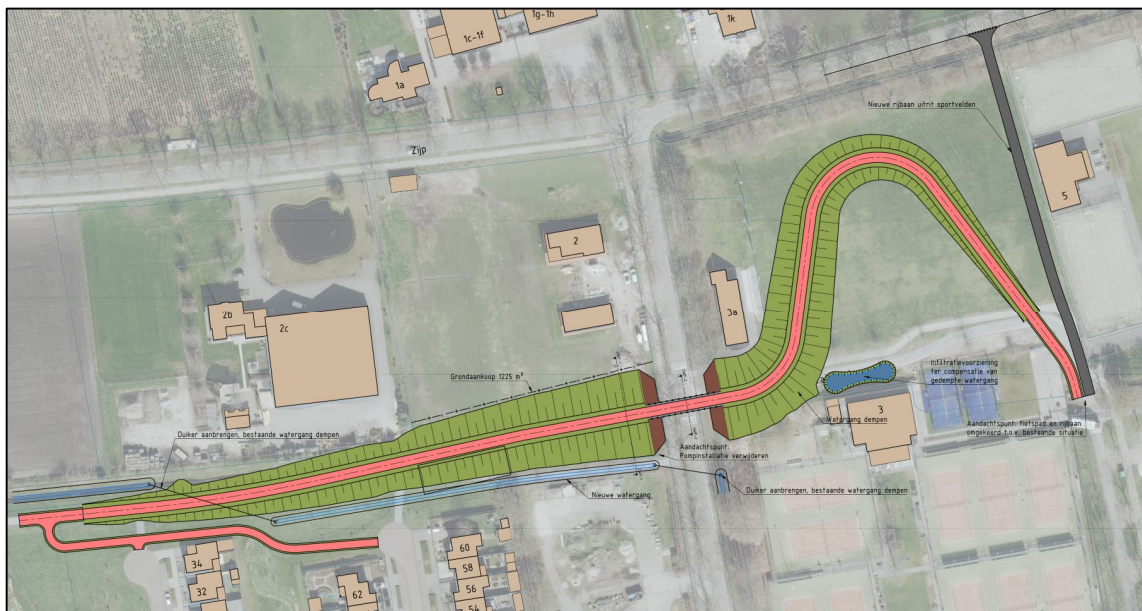
De tijdlijn voor het realiseren van een nieuwe oostelijke verbindingsweg is sterk afhankelijk van de mogelijkheid om de noodzakelijke gronden te verwerven. Voor het deel sportpark zien we mogelijkheden omdat verenigingen willen meedenken aan een andere indeling op het sportpark om zodoende gronden vrij te spelen. De agrarische percelen ten zuidoosten van het sportpark zijn privaat eigendom. Ingezet zal worden op minnelijke verwerving. Lukt het niet tot overeenstemming te komen dan volgen lange procedures. In dit geval extra lastig omdat de motivering voor een nieuwe weg door maagdelijk gebied moet worden gewogen ten opzichte van andere alternatieven die minder ruimtelijke impact hebben. Zowel de onderbouwing van nut en noodzaak ten behoeve van het ruimtelijk plan als de verwerving vormen een derhalve een procedureel risico.

## 3.2 Fietsbrug over de Waterval

In het ontwerp voor de fietsbrug is een aantal uitgangspunten gehanteerd, gebaseerd op landelijke richtlijnen:

