

NOTITIE

Onderwerp	Watertoets
Project	Fietspad en Sportslane Eindhoveneweg Tilburg
Opdrachtgever	Gemeente Tilburg
Projectcode	TB221-1
Status	Definitief 04
Datum	10 november 2017
Referentie	TB221-1/17-016.698
Auteur(s)	mevrouw ing. W.M. Fennema, mevrouw M. Wehling MSc

Gecontroleerd door	O.D. Nijkamps MSc
Goedgekeurd door	O.D. Nijkamp MSc
Paraaf	



Bijlage(n)	I Overleg watertoetsoverleg II Ingevulde basiswaterparagraaf gemeente Tilburg III Overzichtstekening ontwerp IV Overzicht bevindingen veldbezoek Abdij
------------	---

Aan	Gemeente Tilburg	Petra Mackowiak, Sander Kossen
	Waterschap de Dommel	Marion Rensink
Kopie	Gemeente Tilburg	Marc Houter, Sabine Swaak
	Witteveen+Bos	Oscó Nijkamp, Wim van den Berg

1 INLEIDING

De Eindhoveneweg/Torentjeshoeve is onderdeel van het Tilburgse netwerk van secundaire fietsroutes. Het fietspad vormt de ontbrekende schakel in de verbinding van Tilburg naar Moergestel. De aanleg van een vrijliggend fietspad in combinatie met een Sportslane¹ dient de verkeersveiligheid, het comfort en de leefbaarheid van het fietsverkeer en overige gebruikers te verbeteren en de recreatie in het buitengebied te stimuleren.

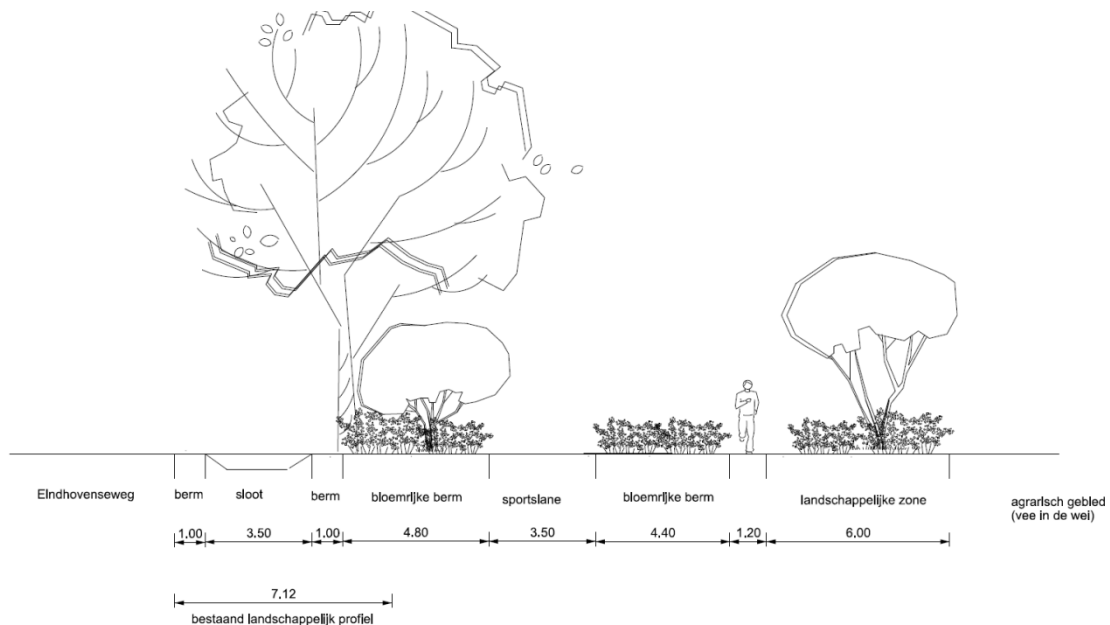
De gemeente Tilburg heeft Witteveen+Bos opdracht gegeven om de verkennings-, ontwerp-, contract- en aanbestedingsfase te begeleiden. Onderdeel van de werkzaamheden zijn een aantal milieuonderzoeken, waaronder de watertoets en (bureau)onderzoek naar de geohydrologische situatie. Deze notitie gaat hierop in en geeft een detaillering van de ingrepen die nodig zijn in de waterhuishouding. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:

- het wettelijke kader;
- de huidige situatie;
- de plansituatie en effecten;
- conclusies en aanbevelingen.

¹ Een Sportslane is een verbreed fietspad dat geschikt is voor meerdere sportieve recreatievormen.

In de conclusie wordt een overzicht gegeven van benodigde vergunningen.

Afbeelding 1.1 Principedwarsprofiel Sportslane/fietspad



In de loop van het project is het ontwerp een aantal keer gewijzigd, onder andere in verband met grondaankoop. De voorliggende notitie is aangepast op de laatste versie van het ontwerp (oktober 2017).

2 WETTELIJK KADER

Dit hoofdstuk geeft het relevante wettelijke beleid weer voor de ontwikkelingen in Tilburg. Het wettelijke kader is vertaald naar de betekenis voor de ontwikkelingen.

2.1 Europees beleid

Tabel 2.1 Europees beleid

Beleidsstuk	Relevant waterbeleid	Consequenties voor Tilburg
Kaderrichtlijn Water	de Kaderrichtlijn Water streeft naar een goede ecologische toestand voor oppervlaktewater in Europa.	direct aan het fietspad zijn geen KRW Waterlichamen aanwezig. Rondom het projectgebied zijn wel diverse waterlichamen aanwezig: de Voorste Stroom (noorden), de Achterste Stroom (oosten) en het Wilhelminakanaal (zuiden). De KRW geldt echter voor al het oppervlaktewater. Dat betekent dat de waterkwaliteit in en om het projectgebied niet mag verslechteren door de aanleg van het fietspad en de Sportslane.

2.2 Nationaal beleid

Tabel 2.2 Nationaal beleid

Beleidsstuk	Relevant Waterbeleid	Consequenties voor Tilburg
Waterwet	op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden, waarmee het Nederlandse waterbeleid wettelijk is verankerd.	bij handelingen in het watersysteem kan een vergunning in het kader van de Waterwet nodig zijn. Omdat diverse wetten zijn samengevat in de waterwet, kan voor het gehele plan één vergunning voor de waterhuishouding worden aangevraagd.
NBW-actueel	de watertoets is verplicht gesteld voor alle nieuwe ruimtelijke plannen en besluiten. Met de watertoets wordt gestreefd naar een goede inpassing van water in ruimtelijke plannen. Voorkomen moet worden dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen negatieve effecten hebben op het watersysteem en waar mogelijk moeten kansen worden benut om het watersysteem te verbeteren.	in het kader van het ontwerp en de watertoets heeft overleg plaatsgevonden met waterschap de Dommel en de gemeente Tilburg. De uitgangspunten van waterschap en gemeente zijn verwerkt en in een gezamenlijke sessie is tot een oplossing gekomen voor de afwatering rondom het fietspad.

2.3 Regionaal beleid (provincie, waterschap en gemeente)

Tabel 2.3 Regionaal beleid

Beleidsstuk	Relevant Waterbeleid	Consequenties voor Tilburg
grondwaterbeschermingsgebieden (provincie)	er zijn geen grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig rondom projectlocatie	
provinciaal milieu- en waterplan	het provinciale milieu- en waterplan bevat de belangrijkste uitgangspunten en plannen van de provincie op het gebied van water en milieu.	geen directe consequenties. Beleid is doorvertaald in beleid waterschappen.
watertoets (waterschap)	voor de watertoets vindt overleg plaats tussen initiatiefnemer en het waterschap. Het waterschap geeft dan een 'wateradvies' waar de bedenker van het plan rekening mee moet houden.	er heeft al overleg plaatsgevonden tussen het waterschap en de gemeente. In bijlage I zijn verslagen opgenomen. Het waterschap heeft een aantal aanbevelingen gedaan voor de inrichting van de waterhuishouding. Deze zijn samengevat onder deze tabel.
keurbeschermingsgebieden en attentiegebieden waterhuishouding	in de Keur zijn een aantal beschermde gebieden vastgesteld, waarbinnen algemene regels en de keur anders kan zijn ingevuld.	het meest oostelijke deel van de planontwikkeling ligt in een attentiegebied voor de waterhuishouding, zie ook afbeelding 2.1. Dat betekent dat voor een aantal geplande werkzaamheden mogelijk een vergunning nodig is, waar deze anders vrijgesteld zijn onder de algemene regels. De Natura 2000-beïnvloedingsgebieden die ook in de afbeelding zijn weergegeven zijn niet direct relevant voor de geplande werkzaamheden (vooral voor beregening).

Beleidsstuk	Relevant Waterbeleid	Consequenties voor Tilburg
handreiking watertoets (waterschap)	het Waterschap heeft een 'handreiking watertoets' opgesteld waarin de belangrijkste uitgangspunten voor water bij ontwikkelingen zijn opgenomen. Voor de ontwikkeling in Tilburg is vooral relevant: - in de waterparagraaf worden de volgende onderwerpen opgenomen± · waterrelevant beleid en regelgeving; · huidige en toekomstige situatie van de planlocatie (verdeling verhard oppervlak, bodem, grondwater, oppervlaktewater, afvalwater, hemelwater); · gebiedsspecifieke waterbelangen; · vergunningen+ - de uitwerking is conform de Keur en andere regelgeving van het waterschap.	
keur (waterschap)	voor het project Eindhoveneweg in Tilburg zijn de algemene regels van de Keur van toepassing¹. Relevant voor de ontwikkelingen zijn: - er is geen vergunning nodig voor werkzaamheden in B-watgangen, zolang die niet langer duren dan 2 weken en de waterafvoer van omringende gebieden gewaarborgd blijft; - er is geen vergunning nodig voor werkzaamheden in C-watgangen, tenzij een peilwijziging optreedt; - er is geen vergunning nodig voor het aanleggen van stuwen in B- en C-watgangen wanneer het watersysteem aan de afvoernorm blijft voldoen en er geen peilwijziging ontstaat²; - er is geen vergunning nodig voor het aanleggen van een dam met duiker in een B-watgang wanneer deze niet binnen 5 meter van een andere dam ligt en deze in functie van perceelsaansluiting is, de buis maximaal 15 m lang is, de doorsnede minimaal 300 mm is, de buis geen knikpunten of bochten heeft en de bob 0,05 m onder waterbodembodem (keurpeil) ligt; - voor de aanleg van verhard oppervlak tussen 2.000 en 10.000 m² is geen vergunning nodig wanneer compensatie plaatsvindt volgens de volgende compensatieregels: benodigde compensatie (m³) = toename verharding (m²) * 0,06 (m) * gevoeligheidsfactor [1] (0,5 voor dit deel van Tilburg); - de compensatie moet aan de volgende eisen voldoen: · de bodem ligt boven GHG; · de afvoer vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast dient deze een diameter van 40 mm te hebben; · er moet altijd een overloopconstructie zijn; - er is geen vergunning nodig voor het verbreden, geheel of gedeeltelijk dempen van C-watgangen is toegestaan voor zover deze watgangen niet zijn gelegen in peilbesluitgebieden³; - er is geen vergunning nodig voor het geheel of gedeeltelijk dempen van C-watgangen voor zover deze zijn gelegen in peilbesluitgebieden, wanneer de verandering in stroomcapaciteit vooraf volledig wordt gecompenseerd in een nieuw te graven C-watgang of het verbreden van een bestaande C-watgang waarbij het bergend vermogen binnen het peilbesluitgebied gelijk blijft.	
gemeentelijk beleid	het waterbeleid van de gemeente Tilburg in het vGRP 2016-2020, vastgesteld november 2016. Bij de totstandkoming van dit beleid zijn de waterbeheerders nauw betrokken. De Omgevingsvisie 2040 is in september 2015 vastgesteld. Daarin zijn alle uitgangspunten en opgaven voor de komende decennia vastgelegd. Daarin wordt de vastgestelde visie verder afgewikkeld. In het vGRP is verder invulling aan het lange termijn beleid dat gestart is met het Waterplan (1997), het Waterstructuurplan (2002), Structuurvisie Water en Riolering 2010-2015 en voorgaande Gemeentelijk Rioleringsplannen.	

¹ Alleen voor de werken die vallen onder de algemene regels van de keur.

² En overeenstemming bestaat met belanghebbenden.

³ Er moet daarnaast overeenstemming bestaan met de belanghebbenden.

Afbeelding 2.1 Ligging keurbeschermingsgebied en attentiegebied voor de waterhuishouding



2.4 Specifieke aandachtspunten Eindhovenseweg (waterschap)

In overleg met het waterschap zijn de volgende specifieke aandachtspunten besproken (uit verslag TB221-1/16_003.116 d.d. 17 februari 2016, zie bijlage I). De wijzigingen in het ontwerp hebben geen directe gevolgen voor deze uitgangspunten:

- er zijn geen A-watergangen aanwezig, alleen B en C waterlopen welke in beheer zijn van gemeente of derden¹;
- vanaf het Wilhelminakanaal tot aan het kruisbeeld. Hier zijn geen bijzonderheden aan het ontwerp. Er moet rekening worden gehouden met een goede afwatering van regenwater (fietspad en Sportslane) naar weiland of bestaande sloot². Deze sloot ligt doorgaans droog en watert af in westelijke richting op een A-waterloop. Voor watercompensatie kan ervoor worden gekozen een duiker of stuwconstructie toe te passen om water te kunnen bergen of vasthouden;
- vanaf het kruisbeeld tot aan de Pijnendijk. Rondom de Abdij is een gesloten watersysteem aanwezig, met een stuw nabij de Eindhovenseweg nr. 10³. De watergangen zijn in eigendom en onderhoud van de Abdij. Ook hier moet rekening worden gehouden met een goede afwatering van regenwater naar watergang of berm⁴;
- vanaf de Pijnendijk tot aan de drempelconstructie/aansluiting op het bestaande werk. Het bosgebied ten zuiden van de Eindhovense weg is bestemd als EHS. Aanpassingen aan de EHS moeten positieve gevolgen voor het gebied omvatten;
- voor het onderhoud van het watersysteem zullen fietspad en talud de belasting van onderhoudsvoertuigen moeten kunnen dragen;
- in het huidige ontwerp is een toename van ca. 8.400 m² verharding voorzien. Bij een toename van 2.000 tot 10.000 m² verharding moet er compensatie worden gerealiseerd middels waterberging en zijn Algemene Regels (Keur) van toepassing. De benodigde watercompensatie is 30 mm (buitengebied)⁵. Daarbij moet een retentie wel aan de volgende eisen voldoen;
- de voorziening voldoet aan de volgende eisen:
 - i. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);

¹ Inmiddels heeft het waterschap besloten dat de abdijgracht een status als B-watergang krijgt vanwege het achterliggende afwaterende gebied, en de watergang nabij het kruisbeeld een A-status.

² Inmiddels is besproken dat de verharding bij voorkeur niet op de bestaande sloot afwatert, er wordt nu gebruik gemaakt van infiltratie in de bermen over dit traject.

