



Projectplan

Herinrichting Tongelreep Achtereind



Herinrichting Tongelreep Achtereind

Rapportage: Dit projectplan is opgesteld ten aanzien van de Waterwet. Voor wijzigingen aan waterstaatswerken zijn watersysteembeheerder verplicht om een projectplan opstellen.

Auteurs:

H. Koekkoek

M. de Wit

I. vd Laan

R. Kuijten

Projectleider

Assistent projectleider

Ecoloog

Hydroloog

Versie:

Definitief

Kenmerk:

Z44043/ I44743

Datum:

31 mei 2017

Nota van wijzigingen

projectplan Herinrichting Tongelreep Achtereind

Behorend bij DB-voorstel Z45121/B134
d.d. 27 juni 2017

Samenvatting van de wijzigingen

Er zijn zienswijzen ingediend, maar deze hebben geen aanleiding gegeven tot aanpassing van het ontwerpprojectplan. Het ontwerpprojectplan is wel via ambtshalve wijzigingen aangepast. De wijzigingen zijn afgestemd met de belanghebbenden.

Wijzigingen naar aanleiding van de zienswijzen:

Geen.

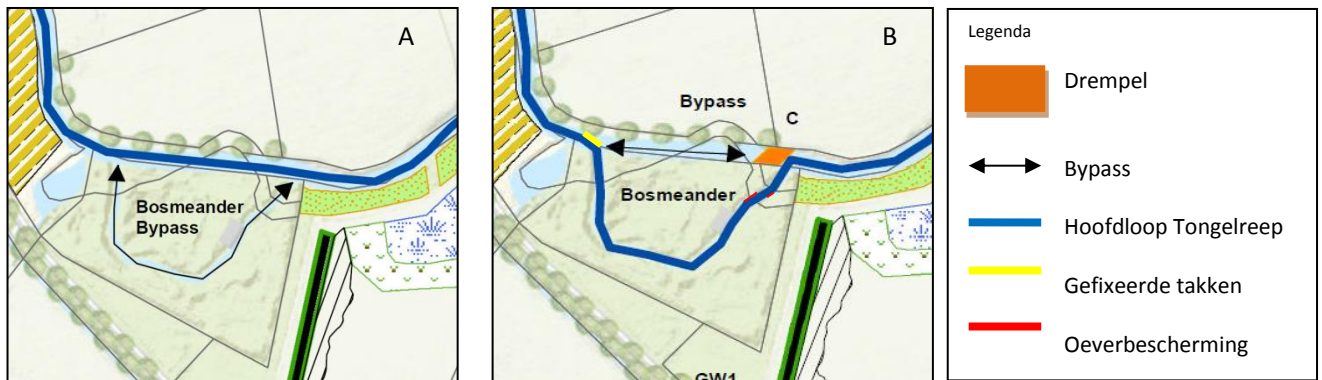
Ambtshalve wijzigingen:

1. Aanleg van drempel voor aansluiting bosmeander. In 2010 heeft Waterschap de Dommel een recht van opstal gevestigd om een bosmeander aan te leggen op het particulier bosperceel 3821, 3991, 3987 en 3990, sectie A, gemeente Waalre. De gegraven bosmeander was in afwachting van het project Tongelreep Achtereind nog niet volledig aangesloten op de Tongelreep (zie figuur IA). In de huidige situatie stroomt er weinig water door de bosmeander. Het water gaat nu grotendeels rechtdoor. De basisafvoer moet na de herinrichting door de bosmeander stromen en de huidige beekloop zal bij dit traject als bypass gaan functioneren.

Er wordt een vaste drempel gerealiseerd, tussen perceel 3821 en 2988, sectie A, Aalst. Bovenstrooms van de drempel komt de nieuwe en gewenste aansluiting van de bosmeander (zie figuur IB). De drempel heeft een vaste hoogte van 18,50 mNAP. Deze hoogte is afgeleid van de gemiddelde waterstand in de wintersituatie. Dit betekent dat bij afvoeren hoger dan de gemiddelde winterafvoer de bypass gaat mee-stromen om te zorgen dat er voldoende afvoercapaciteit is om stijging van de waterstanden bovenstrooms te voorkomen of beperken. Om te zorgen voor voldoende overstortcapaciteit bij hogere afvoeren zal de drempel schuin in de huidige beekbedding geplaatst worden. De drempel krijgt een totale lengte van circa 7,5 meter. Tegelijkertijd moet de bypass (continue) een minimale doorstroom hebben. Er wordt een buis/gat in de drempel aangebracht ter verversing. De duiker die de huidige bosmeander verbindt met de Tongelreep wordt verwijderd zodat er een open verbinding ontstaat. Daarnaast worden de twee (buiten)bochten (volgens figuur I) versterkt met oeverbescherming voor de stabiliteitswaarborging van de grote brug. Daarnaast wordt de benedenstroomse buitenbocht ter hoogte van het uitstroompunt van de bosmeander middels gefixeerde takken en boomstammen versterkt om onevenredige erosie te voorkomen aan perceelnummer 1476. Dit draagt tevens bij als extra habitat voor macrofauna en vissen.

De (hoogte van de) drempel die het water in de bosmeander stuurt, moet in stand gehouden worden. Eventueel kan er aanleiding zijn om de hoogte van de drempel bij te stellen om een optimale werking van de drempel te garanderen. De bypass zelf zal naar

verwachting vanwege de beschaduwing niet snel dichtgroeien. De bypass wordt door onderhoud op profiel gehouden. De toegang naar de drempel en bypass is verzekerd op basis van de Keur.



Figuur 1. A) uitsnede van het ontwerp-projectplan;
B) uitsnede van wijzigingen in definitief projectplan

SAMENVATTING

Aanleiding en doelstelling

Dit projectplan geeft invulling aan de beekdalontwikkelingsdoelstelling die gelden voor het traject Tongelreep Achtereind te Aalst, in de gemeente Waalre. De herinrichtingsmaatregelen hebben effect op het watersysteem. Voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk dient het waterschap een projectplan op te stellen. Met de voorliggende rapportage wordt hier invulling aangegeven.

Voor het plangebied van Tongelreep Achtereind geldt een opgave voor het verbeteren van de waterkwaliteit en waternatuur op grond van de Kader Richtlijn Water (KRW), Waterwet en het Provinciaal Waterplan, welke zijn uitgewerkt in het Waterbeheerplan 2016-2021, 'Waardevol Water' van Waterschap de Dommel. De Tongelreep maakt als lijnelement onderdeel uit van Natura2000 waarvoor instandhoudings- en uitbreidingsdoelstellingen zijn opgesteld in het Natura2000 Beheerplan Leenderbos, Grootte Heide & de Plateaux (136). Waterschap de Dommel geeft invulling aan deze opgaven door het uitvoeren van herinrichtingsmaatregelen in het beekdal.

Daarnaast maakt het plangebied deel uit van het Natuurnetwerk Brabant (NNB) (voorheen de Ecologische Hoofdstructuur). Met de maatregelen omschreven in dit projectplan wordt de bestaande waarden van de NNB versterkt waarbij invulling gegeven wordt aan de geambieerde natuurbeheertypen conform het Natuurbeheerplan 2016-2017 van de Provincie Noord- Brabant.

Huidige situatie

Het plangebied 'Tongelreep Achtereind' is gelegen bij de Achtereindsestraat te Aalst. Centraal in het plangebied ligt de beek ingeklemd tussen particuliere huiskavels (oostoever) en eigendommen van één terreinbeheerder op het westelijk oever. Op de historische kaart is te zien dat zo'n honderd jaar geleden de Tongelreep meer meanders had dan nu. De huidige Tongelreep is in de vorige eeuw grotendeels rechtgetrokken. De aangrenzende oevers zijn de laatste decennia in agrarisch gebruik geweest. De terreinen van Brabants Landschap zijn na verwerving extensiever gebruikt.

Inrichtingsmaatregelen

In onderstaande tabel worden de herinrichtingsmaatregelen getoond die worden getroffen om invulling te geven aan de diverse doelstellingen. Daarbij is onderscheid gemaakt in maatregelen voor aanpassingen aan waterstaatswerken en overige maatregelen.

Tabel 1: Maatregelen voor beekdalontwikkelingsplan Tongelreep Achtereind. De codering komt overeen met de plankaart

Codering	Maatregel	Waterstaatswerk
A	Hermeanderen	Ja
B	Dempen oude beek	Ja
D	Aanleg poel	Ja
E	Aanleg duikers	Ja
MV<	Maaiveldverlaging langs beekloop	Ja
Diverse coderingen	Reliëf aanbrengen in maaiveld	Nee
F	Aanplant struweel	Nee
Diverse coderingen	Overige maatregelen	Nee

Verantwoording

Door de implementatie van de herinrichtingsmaatregelen in het beekdal van Tongelreep Achtereind wordt invulling gegeven aan diverse wet- en regelgeving en beleidsstukken.

Hieronder vallen onder meer:

- Europese Kaderrichtlijn Water
- Natura 2000
- PAS-gebiedsanalyse
- Nederlandse Waterwet
- Provinciaal Waterplan Provincie Noord-Brabant
- Waterbeheerplan van Waterschap de Dommel.

Ten noorden en ten zuiden van het plangebied hebben reeds een aantal herinrichtingsprojecten plaatsgevonden conform deze richtlijnen. Met het traject Tongelreep Achtereind wordt een volgende schakel in de herinrichting doorgevoerd, waardoor de beek en het beekdal goed aansluit op (reeds eerder ingerichte) trajecten.

Hydrologische toetsing

Ter plaatse van het traject Tongelreep Achtereind is ruimte om de Tongelreep te laten meanderen. Hierdoor wordt de beeklengte vergroot. Het principeprofiel van de nieuwe beek verandert niet (inhoud vergroten/verkleinen), ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor kan de nieuwe beekloop eenzelfde waterhoeveelheid afvoeren. Wel krijgen natuurlijke processen zoals erosie, sedimentatie en inundatie meer ruimte binnen het plangebied. De wijzigingen van waterstaatswerken zullen minimale peil veranderen teweeg brengen. Bovenstreams van het plangebied zal er een maximale stijging van ± 15 cm zijn bij een neerslaggebeurtenis die statistisch eens per 10 jaar voorkomt.