- Voor fietsverkeer wordt aanbevolen hellingen te hanteren van maximaal 3%, zodat fietsers op comfortabele wijze gebruik kunnen maken van de brug. Bij een brug moeten gebruikers immers eerst bergop fietsen, voordat ze het voordeel hebben van een dalende helling. Steile hellingen zijn dan niet wenselijk.
- De breedte van het fietspad bedraagt 3,50 m. Deze breedte is gezien de hellingbanen minimaal noodzakelijk. Aan weerszijden is een berm voorzien van 1,50 m. Op het brugdek bedraagt de schrikruimte tot aan de leuning 0,625 m. De totale brugbreedte bedraagt daarmee 5,10 m.
- In het ontwerp is voorsnog een grondlichaam gehanteerd, met taludhellingen van 1:2. Bij een nadere ontwerpuitwerking kan worden gekozen voor (deels) rechte wanden (bijv. stapelmuren of gewapende grondconstructie om daarmee het ruimtebeslag te beperken).
- Het profiel van vrij ruimte (ruimte tussen rijbaan en onderkant brugdek) bedraagt 4,60m, zodat er geen hoogtebelemmeringen zijn ten aanzien van het gebruik van de Waterval.
- In het ontwerp is uitgegaan van een constructiedek en asfaltdikte van in totaal 0,60m. In een nadere uitwerking kan dit mogelijk nog worden geoptimaliseerd.

Op basis van deze ontwerpuitgangspunten zijn hellingbanen van circa 180 m noodzakelijk, aan weerszijden van de Waterval.



Afbeelding 6 Schetsvoorstel fietsbrug Waterval, helling 3%

Het volledige schetsontwerp van deze fietsbrug is in bijlage 3.1 opgenomen.

### 3.2.1 Effecten en haalbaarheid

Het realiseren van een fietsbrug over de Waterval heeft geen effecten op de verwachte verkeersstromen, omdat geen nieuwe infrastructuur voor gemotoriseerd verkeer wordt voorzien. Er zijn met name effecten voor het fietsverkeer.

Ruimtelijk gezien heeft het realiseren van een fietsbrug de nodige impact. Aan de westzijde van de Waterval zijn aanpassingen noodzakelijk aan de toeleidende fietsinfrastructuur vanuit de Veenmos en Veenpluis, omdat fietsers vanuit deze straten anders de fietsbrug niet kunnen bereiken. Ook is een omlegging van de watergang Burgtseloop noodzakelijk. Voor de inpassing van het grondlichaam dienen gronden van derden te worden

verworven, die momenteel als tuin in gebruik zijn (ca. 1.225 m<sup>2</sup>)<sup>4</sup>. Deze grondlichamen hebben bovendien een behoorlijke ruimtelijke en visuele impact.

Nabij de Waterval en Burgtseloop staat ook een lozingspunt (rioolwater), dat ten gevolge van de aanleg van het grondlichaam moet worden verplaatst. De exacte impact hiervan moet nog nader worden bepaald indien realisatie van deze variant gewenst is.



Afbeelding 7 Bestaande fietspad De Donk en Burgtsche Loop, incl. belemmering lozingspunt

Aan de oostzijde van de Waterval is de lengte van de helling dermate lang dat deze in een grote boog over het evenemententerrein, aan de achterzijde van het schuttersgilde, komt te liggen. Dit is noodzakelijk om ter plaatse van de entree van de tennisvereniging weer op maaiveld te zijn. De grote lengte van de helling en de ruimtelijke impact van het grondlichaam heeft ook tot gevolg dat de uitgang van het sportpark richting de Zijp moet worden verplaatst bij behoud van éénrichtingsverkeer. Bij een keuze voor deze variant moet ook nog worden bekeken hoe de fietsstructuur op de rest van het sportpark wordt vormgegeven en/of hoe de oversteek van fietsers van en naar de fietsbrug wordt ontworpen.

Het realiseren van de fietsbrug vormt een alternatief voor fietsers van en naar het sportpark die gebruik maken van het fietspad dat langs de Donk loopt. Voor fietsers afkomstig van de Donkstraat / Statenweg vormt de fietsbrug géén alternatief. De fietsbrug is voor deze gebruikers niet bereikbaar of alleen bereikbaar met een (forse) omweg. Deze doelgroep blijft gebruik maken van de bestaande zuidelijke toegang tot het sportpark. Voor deze gebruikers is een aangepaste oversteek van de Waterval (zoals opgenomen in de basisvariant) alsnog wenselijk.