³ Inmiddels is gebleken dat deze stuw niet de afvoerroute is maar een duiker onder de Eindhovenseweg.

⁴ Inmiddels is gebleken dat het watersysteem anders functioneert dan eerder inzichtelijk en dat de gracht een belangrijk afstromend achterliggend gebied kent. De grachten worden ook benut voor waterberging. Het waterschap heeft aanvullend aangegeven een hydrologische onderbouwing van de ingrepen in het watersysteem gewenst te vinden.

⁵ Een klein deel van het gebied ligt in zone gevoeligheidsfactor '1'. Met waterschap en gemeente is besproken 0,5 te hanteren voor het gehele gebied.

- ii. De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- iii. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen;
- verkleining van watergangen is niet toegestaan, tenzij goed onderbouwd dat er geen nadelige effecten op zullen treden¹;
- bij de abdij is de bouw van een biopolis (waterzuivering) voorzien. Hier zal waarschijnlijk een afwatering komen op de watergangen. Dit is relevant in verband met dimensionering.

2.5 Specifieke aandachtspunten Eindhovenseweg (gemeente)

De gemeente Tilburg heeft daarnaast een aantal aandachtspunten voor de inrichting van de waterhuishouding (aangeleverd door gemeente Tilburg):

- kruisingen van de Sportslane en bestaande waterlopen, inclusief greppels. Garanderen dat de verspreiding en afvoer van water niet belemmerd wordt door de kruisingen. Waar nodig rekenen aan waterlopen en (nieuwe) duikers;
- bij benodigde dempingen en/of verkleiningen van bestaande waterlopen (ook greppels), garanderen dat:
 - de beschikbare waterberging binnen waterlopen niet wordt verkleind. Wanneer nodig extra bergingsoppervlak creëren op een andere locatie. Daarbij spelen de maaiveldhoogtes en grondwaterstanden een belangrijke rol;
 - het profiel van de waterlopen voldoende stabiel blijft;
 - de waterlopen, extra waterberging en eventuele duikers/leidingen afdoende beheerd/onderhouden kunnen worden;
- uitbreiding verhard oppervlak. Aantonen dat dit oppervlak binnen het plangebied verwerkt wordt, bijvoorbeeld binnen verlaagde groenzones;
- voorkomen dat de Sportslane bij extreme neerslag onder water loopt. Hierbij spelen de maaiveldhoogtes een belangrijke rol;
- toepassen van ondergrondse voorzieningen als duikers en hemelwaterafvoerleidingen zoveel mogelijk voorkomen omdat deze een nadelige invloed hebben op de beheersbaarheid, bereikbaarheid en zichtbaarheid van het watersysteem.

¹ Dit geldt voor alle watergangen waar een verkleining tot nadelige effecten zou kunnen leiden. Door initiatiefnemer dient dan onderbouwd te worden dat er geen nadelige effecten optreden, bijvoorbeeld door een hydraulische berekening. Daar waar dit van toepassing is, is dit in de voorliggende watertoets gebeurd.

3 HUIDIGE SITUATIE

3.1 Waterveiligheid en waterkeringen

Er zijn geen waterkeringen aanwezig in het gebied. De dichtstbijzijnde kering ligt aan de oostzijde van Moergestel (Achterste Stroom). Hier heeft de ontwikkeling geen invloed op. Er zijn geen specifieke waterbergingsgebieden in de directe omgeving van de ontwikkeling.

3.2 Waterkwantiteit en waterstructuur

Afbeelding 3.1 geeft een overzicht van de waterhuishouding in het plangebied.

Afbeelding 3.1 Overzicht waterhuishouding [ref. 1]



Traject kruising - abdij

Aan de westzijde van de Torentjeshoeve (buiten plangebied) zijn A-watergangen aanwezig. Hierop wateren de watergangen in het projectgebied af. Langs de Torentjeshoeve ligt aan de noordzijde een B-watergang. Langs de zuidzijde van de Torentjeshoeve en het overige deel van de Torentjeshoeve aan de noordzijde ligt een watergang die niet in de afbeelding is opgenomen. Dit zijn C-watergangen. Alle watergangen hebben het karakter van een wegsloot/greppel, deels droogstaand.

Langs de westzijde van de Eindhovenweg (nabij de Abdij) ligt geen watergang. Aan de noordzijde van de Eindhovenweg zijn wegsloten/greppels aanwezig. Ten westen van de Eindhovenweg nr. 12 wateren de watergangen af in westelijke richting. Ten oosten van de Eindhovenweg nr. 10 wateren de watergangen af in oostelijke richting. Deze watergangen staan niet met elkaar in verbinding. Deze watergangen zijn C-watergangen.

Traject rondom de abdij

Langs de zuidzijde van de Eindhovenseweg, vanaf het terrein van de Abdij tot waar het fietspad op de parallelweg aantakt is een watergang aanwezig (C-watergang).

Rondom de abdij is een 'gesloten' watersysteem aanwezig, welke afwatert op het watersysteem van het waterschap (alleen bij extreme neerslag). Het watersysteem is in eigendom en onderhoud is van de Abdij. Er is een gracht aanwezig rondom de Abdij, daarnaast zijn er diverse sloten aanwezig op het landgoed. De sloten zijn meestal niet watervoerend, de gracht is altijd watervoerend. De status van de gracht wordt in de toekomstige situatie gewijzigd naar B-watergang vanwege de omvang van het afwaterende gebied.

Het peilbeheer is 'natuurlijk' en er wordt geen water ingelaten om de gracht op peil te houden. Er is wel één stuw aanwezig tussen de gracht en het watersysteem van het waterschap, zie bijlage IV. De functie van deze stuw, namelijk een bassin aan de oostelijke zijde creëren als zijnde blusvoorziening voor de overgelegen boerderij, is komen te vervallen. Bij hevige neerslag en een hoge peilstijging bestaat de mogelijkheid om water af te voeren¹ naar het watersysteem van het waterschap. Het waterpeil in de gracht fluctueert tussen ca. 0,5 en 1 m diepte. In de zomerperiode zakt het water uit door verdamping, en in de winterperiode stijgt het water weer tot het niveau van de onderkant van de bestaande duiker.

De gracht heeft ook een scheidende functie voor de toegankelijkheid van de abdij. De DWA en HWA-afvoer op het terrein zijn gescheiden. HWA watert (volledig) af op een vijver op het terrein, met een nooduitlaat richting de gracht voor extreme neerslag. In de huidige situatie bestaat geen overlast door een slechte waterkwaliteit [mondelinge mededelingen beheerder abdij].

Uit het beheerssysteem, van de gemeente blijkt dat er een duiker aanwezig is onder de Eindhovenseweg, welke het watersysteem van de Abdij verbindt met het watersysteem aan de noordwestzijde van de Eindhovenseweg. Deze duiker is bezocht in het veld, en blijkt een kortsluiting te vormen in het watersysteem. Daardoor wordt overtollig hemelwater niet over de stuwen in het watersysteem van de abdij afgevoerd, maar in noordoostelijke richting. Dit is afwijkend van waar in het verleden van werd uitgegaan en is van belang voor het ontwerp van de waterhuishouding rondom de Sportlane. Afbeelding 3.2 geeft een overzicht van het watersysteem rondom de Abdij. Verder zijn er nog een aantal bruggen en duikers aanwezig in het watersysteem van de Abdij. De bevindingen van een veldbezoek bij de Abdij zijn opgenomen in de bijlage.

¹ In theorie watert het watersysteem rondom de Abdij af via deze stuwen. Gaandeweg het project is echter een kortsluiting ontdekt onder de Eindhovenseweg waardoor in de praktijk het watersysteem richting noordwestelijke richting (watergang langs het Kruisbeeld) afwatert.

Afbeelding 3.2 Situatie watersysteem Abdijs

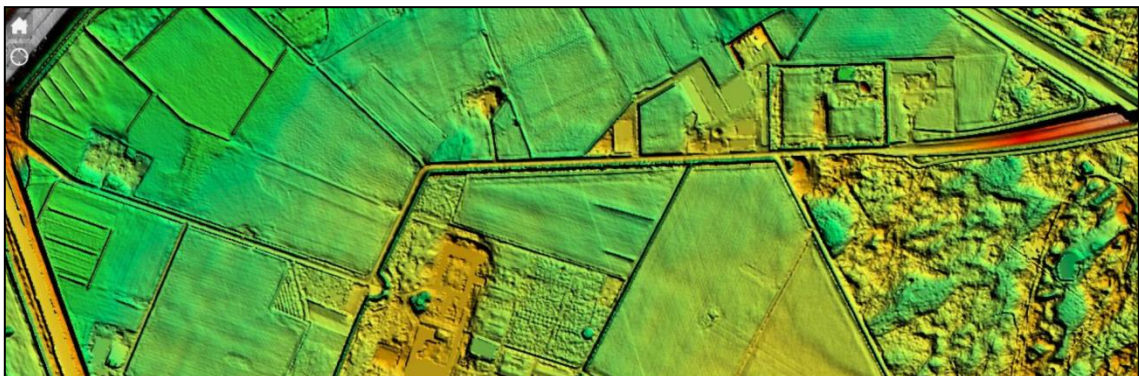


3.3 Geohydrologie

3.3.1 Maaiveldhoogte

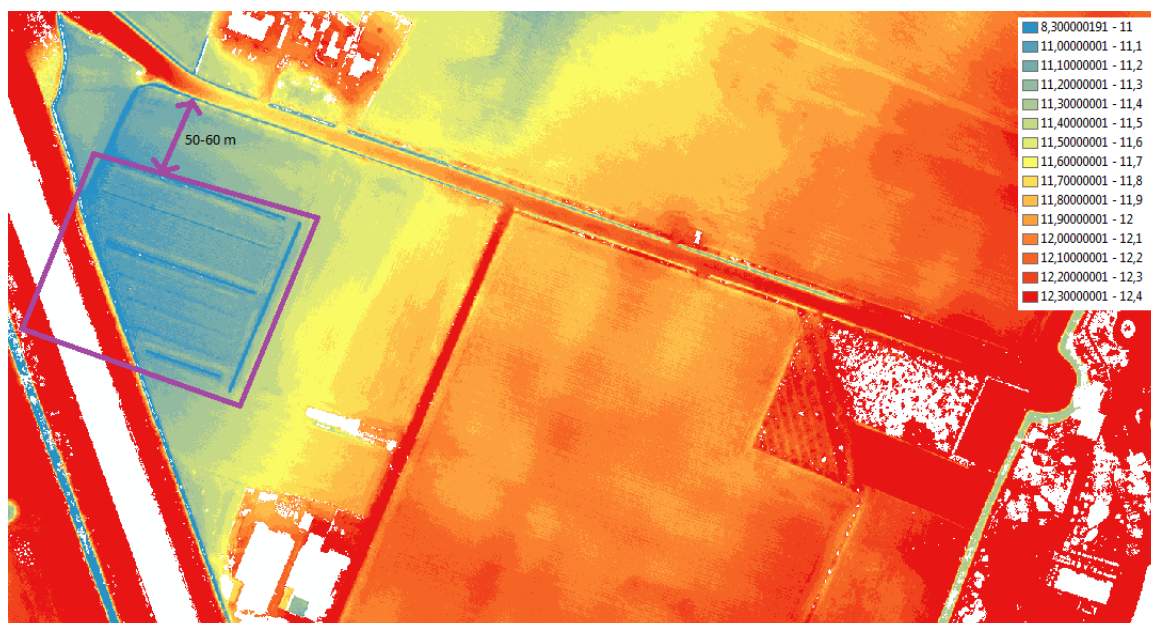
Afbeelding 3.3 geeft de maaiveldhoogte rondom de Eindhovenseweg en Torentjeshoeve weer. De Eindhovenseweg zelf ligt rond NAP+13,0 m (ca. NAP+12,8 tot NAP+13,1 m). De Torentjeshoeve ligt onder een lichte helling, vanaf NAP+12,8 m nabij de abdij tot NAP+11,7 m nabij de stedelijke kern van Tilburg. De berm naast de weg en het terrein waar het toekomstige fietspad zal worden aangelegd ligt enkele decimeters lager [ref. 2].

Afbeelding 3.3 Maaiveldhoogte



Afbeelding 3.4 geeft de maaiveldhoogte rondom de Torentjeshoeve in iets meer detail weer. Een klein deel van het gebied, ten zuiden van de Torentjeshoeve en ten oosten van het Wilhelminakanaal, ligt sterk lager dan de omgeving.

Afbeelding 3.4 Maaiveldhoogte Torentjeshoeve



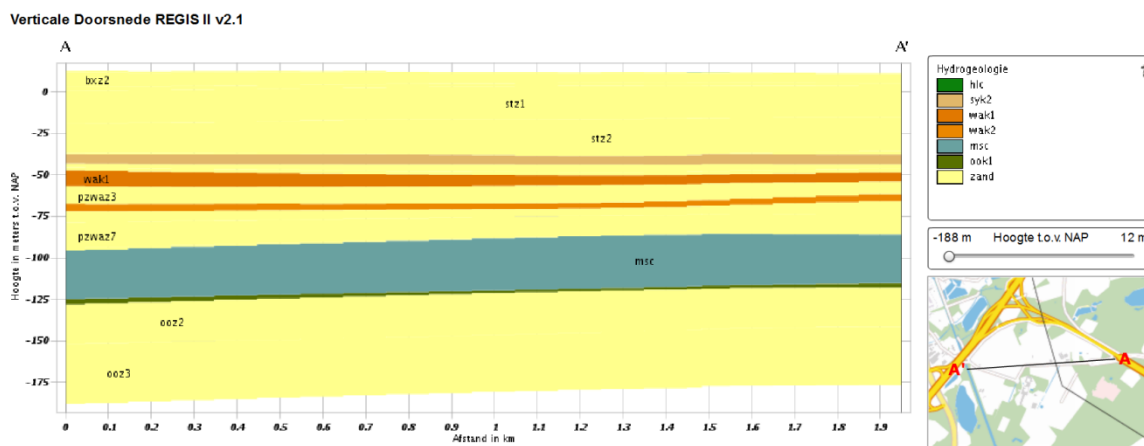
3.3.2 Deklaag en lokale bodemopbouw

De bovenste laag van de ondergrond bestaat uit fijn tot grof zand. Op een diepte van 3 m of meer komen lokaal dunne veen en leemlagen voor [ref. 3, 4]. Op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken is de ondergrond matig tot goed doorlatend is. Volgens de bodematlas van de provincie Noord-Brabant [ref. 5] bestaat de deklaag uit leemarme veldpodzolgronden. Op basis van de beschikbare informatie over de bodemopbouw kan de doorlatendheid voor infiltratie in de bermen voldoende worden ingeschat. In het voorliggende plan zijn deels wel verlaagde bermen aangebracht. De infiltratiecapaciteit is hier niet beperkend, omdat er een ruime overmaat aan berging aanwezig is in deze verlaagde zones. Verwacht wordt dat de ondergrond van het gebied ook voldoende doorlatend is voor infiltratie.