Inhoud

SAMENVATTING		III
DEEL 1: HERINRICHTING TONGELREEP ACHTEREIND		
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Ligging en begrenzing plangebied	1
1.3	Historie	2
1.4	Leeswijzer	2
2	BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE	3
2.1	Bodem- en grondgebruik	3
2.2	Waterhuishouding	3
2.3	Huidige kwalitatieve status van plangebied	4
2.4	Plaagsoorten	7
2.5	Cultuurhistorie/Archeologie/Aardkundige waarden	7
2.6	Recreatie	8
2.7	Kabel en leidingen	8
3	STREEFBEELD	9
3.1	Doelen en ambities	9
3.2	Bouwstenen	9
4	BESCHRIJVING EN MAATVOERING VAN DE WATERSTAATSWERKEN	11
4.1	Algemeen beschrijving waterstaatswerken en overige	11
4.2	Grondbalans	12
4.3	Beschrijving inrichting en maatregelen	12
5	UITVOERING & BEHEER	16
5.1	Wijze van uitvoering	16
5.1.1	Technische Uitvoering	16
5.1.2	Afwijkingsmogelijkheden in de uitvoering.	16
5.1.3	Vergunbaarheid en bijbehorende uitvoeringsvoorwaarden	16
5.1.4	Beperking mogelijke	17
5.2	Legger, beheer en onderhoud	17
5.3	Samenwerking	18
DEEL 2: VERANTWOORDING		
6	WETTEN, REGELS EN BELEID	19
6.1	Waterwet	19
6.2	Kader Richtlijn Water	20
6.3	Nationaal Bestuursakkoord Water	20
6.4	Wet Natuurbescherming	21
6.5	Natura 2000	23
6.6	Erfgoedwet (archeologie / cultuurhistorie)	25
6.7	Richtlijn explosieven	26
6.8	Provinciaal beleid	26
6.9	Waterschapsbeleid	27
6.10	Gemeentelijk beleid	28
6.11	Gebiedsvisies en gerelateerde plannen	29

7	GEVOLGEN VAN BEEKHERSTEL	30
	7.1 Ecologie	30
	7.2 Hydrologie	33
	7.3 Geprioriteerd alluviaal bos	36
	7.4 Omwonenden	36
8	OMGEVING	37
9	CONCLUSIES	38
	DEEL 3: RECHTSBESCHERMING	
10	JURIDISCHE PROCEDURE	39
	LITERATUURLIJST	40
	DEEL 4: BIJLAGEN	43
	BIJLAGE 1: SLEUTELFACTOREN	
	BIJLAGE 2: QUICKSCAN FLORA EN FAUNA	
	BIJLAGE 3: PROGRAMMA VAN EISEN HERINRICHTING TONGELREEP	
	BIJLAGE 4: MAATREGELENKAART	
	BIJLAGE 5: AERIUS BEREKENING	
	BIJLAGE 6: HYDRAULISCH ONDERZOEK	

Deel 1: Herinrichting Tongelreep Achtereind

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Waterschap de Dommel wil de Tongelreep tussen de Achtereindsestraat en de Hurken in Aalst weer laten meanderen en sommige aanliggende percelen landschappelijk inrichten. Dit projectplan geeft invulling aan de maatregelen voor beekdalontwikkeling van Tongelreep en herinrichting van het beekdal bij Achtereind te Aalst, gesitueerd in de gemeente Waalre.

In de huidige situatie is de Tongelreep op het onderhavige tracé vrijwel volledig genormaliseerd en zijn meanders halverwege de 20^e eeuw verwijderd ten behoeve van het landbouwkundig gebruik. Door gebrek aan variatie in de beekbedding en in het beekdal voldoet de Tongelreep niet aan de normen die vanuit de Kader Richtlijn Water en Natura 2000 worden gesteld. Voor het plangebied van Tongelreep Achtereind geldt een opgave voor verbetering van de waterkwaliteit en waternatuur op grond van de Kaderrichtlijn Water, Waterwet en het Provinciaal Waterplan. Dit is uitgewerkt in het Waterbeheerplan 2016-2021, 'Waardevol Water' van Waterschap de Dommel. De implementatie van het maatregelenpakket versterkt de bestaande waarde en geeft invulling aan de geambieerde natuurbeheertypen conform het Natuurbeheerplan, 2016-2017 van de Provincie Noord-Brabant en het Beheerplan Leenderbos, Grootte Heide & de Plateaux (136) Natura2000. Voor wat betreft beken en riviertjes met waterplanten (waterranonkels) H3260A.

1.2 Ligging en begrenzing plangebied

Het plangebied ligt tussen de Achtereindsestraat en de Hurken (onverharde weg). In zuidelijke richting wordt het begrensd door de brug Achtereind. In noordelijke richting wordt het herinrichtingstraject begrensd bij de uitstroom van de bosmeander die destijds is gegraven op particuliere grond. De werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting van de Tongelreep vallen binnen de rode contour, zie figuur 1. Wanneer in het vervolg wordt gesproken over het plangebied, wordt het gebied binnen deze contour bedoeld.



Figuur 1: Plangebied Tongelreep Achtereind.

1.3 Historie

Het plangebied heeft (in de Nieuwe tijd) geen bebouwing gekend. Ten oosten van het plangebied, op de hoge rand van het beekdal, ligt het gehucht Achtereind, dat bestaat uit enkele langgevelboerderijen. Aan het begin van de 19e eeuw bestond het gebied grotendeels uit beemden en enkele percelen met hakhout. Onder invloed van een intensivering van de landbouw worden ook de beekdalen vanaf de Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd mee ingeschakeld in het landbouwsysteem. Haaks op de beekloop werden smalle percelen grasland aangelegd die door perceel greppels enigszins ontwaterd werden (zgn. beemdenlandschap). Deze gronden werden gebruikt als hooi- en grasland voor de groeiende veestapel. De mest van deze runderen werd tot slot benut om de vruchtbaarheid van de akkers op peil te houden. Tot de Tweede Wereldoorlog veranderde er niet veel aan de cultuurhistorische inrichting van het gebied (figuur 2). Pas na de oorlog worden de kleine percelen in het beekdal tot grotere percelen samengevoegd. In deze periode werd ook de beek gekanaliseerd.



Figuur 2: Rond het jaar (A) 1880 en (B)1950

1.4 Leeswijzer

Het projectplan bestaat uit verschillende delen. In deel I wordt uitgelegd hoe Waterschap De Dommel invulling gaat geven aan de doelen en op welke wijze dit uitgevoerd wordt. Deel II is de verantwoording van het plan en geeft een onderbouwing van het beleid en de onderzoeken die ten grondslag liggen aan dit plan. Deel III bevat een toelichting op de rechtsbescherming. Deel IIII toont de bijlages.

2 BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE

2.1 Bodem- en grondgebruik

De Tongelreep ligt op de hoge dekzandgronden van Brabant die ontstaan zijn in de laatste ijstijd. Het beekdal ontvangt voornamelijk (zure) lokale kwel van omliggende hogere zandgronden. Het plangebied wordt geclassificeerd als laaggelegen beekdalbodem op (lage) enkeerdgronden met een grondwatertrap III (GHG < 40 cm onder maaiveld, GLG 80 - 120 cm onder maaiveld). De boorprofielen van (Holleman, 2008) tonen een vrij eenduidige bodemprofiel van fijn tot matigfijn zand met leemhoudende en veenhoudende delen (Dinoloket, 2016).

De twee grootste percelen in het oosten (2987-3822) en westen (3810) worden gebruikt als natuurgrasland, met beweiding door paarden. In het noorden van het plangebied ligt een langgerekt perceel dat gebruikt wordt als natuurakker. De toplaag van het westelijke grasland is fosfaatrijk, de voedselrijke laag varieert in diepte van 10 tot 35 cm. Aanwezige drainage op perceel 2987, 3822 en 3810 wordt buitengebruik gesteld.

Holleman (2008) heeft in 2008 een land- en waterbodemonderzoek uitgevoerd. Plaatselijk overschrijden enkele parameters van de landbodem de streefwaarde. De waterbodem kan beschouwd worden als klasse A (Holleman, 2008). zijn vanuit milieu hygiënisch oogpunt geen belemmeringen om tot de plaatselijke dempingen over te gaan met gebiedseigen grond. Nader onderzoek is niet noodzakelijk, lokale verontreiniging blijft wel een aandachtspunt tijdens de uitvoering. Gezien de datering van het land- en waterbodemonderzoek is er een nieuw verkennend bodemonderzoek uitgevoerd, door MILON. De resultaten tonen dat in de bovengrond licht verhoogde gehalten cadmium en zink zijn aangetroffen. In de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen. De sedimentlaag is als vrij toepasbaar geclassificeerd. Afhankelijk van de bestemming van de vrijgekomen grond zal een AP04 onderzoek worden uitgevoerd. De uitkomst van dit onderzoek staat uitvoering van het project niet in de weg.

2.2 Waterhuishouding

De bodem van de Tongelreep ligt in het plangebied op circa NAP + 18,00 meter. Het huidige verval bedraagt ongeveer 80 cm per kilometer. De stroomsnelheid ligt gemiddeld op 0,18 m/s met enkele uitschieters. De laagste gemodelleerde stroomsnelheid ligt in de bosmeander. Hier is feitelijk sprake van stilstaand water en (zeer) beperkte doorstroming. De hoogste gemoduleerde stroomsnelheid ligt in de (haakse) bochten >0,20 m/s.

De sinuositeit beschrijft het meanderend karakter van een beek. De huidige beekloop kent een sinuositeit van circa 1. De gewenste sinuositeit vanuit de HOW-analyse is $\geq 1,25$. Op de bovenstroomse projectgrens bevindt zich een de brug Achtereind. In het midden van het plangebied ligt een onbruikbare kleine landbouwbrug. Het plangebied bevat geen stuwen en andere grote kunstwerken met een stuwend effect. De huidige aansluiting (instroom) met de bosmeander bevat een afsluitbare duiker. De uitstroom van de bosmeander is volledig open.

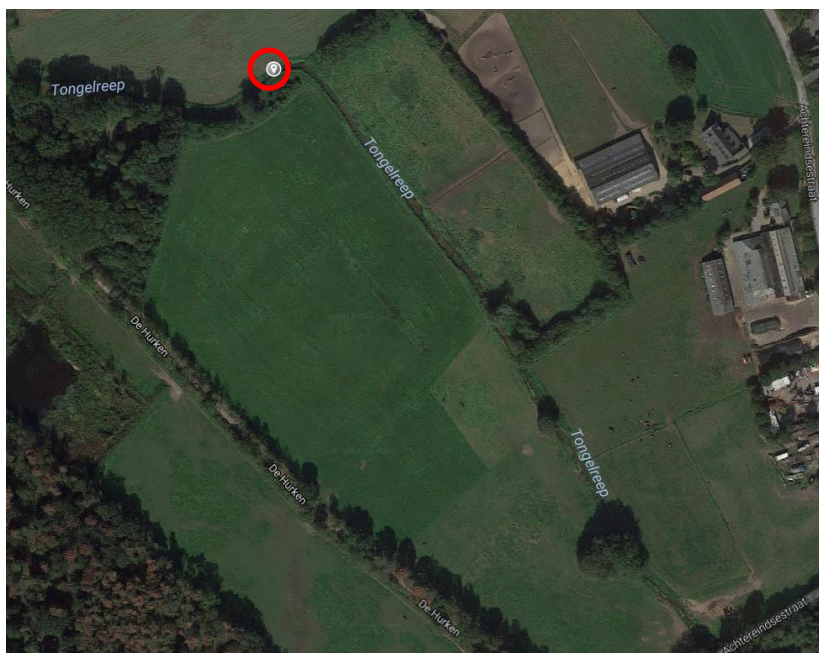
2.3 Huidige kwalitatieve status van plangebied

Herinrichtingsprojecten uit het verleden hebben geleid tot een verbeterde waterkwaliteit en -kwantiteit van de Tongelreep. De resultaten van de sturende parameters (sleutelfactoren) staan weergegeven in bijlage 1. De fosfaatbelasting is een sleutelfactor die sinds 2014 fors is verminderd en indirect een positief effect heeft op de flora en fauna van de beek.