### 3.2.2 Kosten

De verwachte gemiddelde investeringskosten voor het realiseren van een fietsbrug, inclusief benodigde aanpassingen aan de ontsluiting van het sportpark, bedragen circa € 2.100.000,00 (excl. BTW, prijspeil 2024), waarvan circa € 155.000,00 voor grondverwerving. Dit bedrag is exclusief de kosten voor het verplaatsen van het lozingspunt (afbeelding 7).

### 3.2.3 Tijdlijn

De tijdlijn voor het realiseren van een fietsbrug is, net als voor een oostelijke verbindingsweg, sterk afhankelijk van de mogelijkheid om de noodzakelijke gronden te verwerven. De noodzakelijke gronden ten noordwesten van de fietsbrug zijn privaat eigendom, in gebruik als tuin. Ingezet zal worden op minnelijke verwerving. Lukt het niet tot overeenstemming te komen dan volgen lange procedures. In dit geval extra lastig omdat de motivering voor een fietsbrug moet worden gewogen ten opzichte van andere alternatieven die minder ruimtelijke impact hebben.

<sup>4</sup> Mogelijk dat de ruimtelijke impact op percelen van derden kan worden beperkt bij toepassing van (deels) rechte wanden.

Zowel de onderbouwing van nut en noodzaak ten behoeve van het ruimtelijk plan als de verwerving vormen een derhalve een procedureel risico.

Op dit moment is onbekend welke procedurele en financiële impact de verplaatsing van het lozingspunt heeft. Indien voor deze variant wordt gekozen, dan moeten hierover met het Waterschap nadere afspraken worden gemaakt.

Overeenkomstig aan het basisonwerp (zie paragraaf 3.1) is ervan uitgegaan dat de huidige T-kruispunten van Statenweg-Waterval en Waterval-Zijp behouden blijven. Voor een optimaal gebruik van de oost-westverbinding is echter ook de aanleg van een afbuigende voorrangsweg mogelijk. Daartoe dienen aanvullend gronden van derden te worden verworven, die momenteel in gebruik zijn als tuin (ca. 245 m<sup>2</sup>). Dit is dezelfde eigenaar als de grond ten behoeve van het grondlichaam. Indien minnelijke verwerving van deze gronden niet mogelijk is, dan kan het huidige T-kruispunt worden gehandhaafd, om daarmee langlopende procedures te voorkomen. Ook de aansluiting van de Statenweg op Waterval wordt bij voorkeur door middel van een afbuigende voorrangsweg vormgegeven, waarvoor grondverwerving noodzakelijk is. Ook hiervoor geldt dat het T-kruispunt behouden kan blijven en aanpassing alleen aan de orde is indien deze niet tot zwaarwegende bezwaren leiden.

### 3.2.4 Fietsbrug met steilere helling

In voorgaande paragrafen is de impact van een fietsbrug met hellingen van 3% getoond. Deze impact is groot. Om die reden is ook gekeken naar een fietsbrug met steilere helling, waarbij hellingen zonder grote bogen zijn toegepast. Deze fietsbrug is derhalve in één doorgaande lijn ontworpen, om ter plaatse van de entree richting de tennisvelden weer op maaiveld te zijn. De ruimtelijke impact van deze variant is weliswaar kleiner, maar de hellingpercentages bedragen in dat geval 5,5%. Aan de zijde van de sportvelden is aan het einde van de hellingbaan bovendien een haakse bocht aanwezig, die vanuit oogpunt van verkeersveiligheid niet wenselijk is. Bovendien is het realiseren van hellingen van 5,5% voor de beoogde gebruikersgroep niet wenselijk. De lengte van de helling (circa 110 m) en de ruimtelijke impact van het grondlichaam heeft ook met deze aangepaste helling tot gevolg dat de uitgang van het sportpark richting de Zijp moet worden verplaatst bij behoud van éénrichtingsverkeer.



Afbeelding 8 Schetsvoorstel fietsbrug Waterval, helling 5,5%

Het volledige schetsontwerp van de fietsbrug met helling van 5,5% is in bijlage 3.2 opgenomen.