3.3.3 Regionale bodemopbouw

Afbeelding 3.5 geeft een schematische weergave van de regionale bodemopbouw.

Afbeelding 3.5 Regionale bodemopbouw op basis REGIS II v2.1 [ref. 3]



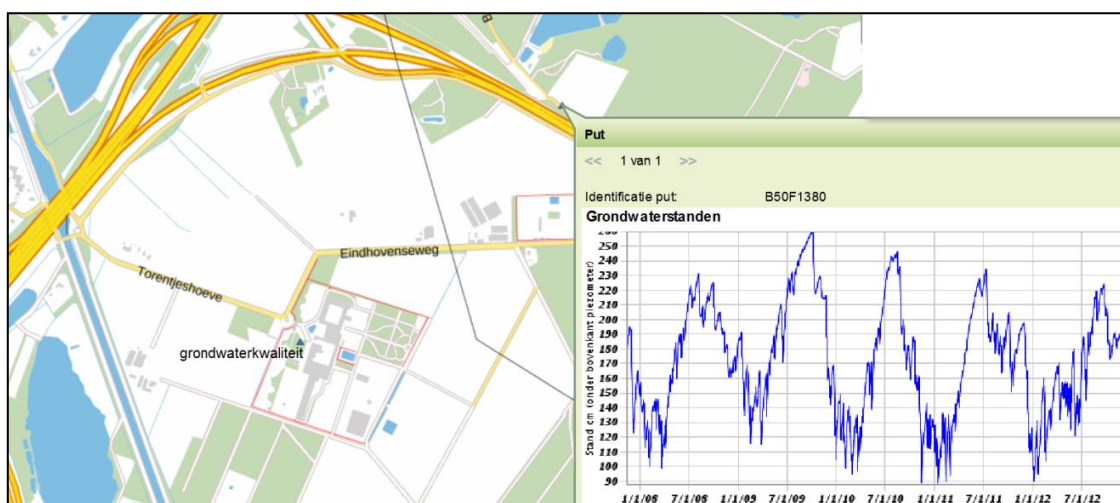
De bovenste 30- 40 meter van de ondergrond bestaan uit een aaneengesloten zandige laag, opgebouwd uit de formatie van Boxtel en Sterksel (1^e zandige eenheid en 2^e zandige eenheid). Daaronder komt een laag van ca. 5 meter klei voor (1^e scheidende laag, formatie van Stramproy, 2^e kleiige eenheid) [ref. 3]. De lokale grondwaterstroming is noordwestelijk [ref. 4].

3.3.4 Grondwaterstanden

Dinoloket

In het dinoloket [ref. 3] is één peilbuis in de nabije omgeving van het plangebied aanwezig. Afbeelding 3.6 geeft de gemeten grondwaterstanden in deze put weer.

Afbeelding 3.6 Grondwaterstanden dinoloket [ref. 3]



Het maaiveld op deze locatie ligt rond NAP+11,75 m. De GHG wordt op basis van de metingen ingeschat op ca. 1 meter onder maaiveld (er zijn onvoldoende metingen om een GHG te berekenen). Dat komt overeen met een gemiddelde hoogte grondwaterstand rond NAP+10,75 m. Vermoedelijk loopt de grondwaterstand in de richting van de Eindhovenseweg licht op gezien de noordwestelijke stromingsrichting van het grondwater. Volgens GHG-kaarten van waterschap De Dommel en de provincie is de GHG plaatselijk hoger tot 20 cm onder maaiveld. Ook zijn er volgens deze kaarten veel gebieden met een GHG tussen 40 en 60 cm onder maaiveld.

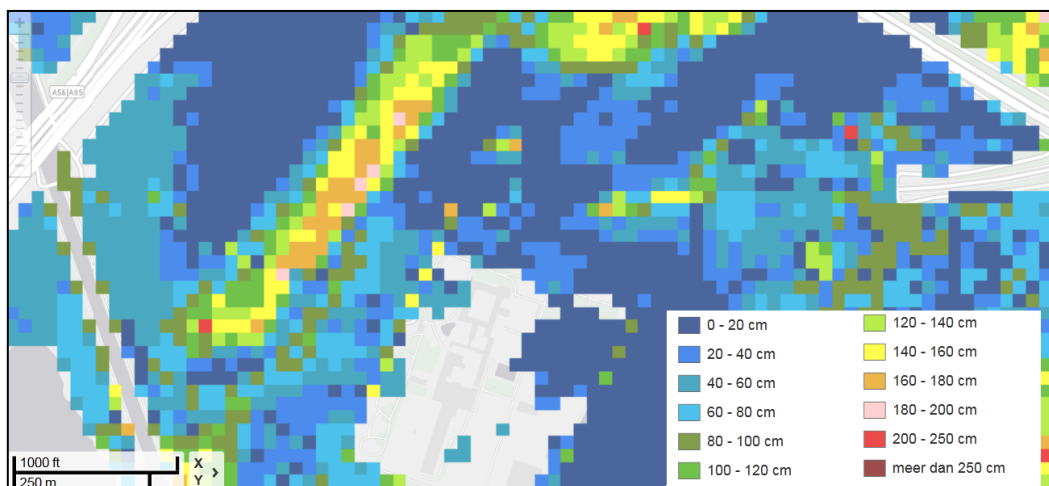
Bodemonderzoek

In het bodemonderzoek uitgevoerd in opdracht van de gemeente is de grondwaterstand ingeschat op ca. 1 m onder maaiveld [ref. 4]. De metingen zijn verricht tussen december 2015 en september 2016.

Bodematlas provincie

In de bodematlas van de provincie wordt een sterk wisselende GHG weergegeven, zie ook afbeelding 3.7.

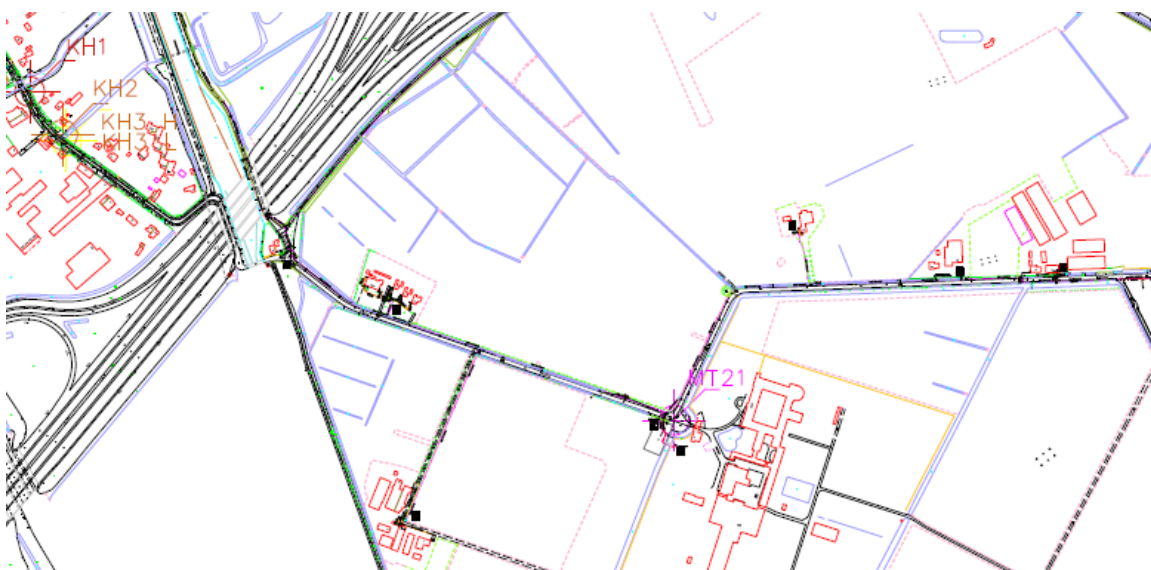
Afbeelding 3.7 GHG volgens bodematlas provincie Noord-Brabant [ref. 5]



Grondwatermeetnet gemeente

De gemeente beschikt over een grondwatermeetnet, waarbij 1 peilbuis binnen de plangebiedsgrenzen staat, en enkele peilbuizen binnen de stedelijke kern van Tilburg. Afbeelding 3.8 geeft deze peilbuizen weer.

Afbeelding 3.8 Peilbuizen gemeente



De GHG ter hoogte van de Abdij is NAP+11,3 m, ter hoogte van de komgrens met Tilburg is de GHG ca. 10,9 m NAP.

Conclusie grondwaterstanden en ontwateringsdiepte

De GHG in het gebied is variabel. De grondwaterstanden zijn het hoogste ter plaatse van de Abdij, en lopen af in oostelijke en westelijke richting. Ter hoogte van de abdij is de GHG ca. NAP+11,3 m. Het maaiveld ligt hier rond NAP+12,8 m en de ontwateringsdiepte is hier ruim (1,5 m).

Bij het oostelijke deel van de Eindhovenseweg varieert de GHG tussen NAP+11,3 m (abdij-zijde) tot NAP+10,75 (Moergerstel). Het wegpeil ligt rond NAP+12,8 tot 13,0 m. Ook hier is de ontwateringsdiepte ruim (1,5 tot 2,25 m).

Bij de Torentjeshoeve/Eindhovenseweg aan de westzijde varieert de GHG tussen NAP+11,3 m (abdij-zijde) tot NAP+10,9 m (stedelijke kern Tilburg). Het wegpeil ligt hier tussen NAP+12,8 m tot NAP+11,6 m (laagste punt, tegen de kern van Tilburg aan). De ontwateringsdiepte varieert tussen ca. 1,5 m ter hoogte van de Abdij tot 0,7 m in een klein deel tegen de stedelijke kern van Tilburg aan. De gemeente gaat uit van een ontwateringsdiepte van 0,9 m voor wegen op basis van het vGRP. Voor fietspaden is geen beleid. Een ontwateringsdiepte van 0,7 m is gangbaar voor fietspaden. De ontwateringsdiepte van een klein deel van de Torentjeshoeve is daarmee krap, maar nog wel voldoende. Het deel van de Torentjeshoeve dat niet voldoet aan de ontwateringsdiepte valt buiten de scope van het huidige project.

Een (klein) deel van de agrarische percelen ten zuiden van de Torentjeshoeve heeft een maaiveld dat laag ligt ten opzichte van de omgeving. De ontwateringsdiepte is hier heel beperkt (0,2-0,4 m ten opzichte GHG). Naar verwachting is dit gebied gevoelig voor wateroverlast, ook door het hoger gelegen Wilhelminakanaal dat hierlangs loopt. Het gebied ligt op enige afstand van de Torentjeshoeve en de geplande Sportslane.

3.4 Waterkwaliteit

3.4.1 Oppervlaktewater

In het gebied zijn geen waterkwaliteitsmeetpunten van het waterschap aanwezig. De waterkwaliteit in het gebied is in de huidige situatie niet bekend. Wel is bekend dat er geen overlast bestaat in de huidige situatie (stank, kroosdekken, algenbloei). Verwacht wordt dat de waterkwaliteit daarom voldoende is. Aanvullend inzicht is niet nodig om de watertoets verder uit te kunnen werken. De watergangen in het gebied wateren af op A-watergangen die uiteindelijk afwateren naar KRW Waterlichamen.

3.4.2 Grondwater

Er is een onderzoek uitgevoerd naar verontreinigingen in bodem en grondwater [ref. 4]. In het grondwater zijn een aantal keer licht verhoogde concentraties aan zware metalen aangetroffen (zink, barium, cadmium, koper). Daarvan wordt, vanuit het onderzoek, verwacht dat het een verhoogde achtergrondconcentratie betreft. Er zijn geen meetwaarden bekend van de freatische grondwaterkwaliteit. In het dinoloket is één peilbuis aanwezig waarin grondwaterkwaliteit is gemeten, het betreft hier echter een meting uit 1962 in een dieper watervoerend pakket. Vanuit de bodematlas [ref. 5] zijn geen verontreinigingslocaties bekend direct grenzend aan het plangebied. Ten noorden van de Torentjeshoeve is op enige afstand een voormalige stortplaats aanwezig. Deze locatie is onderzocht, hier is geen grondwaterverontreiniging aanwezig.

3.5 Omgang met hemelwater en afvalwater

De Torentjeshoeve en de Eindhovenseweg wateren in de huidige situatie vrij af naar de bermen. De wegen zijn niet aangesloten op de riolering. Het oppervlak van deze wegen is in de huidige situatie ca. 2,8 ha. Het oppervlak van de bestaande wegen wijzigt niet in het project.

In de Eindhovenseweg is een persleiding aanwezig voor de riolering [bron: aanbestedingsdocumenten]. De abdij is hierop aangesloten voor de DWA-afvoer. Het HWA op het terrein van de Abdij wordt op een vijver op eigen terrein afgevoerd. Deze dient tevens als waterberging. De vijver is voorzien van een nooduitlaat naar het regionale oppervlaktewatersysteem.

4 TOEKOMSTIGE SITUATIE

Dit hoofdstuk geeft een uitwerking van de toekomstige situatie incl. effecten. Achtereenvolgens wordt ingegaan op:

- de toekomstige waterstructuur, hemelwaterafvoer en watercompensatie (paragraaf 4.1);
- grondwater en ontwateringsdiepte (4.2);
- waterkwaliteit (4.3);
- afvalwater (4.4);
- beheer en onderhoud (4.5).

4.1 Waterstructuur, hemelwater en watercompensatie

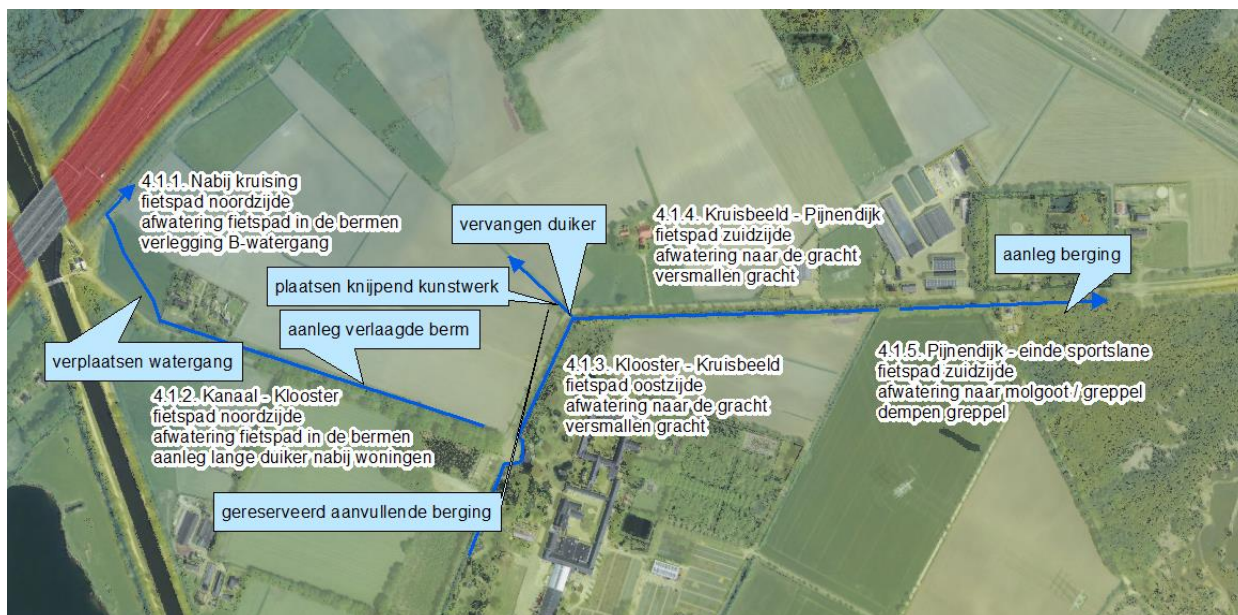
In de toekomstige situatie wordt een fietspad/Sportlane aangelegd langs de Eindhovenseweg en Torentjeshoeve. De aanpassingen aan de waterhuishouding worden per deeltracé besproken in de komende paragrafen. De waterberging is zo vormgegeven dat telkens per deeltracé ook de benodigde compensatie plaatsvindt: ieder tracé 'houdt zijn eigen broek op'. Dit ook omdat de verschillende watergangen niet altijd met elkaar in verbinding staan. De onderstaande tabel geeft per traject een overzicht van de hoeveelheid verharding, te dempen watergangen, de benodigde compensatie en de locatie van de compensatie.