Ook heeft hermeandering van de Tongelreep bijgedragen aan een verhoogde diversiteit in de beek. In het HOW-traject Achtereind- de Hurken ontbreekt deze hermeandering nog, waardoor stromingsvariatie en stroomsnelheden boven de 0,20 m/s nauwelijks worden behaald (HOW-analyse 2016). Het habitat van de stromingsminnende soorten als beekprik en soorten die behoren tot Natura 2000 habitattype rivieren en beken met waterplanten (waterranonkels) kan hierdoor niet volledig ontwikkelen.

Verder valt het plangebied qua potentiële floristische waarden onder het Kempens district. Dat wil zeggen dat hier van nature onder andere planten van beekdalen en vochtige graslanden voorkwamen. In het plangebied stroomt de Tongelreep, voornamelijk door agrarisch gebied, waardoor waardevolle vegetaties alleen plaatselijk langs de beek en in de beek voorkomen.

Op verschillende plekken in de Tongelreep komt dus waardevolle vegetatie voor. Zo ook in het traject Achtereind. In het traject bevinden zich sporadisch soorten als vlottende waterranonkel. Zie figuur 3 voor de locatie. De soort op zichzelf is geen beschermde soort, maar wel kenmerkende voor Natura-2000 habitattype beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels). Om dit habitattype verder te ontwikkelen en te versterken wordt de soort wel meegenomen in dit projectplan.



Figuur 3: De rode cirkel toont de locatie van de vlottende waterranonkel coördinaten 51°22'56.4"N 5°29'09.8"E.

De quickscan flora en fauna van Roodhart & Poszen (2016) heeft inzichtelijk gemaakt welke beschermde soorten er in het plangebied voorkomen of mogelijk kunnen voorkomen. Zie tabel 2. Voor het volledige rapport zie bijlage 2.

Tabel 2: Mogelijk voorkomende beschermde soorten van de oude Flora- en Faunawet (tabel 2 en 3) en Wet Natuurbescherming in of nabij het plangebied, op basis van beschikbare verspreidingsinformatie en veldbezoek.

Soortgroep	Mogelijk aanwezig (?)	Mogelijk voorkomende soorten	Beschermingscategorie
Vaatplanten	Nee	N.v.t.	N.v.t.
Grondgebonden zoogdieren	Nee	N.v.t.	N.v.t.
Vleermuizen	Ja	Gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger en meervleermuis (alleen foeragerend)	Tabel 3
Vogels	Ja	soorten als wilde eend, slobepend, witte kwikstaart, buizerd en boompieper.	Tabel 3
Reptielen en amfibieën	Nee	N.v.t.	N.v.t.
Vissen	Ja	Kleine modderkruiper	Tabel 2
Ongewervelde soorten	Ja	Bosbeekjuffer en beekrombout	WN

Soorten als beekprik en kamsalamander zijn niet aangetroffen in het plangebied. Toch zijn deze soorten meegenomen in het projectplan omdat er potentie is voor uitbreiding van het leefgebied.

Alluviaal bos

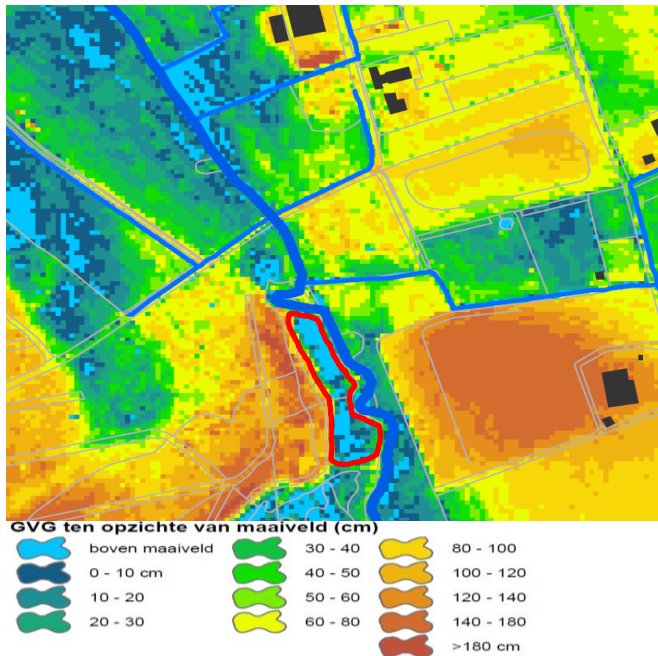
Vanuit het beheerplan Natura- 2000 beheerplan Leenderbos, Groote Heide & de Plateaux en de PAS-gebiedsanalyse zijn een aantal gebieden met alluviale bossen aangewezen waar vernattingsmaatregelen nodig zijn om invulling te geven aan de instandhoudingsdoelstelling voor dit habitatype (alluviaal bos H91E0C). Net bovenstrooms van het plangebied is een prioritair alluviaal bos aangewezen. Vanuit de provincie Noord- Brabant zijn de grondwater eisen voor dit habitatype vastgesteld. Zie tabel 3.

Tabel 3: Minimale en maximale grondwaterstanden voor alluviale bossen (HG1E0C)

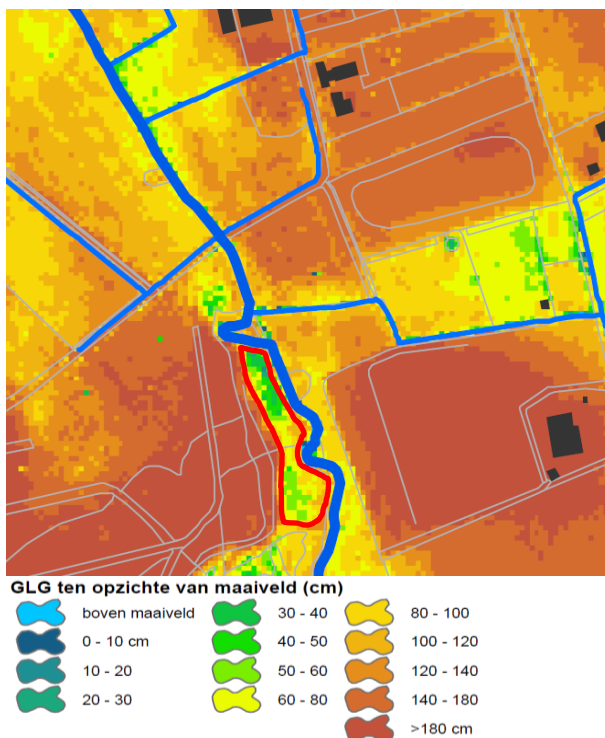
Alluviaal bos (H91E0C)		
<i>Grondwaterstand</i>	<i>Minimale</i>	<i>Maximale</i>
Gemiddelde voorjaars-grondwaterstand	15 onder maaiveld	15 boven maaiveld
Gemiddeld laagste grondwaterstand	50 onder maaiveld	N.v.t.

Uit het grondwatermodel Valkenhorst blijkt dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) voldoet aan de bovenstaande eisen, zie figuur 4. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) voldoet waarschijnlijk niet aan de eisen, zie figuur 5.

Het grondwater zakt in de GLG dieper weg dan gewenst waardoor het bos kan verdrogen. Hierdoor wordt de instandhouding van het bosje mogelijk bedreigd. Er moet wel de kanttekening geplaatst worden dat de locatie van het alluviaal bos aan de rand van het grondwatermodel is gelegen waardoor de bandbreedte van de modeluitkomsten naar verwachting iets groter kunnen zijn.



Figuur 4: Huidige situatie, gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand ten opzichte van het Maaiveld (Bron: Valkenhorst scenario 5, Grondwatermodel Grootte Heide en Leenderbos)



Figuur 5: Huidige situatie, gemiddeld laagste grondwaterstand ten opzichte van het Maaiveld (Bron: Valkenhorst scenario 5, Grondwatermodel Grootte Heide en Leenderbos)

2.4 Plaagsoorten

Waterschap De Dommel heeft op 12 oktober 2016 een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezigheid van plaagsoorten in het plangebied. Er zijn geen plaagsoorten aangetroffen. Als tijdens de uitvoering blijkt dat er toch plaagsoorten zitten dan treedt de werkinstructies bestrijding plaagsoorten van Waterschap de Dommel in werking.

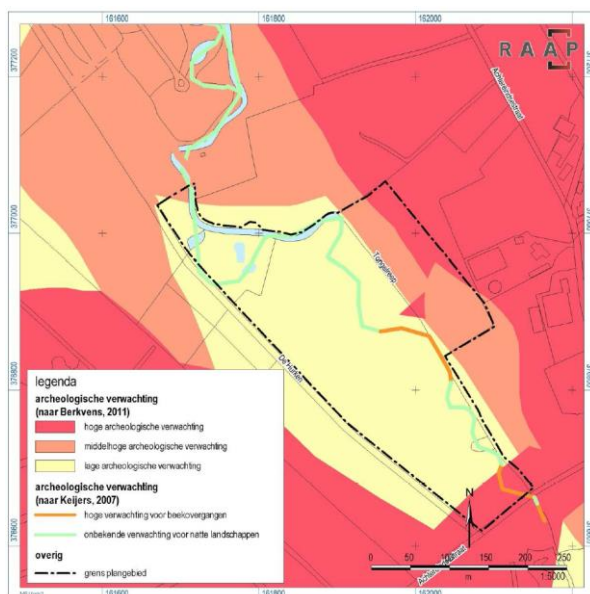
2.5 Cultuurhistorie/Archeologie/Aardkundige waarden

Cultuurhistorie

Volgens de gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart ligt het gebied in een cultuurhistorisch ensemble met een redelijk hoge historisch geografische waarde. Aan dit ensemble is op de cultuurhistorische beleidskaart (Berkvens, 2011) categorie 2 toegekend: een gebied met een hoge cultuurhistorische waarde. Het betreft een akkercomplex met esdekken, bolle ligging, openheid, steilranden, zandpaden en (restanten van) hakhout. Dergelijke akkercomplexen dateren in eerste aanleg uit de Late Middeleeuwen (1250-1500). Voordien lagen hier kleinschalige cultuurlandschappen.