## 3.3 Fietstunnel onder de Waterval

In het ontwerp voor de fietstunnel is een aantal uitgangspunten gehanteerd, gebaseerd op landelijke richtlijnen:

- Voor fietsverkeer wordt aanbevolen hellingen te hanteren van maximaal 3%, zodat fietsers op comfortabele wijze gebruik kunnen maken van de tunnel.
- De breedte van het fietspad bedraagt 3,50 m. Deze breedte is gezien de hellingbanen minimaal noodzakelijk. Aan weerszijden is een schampkant voorzien van 0,625 m tot aan de wanden van de tunnel.
- Naar verwachting is de grondwaterstand in de omgeving vrij hoog. Derhalve moet rekening worden gehouden met een waterdichte betonnen constructie. In het ontwerp is nu uitgegaan van lichte wijkende wanden tot aan maaiveld. In een nadere uitwerking kan worden bekeken of de wanden onder maaiveld kunnen eindigen (afhankelijk van de hoogte van grondwaterstanden) en deels natuurlijke taluds kunnen worden gerealiseerd. Dat is weliswaar goedkoper, maar vergt meer ruimte.
- In het ontwerp is uitgegaan van een rechte tunnel, zodat zo veel mogelijk doorzicht aanwezig is. Vanuit oogpunt van sociale veiligheid is dit randvoorwaardelijk.
- Het gehanteerde profiel van vrij ruimte (ruimte tussen fietspad en onderkant tunneldek) bedraagt 3,00 m.
- In het ontwerp is uitgegaan van een constructiedek van 0,40 m, met daarop de asfaltverharding voor de rijbaan van Waterval. In een nadere uitwerking kan dit mogelijk nog worden geoptimaliseerd.



Afbeelding 9 Schetsvoorstel fietstunnel Waterval, helling 3%

Het volledige schetsontwerp van de fietstunnel is in bijlage 4 opgenomen.

### 3.3.1 Effecten en haalbaarheid

Het realiseren van een fietstunnel onder de Waterval heeft, net als een fietsbrug, geen effecten op de verwachte verkeersstromen, omdat geen nieuwe infrastructuur voor gemotoriseerd verkeer wordt voorzien. Er zijn met name effecten voor het fietsverkeer.

Ruimtelijk gezien heeft het realiseren van een fietstunnel ook de nodige impact. De lengte van de hellingbaan is echter minder groot dan bij de fietsbrug, omdat minder hoogteverschil overbrugd hoeft te worden. Aan de westzijde van de Waterval zijn aanpassingen noodzakelijk aan de toeleidende fietsinfrastructuur vanuit de Veenmos, om deze op de fietstunnel te laten aansluiten. Ook is een omlegging van de watergang Burgtseloop noodzakelijk. Het lozingspunt kan bij de aanleg van een fietstunnel worden behouden. Voor de inpassing van de fietstunnel dienen eveneens gronden van derden te worden verworven, die momenteel als tuin in gebruik zijn (ca 330 m<sup>2</sup>). De ruimtelijk-visuele impact van de fietstunnel is echter minder groot dan die van de fietsbrug, omdat geen grote grondlichamen worden gerealiseerd.

Aan de noordoostzijde van Waterval dient de infrastructuur van fietsers en gemotoriseerd verkeer op het sportpark te worden 'omgeklapt'. De uitrit van het sportpark kan in deze variant wel worden behouden op de Waterval. De locatie van de uitrit moet echter worden verplaatst richting het clubgebouw van het schuttersgilde. De fietstunnel ligt dan tussen de tennis- en padelbanen en de nieuwe uitrit van het sportpark in (zie afbeelding 9).