Tabel 4.1 Overzicht watercompensatie

Deeltracé	Demping watergang (m ²)	Compensatie demping watergang (m ³)	Locatie compensatie demping watergang	Toename verhard oppervlak (m ²)	Compensatie toename verhard oppervlak (m ³)	Locatie compensatie toename verhard oppervlak
Kanaal - Klooster (nabij kruising)	15	6	Lokaal in B- watergang	2300 (totaal)	69 (totaal)	In de bermen, zie ook paragraaf 4.1.1. en 4.1.2.
Kanaal - Klooster	300	120	Lokaal in B- watergang			
Klooster - kruisbeeld	360	144	Lokaal in watergang Abdij	1900	57	Lokaal in watergang Abdij
Kruisbeeld - stuw Abdij	1220	488	Lokaal in watergang Abdij	2400	72	Lokaal in watergang Abdij
Stuw Abdij - Einde Sportlane	57,1	22,8	lokaal in de greppel aan de oostzijde	1800	54	lokaal in de greppel aan de oostzijde

De onderstaande afbeelding geeft een schets van de werking van het toekomstige watersysteem op hoofdlijnen. Paragraaf 4.1.1. t/m 4.1.5. geven vervolgens een uitwerking in meer detail. In paragraaf 4.1.6 is een tabel opgenomen met fysieke ingrepen in de waterhuishouding.

Afbeelding 4.1 Overzicht toekomstige waterhuishouding



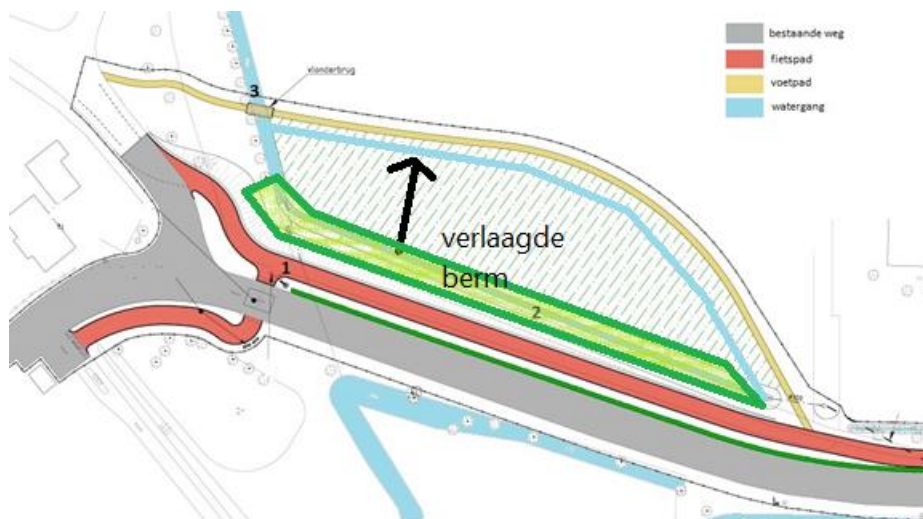
Voetpad

Naast een fietspad (sportslane) wordt ook een voetpad in het plangebied aanlegt. Het voetpad watert af naar de bermen en hier hoeft, in overleg met het waterschap, geen verdere compensatie voor plaats te vinden.

4.1.1 Kruising nabij kanaal

Afbeelding 4.2 geeft een overzicht van de benodigde aanpassingen aan de waterhuishouding rondom de kruising nabij het kanaal. Het fietspad loopt langs de bestaande weg. De bestaande watergang wordt verplaatst naar de noordzijde, langs het voetpad. (de blauwe lijn aan de noordzijde geeft de nieuwe locatie van de watergang weer). Kort voor de kruising splitst het fietspad/Sportslane op in 2 richtingen. In noordelijke richting, aan de noordzijde van de Torentjeshoeve, takt het fietspad/de Sportslane aan op de bestaande weg. Noordelijk hiervan takt een voetpad aan op de bestaande weg. In zuidelijke richting kruist het fietspad/Sportslane de Torentjeshoeve en takt aan de zuidzijde aan tegen de bestaande weg.

Afbeelding 4.2 Schets waterhuishouding rondom kruising kanaal



De nummers in de afbeelding corresponderen met de nummers van de aanpassingen in de tekst:

- 1 hier kruist het fietspad/de Sportslane een bestaande watergang. De watergang is een **B-watergang** in de legger van het waterschap. **De bestaande duiker moet worden verlengd.** Voor het aanbrengen van duikers en bruggen in B-watergangen is een vergunning nodig, behalve als het gaat om een perceelaansluiting. Door het verlengen van de duiker veranderd de afvoer niet en kan de huidige diameter van de duiker worden aangehouden. **Door het verlengen van de duiker wordt er ca. 15 m² watergang gedempt.** Ook hier is een vergunning voor nodig en een compensatie van ca. 6 m³. **Deze compensatie wordt lokaal, daar waar de verlengde duiker in de watergang uitstroomt, gerealiseerd;**
- 2 **de bestaande watergang wordt verplaatst naar het noorden, langs het voetpad.** De watergang is een B-watergang in de legger van het waterschap. Hierdoor is een vergunning nodig. Ook moet hier een aansluiting Ø400 mm worden gemaakt met het transport riool van het traject langs de percelen van de Torentjeshoeve (zie volgende paragraaf). Het oppervlak van de nieuwe watergang is groter dan de bestaande watergang (compensatie 15 m² demping bij duiker en compensatie 300 m² demping Torentjeshoeve 1 t/m 10);
- 3 het voetpad kruist een watergang ter plaatse van de kruising. De watergang is een B-watergang in de legger van het waterschap. **Dat betekent dat er een vlonderbrug moet worden aangelegd,** waarvoor ook een vergunning nodig is. Deze vergunning kan worden aangevraagd in een overkoepelende watervergunning voor alle aanpassingen aan het watersysteem binnen dit ontwerp. De watergang ontvangt water van het bovenstroomse gebied voert het water af in de richting van watergang NL_26 (zie ook afbeelding 3.1). De geschatte oppervlakken die afvoeren op deze watergang zijn 140 ha onverhard oppervlak, 0,52 ha (incl. toename van 0,23 ha voor de sportslane) verhard oppervlak. Uitgaand van een afvoerfactor tussen 0,67 l/s/ha en 1 l/s/ha voor onverhard oppervlak en een landelijke afvoer tussen 0,87 en 1 l/s/ha is de afvoer door de watergang 0,15 m³/s. De benodigde minimale doorsnede van doorstroomopening van de brug is Ø600 mm en de natte doorsnede van de watergang is 1,15 m². De bestaande watergang voldoet aan dit profiel.

De afwatering van het fietspad en compensatie voor de toename van de verharding wordt uitgewerkt in paragraaf 4.1.2, gezamenlijk met het traject kanaal - klooster.

4.1.2 Kanaal-Klooster

Waterstructuur

Afbeelding 4.3 geeft een overzicht van de waterhuishouding in het traject Kanaal-Klooster. Het fietspad/Sportslane en het voetpad liggen noordelijk van de Eindhovenseweg/Torentjeshoeve. Op het traject vanaf huisnummer 1 t/m huisnummer 10 takt het voetpad aan op het fietspad/Sportslane. Hier zal het fietspad aangelegd worden op de locatie van de watergang **waardoor de watergang gedempt wordt.**

Omdat het een B-watergang in de legger van het waterschap betreft, is er een vergunning nodig en zal er compensatie plaats moeten vinden. In totaal wordt er ca. 300 m² watergang gedempt, en moet er 120 m³ water gecompenseerd worden. **Deze compensatie wordt lokaal in de verlegde en verbrede B-watergang** (aangeduid met nummer 2 in afbeelding 4.2) gerealiseerd.

Om de afvoer tussen de bestaande watergangen te waarborgen, worden de twee watergangen aan de weerszijden van de demping met elkaar verbonden met **een transport riool onder het fietspad**. De lengte van het transportriool is 110 meter en de minimale diameter is 400 mm. Voor beheer en onderhoud zullen 2 inspectieputten moeten worden aangelegd. Ten westen van de duiker zal onder het voetpad (dat hier aantakt op de sportlane) **een duiker worden aangelegd** om de transportleiding te verbinden met de watergang. Ook hiervoor is een vergunning nodig.

Waterberging

In totaal wordt in het traject vanaf de kruising tot aan het klooster (4.1.1. en 4.1.2.) ca. 0,23 ha verharding aangebracht. **De afwatering vindt over het volledige traject plaats in verlaagde bermen**. In deze verlaagde bermen is ook de benodigde waterberging aanwezig. Voor de toename van de verharding is 69 m³ compensatie nodig volgens de rekenregels van het waterschap.

De verlaagde bermen worden over een lengte van 670 m aangelegd met een breedte van 2 meter en een diepte van 0.25 m. In totaal kan er 335 m³ water in deze bermen worden opgeslagen zonder dat rekening wordt gehouden met infiltratie. Voor infiltratie wordt over het algemeen uitgegaan van een doorlatendheid van 0,5 m/dag. (k-waarde van de laag teelaarde die als toplaag wordt aangebracht, deze is lager dan de onderliggende goed doorlatende zandgronden). In ca. 4 uur kan er aanvullend dan zo'n 112 m³ water infiltreren (k-waarde voor 4 uur * 670 * 2). De totale hoeveelheid berging en infiltratie in de verlaagde berm is daarmee 447 m³. Daarmee is sprake van een ruime overmaat aan waterberging.

Afwatering Torentjeshoeve, woningen en kans op wateroverlast

In de huidige situatie watert ook een deel van de Torentjeshoeve af naar de bermen aan de noordzijde. De weg ligt in een dakprofiel, waardoor de noordelijke helft van de weg ook richting het fietspad afstroomt. In de huidige situatie is er een watergang aanwezig. Deze watergang blijft over het grootste deel van het traject in stand waardoor het water van de weg niet in de bermen loopt. Ter plaatse van de woningen 1 t/m 10 aan de Torentjeshoeve wordt de watergang gedempt en vervangen door een transportriool. Daardoor kan dit deel van de Torentjeshoeve ook afwateren naar de verlaagde bermen.

Het waterschap heeft zorgen geuit over de kans op waterlast bij extreme neerslag, ook omdat de (onverharde) voortuinen van de woningen een licht verhang hebben van 0.4 m in de richting van de verlaagde bermen en in de toekomst mogelijk wel verhard zouden kunnen worden. Daarom is een aanvullende berekening uitgevoerd van de hoeveelheid neerslag die maximaal naar de verlaagde bermen afgevoerd zou kunnen worden.

Op basis van [ref. 8] is de hoeveelheid neerslag in een T=100 bui ca. 79 mm in 24 uur. Wanneer rekening wordt gehouden met een toename van 10% in de neerslagintensiteit als gevolg van klimaatsverandering is de hoeveelheid neerslag ca. 87 mm. De hoeveelheid oppervlak die af kan wateren naar de bermen is:

- 0.23 ha (sportlane);
- 0.033 ha (deel Torentjeshoeve waar langs de watergang wordt gedempt);
- 0.22 ha (oppervlak van de voortuinen van de woningen. Voor deze berekening wordt ervan uitgegaan dat al het water uit de tuinen afstroomt naar de bermen).

Daarmee kan er in 24 uur ca. 420 m³ water naar de bermen worden afgevoerd. De inhoud van de bermen is 335 m³. Daarnaast kan er in 24 uur ca. 670 m³ water infiltreren.

Tot slot wordt een overloopvoorziening in de verlaagde bermen aangebracht naar de watergangen.

Voorgesteld wordt uit te gaan van een slokop met een hoogte van 0.25 m boven de bermhoogte, met een afvoer naar de naastgelegen watergangen. Een alternatief is ervoor te zorgen dat het maaiveld richting oppervlaktewater lager ligt dan het maaiveld richting het fietspad/de weg en de woningen.

Daarmee wordt het risico op wateroverlast geminimaliseerd.

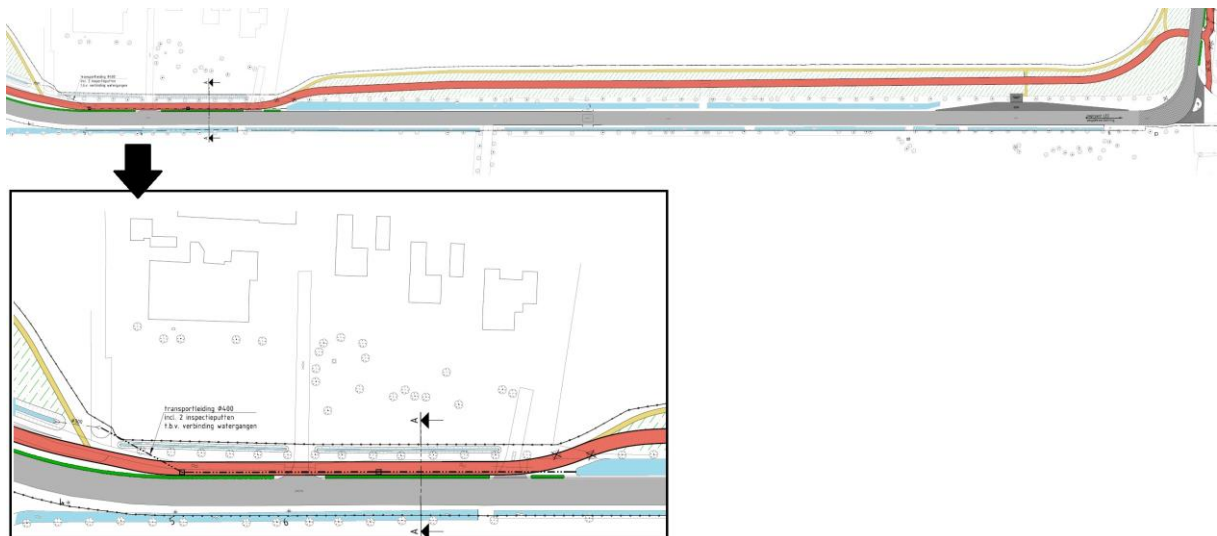
Daarmee is het aannemelijk dat er geen wateroverlast ontstaat als gevolg van de ingrepen in de waterhuishouding. Door de gemeente is daarnaast voorgesteld indien mogelijk de Torentjeshoeve bij herbestrating op één oor richting het zuiden te leggen, zodat het wegooppervlak richting de watergangen aan de zuidzijde afwatert.