Archeologie

Op de gemeentelijke verwachtings- en beleidskaart bezit het plangebied grotendeels een lage archeologische verwachting. De lage verwachtingswaarde komt overeen met een onbekende archeologische verwachtingswaarde voor natte landschappen in de studie van Keijers (2007). Zie figuur 6.



Figuur 6: De archeologische verwachtingskaart ter hoogte van het plangebied (Keijers, 2007; Berkvens, 2011).

2.6 Recreatie

Het plangebied is niet opengesteld. Er vindt geen recreatie plaats. Buiten het plangebied lopen recreatieve fiets- en wandelroutes.

2.7 Kabel en leidingen

In en nabij het plangebied bevinden zich enkele kabels en leidingen.

- Gasleiding ten noorden van de bosmeander.
- Laagspanning kabel in de wegen de Hurken en Achtereindsestraat.

Deze kabels en leiding vormen geen belemmering voor uitvoering van de werkzaamheden.

3 STREEFBEELD

3.1 Doelen en ambities

In het plangebied van Tongelreep Achtereind geldt de opgave voor het behalen van de Natura-2000 en KRW doelstellingen. Op basis van de habitatkaart ligt bovenstrooms van het plangebied een alluviaal bos waar een instandhoudingsdoelstelling voor geldt.

De ligging van de Tongelreep zal (waar mogelijk) aangepast worden om de natuurlijke situatie zoveel mogelijk te benaderen. Randvoorwaarden hiervoor zijn gebaseerd op “de “handleiding ontwikkelen waterlopen” (Aalders et al., 2012; Evers & Schipper, 2016) van de Tongelreep. Voor de Tongelreep gelden de R5 “langzaam stromende middenloop op zand” maatlaten, met de status natuurlijk (goede ecologische toestand).

Samengevat worden de volgende doelen voor het traject Tongelreep Achtereind nagestreefd.

- De herinrichting is primair bedoeld om invulling te geven aan beekdalontwikkeling door hermeandering om de KRW doelstellingen te behalen.
- Realisatie van een deel van de Natte Natuurparel Tongelreep.
- Het bijdragen aan de (ruimtelijke) ontwikkeling van de Natuur Netwerk Brabant (NNB).
- Invulling geven aan de Natura- 2000 beheerplan Leenderbos, Groote Heide & de Plateaux (136).Habitattype: H3260A Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels). Habitatsoort: H1166 Kamsalamander (*Triturus cristatus*) en H1096 Beekprik (*Lampetra planeri*).
- PAS-gebiedsanalyse instandhoudingsdoelstelling habitattype alluviaal bos (H91E0) bovenstrooms van het plangebied.
- Indien mogelijk zal de herinrichting gebruikt worden om landschappelijke en cultuurhistorische elementen te versterken of te herstellen.

Voor een uitgebreid overzicht van randvoorwaarden en streefbeeld, zie bijlage 3 “Programma van eisen Herinrichting Tongelreep”.

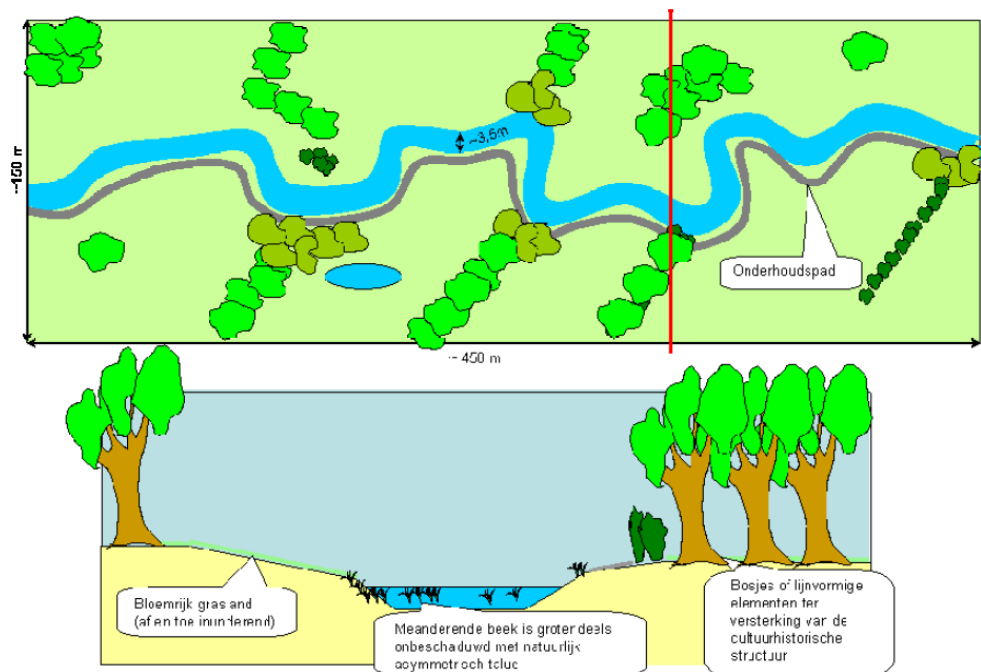
3.2 Bouwstenen

In het voorontwerp Herinrichting Tongelreep is voor de Tongelreep, tussen de Achtereindsestraat en de Burgemeester Mollaan, met behulp van bouwstenen de gewenste inrichting vastgesteld (Royal Haskoning, 2008). De bouwstenen zijn gebaseerd op de functies viswater en waternatuur, het landgebruik in het plangebied, de hoogteligging en reliëf van het beekdal, de nagestreefde natuurdoeltypen en het Programma van Eisen (Possen & Wilde 2007). Voor plangebied Tongelreep Achtereind is de bouwsteen open cultuurland toegekend.

Open cultuurland

De bouwsteen open cultuurland staat voor een open landschap waarin natte, vochtige of droge bloem- en kruidenrijke graslanden de basis vormen. Bomenrijen, hagen en/of houtwallen geven het cultuurhistorische patroon van de perceel scheidingen weer (figuur 7). Ook de beek wordt voor tenminste 50 procent begeleidt door een smal boslint. Zo is de loop van de beek in het landschap goed te herkennen aan de kronkelige boslinten in de anders zo strakke lijnen van hagen en lanen. De lijnvormige elementen en de kleinschaligheid daarvan vormen uitstekende migratieroutes voor tal van dieren, zoals zoogdieren, amfibieën en vleermuizen.

De beek zelf hermeandert daar waar mogelijk volgens het oude meanderpatroon en heeft een natuurlijk profiel, wat betekent dat de buitenbochten steil en de binnen bochten flauw zijn. Erosie en sedimentatie komen op veel plaatsen voor, voornamelijk tijdens hoge afvoeren. De vegetatiestructuur is afwisselend, op flauwe oevers in de binnenbocht komen vlakken van helofyten voor. Direct achter de oever liggen natte tot vochtige grazige vegetaties. Door de hydrologische beperkingen waarbij wateroverlast op aanliggende percelen voorkomen moest worden, zijn inundatievlakken niet regelmatig aanwezig.



Figuur 7: Bouwsteen open cultuurland.

4 BESCHRIJVING EN MAATVOERING VAN DE WATERSTAATSWERKEN

4.1 Algemeen beschrijving waterstaatswerken en overige

Dit hoofdstuk geeft een inhoudelijke en technische beschrijving van de maatregelen die genomen worden ten behoeve van de doelstellingen, genoemd in hoofdstuk 3. Per maatregel wordt aangegeven welk doel het dient en daarbij het beoogde resultaat. In tabel 4 worden de herstelmaatregelen getoond, waarbij vermeld staat of het een waterstaatwerk betreft. Om een volledig kader te schetsen worden de niet-waterstaatswerken evengoed gedetailleerd omschreven.

Tabel 4: Maatregelen beekdalontwikkeling Tongelreep Achtereind.

Coderingmaatregelen		Doel	Type
<i>Beekdalontwikkeling</i>			
A	Hermeanderen	beekdynamiek verbeteren	Waterstaatswerk
B	Dempen oude beek	beekdynamiek verbeteren	Waterstaatswerk
D	Aanleg poel in perceel 2987	Variantie in Natuur Netwerk Brabant verbeteren. Ecologische ontwikkeling stimuleren	Waterstaatswerk
E	Aanleg duikers	Garanderen afwatering agrarische percelen	Waterstaatswerk
MV<	Maaiveldverlaging langs beekloop	beekdynamiek verbeteren (overstroming). Plas-dras habitat, met streefbeeld ruigteveld en vochtig hooiland. Daarnaast beperkt het de inundatie naar landbouwkundige percelen.	Waterstaatswerk
Maatregelen maaiveldverlaging en verhoging			
MV>	Maaiveldophoging op perceelnummer 3768 en deels 3767	Natuurontwikkeling. Als technische redenen, dekkingseis gasleiding.	Overige
LGR<	Landschappelijke gradiënt door afgraving	Natuurlijke overgangszone tussen plas-dras en droog habitat.	Overige
LGR>	Landschappelijke gradiënt door ophoging	Natuurontwikkeling. Reliëf aanbrenge in de maaiveldhoogtes	Overige
CGR>	Cultuurhistorische gradiënt door ophoging	Natuurontwikkeling. Cultuurhistorisch patronen accentueren	Overige
GW	Diverse grondwallen	Natuurontwikkeling. Reliëf aanbrenge in maaiveldhoogtes	Overige
Beplanting			
E	Aanplant struweel	Ecologie ontwikkeling stimuleren	Overige
Overige maatregelen			
F.1	Toegangsvoorziening percelen	Bereikbaarheid percelen	Overige
F.2	Plaatsen raster	Afbakening beheereenheden/eigendommen	Overige

4.2 Grondbalans

In tabel 5 wordt getoond hoeveel kubieke meter grond vrij komt uit het project. Het waterschap wil het grondoverschot duurzaam verwerken. Het streven is dan ook om overtollige grond te verwerken in de nabije omgeving. Dit beperkt het transportverkeer, koolstofdioxide- en stikstofuitstoot nabij N2000 gebied. Daarnaast wordt het vrachtverkeer nabij en door de kern van Aalst geminimaliseerd en overlast beperkt. Een gedeelte van de hoeveelheid grond wordt in het plan gebied verwerkt. Voor het grondoverschot onderzoekt het waterschap samen met de gemeente naar geschikte locaties.

Tabel 5: Grondbalans Tongelreep Achtereind

Herinrichting Tongelreep Achtereind			
<i>Maatregel</i>	<i>Code</i>	<i>grond vrijgekomen (m³)</i>	<i>grond (her)gebruikt (m³)</i>
Nieuw beekloop	A	5670	
Dempen oude watergang	B		3421
Poel	D	1584	
Maaiveldverlaging	MV<	4177	
Maaiveldophoging	MV>		3998
Landschappelijke gradiënt	LGR<	1232	
Landschappelijke gradiënt	LGR>		803
Cultuurhistorische gradiënt	CGR>		200
Grondwal	GR		600
Totaal (m³)		12663	9022
Grondoverschot (m³)			3641

4.3 Beschrijving inrichting en maatregelen

In deze paragraaf worden de maatregelen gedetailleerd omschreven. Bijlage 4 toont de maatregelenkaart. De codering komt overeen met de codering in tabel 4.