Afbeelding 10 Bestaande uitrit sportpark, met clubgebouw schuttersgilde links

Het realiseren van een fietstunnel vormt een alternatief voor fietsers van en naar het sportpark die gebruik maken van het fietspad dat langs de Donk loopt. Voor fietsers afkomstig van de Donkstraat / Statenweg vormt de fietstunnel géén passend alternatief. De fietstunnel is voor deze gebruikers niet bereikbaar of alleen bereikbaar met een (forse) omweg. Deze doelgroep blijft gebruik maken van de bestaande zuidelijke toegang tot het sportpark. Voor deze gebruikers is een aangepaste gelijkvloerse oversteek van de Waterval (zoals opgenomen in de basisvariant) alsnog wenselijk.

### 3.3.2 Kosten

De verwachte gemiddelde investeringskosten voor het realiseren van een fietstunnel, inclusief benodigde aanpassingen aan de ontsluiting van het sportpark, bedragen circa € 5,300.000,00 (excl. BTW, prijspeil 2024)<sup>5</sup>, waarvan circa € 85.000,00 voor grondvererving.

### 3.3.3 Tijdlijn

De tijdlijn voor het realiseren van de fietstunnel is, net als voor de fietsbrug, sterk afhankelijk van de mogelijkheid om de noodzakelijke gronden te verwerven. Het betreft dezelfde gronden als bij de fietsbrug, alleen met een kleiner oppervlak dat aangekocht dient te worden. Zowel de onderbouwing van nut en noodzaak ten behoeve van het ruimtelijk plan als de verwerving vormen ook voor de fietstunnel een derhalve een procedureel risico.

Overeenkomstig aan het basison ontwerp (zie paragraaf 3.1) is ervan uitgegaan dat de huidige T-kruispunten van Statenweg-Waterval en Waterval-Zijp behouden blijven. Voor een optimaal gebruik van de oost-westverbinding is echter ook de aanleg van een afbuigende voorrangsweg mogelijk. Daartoe dienen echter gronden van derden te worden verworven, die momenteel in gebruik zijn als tuin (ca. 245 m<sup>2</sup>). Indien minnelijke verwerving van deze gronden niet mogelijk is, dan kan het huidige T-kruispunt worden gehandhaafd, om daarmee langlopende procedures te voorkomen. Ook de aansluiting van de Statenweg op Waterval wordt bij voorkeur door middel van een afbuigende voorrangsweg vormgegeven, waarvoor grondvererving noodzakelijk is. Ook hiervoor geldt dat het T-kruispunt behouden kan blijven en aanpassing alleen aan de orde is indien deze niet tot zwaarwegende bezwaren leiden.

<sup>5</sup> Dit betreft de verwachte kosten bij hoge grondwaterstanden en een volledige waterdichte tunnelconstructie. Indien blijkt dat de grondwaterstanden aanzienlijk lager liggen dan nu is aangenomen, dan vallen de investeringskosten ook beduidend lager uit.

## 3.4 Waterval als fietsstraat

Door de gemeenteraad van Boekel is als vierde variant gevraagd om de Waterval als fietsstraat in te richten. De studie naar de oost-westverbinding is erop gericht een volwaardige oost-west verbinding te realiseren aan de rand van Boekel, mede om daarmee de verkeersdruk door gemotoriseerd verkeer in het centrum van Boekel te verminderen. Dit houdt in dat de Waterval, als onderdeel van de oost-westverbinding, beoogd is om een belangrijke functie te vervullen voor gemotoriseerd verkeer. Een inrichting als fietsstraat conflicteert met die functie.

In de huidige situatie is de Waterval voorzien van parallel gelegen vrijliggende fietsvoorzieningen. Dit houdt in dat fietsers fysiek zijn gescheiden van het gemotoriseerd verkeer en is daarmee de meest verkeersveilige oplossing voor fietsverkeer. Alleen ter plaatse van de oversteeklocaties van en naar de sportvelden is een conflict aanwezig. Dat wordt met een inrichting als een fietsstraat niet opgelost. Door de Waterval als fietsstraat in te richten wordt het fietsverkeer fysiek gemengd met gemotoriseerd verkeer op één rijbaan. Dat is geen verbetering van de verkeersveiligheid voor fietsverkeer ten opzichte van de huidige situatie.