Hoogteligging

Het maaiveld loopt vanaf het klooster tot aan de stedelijke kern van Tilburg sterk af (van ca. NAP+12,4 m nabij het klooster tot ca. NAP+11,5 m nabij de stedelijke kern). Dat betekent dat er een verhang aanwezig is in de verlaagde bermen. Om te voorkomen dat de bermen als watergang gaan werken en het water daarmee naar het laagste gebied loopt wordt voorgesteld de bermen als cascade aan te leggen. Dat betekent dat de verlagingen in de berm in een aantal delen wordt aangelegd, en dat er tussen de bermen telkens een overlooptmogelijkheid is van de ene berm naar de andere berm. Dit kan met een traditioneel kunstwerk zoals een slokop maar er kan ook voor een speelsere vormgeving worden gekozen (bijvoorbeeld met keien). Tenslotte kan ook per traject van de verlaagde berm een overlooptmogelijkheid richting oppervlaktewater worden gerealiseerd; met een slokop danwel met een aflopend maaiveld richting de watergangen.

Het laagste deel van de verlaagde bermen ligt nabij de komgens in de lus bij de aantakking van het fietspad op de weg. Het maaiveld ligt hier plaatselijk op NAP+11,3 m. De GHG ligt in deze hoek op NAP+10,9 m. Hier is de grondwaterstand dus vrij hoog. Desondanks is er voldoende ruimte voor een infiltratieberm. Er is hier ook ruimte om een bredere berm aan te leggen.

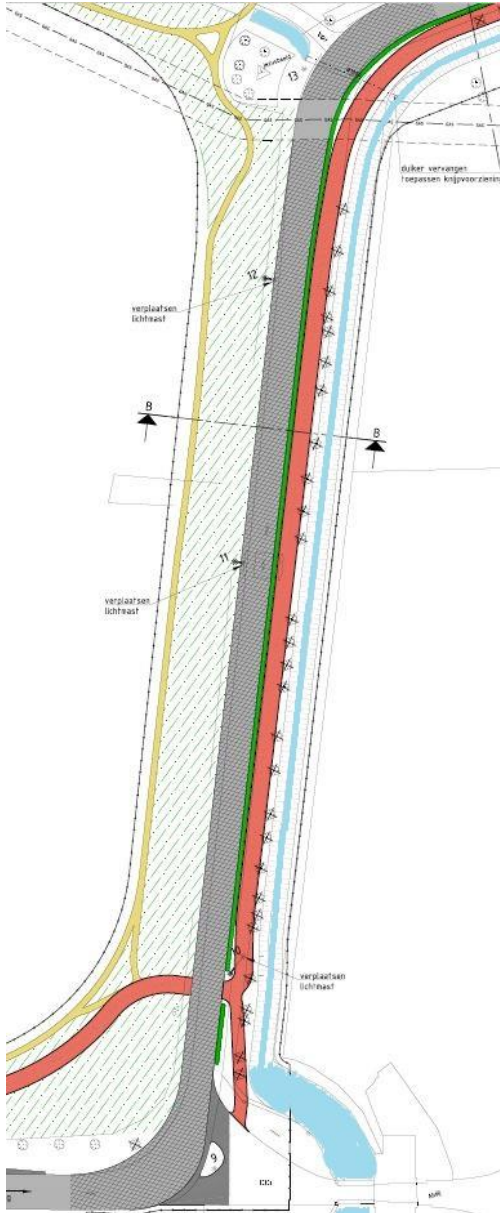
Afbeelding 4.3 Overzicht waterhuishouding traject Kanaal-Klooster



4.1.3 Klooster-kruisbeeld

Afbeelding 4.4 geeft een overzicht van de aanpassingen aan de waterhuishouding in het traject Klooster - kruisbeeld.

Afbeelding 4.4 Overzicht aanpassingen waterhuishouding Klooster - kruisbeeld



Aanleg voetpad

Aan de westzijde van de Eindhovenseweg ligt het voetpad. Ter hoogte van het kruisbeeld wordt een B-watergang gekruist. Dit is ter plaatse van een bestaande dam en duiker (ontbreekt in de afbeelding). De duiker kan in zijn huidige vorm blijven bestaan. Hier zijn daarom geen verdere ingrepen in de waterhuishouding nodig.

Aanpassingen gracht inpassing fietspad/Sportlane

Het fietspad/Sportlane wordt aan de oostzijde van de Eindhovenseweg aangelegd. Om inpassing tussen de bestaande gracht (eigendom klooster) en de Eindhovenseweg mogelijk te maken wordt de Eindhovenseweg naar het westen verplaatst. **In de bestaande gracht van het klooster worden aanpassingen gedaan conform de eisen van de abdij en een minimaal dwarsprofiel.** De waterberging en compensatie is in de volgende paragraaf uitgewerkt. Aandachtspunt is de afwatering van de weg naar de gracht. Dit vindt bij voorkeur plaats via de berm en niet via kolken en leidingen. Kolken zullen dan ook niet worden geplaatst. In het zuiden kruist het fietspad/de Sportlane de Eindhovenseweg. Vervolgens takt het voetpad hierop aan. De watergang krijgt na statuswijziging door het waterschap een B-status. Dat betekent dat voor de aanpassingen aan de gracht een vergunning nodig is in het kader van de Waterwet.

Duiker onder de Eindhovense weg

Ter hoogte van het kruisbeeld is een bestaande duiker onder de Eindhovenseweg aanwezig. Het is een gemetselde duiker met de afmetingen 480x720 mm. De b.o.b. van de bestaande duiker is NAP+11,22 tot NAP+11,21 m. De bodemhoogte ligt ter hoogte van de stuw aan de oostzijde op NAP+10,8 m (slibhoogte) / NAP+9,9 m (vaste bodem). De bodemhoogte is niet gemeten ter hoogte van de duiker onder de Eindhovenseweg. De waterstand is destijds wel bemeten (NAP+11,02 m). Er stond toen water in de gracht.

De lengte van de duiker is ca. 15 meter. Hier wordt de bestaande watergang versmald. De bestaande duiker zou met 4 m moeten worden verlengd. Gezien de onderhoudstoestand van de duiker en de benodigde verlenging, wordt gekozen voor het **vervangen van de duiker onder de Eindhovenseweg.**

Met een landelijke afvoer van 0,87-1 l/s/ha resulteert dit in een maximale afvoer van ca. 0,095 m³/sec van het watersysteem ten oosten van de Eindhovenseweg naar de B-watergang ten noordwesten van de Eindhovenseweg. Bij een maximale stroomsnelheid van 0,5 m/s is de minimale diameter voor duiker Ø200 mm, de natte doorsnede van de watergangen is 1,27 m². Er wordt echter voor gekozen de duiker robuust te dimensioneren op Ø 600 mm¹.

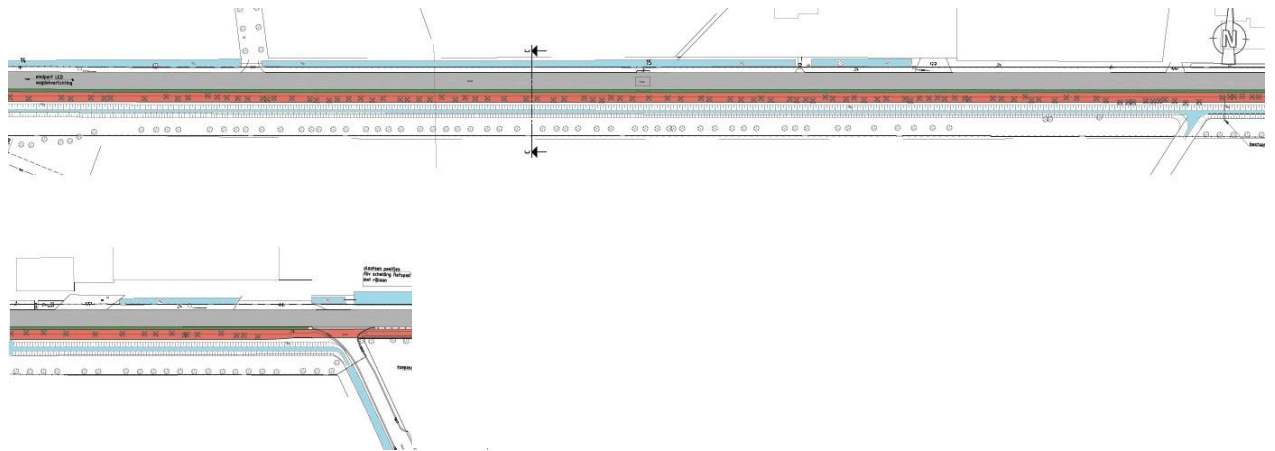
Afwatering en waterberging

De afwatering en waterberging in dit traject wordt uitgewerkt in de volgende paragraaf. Het fietspad watert hier af naar de abdijgracht. Het fietspad ligt hier tegen de verplaatste Eindhovenseweg, met een smalle groenstrook tussen de weg en het fietspad. De Eindhovenseweg zal naar verwachting deels over het bestaande fietspad afwateren naar de abdijgracht.

¹ Uit de hydrologische onderbouwing voor de waterhuishoudkundige ingrepen in de abdijgracht kan nog een herziening volgen van deze duikerdiameter.

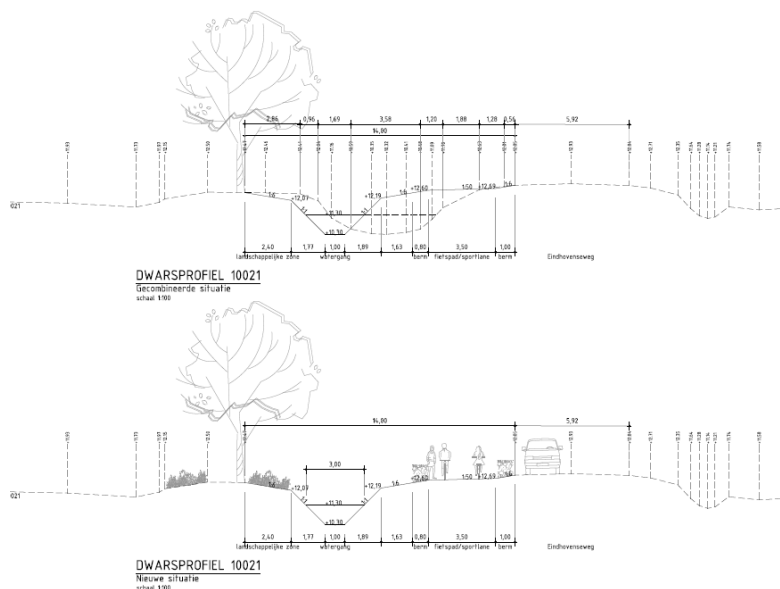
4.1.4 Kruisbeeld - Pijnendijk

Afbeelding 4.5 Overzicht aanpassingen waterhuishouding Kruisbeeld - Pijnendijk



Vanaf het kruisbeeld tot aan de Pijnendijk loopt het fietspad/Sportlane aan de zuidzijde van de Eindhovenseweg. Hier is een watergang aanwezig; de gracht rondom het landgoed van het klooster. **In het ontwerp is versmalling van deze gracht voorzien** (zie afbeelding 4.6). Het te dempen oppervlak moet wel 1:1 gecompenseerd. **De compensatie kan worden gerealiseerd in de watergangen rond de Abdij (voor ligging watergangen zie afbeelding 4.7) door het vergroten van de berging binnen deze watergangen.** Deze watergangen hebben in de huidige situatie geen bergende functie. Het waterpeil zakt echter wel uit in de zomerperiode ten opzichte van de b.o.b. van de duiker. In de winterperiode wordt dan eerst de ruimte tussen het uitgezakte peil en de onderkant van de duiker benut, alvorens het watersysteem gaat afvoeren.

Afbeelding 4.6 Dwarsprofiel versmallen watergang



Overleg heeft plaatsgevonden met de Abdijs. De Abdijs gaat akkoord met voorgestelde minimale profielen. Verder heeft de gemeente afstemming gezocht met de eigenaar vanwege grondruil. Daarbij zijn een aantal afspraken gemaakt:

- als voorwaarde is gesteld dat 5 ha natuurontwikkeling plaats dient te vinden in de directe omgeving. Het groen binnen de profielen maken onderdeel uit van deze 5 ha. Dit is in het schetsontwerp meegenomen;
- de gracht heeft een scheidende functie voor de toegankelijkheid van de abdijs. Er moet een bepaalde minimale breedte (3 meter) van de watergang in stand worden gehouden, om zo deze functie te behouden.

De watergang langs de abdijs loopt door na de stuws. Ook dit traject wordt deels versmald. Met gemeente en waterschap is afgestemd de demping te compenseren in combinatie met de demping van de gracht (in de vergrootte berging in de Abdijsgracht).

Omgang met hemelwater en retentie in het watersysteem van de Abdijs

Het fietspad langs de Sportslane kan afwateren naar de gracht van de abdijs (geldt voor het hele traject). In overleg met gemeente en waterschap is afgestemd de berging in het gebied als volgt vorm te geven:

- de berging kan worden gezocht in de bestaande gracht. Deze heeft in de huidige situatie geen waterbergende functie (anders dan het opvullen van het systeem in de winterperiode). Het water van de bestaande wegen in het gebied wordt momenteel niet geborgen en/of vastgehouden binnen het gebied. De bestaande wegen wateren vrij af (een mogelijke oplossing voor de bestaande situatie, waar dit eventueel gewenst is, valt buiten de scope van de voorliggende watertoets). **Door een stuws/knijpvoorziening ter plaatse van het kruisbeeld toe te passen kan waterberging worden gerealiseerd;**
- de afwatering vindt dan plaats door de bestaande duiker onder de Eindhovenseweg, in noordwestelijke richting. De bestaande duiker is ingemeten. Omdat de gemetselde duiker verouderd is en daarnaast verlengd zou moeten worden, is besloten om deze te vervangen (dit is dezelfde duiker als in paragraaf 4.1.3.).

Afbeelding 4.7 geeft een schets van de aanpassingen.