Hermeanderen (A)

De Tongelreep is gekenmerkt als KRW waterlichaam type R5. Het huidige profiel is te uniform, met een te lage sinuositeit. Dit resulteert in homogene stroming en substraatsamenstelling. De maatregel 'hermeanderen' draagt voldoende bij om invulling te geven aan deze randvoorwaarden die gesteld zijn in KRW en/of HOW analyse. Denk daarbij aan hydrologisch en morfologisch herstel. Door stromingsdiversiteit ontwikkelen er voldoende habitatten voor kenmerkende (R5) macrofauna-, macrofyten- en vissensoorten.

Om tot een meanderende beek te komen moet er circa 650 meter aan nieuwe beek gegraven worden. Daarnaast wordt er plaatselijk grind aangebracht in de nieuwe beekbedding. Het grind dient als voorplantingshabitat voor de beekprik. Het profielvolume blijft gelijk t.o.v. de huidige situatie. In de praktijk zal de nieuwe beekloop deels haar eigen dimensies bepalen. Op basis van literatuur en ervaringen zullen deze geomorfologische processen voornamelijk het eerste jaar (zichtbaar) optreden, in vormen van erosie en sedimentatie. De hoogte van de beekbodem en de ligging van de beek kan hierdoor lokaal veranderen.

Op basis van het hydrologisch oppervlakte watermodel worden er geen grote veranderingen verwacht in waterpeilen en inundatiefrequentie.

Dempen oude beek (B)

Door de aanleg van de nieuwe meanders worden grote delen van de huidige beekloop overbodig. Deze delen hebben een lengte van circa 400 meter en worden gedempt met uit het plangebied vrijkomende grond. Dit nieuwe maaiveld wordt natuurtechnisch afgewerkt met variatie in hoogte. Op delen waar de demping grenst aan agrarische percelen wordt rekening gehouden met de maaiveldhoogte van deze percelen. Dat wil zeggen dat er voldoende oppervlakkige afstroming mogelijk blijft van water richting de Tongelreep en stagnatie of afvoerloze laagten op deze percelen worden voorkomen.

Aanleg poel (D)

Een poel is een uiterst geschikte stapsteen voor amfibieën (kamsalamander) en macro-invertebraten. In het midden van perceel 2987 wordt een poel van circa 1200m² gerealiseerd. Het streven is om de bodem van de poel circa 0,20 tot 0,40 meter beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand aan te leggen van circa 18,9 m NAP. De poel heeft in de zomerperiode geen drainerende werking op het grondwater. Bovendien kan de poel hierdoor tijdens langdurige droogte droogvallen. Dit is wenselijk om kolonisatie van vissoorten te voorkomen. De poel krijgt flauwe oevers van 1:10 en 1:5 op respectievelijk de noord en zuid zijde. Vooral de noordelijke oever is belangrijk voor amfibieën omdat deze het meeste zonlicht (warmte) ontvangt.

Afwatering zijwatergangen (E)

Op twee locaties langs in het plangebied monden kleine watergangen uit in de te dempen Tongelreep. Om de afwatering te waarborgen worden sloten verlengd met duikers naar de nieuwe Tongelreep.

Maaiveldverlaging (35cm) langs beekloop (MV<)

De maaiveldverlaging van circa 12.000 m² bevordert de ontwikkeling van het geambieerde natuurbeheertypen 'vochtig hooiland en ruigteveld' conform het Natuurbeheerplan, 2016-2017 van de Provincie Noord-Brabant. Daarnaast wordt een deel van de Natte Natuurparel Tongelreep zodoende gerealiseerd. De fosfaatrijke grond langs beide zijdes van de nieuwe Tongelreep wordt afgegraven. Door de maaiveldverlaging ontstaat er een getrapt profiel met een tweeledige functie. Enerzijds heeft het een functie als plas-dras habitat, voor soorten die goed gedijen op vochtig tot natte schrale gronden. Anderzijds dient het als natuurlijk inundatiegebied.

Door de verlaging zal de zone frequenter inunderen. De nutriënten concentratie in de Tongelreep zijn de laatste jaren zodanig gedaald dat frequentere inundatie niet leidt tot eutrofiëring van de afgegraven grond. Daarnaast zorgt de maaiveldverlaging ervoor dat vaak voorkomende hogere winter en voorjaarspeilen (meerdere keren per jaar) in eerste instantie in de natuurzone optreden en niet daarbuiten.

Maaiveldophoging (MV>)

Het perceel 3768, met bestemming 'agrarisch met waarde' wordt met circa 20 cm opgehoogd met gebiedseigen grond. Van het perceel 3767, met de bestemming 'agrarisch met waarde' worden delen opgehoogd ter plaatse van de gasleiding. Dit is besproken en goedgekeurd door de eigenaar.

Landschappelijke gradiënt (LGR<)

Een glooiende en natuurlijke overgangszone van circa 10 meter verbindt het huidig maaiveld met de maaiveldverlaging. De landschappelijke gradiënt zal gevarieerd uitgevoerd worden. Zo kan bij enkele buitenbochten juist hoger maaiveld gehandhaafd blijven tot aan de insteek van de beek. Op deze plekken is ruimte voor het ontstaan van steilranden. Voornamelijk ijsvogels en oeverzwaluwen zijn gebaad bij elementen.

Landschappelijke gradiënt (LGR>)

Delen van het plangebied worden opgehoogd om tot een gevarieerd maaiveld te komen waarbij droge en natte habitatten zich afwisselen. Deze gradiënten worden gerealiseerd met vrijgekomen gebiedseigen grond.

Cultuurhistorische gradiënt (CGR>)

Uit de cultuurhistorische memo blijkt dat er vroeger een weggetje liep die de beek doorkruiste (Ruijters, 2016). Deze cultuurhistorische elementen zijn door grondbewerkingsactiviteiten grotendeels vergaan. Hoewel het waterschap en Brabants Landschap het weggetje als object niet willen herstellen, draagt het accentueren van het hogere maaiveld waarop het weggetje gelegen is aan de zichtbaarheid van het lijnvormige element. Daarnaast draagt ophoging bij aan de landschappelijke gradiënten zoals hiervoor toegelicht. Ook hiervoor wordt vrijkomende grond uit het plangebied gebruikt

Grondwal met beplanting (GR)

Houtwallen maakte voorheen deel uit van het cultuurhistorische landschap langs de Tongelreep (Ruijters, 2016). In de huidige situatie zijn deze structuren her en der terug te vinden, ook in het plangebied. Vanwege het grondoverschot is in overeenstemming met de betreffende eigenaren besloten om twee grondwallen aan te leggen. De grondwallen worden beplant met inheemse struiken en bomen. De grondwallen op perceel 3882 en 3770 worden ca 1m hoog.

Aanplant struweel (F)

Langs de beek, waar de maaiveldverlaging plaatsvindt, worden op enkele plekken vlierbessen aangeplant. Spontane ontwikkeling van elzen, wilgen, riet, mozaïeken van gras- en kruidensoorten zullen voornamelijk vorm geven aan het ruigteveld.

De grondwallen en cultuurhistorische gradiënt worden aangeplant met (genetisch)autochtoon inheemse soorten om de ecologische ontwikkelingen te stimuleren en de cultuurhistorische patronen te accentueren. In tabel 6 worden de soorten getoond met bijhorende verdeling. De bestaande groenstructuren worden behouden.

Tabel 6: Aanplant van struweel en bomen

soorten	Verdeling aanplant	Argumentatie
Meidoorn	30%	Door de dichte structuur, weelderige bloei en het dragen van bessen in het najaar biedt de meidoorn een ideaal habitat voor verschillende fauna zoals vogels, insecten, amfibieën, reptielen en kleine zoogdieren.
Hazelaar	30%	Hazelaar is het een geschikte voedingsbron voor kleine zoogdieren en gevogelte.
Krentenboompje	20%	Door de dichte structuur, weelderige bloei en het dragen van bessen in het najaar biedt het krentenboompje een ideaal habitat voor verschillende fauna zoals vogels, insecten, amfibieën, reptielen en kleine zoogdieren.
Gelderseroos	10%	De Gelderseroos komt voor in het plangebied. Het frequenter terug laten komen sluit aan op de huidige vegetatie. Ook draagt deze soort tot in de winter vruchten.
Vlierbes	10%	De vlierbes wordt her en der aangeplant in het ruigteveld
Zomereik, Fladderiep, Gewone es, Wilde appel en Wilde peer	Solitair, rijen en/of bijmenging in struweel in kleine aantallen	Beschaduwning, boomvormers, variatie in kruin hoogte en voedselaanbod

F.1 Toegangsvoorziening percelen

Ter hoogte van de brug bij de Achtereindsestraat, in het zuidelijkste deel van het plangebied, wordt een toegangsvoorziening gerealiseerd om met (onderhoud)machines het onderhoudspad te kunnen bereiken. De voorziening bestaat uit een gronddam met duiker en een vijf meter lange weidepoort. De duiker is rond 400 mm en heeft een lengte van circa 8 meter.

F.2 Afrastering

De oostelijke oever wordt langs perceel 3963 en 2990 voorzien van een afrastering. De natuurlijke drinkvoorziening op perceel 2990 blijft toegankelijk.

5 UITVOERING & BEHEER

5.1 Wijze van uitvoering

In deze paragraaf wordt ingegaan op de uitvoering van de werken en de voor de uitvoering van de maatregelen benodigde vergunningen en ontheffingen. Ook is aangegeven welke maatregelen het waterschap bij de uitvoering zal treffen om nadelige gevolgen voor de omgeving zo veel mogelijk te beperken.

5.1.1 Technische Uitvoering

De werkzaamheden bestaan grotendeels uit grondverzet; het graven van meanders, poelen, natuurlijke drinkvoorziening, dempen oude loop en maaiveldverlaging. Met daarnaast het aanplanten van struweel en aanpassen en plaatsen van raster

Het grootste deel van de werkzaamheden zal in verband met bereikbaarheid uitgevoerd worden met behulp van groot materieel (graver, rupsvoertuigen, etc.) Gedurende de werkzaamheden dient de werkwijze zo goed mogelijk te worden afgestemd op het terrein en de weersomstandigheden. Doel hiervan is schade aan de bodem door spoorvorming en bodemverdichting te voorkomen. Het grondverzet zal op natuurtechnische wijze worden uitgevoerd.