Door het landelijk adviesorgaan, het CROW, zijn richtlijnen opgesteld voor de toepassing van fietsstraten. Een fietsstraat is door het CROW functioneel als volgt omschreven:

*'Een fietsstraat is een straat binnen een verblijfsgebied (30km/h), die functioneert als belangrijke fietsverbinding en die door vormgeving en inrichting als zodanig herkenbaar is, maar waarop ook in beperkte mate autoverkeer voorkomt. Een belangrijk kenmerk van de fietsstraat is dat de positie van de auto ondergeschikt is aan die van de fiets'.*

De ondergeschiktheid van de positie van de auto ten opzichte van de fiets wordt in de richtlijnen ook beschreven: *'Functionele eisen voor fietsstraten vallen grotendeels samen met die voor hoofd fietsroutes: Veel fietsers maken gebruik van de route, waarbij 'veel' enerzijds relatief opgevat moet worden: binnen de lokale verhoudingen, maar anderzijds zeker ook absoluut: minstens 2.000 fietsers/etmaal. Een heikele vraag blijft welke auto intensiteit op fietsstraten nog acceptabel is. Vanuit de functionerende praktijkvoorbeelden van fietsstraten redenerend, lijkt het juist om enerzijds uit te gaan van maximaal niet veel meer dan 2.000 mvt/etm op een fietsstraat, maar anderzijds meer nadruk te leggen op de intensiteitsverhouding: op een fietsstraat moeten beduidend meer fietsers rijden (minstens een factor twee tot vier meer) dan auto's'.*

De Waterval wordt in verhouding meer door gemotoriseerd verkeer gebruikt dan door fietsverkeer. Er is met name sprake van overstekende fietsers, tussen de solitaire fietsroute vanuit De Donk en het sportpark. Per etmaal worden bovendien circa 2.800 motorvoertuigen op de Waterval verwacht, wat beduidend hoger is dan in de richtlijnen wordt geadviseerd op fietsstraten.

Gelet op voorgaande argumenten is ervoor gekozen deze variant niet nader te onderzoeken<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Overigens kan een inrichting als fietsstraat wel worden overwogen in geval aan de oostzijde van het sportpark een nieuwe verbindingsweg wordt gerealiseerd. In dat geval fungeert de Waterval uitsluitend als route naar de sportvelden en zou inrichting als een fietsstraat mogelijk zijn. Dit betreft echter geen op zichzelf staande variant, maar eventueel een aanvulling op de variant zoals beschreven in paragraaf 3.1.



# 4 CONCLUSIE EN AFWEGING

## 4.1 Conclusies

Op basis van de ontwerpen, beoordeling en kosten van de vier varianten worden de volgende conclusies getrokken:

- Ten gevolge van de opwaardering van de oost-westverbinding wordt de Waterval per etmaal door circa 2.800 motorvoertuigen gebruikt. Ten behoeve van een verbeterde verkeersveiligheid is in de basisvariant voorzien in een aantal maatregelen ter plaatse van de toegangen tot het sportpark, in aanvulling op het onlangs gewijzigde snelheidsregime op de Waterval (nu 50km/h in plaats van 60km/h):
  - o Realiseren van fysieke uitbuigen van de rijbaan, zodat middengeleiders kunnen worden ingepast. Enerzijds ter snelheidsverlaging en anderzijds ten behoeve van een gefaseerde oversteekmogelijkheid voor fietsers (en voetgangers).
  - o Toepassen van plateaus ter plaatse van de oversteeklocaties.Met de maatregelen als onderdeel van de basisvariant wordt een inrichting van Waterval bereikt die past bij het verwachte gebruik van de weg.
  