Afbeelding 4.7 Schets aanpassingen waterhuishouding Abdijs



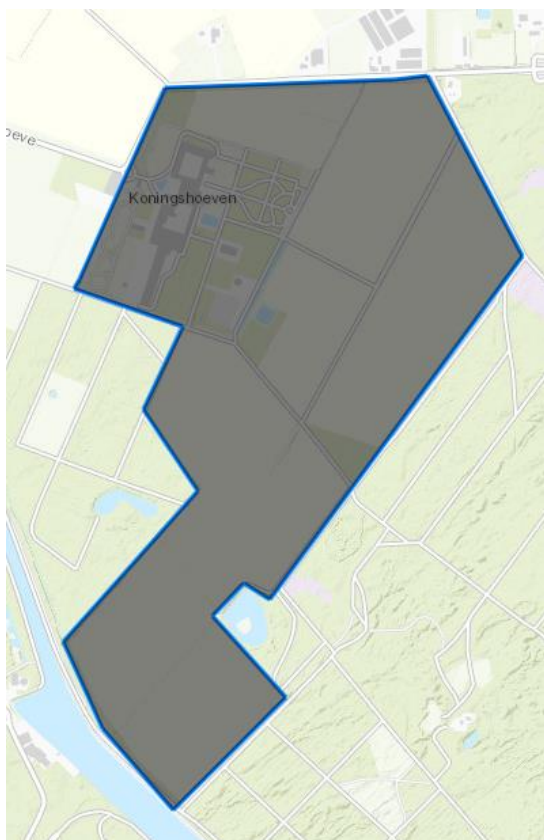
Dimensionering knijpstuw en waterberging

De totale toename van de verharding in dit traject is $0,24 + 0,19$ ha (sportslane). Daarvoor moet conform de algemene regels van het waterschap $72+57 \text{ m}^3$ waterberging worden aangebracht. Daarnaast wordt over een lengte van 610 m de bestaande gracht met 2 meter versmald (zie afbeelding 4.6). In het tracé kloosterkruisbeeld wordt 360 m^2 gedempt. In totaal moet daarmee $488+144 \text{ m}^3$ waterberging worden gecompenseerd (uitgaande van 0,4 m peilstijging) voor de demping. De totale benodigde compenserende waterberging in het traject rondom de abdij (4.1.3 en 4.1.4.) is daarmee 761 m^3 .

Door het aanbrengen van een knijpstuw in het watersysteem wordt, bij een waterbergende schrijf van 0,4 m en een wateroppervlak van 0,39 ha, een waterberging van 1.560 m^3 gerealiseerd.

Naast de afvoer van (toegenomen) verharding in het gebied ontvangt het watersysteem rondom de abdij ook water vanuit een groter achterliggend afwaterend gebied, zie ook de onderstaande afbeelding. Het watersysteem rondom de abdij was bij de start van het watertoetsproces nog niet in beeld. Naar aanleiding van de omvang van het achterliggende gebied wordt de status van de abdijgracht gewijzigd naar B-watergang, en de status van de watergang langs het kruisbeeld naar A-watergang.

Afbeelding 4.8 Afwaterend gebied in extreme situaties



Het dimensioneren van de knijpvoorziening in de watergang vraagt daarom om een uitgebreidere onderbouwing. De verwachting is wel dat de waterberging in de gracht mogelijk is. Ook bestaat er nog de mogelijkheid om naast het kruisbeeld, aan de overzijde van de Eindhovenseweg, aanvullende waterberging te realiseren indien dit toch nodig blijkt te zijn. De gemeente heeft deze grond reeds aangekocht.

Omdat de uitwerking van de **hydrologische onderbouwing van de herinrichting van het watersysteem** niet binnen de planperiode van de bestemmingsplanwijziging mogelijk is, wordt deze gescheiden uitgewerkt in overleg met het waterschap en voorafgaand aan het vergunningenproces. De toekomstige inrichting moet daarbij aan de volgende voorwaarden voldoen:

- de afvoer vanuit de abdijgracht naar de watergang langs het kruisbeeld mag niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie;
- de benodigde hoeveelheid aanvullende waterberging moet aantoonbaar in de abdijgracht kunnen worden gerealiseerd door een hogere peilstijging;
- de waterstanden mogen in het achterliggende gebied niet op een dergelijke manier toenemen dat de kans op wateroverlast wordt vergroot (in de huidige situatie is de drooglegging echter erg groot waardoor enige vernatting juist wenselijk is);
- de knijpstuw wordt bij voorkeur vormgegeven als een buisvormige doorlaat met een noodoverlaat en niet als V-stuw;
- er wordt gerekend met een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha.

4.1.5 Pijnendijk - einde Sportslane

Vanaf de Pijnendijk tot aan het einde van de Sportslane loopt het fietspad aan de zuidzijde van de Eindhovenseweg. **Hier wordt een greppel binnen het keurbeschermingsgebied gedempt.** Hiervoor is een vergunning nodig. Het gaat om twee onderdelen van de greppel aan de zuidzijde van de Eindhovenseweg; de greppel ten noorden van het perceel aan de Eindhovenseweg 1 en de greppel iets ten oosten daarvan, aan de noordzijde van het bosperceel. Door het dempen van de sloot verdwijnt er berging en kan het fietspad niet afwateren naar de berm/greppel. Daarom wordt er een compenserende waterberging aangelegd aan de oostzijde en wordt het water van de sportslane hierheen gebracht met behulp van een molgoot.

Dimensionering molgoot

De afwatering van het fietspad in dit traject vindt plaats via **een molgoot**, die richting het oosten afwatert naar de compenserende waterberging. Er is hier voor een molgoot gekozen omdat de ruimte tussen het fietspad en de perceelsgrens hier erg smal is. De molgoot wordt langs de weg gelegd over een lengte van ca. 150 m. Om het water door de molgoot te transporteren naar de compenserende waterberging is een verhang nodig van ca. 0.5 m. Het maaiveld loopt hier van ca. NAP+13.1 m bij de Pijnendijk tot ca. NAP+12.8 m ter hoogte van de compenserende waterberging. Om voldoende verhang te creëren zal de molgoot daarom iets verdiept moeten worden ter plaatse van oostelijke deel van het traject.

De toename van het verharde oppervlak in het traject is in totaal 0.18 ha. Het deel langs de gedempte watergang is de sportslane 0,0525 ha (150 meter maal de 3,5 m, de breedte van de sportslane). De bestaande weg ligt hier in een dakprofiel. De helft van de weg stroomt daarom in zuidelijke richting af, en de andere helft in noordelijke richting. Er wordt voor deze berekening ervan uitgegaan dat het deel van de weg hier ook naar de molgoot afwatert in de toekomstige situatie (0,045 ha).

Uitgaande van 60 l/s/ha¹ is de maximale afvoer door de molgoot daarmee 5,8 l/s. Uitgaande van een molgoot van 20 cm breed en 5 cm diep en een stroomsnelheid van 1 m/s kan er door de molgoot ca. 10 l/s worden afgevoerd. Een standaard molgoot van 20 cm breed en 5 cm diep voldoet daarmee voor de afvoer. Aan de noordzijde van de molgoot ligt het (hoger gelegen) fietspad. Aan de zuidzijde ligt onverhard oppervlak. Als de molgoot overloopt zal het water daarmee in het onverharde terrein stromen. Daarmee is het onwaarschijnlijk dat er wateroverlast ontstaat als gevolg van de aanleg van deze molgoot.

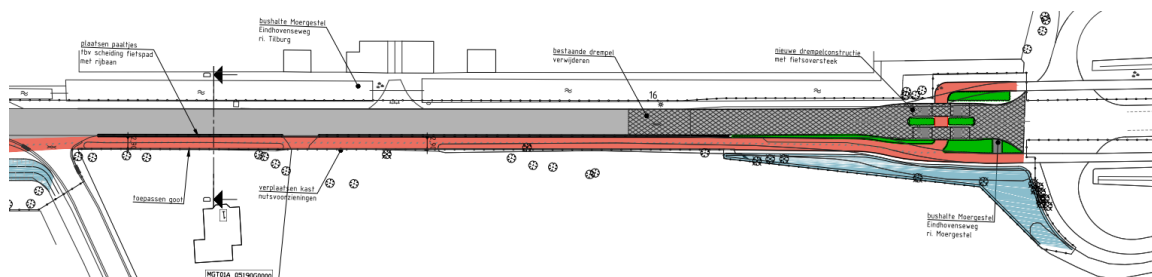
Dimensionering waterberging

De toename van het verharde oppervlak in het traject ten oosten van het abdijterrein is 0.18 ha. Hiervoor is 54 m³ compensatie nodig, conform de keur, wat overeenkomt met 135 m² compenserende waterberging. Daarnaast is compensatie nodig voor de demping van het wateroppervlak van de greppels. De lengte van de greppels is 47,3 m (Eindhovenseweg 1) en 66,9 m (bosperceel). De greppels zijn ca. 0,5 m breed (op insteek, niet op waterlijn, want de bodem van de greppels liggen boven GHG). De benodigde compensatie voor de demping is daarmee 57,1 m² of 22,8 m³.

¹ 60 l/s/ha is een gangbare maat voor de dimensionering van hemelwaterafvoer. Omgerekend komt 60 l/s/ha overeen met ca. 21,6 mm neerslag in 1 uur.

De totale benodigde watercompensatie in dit traject is daarmee 192.1 m² of 76.8 m³. Deze compensatie wordt gerealiseerd in het terrein aan de oostzijde, zie afbeelding 4.9. Er is hier voldoende ruimte om een aanvullende 135 + 57.1 m² uitbreiding van de watergang te realiseren. Dit is opgemeten in de ontwerptekeningen (op schaal), zie ook bijlage III.

Afbeelding 4.9 Overzicht aanpassingen waterhuishouding Pijnendijk tot einde Sportslane



4.1.6 Overzicht kunstwerken en ingrepen waterhuishouding

Overzicht aanpassingen waterhuishouding, kunstwerken en vergunningen

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de aan te leggen kunstwerken, aanpassingen aan de waterhuishouding en benodigde vergunningen.

Tabel 4.2 Overzicht kunstwerken en aanpassingen waterhuishouding

Aanpassing	Dimensies	Vergunning
Tracé kruising nabij kanaal (4.1.1)		
verlengen duiker noordzijde Torentjeshoeve, nabij kruispunt	Ø1.000 mm	ja
aanleg brug (vlonderbrug) kruising voetpad noordzijde Torentjeshoeve	minimaal benodigde doorstroom- opening Ø600 mm	ja
verplaatsen B-watergang noordzijde Torentjeshoeve	zie ontwerptekening	ja
Tracé kanaal - klooster (4.1.2)		
aanleggen van transport riool met twee inspectieputten	Ø400 mm, lengte ca. 110 m	ja
aanleggen duiker onder voetpad na bij perceel Torentjeshoeve nr. 1.	Ø400 mm, lengte ca. 3 m	ja
aanleg verlaagde berm voor infiltratie en afwatering	2 m breed, 0,25 m diep	nee
dempen watergang (compensatie in verplaatste B-watergang noordzijde Torentjeshoeve	zie ontwerptekening	ja
Tracé rondom klooster (4.1.3 en 4.1.4)		

Aanpassing	Dimensies	Vergunning
Tracé kruising nabij kanaal (4.1.1)		
duiker vervangen onder Eindhovenseweg t.p.v. Jezusbeeld	lengte ca. 15 m, verlengen ca. 5 m Ø600 mm	ja
Versmallen abdijgracht	zie afbeelding 4.6	ja, i.v.m. statuswijziging gracht (B-watergang)
aanleg knijpvoorziening nabij Jezusbeeld	nader te dimensioneren op basis hydrologische onderbouwing, in overleg met waterschap	ja
Pijnendijk - einde sportslane (4.1.5)		
dempen greppel	zie ontwerptekening, compensatie vergrote greppel oostzijde	ja
Totaal		
aanleg verharding	ca. 8.400 m ²	nee

4.2 Grondwater en ontwatering

4.2.1 (Weg)peilen

Het huidige wegpeil van de Torentjeshoeve ligt rond NAP+11,7 m nabij de kern Tilburg tot NAP+12,8 m nabij de Abdij en het wegpeil van de Eindhovenseweg ligt rond NAP+12,8 m (nabij Abdij) tot NAP+13,1 m (nabij stedelijke kern Oisterwijk).

Wanneer het fietspad/de Sportslane op dezelfde hoogte als de weg wordt aangelegd ligt het wegpeil voldoende hoog ligt ten opzichte van de grondwaterstanden. De minimale ontwateringsdiepte is dan 0,7 m.

4.2.2 Effecten geohydrologie

De aanleg van het fietspad heeft naar geen nadelige gevolgen voor grondwaterstanden en grondwaterkwaliteit in het gebied. Het hemelwater kan lokaal infiltreren en wordt deels geborgen in een retentievoorziening. Ook het dempen van de watergangen zal geen nadelige gevolgen hebben, omdat de afwatering door een drainage transport riool gewaarborgd blijft en genoeg waterberging gerealiseerd kan worden binnen het gebied. De knijpopening van de stuw is bepaald op basis van de GHG. Hierdoor wordt verwacht dat het aanbrengen van de stuw ook geen nadelige effecten heeft op de grondwaterstanden.

4.3 Waterkwaliteit

Er wordt geen effect op de waterkwaliteit verwacht. Fietspaden zijn relatief schone verharde oppervlakken, en het afvoerende hemelwater zal grotendeels infiltreren, waarmee sprake is van een bodempassage.

4.4 Afvalwater

Er zijn geen effecten op de afvoer van afvalwater in het gebied.

4.5 Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van wegsloten en greppels ligt bij de gemeente Tilburg. Het beheer van bestaande watergangen ligt bij het waterschap en perceelseigenaren, afhankelijk van de status van de watergangen.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

De aanleg van het fietspad/Sportslane langs de Eindhovenseweg heeft geen nadelige invloed op de waterhuishoudkundige situatie. De toename van verharding en het dempen van watergangen wordt in het gebied gecompenseerd door het creëren van waterberging met behulp van verlaagde bermen, greppels en knijpvoorzieningen. De benodigde waterberging ter compensatie bedraagt ca. 1.033 m³. Binnen het projectgebied wordt een overschot gecreëerd aan waterberging. Er worden een aantal watergangen in het plangebied op een andere locatie gesitueerd, waarbij telkens rekening is gehouden met de afwatering van het gebied.

De afvoer van de B-watergang ter plaatse van de percelen langs de Torentjeshoeve, waar zeer beperkte ruimte is, blijft gewaarborgd door de aanleg van een duiker en een transport riool.

Voor een aantal aanpassingen in de waterhuishouding is een vergunning nodig, zie daarvoor tabel 4.2. Voor de aanpassingen in het watersysteem kan een overkoepelende watervergunning worden aangevraagd.