5.1.2 Afwijkingsmogelijkheden in de uitvoering.

De maten en locatie getoond op de maatregelenkaart (bijlage 4) dienen als basis voor de verdere uitwerking van het projectplan tot een bestek. In het bestek wordt de exacte maatvoering uitgewerkt. Dat wil zeggen dat het ontwerp verder wordt gedetailleerd. Het is aannemelijk dat tijdens deze detaillering beperkt afgeweken wordt van het voorliggende ontwerp, zoals beschreven is in hoofdstuk 3. Ook tijdens de uitvoering kunnen afwijkingen ontstaan in bijvoorbeeld de nieuwe beek (ligging en profiel). Dit is inherent aan de aard van de aan te leggen meanderende beek (een dynamische, stromende beek die zelf voor een deel zijn eigen profiel en beperkt zijn loop bepaalt in het beekdal) en de noodzakelijke grofmazigheid van de uitvoeringswerkzaamheden en -machines. Echter deze afwijkingen zijn van ondergeschikte aard en doen geen afbreuk aan de functionele, hydrologische eisen van de waterstaatswerken en leiden niet tot andere dan in dit plan omschreven effecten op de omgeving.

5.1.3 Vergunbaarheid en bijbehorende uitvoeringsvoorwaarden

Het waterschap geeft met dit projectplan in eerste plaats duidelijkheid over de functionele eisen van de waterstaatswerken die zij wil realiseren. Daarnaast wordt het ruimtebeslag en de maatvoering van deze werken zo nauwkeurig mogelijk aangegeven. Voor de aanleg van kunstwerken en de grondwerken geldt echter dat naast dit plan nog vergunningen en ontheffingen nodig zijn. Deze vergunningen en ontheffingen kunnen nog leiden tot nadere invulling aan constructie, afmeting en uiterlijk van het waterstaatswerk. De waterstaatkundige belangen zullen echter te allen tijde gewaarborgd blijven.

Tabel 7 geeft een overzicht van benodigde vergunningen, ontheffingen en toestemmingen waarmee de uitvoering van het project van doen heeft. De voorwaarden die het bevoegd gezag en/of eigenaren zullen koppelen aan de vergunning, ontheffingen of toestemming neemt het waterschap op in het bestek en zal bij de uitvoering worden nageleefd.

Tabel 7: Benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen,

Activiteit	Procedure/Juridische basis	Bevoegd gezag
Aanlegactiviteiten	Omgevingsvergunning	Gemeente Waalre
Kappen van bomen en struiken	Wet Natuurbescherming	Provincie NB /ODZOB
Graafwerkzaamheden	Melding Ontgrondingenverordening	Provincie NB /ODZOB
Ophogen van percelen	Omgevingsvergunning	Gemeente Waalre
Verstoring van soorten en natuurwaarden	Gedragscode Waterschappen en Wet Natuurbescherming	Provincie NB /ODZOB
Wijzigen ligging en dempen Tongelreep	Wet Natuurbescherming	Provincie NB /ODZOB

5.1.4 Beperking mogelijke

Kabels en leidingen

Ten behoeve van de geplande herinrichtingwerkzaamheden is een inventarisatie uitgevoerd naar bestaande kabels en leidingen in het plangebied. Enkel een gasleiding van de Gasunie ligt in het plangebied. Omdat er in principe geen graafwerkzaamheden plaatsvinden, alleen ophoging zijn geen verdere maatregelen nodig.

De laagspanning kabel net buiten het plangebied worden i.v.m. veiligheid aangemerkt als aandachtspunt. Maar er zijn geen aanvullende maatregelen vereist.

5.2 Legger, beheer en onderhoud

Legger

Het waterschap zal de in dat jaar gerealiseerde waterstaatswerken inmeten en optekenen op revisietekeningen. Vervolgens legt het waterschap de maten of de functionele eisen in de legger vast.

Beheer en onderhoud

Het onderhoud wordt aangepast aan de maatregelen en nieuwe situatie. In een nog op te stellen beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR) zal hier invulling aan gegeven worden. Het beheer en onderhoud van de waterstaatswerken en leggerwatergangen zal het waterschap uitvoeren conform de beheer- en onderhoudsrichtlijn.

De ervaring met het beheer van de afgelopen jaren is dat er relatief weinig begroeiing optreedt van waterplanten. De meeste waterplanten zijn drijvende soorten die relatief weinig weerstand in het profiel veroorzaken.

De verwachting is dat ook in de nieuwe situatie als gevolg van de relatief hoge stroomsnelheden en toenemende mate van beschaduwing de beek een lage begroeiingsdichtheid zal hebben. Tijdens hoge (piek) afvoeren zullen plantenresten veelal met het water meegevoerd worden; de beek houdt zichzelf op deze wijze schoon. Locaties waar hogere weerstand door begroeiing optreedt hoeven in principe niet weggehaald te worden omdat het water een andere weg mag opzoeken. Het verlaagde maaiveld binnen het natuurgebied zal de eventueel optredende plaatselijk waterstandsverhoging opvangen.

Uitgangspunt voor het beheer en onderhoud van de bypass bosmeander is het behoud van beschaduwing op het water en derhalve incidenteel onderhoud. Plantengroei in het water en langs de oever is door beschaduwing minimaal. In 2009 zijn specifieke afspraken met eigenaar gemaakt (brief U-09-04305) en in 2010 is er een opstalrecht gevestigd met specifieke afspraken omtrent rechten en verplichtingen van zowel waterschap als eigenaar.

In samenhang met de afvoercapaciteit van de bosmeander functioneert de rechte loop als hoofdwatgang en de bosmeander als bypass. Het toekomstig beheer en onderhoud van de Tongelreep zal worden uitgevoerd door Waterschap de Dommel . Brabants Landschap is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de landnatuur inclusief maaiveldverlagingen, poelen en houtige vegetaties op haar eigendom.

5.3 Samenwerking

Waterschap De Dommel en Brabants Landschap werken samen om het aquatische en het terrestrische (eco)systeem op orde te krijgen. Dit zal leiden tot een robuuster, veerkrachtiger en dynamischer beekdal waar zowel de mens als de natuur van profiteert.

DEEL 2: VERANTWOORDING

6 WETTEN, REGELS EN BELEID

Dit hoofdstuk gaat in op de onderbouwing van wet- en regelgeving aangevuld met het huidige beleid, de uitgevoerde onderzoeken en de rechtsbescherming.

Dit projectplan dient te voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving en dient te passen binnen de beleidskaders op alle niveaus. In dit hoofdstuk is het projectplan dan ook getoetst aan de relevante wet- en regelgeving. Daarbij is steeds de relatie van het projectplan met de relevante wet- en regelgeving aangegeven.

Naast de wet- en regelgeving dient het projectplan te passen binnen het vastgestelde beleid op nationaal, regionaal en lokaal niveau. Daarnaast worden de effect op omgeving omschreven en al dan niet geïllustreerd. Er wordt onder meer rekening gehouden met archeologische, cultuurhistorische, natuur- en landschappelijke waarden.

6.1 Waterwet

Dit projectplan levert primair een bijdrage aan de doelstellingen uit de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen het waterbeheer en de ruimtelijke ordening. De Waterwet is een vertaling van Europese doelstellingen op het gebied van waterkwaliteit en waterkwantiteit uit de Kader Richtlijn Water (KRW). Hierbij worden normen benoemd voor waterkwaliteit die zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer, de KRW en de Grondwaterrichtlijn.

De Waterwet kent drie doelstellingen:

1. het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste (waterkwantiteit);
2. het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (waterkwaliteit);
3. het vervullen van overige maatschappelijke functies van het watersysteem.

De geplande maatregelen voor herinrichting van het beekdal van de Tongelreep bij Achtereind (zoals genoemd in Deel I) zijn vooral gericht op verbetering van de ecologische kwaliteit van het watersysteem (doelstelling 2), maar dragen (cumulatief) ook bij aan doelstelling 1.

De doelstellingen op het gebied van waterkwaliteit en waterkwantiteit uit de KRW en Waterwet vertaald in de Nederlandse wet- en regelgeving (AMvB Doelstellingen KRW, Nationaal Bestuursakkoord Water) en vervolgens in provinciaal en regionaal water- en omgevingsbeleid. Deze beleidskaders komen in de volgende paragrafen aan de orde en vormen de uitgangspunten voor de manier waarop het waterschap met dit projectplan bijdraagt aan de waterdoelstellingen, inclusief het omgevingsbeleid.

6.2 Kader Richtlijn Water

In de Kader Richtlijn Water zijn normen opgesteld voor onder andere chemie, voorkomen van doelsoorten vis, watervegetatie, voorkomen van grote diversiteit aan ongewervelden en de morfologie van de beek. Voor de Tongelreep is het KRW-streefbeeld type R5 “Langzaam stromende Middenloop/ benedenloop op zand” vastgesteld waaraan de beek moet gaan voldoen.

Het waterschap is in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) een resultaatsverplichting aangegaan om het watersysteem te verbeteren met betrekking tot morfologie en waterkwaliteit. Deze is vastgelegd in het Stroomgebiedbeheerplan Maas 2016-2021 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015) en overgenomen in het Waterbeheerplan Waardevol water 2016-2021 (Waterschap De Dommel 2015).

Binnen het project Tongelreep Achtereind zorgt het waterschap ervoor dat natuurlijke processen ontstaan die het behalen van de normen van de Kader Richtlijn Water bewerkstelligen. Om morfologische beekprocessen (verder) op gang te brengen is hermeandering en inrichting van een natuurlijk beekdal noodzakelijk. Onderdeel van een natuurlijke beek is vismigratie. Door aanleg van de meanders voldoet het waterschap aan de normen voor een natuurlijke beek met vismigratie voor alle doelsoorten vis.

6.3 Nationaal Bestuursakkoord Water

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) met de slogan ‘Nederland leeft met water’ (vastgesteld in 2003 en geactualiseerd in 2008) is een overeenkomst tussen het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten om de waterproblematiek in heel Nederland aan te pakken. In het NBW hebben de betrokken overheden werknormen vastgelegd voor het waterbeheer in Nederland voor de uitvoering van de doelen van de Waterwet en KRW. Het doel van dit akkoord is om eind 2015 de waterhuishouding in Nederland voor de toekomst op orde te hebben en te houden anticiperend op veranderende omstandigheden. Het NBW bevat taakstellende afspraken voor onder meer waterkwantiteit (wateroverlast en watertekort), water(bodem)kwaliteit en ecologie. Voor het stroomgebied van Waterschap de Dommel zijn afspraken vastgelegd voor onder andere de uitvoering van beekherstelprojecten en reductie van de afvoerpiek om stedelijk gebied te beschermen tegen hoogwater. Het maatregelenprogramma uit het NBW is vertaald naar het Waterbeheerplan ‘Waardevol Water’ van Waterschap de Dommel, zie paragraaf 6.9. De realisatie van het beekherstel van de Tongelreep en herstel van natte natuurparel draagt bij aan de doelstellingen van het Nationaal Bestuursakkoord Water.