- In opdracht van de gemeenteraad zijn drie aanvullende varianten onderzocht, die ervoor zorgen dat de verkeersveiligheid en oversteekbaarheid voor langzaam verkeer optimaler is dan in de oorspronkelijke voorziene aanpassingen aan de Waterval, zoals bij voorgaand punt is beschreven. Deze varianten hebben echter een andere ruimtelijke en financiële impact en neveneffecten:
  - o De aanleg van een nieuwe oostelijke verbindingsweg zorgt ervoor dat circa 700 voertuigen *minder* voor deze route kiezen dan in het oorspronkelijke voorstel via bestaande Waterval. Deze voertuigen blijven gebruik maken van de centrumroute (Rutger van Herpenstraat/Kerkstraat/Julianastraat). Eén van de doelen van de oost-west verbinding is echter om juist de verkeersbewegingen via het centrum te minimaliseren. Dit nieuwe oostelijke tracé noodzaakt tot aankoop van gronden van derden (percelen in agrarisch gebruik), aanpassingen aan het sportpark (veld 5 en 6) en aanpassingen aan de watergang, parallel aan Zijp. Ook is een verbreding van Zijp nodig tussen Waterval en de aansluiting van de nieuwe verbindingsweg. In deze variant wordt in de Waterval een fysieke knip aangebracht. Ruimtelijke procedures zijn noodzakelijk voor de aanleg van de nieuwe verbindingsweg. Deze variant is bovendien duidelijk minder effectief voor het hoofddoel van de oostwestverbinding, namelijk het verlagen van de verkeersdruk in het centrum.
  - o De aanleg van een fietsbrug vergt een groot ruimtebeslag, zowel ten oosten als ten westen van Waterval. Met de toepassing van landelijke geadviseerde hellingen (3%) bedraagt de hellingbaan aan weerszijden circa 180m. De aanleg van de grondlichamen heeft een grote ruimtelijke en visuele impact en vanuit oogpunt van landschappelijke inpassing vormt dat een uitdaging. Voor de realisatie van de grondlichamen is grondaankoop van derden noodzakelijk (in gebruik als tuin) en dient het lozingspunt van het Waterschap, gelegen ten westen van Waterval, te worden verplaatst. Optimalisaties qua ruimtebeslag zijn mogelijk door bijvoorbeeld (deels) stapelmuren toe te passen. De fietsbrug is géén passend alternatief voor fietsers afkomstig van Statenweg/Donkstraat, waardoor deze fietsers blijven oversteken ter plaatse van de huidige toegang bij de voetbalvelden. Aanpassing van deze oversteek blijft derhalve wenselijk. Ruimtelijke procedures zijn noodzakelijk voor de aanleg van de fietsbrug.
  - o De aanleg van een fietstunnel vergt eveneens ruimtebeslag, maar beduidend minder dan de fietsbrug. Met de toepassing van landelijke geadviseerde hellingen (3%) bedraagt de hellingbaan aan weerszijden circa 100m. Vanwege de verwachte hoge grondwaterstanden is het waarschijnlijk dat de tunnel met een volledig waterdichte constructie tot aan maaiveld moet worden gebouwd. Dit heeft een forse impact op kosten. Voor de realisatie van de tunnel is grondaankoop van derden noodzakelijk (in gebruik als tuin). De fietstunnel vormt net als de fietsbrug géén alternatief voor fietsers afkomstig van Statenweg/Donkstraat, waardoor deze fietsers blijven oversteken ter plaatse van de

- huidige toegang bij de voetbalvelden. Aanpassing van deze oversteek blijft derhalve wenselijk. Ruimtelijke procedures zijn eveneens noodzakelijk voor de aanleg van de fietstunnel.
- o Voor alle drie de varianten geldt dat de tijdlijn voor het realiseren van de beoogde maatregel sterk afhankelijk is van de mogelijkheid om de noodzakelijke gronden te verwerven. Ingezet zal worden op minnelijke verwerving. Lukt het niet tot overeenstemming te komen dan volgen lange procedures. In dit geval extra lastig omdat de motivering voor de meer ingrijpende maatregel (nieuwe weg, fietsbrug of fietstunnel) moet worden gewogen ten opzichte van andere alternatieven die minder ruimtelijke impact hebben. Zowel de onderbouwing van nut en noodzaak ten behoeve van het ruimtelijk plan als de verwerving vormen een derhalve een procedureel risico
- Alle varianten vergen een investering om de verkeersveiligheid ter plaatse te waarborgen. De verschillen in kosten zijn echter aanzienlijk, zoals opgenomen in onderstaande tabel. Met name de verwachte investeringskosten voor de aanleg van een fietstunnel zijn zeer hoog. Dit wordt mede ingegeven door de verwachte hoge grondwaterstanden. Indien hiervan geen sprake is, dan zullen de investeringskosten beduidend lager zijn.