6 REFERENTIES

- 1 Watertoetskaart. <http://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Watertoets#>, geraadpleegd 24 maart 2016.
- 2 Ahn.nl, geraadpleegd 24 maart 2016.
- 3 Dinoloket.nl, geraadpleegd 25 maart 2016.
- 4 Bodemonderzoeken gemeente Tilburg. Verkennend bodemonderzoek aanleg fietspad Eindhovenseweg te Tilburg, 27 januari 2016, Antea Group.
- 5 Bodematlas provincie Brabant, http://bodematlas.brabant.nl/SilverlightViewerProvNB/Viewer.html?ViewerConfig=http://bodematlas.brabant.nl/Geocortex/Essentials/Essentials_Bodematlas36/REST/sites/Bodematlas/viewers/Bodematlas/virtualdirectory/Config/Viewer.xml, geraadpleegd 29 maart 2016.
- 6 Nortier, I.W., Toegepaste vloeistofmechanica - hydraulica voor waterbouwkundigen, maart 1996;
- 7 Cultuurtechnisch Vademecum, 1988.
- 8 Nieuwe neerslagstatistiek voor waterbeheerders, STOWA/KNMI, 2004.

I

BIJLAGE: OVERLEG WATERTOETS

NOTITIE

Onderwerp	Overleg watertoets fietspad Eindhovenseweg Tilburg
Project	Sportslane Eindhovenseweg Tilburg
Opdrachtgever	Gemeente Tilburg
Projectcode	TB221-1
Status	Concept 01
Datum	30 oktober 2017
Referentie	TB221-1/17-015.920
Auteur(s)	Marieke Fennema

Gecontroleerd door	Oscó Nijkamp
Goedgekeurd door	Oscó Nijkamp
Paraaf	

Bijlage(n)

-

Aan	Gemeente Tilburg Waterschap De Dommel Witteveen+Bos	Mark Houter, Petra Mackowiak M. van Nierop, Marion Rensink Marieke Fennema
Kopie	Gemeente Tilburg Witteveen+Bos	Sander Kossen Oscó Nijkamp

1 INLEIDING

De gemeente Tilburg is voornemens een fietspad aan te leggen langs de Eindhovenseweg. Ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure zijn diverse milieuonderzoeken uitgevoerd, waaronder een watertoets. Het waterschap heeft nog een aantal zorgen rondom de toekomstige invulling van de waterhuishouding. Daarom is een overleg gepland.

2 BESPREKING WATERTOETS

In het overleg worden de punten besproken waar nog zorg bestaat van het waterschap over de effecten van de ingrepen op de waterhuishouding in de omgeving.

Traject klooster tot aan komgrens Tilburg

De compensatie voor de demping van de greppel aan de noordzijde van de Eindhovenseweg en de compensatie voor de toename van de verharding wordt gezocht in de verlegde B-watergang aan de noordzijde. Het waterschap ziet graag dat er sprake is van een geknepen afvoer. Omdat er echter ook achterliggend gebied afwatert op deze watergang is dit niet zondermeer mogelijk.

Daarom wordt afgesproken de waterhuishouding hier als volgt in te richten:

- Infiltratie van het fietspad over het volledige traject in de bermen. Door Witteveen+Bos wordt een berekening gemaakt waaruit blijkt dat hier voldoende water kan worden geborgen / geïnfiltreerd.
- Er is dan geen knijpvoorziening nodig.
- De verlegde B-watgang wordt verder naar het noorden geplaatst om ruimte te maken voor infiltratie in de bermen. Het gedempte oppervlak wordt 1:1 gecompenseerd in de nieuwe B-watgang.
- Vanuit de verlaagde berm komt wel een noodoverlaat-voorziening om te garanderen dat ook bij buien groter dan T=100 of bij een waterafvoer die nu niet in beeld is geen wateroverlast ontstaat voor de woningen langs de Eindhovenseweg.
- Indien mogelijk kan de Eindhovenseweg bij herbestrating op een oor richting het zuiden worden gelegd, zodat de weg in ieder geval volledig afwatert naar de watgangen aan de zuidzijde.

Grachten rondom de Abdij

De gracht rondom de Abdij krijgt in de toekomstige situatie een B-status en de watgang aan de noordoostzijde (overzijde Eindhovenseweg) een A-status. Dit kan worden opgenomen in de watertoets.

Bij het waterschap leven nog zorgen rondom enerzijds de effecten op het achterliggende gebied en anderzijds de afvoer naar het benedenstroomse gebied. Besproken wordt dit inzichtelijk te maken met een 'bakjesmodel' in Excel. Daarvoor gelden de volgende uitgangspunten;

- Er wordt geen gebruik meer gemaakt van een V-stuw, maar van een buisvormige doorlaat gedimensioneerd op de landelijke afvoer.
- Voor de maatgevende landelijke afvoer wordt uitgegaan van 0,33 l/s/ha (waar eerder 1 l/s/ha is gehanteerd). Dit past beter bij het gebiedstype.

Overigens wordt wel verwacht dat de nu bedachte inrichting van het watersysteem technisch wel mogelijk is door alle partijen. Het is echter mogelijk dat de bovenstaande berekeningen leiden tot aanpassingen in het ontwerp van de kunstwerken. Om het bestemmingsplanproces niet verder te frustreren wordt daarom het volgende procedureel afgesproken;

- Voor wat betreft de inrichting van het watersysteem wordt voor de gracht opgenomen aan welke randvoorwaarden moet worden voldaan, dat de berging in de gracht wordt gezocht en dat de exacte invulling in overleg met het waterschap wordt uitgewerkt.
- Daarnaast wordt de zone rondom het kruisbeeld gereserveerd voor eventuele aanvullende maatregelen, mochten deze noodzakelijk zijn.
- De watertoets kan dan zo worden meegenomen in de bestemmingsplanperiode.
- De afstemming over de berekeningen vindt plaats in de periode tussen de bestemmingsplanprocedure en de vergunningsaanvragen.
- Er wordt begin december een vervolgoverleg gepland om de uitkomsten van de berekeningen aan de waterberging in de gracht af te stemmen.

Overige aandachtspunten watertoets

- Op pagina 15 staat een opmerking dat de toename van de verharding in het traject klooster - komgrens Tilburg 0,52 ha is. Dit is niet juist. De tekst wordt hier verduidelijkt.
- Benoemen dat het wandelpad overal in de bermen kan afwateren.
- De status als B-watgang betekent niet dat er eisen bestaan aan de inrichting voor beheer- en onderhoud, maar wel dat een vergunning nodig is bij aanpassingen aan de watgang. Een A-watgang kent wel eisen voor beheer en onderhoud.
- In de watertoets staat benoemd dat het waterschap heeft verzocht om een duiker van Ø 1000 mm. Dat is niet juist, dit verzoek komt niet bij het waterschap vandaan. Witteveen+Bos zoekt nog uit waarom de duiker op Ø 1000 mm is voorzien.

3 VERVOLG

Tabel 1 Overzicht vervolgafspraken

Actie	Deadline
Witteveen+Bos past de watertoets aan op basis van de gemaakte afspraken.	3 november
De gemeente brengt het bestemmingsplan verder in procedure.	15 november
Witteveen+Bos werkt de effecten van de wijzigingen in de waterhuishouding in de abdijgracht uit op basis van een bakjesmodel. Indien nodig afstemming met het waterschap over uitgangspunten en berekeningswijze.	1 december
Afstemmingsoverleg waterhuishouding rondom Abdijgracht.	begin december
Eventuele aanpassingen in de notitie effecten van wijzigingen in de waterhuishouding in de abdijgracht t.b.v. vergunningsaanvraag.	half december

II

BIJLAGE: INGEVULDE BASISWATERPARAGRAAF GEMEENTE TILBURG

Plan Fietspad/Sportslane Eindhovenseweg Tilburg

Versie 26 juli 2016

Status Eindconcept

Type 10 - Buiten stedelijk watersysteem

Bijlage Geen

1. Bestaand watersysteem

Het watersysteem van het stedelijke gebied van Tilburg is omschreven in het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2019. Ingezoomd op het plangebied zijn de gebiedskenmerken in de bestaande situatie in tabel II.1 aangegeven.

Tabel II.1 Gebiedskenmerken

Kenmerk	In plangebied
Stroomgebied	Voorste Stroom
Waterbeheerders	Gemeente Tilburg (stedelijk watersysteem) Waterschap De Dommel (zuivering vuil water) Waterschap De Dommel (oppervlaktewater)
Bruto oppervlakte	8.400 m ²
Afvoerende oppervlakte	8.400 m ²
Terreinhoogte	11,7 tot 13,1 + NAP
Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	10,75 tot 11,50 m + NAP
Ontwateringdiepte	0,7 tot 1,6 m (voldoende voor alle doelen)
Bodem	Deklaag van zand met lokaal (diepere) veen en leemlagen
Riolering	Er is riolering aanwezig, waar in het project geen wijzigingen aan worden aangebracht.
Afkoppelgebied	Niet van toepassing
Oppervlaktewater	Alleen B- en C-watgangen, geen streefpeil. Voor één van de watgangen wordt de status gewijzigd naar A-watgang.
Keur beschermde gebieden	Er zijn keurbeschermingsgebieden en attentiegebieden voor de waterhuishouding aanwezig.

2. Duurzaam waterbeheer

Beleidskader

Het waterschap De Dommel heeft het Waterbeheerplan 'Waardevol Water' 2016 - 2021 vastgesteld. Tevens is het Provinciale Milieu en Waterplan 2016 - 2021 door de provincie Noord Brabant vastgesteld. Beide plannen lopen parallel met de 2e termijn van de Kaderrichtlijn Water. Het Waterbeheerplan is opgesteld vanuit de insteek van het waterschap: samen met gebruikers en (maatschappelijke) organisaties meer waarde geven aan water. Dit doet het waterschap vanuit vier uitgangspunten: 1) beekdalbenadering; 2) gebruiker centraal; 3) samen sterker; 4) gezonde toekomst. Naast dit beheerplan beschikt het waterschap over verschillende beleidsregels en van de Keur waterschap De Dommel (datum intrede 1 maart 2015), die van belang is voor eventuele ontwikkelingen.

Het waterbeleid van de gemeente Tilburg in het vGRP 2016-2020, vastgesteld november 2016. Bij de totstandkoming van dit beleid zijn de waterbeheerders nauw betrokken. De Omgevingsvisie 2040 is in september 2015 vastgesteld. Daarin zijn alle uitgangspunten en opgaven voor de komende decennia vastgelegd. Daarin wordt de vastgestelde visie verder afgewikkeld. In het vGRP is verder invulling aan het lange termijn beleid dat gestart is met het Waterplan (1997), het Waterstructuurplan (2002), Structuurvisie Water en Riolering 2010-2015 en voorgaande Gemeentelijk Rioleringsplannen.

Afwegingen

De bestaande ontwateringdiepte is voldoende voor de nieuwe functies in het plangebied. Er worden daarom geen maatregelen vastgesteld om grondwater- of vochtoverlast te voorkomen.

Het plangebied is nu niet verhard (met uitzondering van de bestaande verharding, los van de geplande Sportslane. Dit oppervlak wijzigt netto niet). De afwaterende oppervlakten in de nieuwe situatie zijn bepaald op basis van de plankaart en weergegeven in tabel II.2.

Tabel II.2 Afwaterende oppervlakten

Nieuwe situatie Oppervlakten	Niet-afwaterende oppervlakte (m ²)	Afwaterende oppervlakte (m ²)	Totaal (m ²)
Dak	0	0	0
Verharding particulier *	0	0	0
Openbare ruimte	0	8.400	8.400
Water(berging)	0	1831.1 m ³	1831.1 m ³
Totaal (m ²)	0	8.400	8.400

Globaal berekend is de netto toename afvoerende oppervlakte 8.400 m², ten opzichte van de bestaande / referentie situatie.

De impact van deze toename is significant, daarom is compensatie nodig. Uitgangspunt is toepassing van de Keur (besproken in overleg d.d. 17-2-2016).

Klimaatadaptatie

Om goed voorbereid te zijn op de toekomstige (extreme) neerslag wordt in het gebied waterberging aangelegd. Er is sprake van een forse overmaat aan waterberging ten opzichte van de toename van de verharding. Daardoor kunnen ook in de toekomst forse buien worden opgevangen. Droogte wordt echter

niet verergerd, er is geen sprake van toename van wateroppervlak en hemelwater wordt zoveel mogelijk lokaal geïnfilteerd.

Watersysteem

Voor het watersysteem in het plangebied gelden de volgende randvoorwaarden:

- het regenwater wordt afgevoerd naar bermen, greppels en grachten gelegen naast de weg;
- het toepassen van uitlogende materialen is uitgesloten.

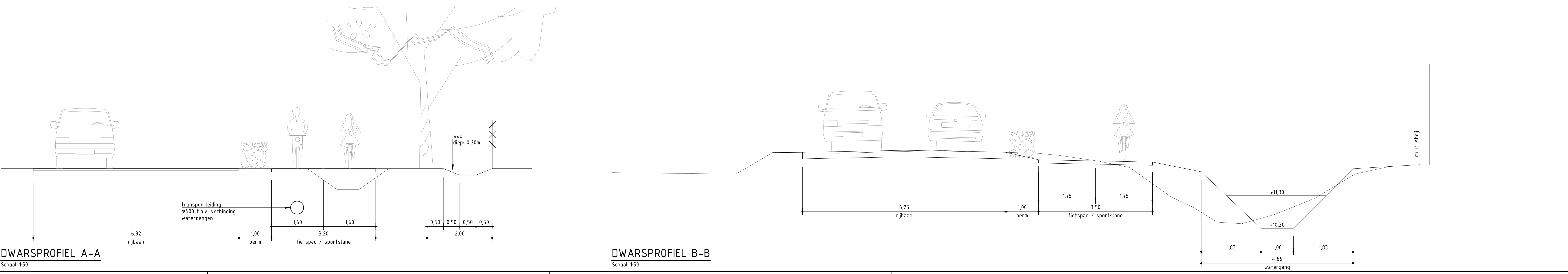
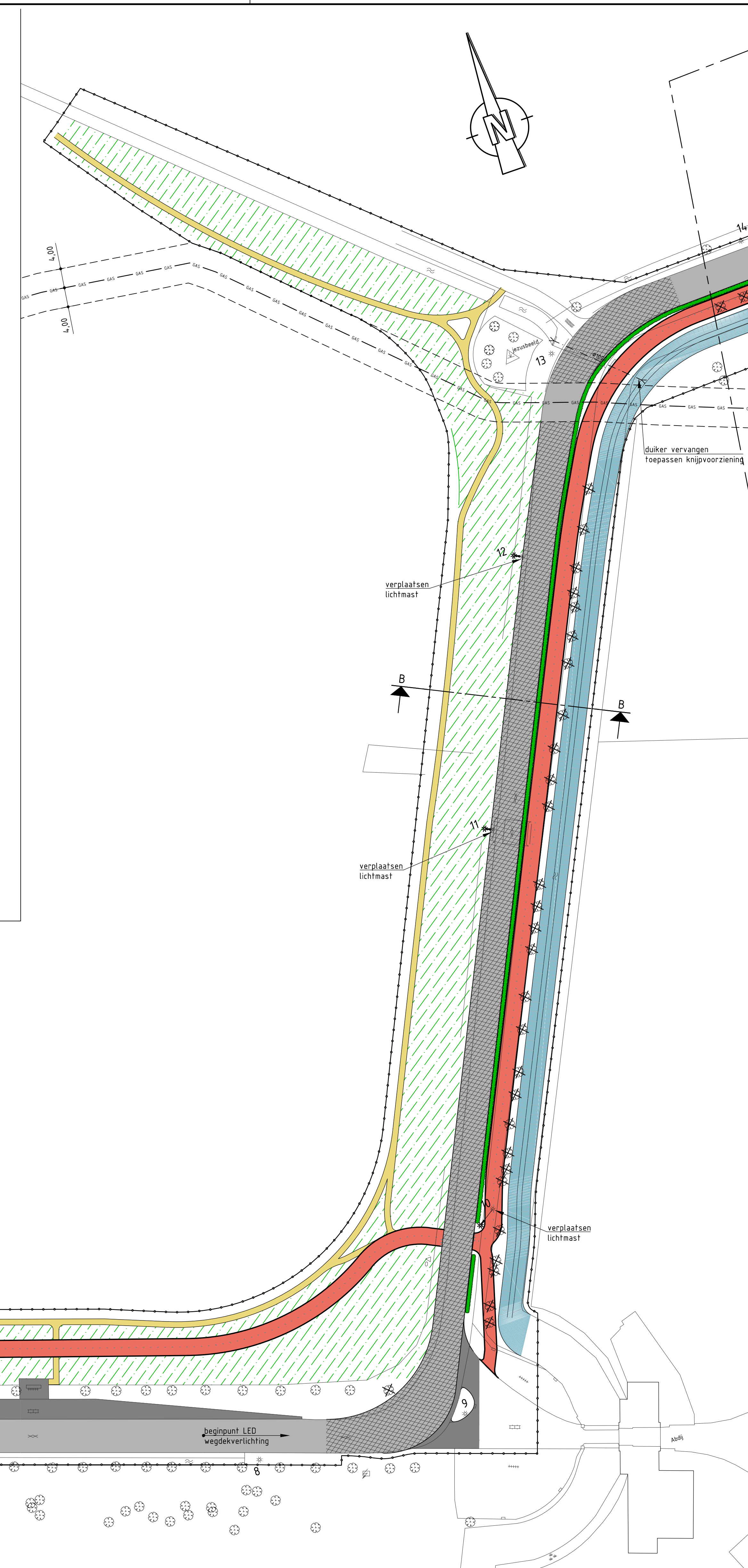
Het ontwerp van de Sportslane / het fietspad kan een bijdrage leveren aan een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving door de plannen die zijn gemaakt om zo veel mogelijk gebiedseigen regenwater vast te houden. Het watersysteem profiteert ook van deze ontlasting en beschikt dan over meer ruimte om extreme neerslag te verwerken.