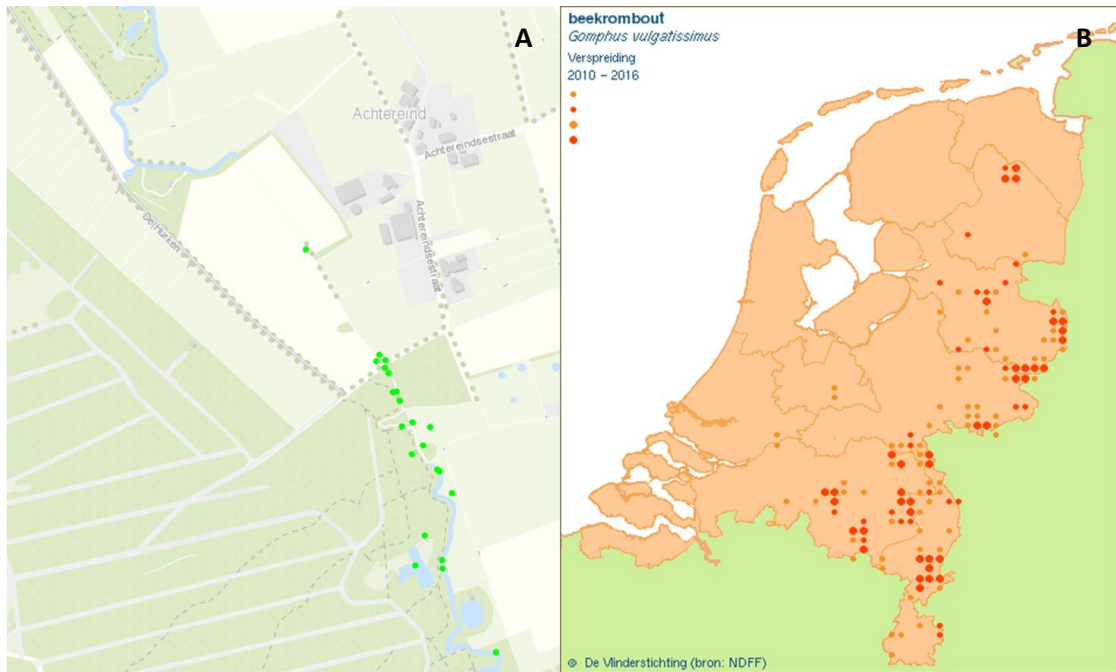
6.4 Wet Natuurbescherming

De natuurwetgeving in Nederland was verdeeld in soortenbescherming middels de Flora- en Faunawet, gebiedsbescherming middels de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Vanaf 1 januari 2017 zijn deze drie wetten vervangen voor de nieuwe Wet natuurbescherming. De intentie van de Wet natuurbescherming is om de biodiversiteit te beschermen, de verantwoordelijkheden te decentraliseren bij provincie en vereenvoudiging van regels (Ecogroen, 2016). In deze wet is tevens Europees natuurbeleid verankerd.

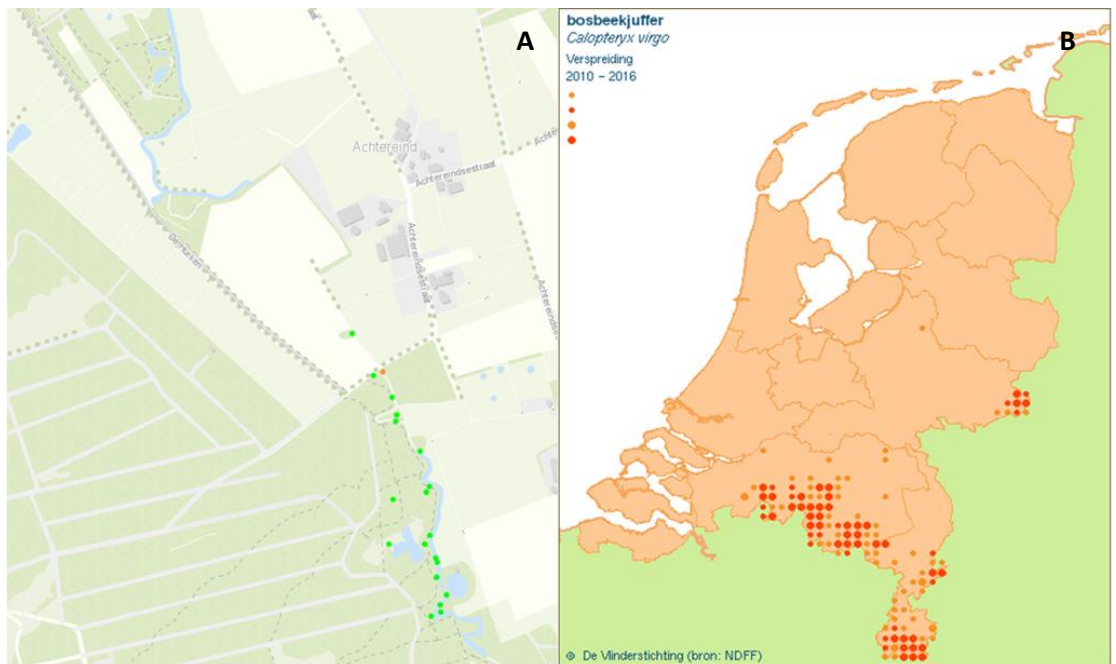
De Wet Natuurbescherming zorgt o.a. voor bescherming van (bedreigde) dier- en plantsoorten met als doel de duurzame instandhouding. De wet verbiedt activiteiten die zorgen voor verstoring en/of vernietiging van flora en fauna en legt daarnaast een zorgplicht op. De effecten van de maatregelen op aanwezige flora en fauna dienen getoetst te worden. Hiervoor is een quickscan uitgevoerd, zie bijlage 4 (Roodhart & Possen, 2016). Eventuele beperkingen en/of aanvullende eisen voor de uitvoering worden meegenomen in de uitvoering.

Uitgaande van het huidige plangebied Tongelreep Achtereind blijkt uit de quickscan dat:

- Het plangebied is onderdeel van het Nationaal natuurnetwerk (NNN). De Tongelreep zelf is aangeduid als Natura 2000-gebied “Leenderbos, Grootte heide & De Plateaux” en valt onder de Wet Natuurbescherming. Er hoeft echter aangevraagd te worden in het kader van de Wet Natuurbescherming omdat de effecten op doelsoorten (broedvogels en vissen) niet significant of blijvend zijn. Verder worden de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN niet aangetast. De werkzaamheden zorgen daarnaast ook voor een realisatie van de natuurdoelen van het NNN.
- Er kunnen mogelijk een aantal (zwaardere) beschermde soorten aanwezig zijn in het plangebied, waaronder vleermuizen, broedvogels en kleine modderkruiper. Echter zijn er fysiek geen beschermde vleermuizen en broedvogels aangetroffen, maar is het gebied wel een potentieel habitat voor deze soorten. Door het treffen van maatregelen kunnen eventuele negatieve effecten op voornoemde soorten volledig worden gemitigeerd voor de Wet Natuurbescherming. De mitigerende maatregelen zijn toegelicht in paragraaf 7.1.
- De Wet Natuurbescherming is geldig in het plangebied en er geldt een kapmeldplicht en het aanvragen van een omgevingsvergunning voor het vellen van bomen die buiten de uitzonderingen van de Boswet vallen of een grotere omvang hebben dan 60 cm.
- Vlottende waterranonkel is een kenmerkende soort voor habitattypen H3260 “Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)”. Er hoeft geen vergunning aangevraagd te worden, omdat de groeiplekken van de waterranonkel ontzien worden.
- De beekrombout en bosbeekjuffer komen sporadisch voor in het plangebied. De herinrichtingswerkzaamheden worden uitgevoerd in het najaar van 2017. Beide libellensoorten zijn beschermd. Voor beide libellensoorten geldt dat de werkzaamheden in het plangebied geen bedreiging vormen voor het voortbestaan van de soort. Zie verspreidingskaarten van de beekrombout en bosbeekjuffer worden respectievelijk getoond in figuur 8A-8B en 9A-9B. De populatie is voornamelijk buiten het plangebied geconcentreerd. De herstelmaatregelen zullen juist het habitat in het plangebied verbeteren waardoor op termijn het verspreidingsgebied vergroot.



Figuur 8: (A) verspreiding beekrombout nabij plangebied (NDFD afgelopen 3 jaar), (B) verspreiding Nederland.



Figuur 9: (A) verspreiding bosbeekjuffer nabij plangebied (NDFD afgelopen 3 jaar), (B) verspreiding Nederland.

6.5 Natura 2000

Alleen de Tongelreep zelf is gelegen in Natura 2000-gebied “Leenderbos, Grootte heide & De Plateaux”. Het gehele gebied is in 2013 aangewezen als speciale beschermingszone (SBZ) in het kader van de habitatrichtlijn voor zestien habitattypen waarvan in de Tongelreep Achtereind alleen het habitatype: “Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitantis en het Callitricho-Batrachion” verwacht kan worden.

Verder zijn acht plant- en diersoorten aangewezen, waarvan in de Tongelreep alleen een populatie van beekprik voorkomt in het Belgische deel van de beek (Warmbeek). De kamsalamander is een beekbegeleidende soort die met zijn habitat in dit projectplan buiten het Nationaal natuurnetwerk valt. Toch is deze soort meegenomen in het projectplan omdat er potentie is voor uitbreiding van het leefgebied. De specifieke doelen voor het Natura 2000 gebied, waaronder de Tongelreep Achtereind valt, staan hieronder beschreven.

Habitatype: “**Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitantis en het Callitricho-Batrachion**” heeft twee subtypen: H3260_A Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels) en subtype H3260_B Beken en rivieren met waterplanten (Grote fonteinkruiden). De watervegetatie in de Tongelreep Achtereind betreft type H3260_A. Dit habitatype omvat voornamelijk waterranonkels, maar ook andere drijvende en ondergedoken waterplanten. Habitatype 3260_A omvat in tegenstelling tot het subtype 3260_B alleen de kleinere, helder stromende wateren(10-30 meter). H3260_B omvat de rivieren waarvan de breedte meer dan 30 meter bedraagt. Habitatype 3260_A kan verschillende vegetatietypen bevatten behorend tot de fonteinkruiden-klasse. De Vlottende waterranonkel is een belangrijke differentiërende soort binnen de fonteinkruiden-klasse. De vegetatietypen: “Associatie van Doorgroeid fonteinkruid” en “Associatie van Vlottende waterranonkel” (figuur 10) zijn de enige vegetatietypen die de Vlottende waterranonkel bevatten. De “Associatie van Vlottende waterranonkel” heeft de hoogste bedekking Vlottende waterranonkel en wordt als belangrijkste soort gezien in deze associatie. De “Associatie van Doorgroeid fonteinkruid” bevat ook de soort Vlottende waterranonkel maar dan met een veel lagere bedekking.