Tabel 1 Overzicht verwachte investeringskosten per variant, met bandbreedte (excl. BTW, prijspeil 2024)

	Bandbreedte, ondergrens (15% kans op overschrijding)	Gemiddelde investeringskosten	Bandbreedte, bovengrens (15% kans op overschrijding)
Tracé A1, oorspronkelijke variant	€ 580.000,00	€ 690.000,00	€ 805.000,00
Oostelijke variant	€ 1.165.000,00	€ 1.375.000,00	€ 1.585.000,00
Variant met fietsbrug	€ 1.750.000,00	€ 2.100.000,00	€ 2.450.000,00
Variant met fietstunnel	€ 4.550.000,00	€ 5.300.000,00	€ 6.065.000,00

## 4.2 Afweging

Op basis van voorgaande beoordeling en conclusies dient een keuze te worden gemaakt voor de voorkeursoplossing. Met de basisvariant wordt een passende oplossing geboden voor het beoogde gebruik van de Waterval. Met de aanvullende varianten die door de gemeenteraad zijn aangedragen, is ten aanzien van verkeersveiligheid een extra plus te bereiken, maar deze varianten hebben een aanzienlijk grotere ruimtelijke en financiële impact. De maatregelen in alle varianten zorgen er echter voor dat de kans op ongevallen zo minimaal mogelijk is, en de ernst van ongevallen beperkt wordt in geval deze onverhoopt toch gebeuren. Met geen enkele oplossing kan echter worden gegarandeerd dat ongevallen niet voorkomen.

In navolgende tabel 2 is een totaalbeoordeling opgenomen van de varianten, waarbij deze gescoord zijn ten opzichte van de huidige situatie, op basis van een zevenpuntsschaal:

- Variant scoort aanzienlijk slechter dan de huidige situatie
- Variant scoort duidelijk slechter dan de huidige situatie
- 0/- Variant scoort iets slechter dan de huidige situatie, maar de impact is relatief beperkt
- 0 Variant scoort (nagenoeg) neutraal
- 0/+ Variant scoort iets beter dan de huidige situatie, maar de impact is relatief beperkt
- + Variant scoort duidelijk beter dan de huidige situatie
- ++ Variant scoort aanzienlijk beter dan de huidige situatie

Tabel 2 Totaalbeoordeling varianten

	Basisvariant, herinrichten Waternal	Nieuwe oostelijke verbindingsweg	Fietsbrug	Fietstunnel
Bijdrage aan beoogde verkeersdoelen (afname verkeer centrumroute)	+	-	+	+
Verkeersveiligheid	+	++	+	+
Ruimtelijke impact (grondeigendom)	0	--	-	0/-
Ruimtelijk/visuele impact (landschappelijke inpassing)	0	-	--	0/-
Kosten	0/-	-	-	--

Op basis van voorgaande variantenbeoordeling dient te worden afgewogen of de ruimtelijke, financiële en procedurele impact van één van de door de gemeenteraad geopperde varianten haalbaar is en in voldoende mate bijdraagt aan de door de gemeenteraad beoogde doelen.

# **BIJLAGEN**

# B1 SCHETSONTWERP WATERVAL CF. TRACÉ A1

## **B2 SCHETSONTWERP OOSTELIJK TRACÉ**

## **B3 SCHETSONTWERP FIETSBRUG**

### **B3.1 Fietsbrug helling 3%**

## B3.2 Fietsbrug helling 5,5%



## **B4 SCHETSONTWERP FIETSTUNNEL**