3. Watertoets

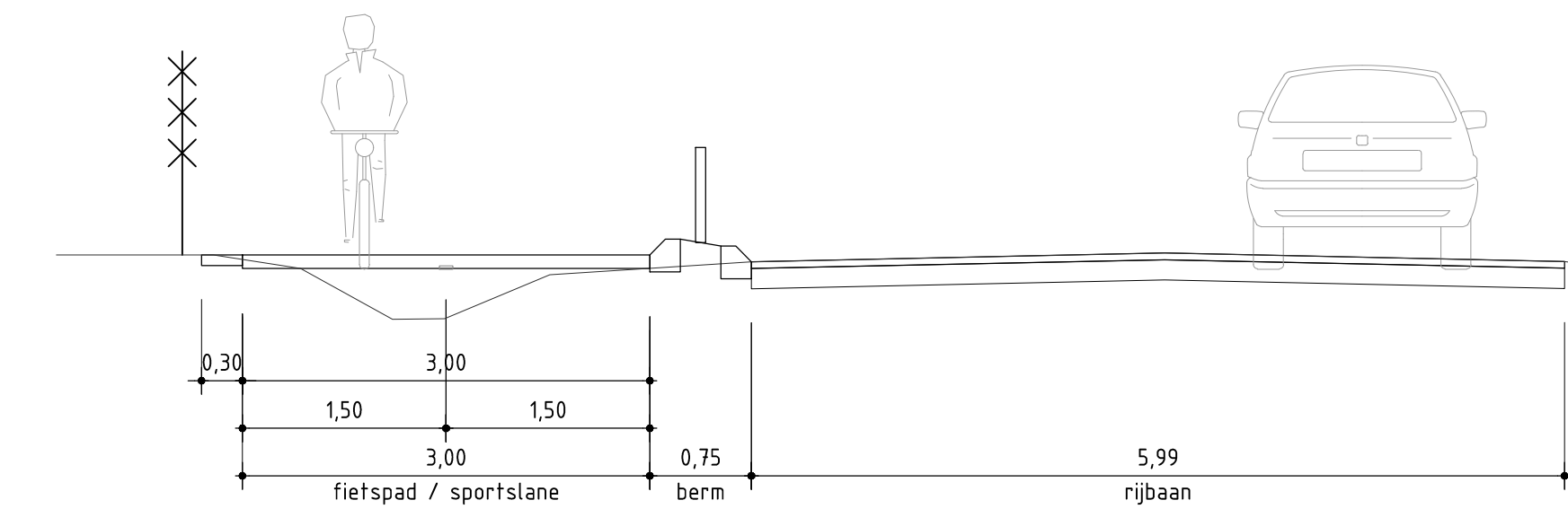
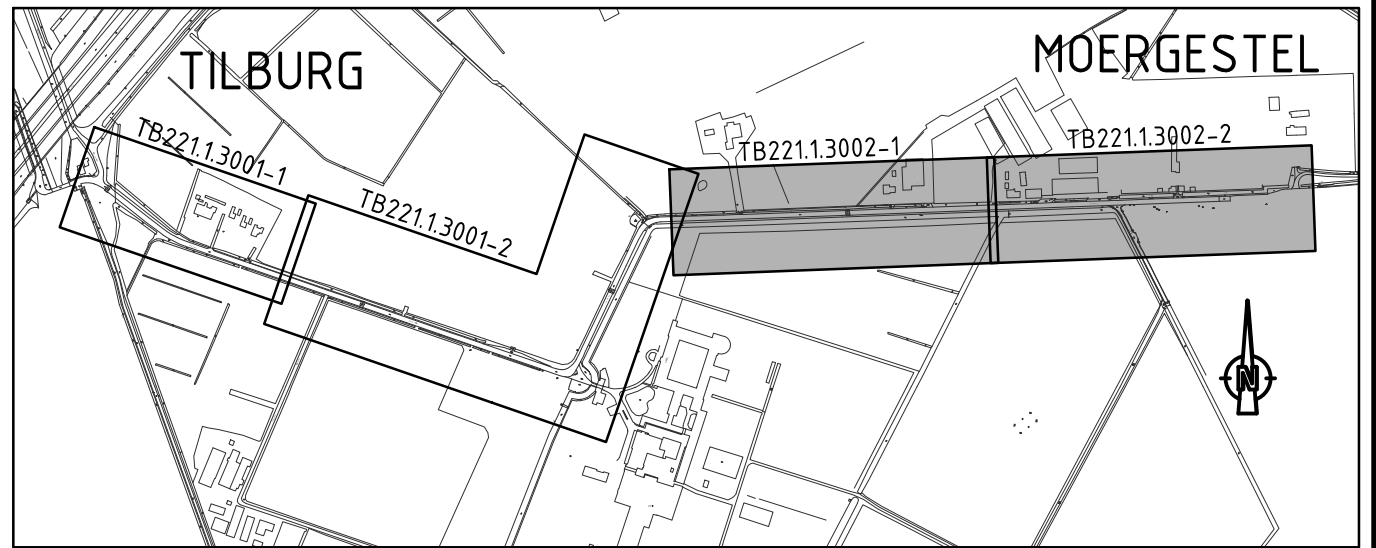
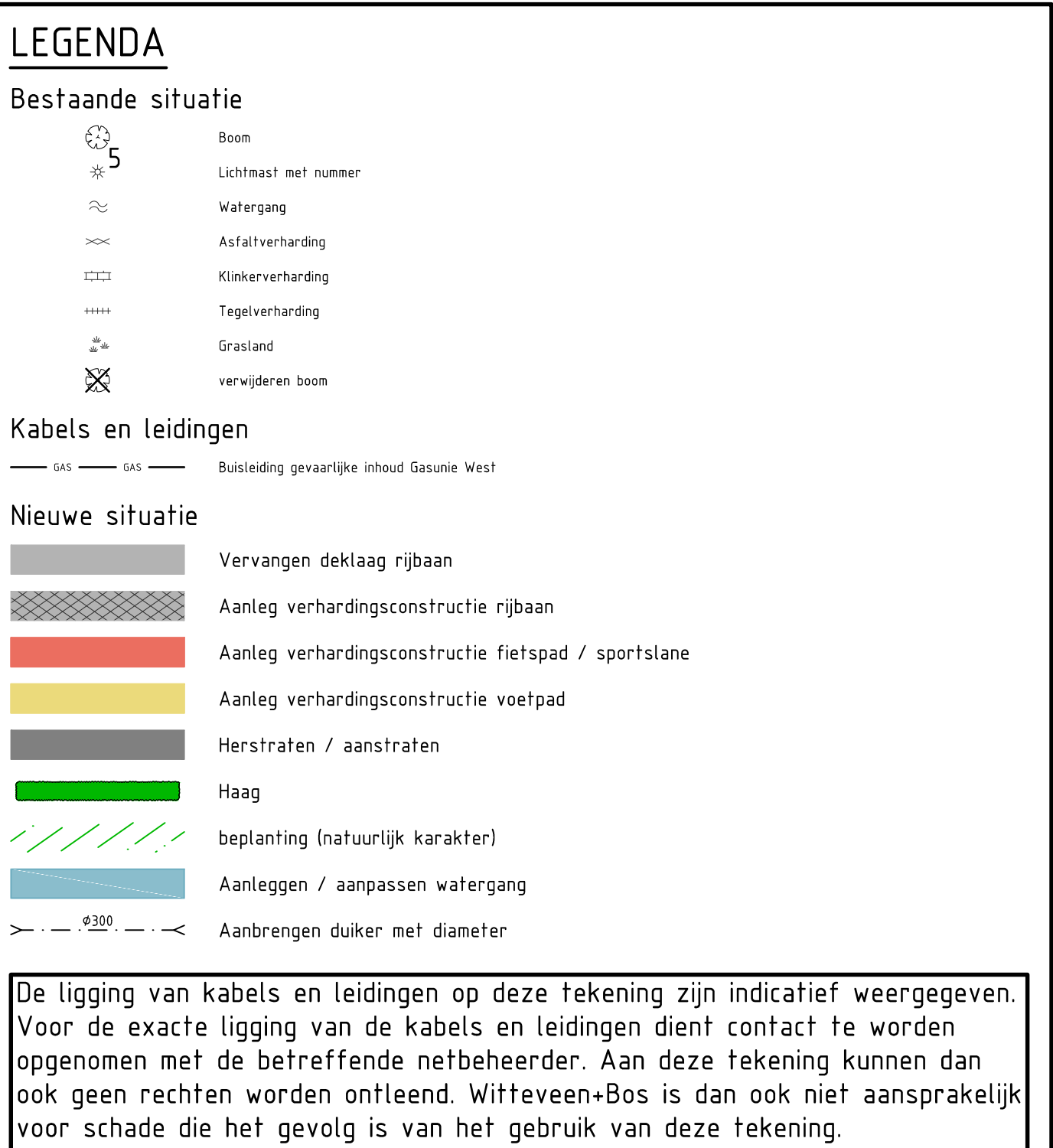
De impact van dit plangebied op het watersysteem is significant. De aanpak volgt het maatwerk dat de gemeente heeft vastgesteld in het verbreed gemeentelijke rioleringsplan 2016-2019. Het plan is in het kader van het vooroverleg in een zo vroeg mogelijk stadium voorgelegd aan de waterbeheerder, namelijk het waterschap De Dommel. De watertoets is in een tweetal overleggen besproken met gemeente en waterschap, waarbij gezamenlijk tot een oplossing is gekomen voor de omgang met water in het gebied.

III

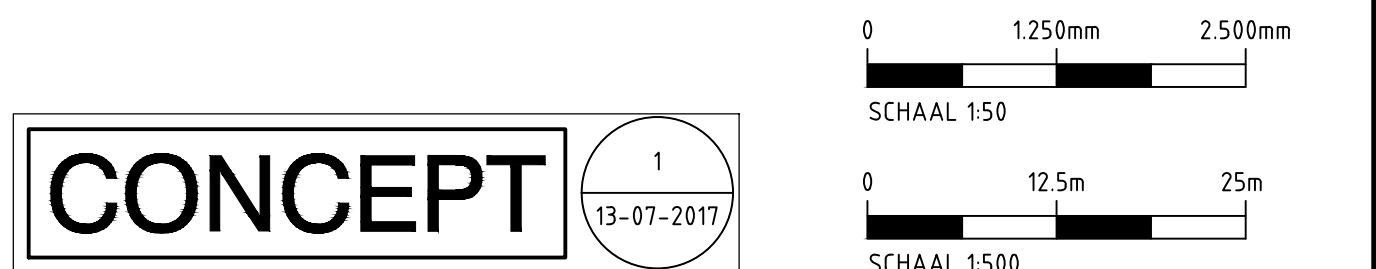
BIJLAGE: OVERZICHTSTEKENING ONTWERP



CONCEPT		SCHAAL 150 SCHAAL 1500
Maten in m, materiaalmaten in mm en hoogtematen in m t.o.v. N.A.P.		
Gemeente Tilburg		
Fietspad Sportslane Eindhoveneseweg		
Systeemontwerp		
Blad 1 van 2		
Witteveen	Bos	
Postbus 233 1406 AC Overseer Telefoon: (020) 68 79 11 Telefax: (020) 69 73 44		Geraad C.B. Mulder School 150 / 500 Gecontroleerd A. Nengerman Tb221.1.3001 Goedgekeurd O.D. Nijkamp Formaat A0 Datum _____



DWARSPROFIEL D-D



Maten in m, materiaalmaten in mm en hoogtematen in m t.o.v. N.A.P.

Gemeente Tilburg
Fietspad Sportslane Eindhovenseweg

Systeemontwerp
Blad 2 van 2

Witteveen Bos Postbus 233 7400 AE Deventer Telefoon 0570 69 79 11 Telefax 0570 69 73 44	Getekend	C.B. Mulder	Schaal	1:50 / 500
	Gecontroleerd	A. Nengerman	Tb221.1.3002	
	Goedgekeurd	O.D. Nijkamp		
	Datum			
				Formaat

DWARSPROFIEL C-C

IV

BIJLAGE: OVERZICHT BEVINDINGEN VELDBEZOEK ABDIJ

Overzicht bevindingen veldbezoek Abdij 28-09-2016. NIJO2

Vaststellen werking (gesloten) watersysteem watergang rondom Abdij met een breed profiel van de watergang (gelijk aan de Eindhovenseweg)



De stuw in het westen, ter hoogte van de ingang van de Abdij bestaat niet meer en is daarom niet opgenomen in bovenstaand overzicht.