Figuur 10: Vlottende waterranonkel.

Habitatsoort: **Beekprik (Lampetra planeri)** (H1096). Van de Beekprik (figuur 11) wordt aangenomen dat hij in aantal achteruit is gegaan na het intensiveren van de landbouw, waarbij beken zijn genormaliseerd en gestuwd (migratie wordt belemmerd). Ook eutrofiëring van het water en het intensief opschonen of baggeren van de beek heeft bijgedragen aan de teruggang van de soort. Om de populatie beekprikken te herstellen wordt er gekeken naar de eisen die de soort stelt aan zijn leefgebied en of er mogelijkheden zijn om het leefgebied te verbeteren of uit te breiden. Ook wordt gekeken of er uitwisseling tussen verschillende populaties plaatsvindt. Binnen het Natura2000 gebied "Leenderbos, Grote heide & De Plateaux" komen enkele populaties voor, met name in de Keersop, en in het Belgische deel van de Tongelreep, de Warmbeek. In de Tongelreep is slechts een vangst van één exemplaar bekend, en is er hoogstwaarschijnlijk geen sprake van een populatie. Het belang van behoud van deze soort is groot doordat Nederland zich in het centrum van het verspreidingsgebied bevindt en de soort alleen voorkomt in Europa. Om een stabiele populatie te behouden en uit te breiden moeten de mogelijkheden tot migratie verbeterd worden. De doelstellingen voor Natura 2000 voor de Tongelreep is toename van het leefgebied en de kwaliteit daarvan om de grootte van de populatie beekprikken te behouden en uit te breiden.



Figuur 11: De beekprik die gevangen is nabij Valkenswaard tijdens het Visserijkundig onderzoek 2016 Tongelreep.

Habitatsoort: **Kamsalamander (Triturus cristatus)** (H1166). De belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van de Kamsalamander zijn verdwijning, aantasting en isolatie van de leefgebieden. Door het moderne landgebruik (intensivering van de landbouw) en uitbreiding van bebouwing en infrastructuur zijn veel voortplantingswateren verloren gegaan, terwijl van de overgebleven locaties veelal de kwaliteit is verslechterd. Hetzelfde geldt voor de landhabitat: zo is in het Nederlandse cultuurland steeds minder plaats voor natuur in de vorm van kleine landschapselementen. Ook de omvorming van grasland naar akker pakt slecht uit voor de Kamsalamander (synbiosys alterra). De doelstellingen voor Natura 2000 is toename van het leefgebied en de kwaliteit daarvan om de grootte van de populatie te behouden en uit te breiden.

6.6 Erfgoedwet (archeologie / cultuurhistorie)

De Monumentenwet 1988 is per 1 juli 2016 vervallen. Een deel is overgegaan naar de Erfgoedwet, het andere deel wat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaan in 2019 over in de Omgevingswet. Tot die tijd zijn de artikelen te vinden in het overgangsrecht in de Erfgoedwet (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. 2017).

Een deel van de wet is op deze datum overgegaan naar de Erfgoedwet. Het deel dat betrekking heeft op de besluitvorming in de fysieke leefomgeving gaat over naar de Omgevingswet, wanneer deze in 2019 in werking treedt. De gemeenten is verantwoordelijk voor de omgang met archeologische waarden binnen het eigen gemeentelijk grondgebied (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. 2017).

Voor voorliggend projectplan moet de gemeente Waalre vaststellen of bij eventuele wijziging van een bestemmingsplan, bij het verlenen van een ontheffing of vergunning of bij het nemen van een projectbesluit, rekening is gehouden met de in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische resten. Het waterschap heeft daarom onderzoek laten verrichten naar de (verwachte) aanwezige archeologische waarden.

Archeologisch onderzoek

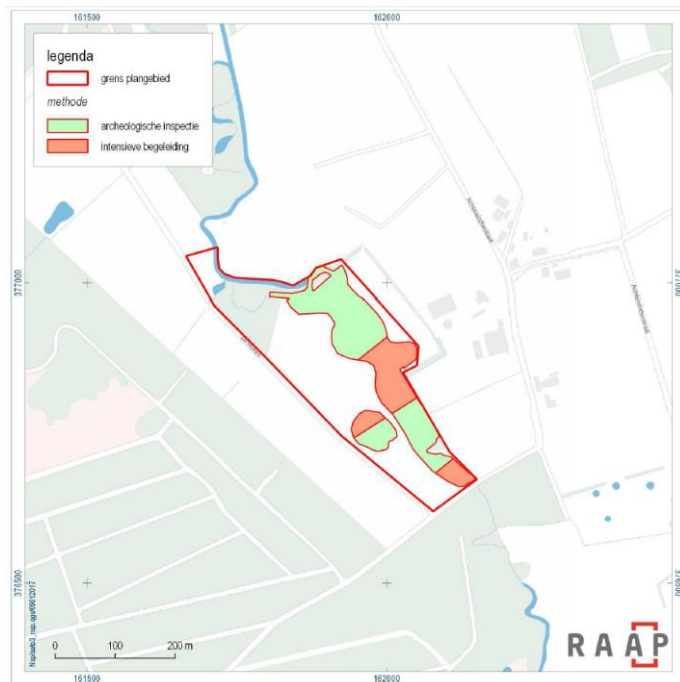
In opdracht van Royal Haskoning B.V. heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in september 2007 een bureauonderzoek uitgevoerd in verband met de herinrichting van de Tongelreep in Aalst, gemeente Waalre (Keijers, 2007). Daarnaast heeft RAAP in 2016 het bureauonderzoek geactualiseerd en een Programma van Eisen opgesteld voor het traject Tongelreep Achtereind (Sprengers, 2016). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek, is het plangebied opgedeeld in een aantal verwachtingszones, zie figuur 14.

Archeologische begeleiding (oranje zones)

De oranje zones hebben een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde voor beekovergangen en rituele deposities. In deze zones moet intensieve archeologische begeleiding van de graafwerkzaamhedenplaats vinden.

Archeologische inspectie (gele zones)

De lichtgroene zones hebben een lage archeologische verwachtingswaarde. Hier vindt archeologische begeleiding plaats. Dit houdt in dat de ontgraven vlakken achteraf systematisch worden geïnspecteerd door een professioneel archeoloog.



Figuur 12: De archeologische methodekaart (Sprengers, 2016).

Om mogelijke archeologische resten veilig te stellen dient voorafgaand aan de aanvraag tot omgevingsvergunning een Plan van Aanpak (PvA) te worden opgesteld. Voor de begeleidingswerkzaamheden tijdens de uitvoering wordt door RAAP een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld.

6.7 Richtlijn explosieven

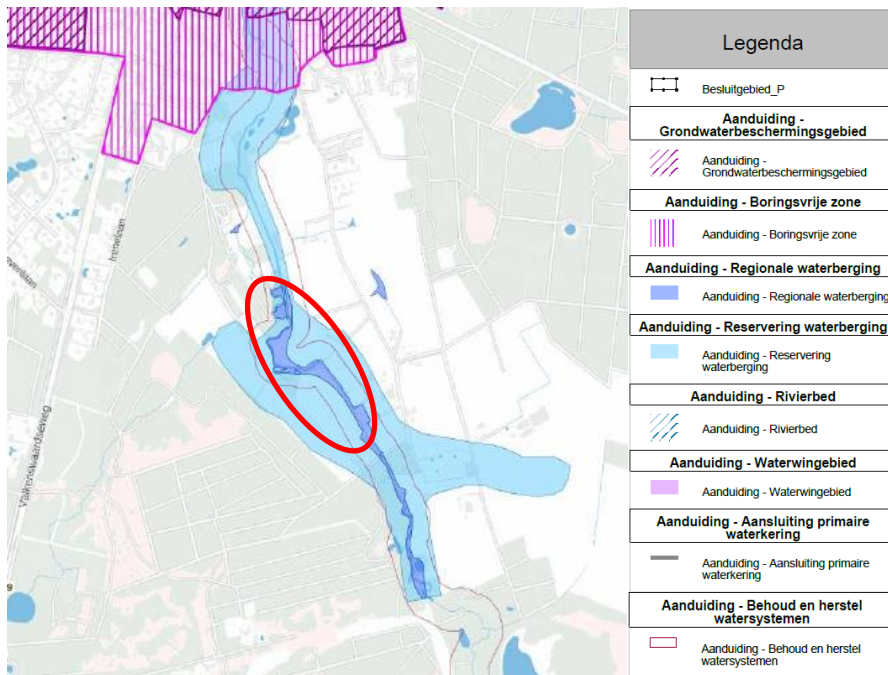
De richtlijn 'Opsporen Conventionele Explosieven' is opgesteld onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en heeft medio 2006 een wettelijk karakter gekregen door een directe koppeling binnen de Arbo-wet.

De gemeente heeft aangegeven dat er niemand op de hoogte is van de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven. In het cultuurhistorische en archeologisch zijn geen aanknopingspunten gevonden voor de aanwezigheid van explosieven. Ook naar aanleiding van de overige deeltrajecten bij de Tongelreep, die recent zijn heringericht zijn er geen vondsten gedaan die wijzen op aanwezigheid van munitie en explosieven. De locatie wordt daarom als onverdacht beschouwd.

6.8 Provinciaal beleid

Provinciaal Milieu en Waterplan Noord-Brabant 2015-2021 (VVP)

In dit plan van de provincie Noord-Brabant is aan de Tongelreep de functie waternatuur toegekend. Met dit project streeft Waterschap De Dommel naar de invulling van deze functie door middel van herinrichting. In figuur 13 is een kaartfragment uit de structuurvisie opgenomen. Uit figuur 13 blijkt dat de Tongelreep aangewezen is ten behoeve van ruimte voor watersysteemherstel en regionaal waterbergingsgebied. Het overige deel van het plangebied heeft de bestemming reservering waterbergingen.



Figuur 13: Verordening ruimte 2014. Rode arcering is het plangebied (Ruimtelijke plannen Noord-Brabant 2016).

De Verordening ruimte 2014 Noord-Brabant bevat in hoofdzaak algemene regels die gemeenten in acht moeten nemen bij het opstellen van bestemmingsplannen en het verlenen van omgevingsvergunningen waarbij afgeweken wordt van bestemmingsplannen.

Ontgrondingverordening

In de Brabantse Ontgrondingsverordening is artikel 9a opgenomen, waarin wordt gesteld dat er geen vergunning vereist is voor werkzaamheden in het kader van ecologische verbindingszones, beek- en kreekherstelprojecten en overige natuurontwikkelingsprojecten. Deze projecten dienen wel in overeenstemming te zijn met het provinciaal natuurbeleid, en indien deze zijn opgenomen in een plan, besluitvorming heeft plaatsgevonden onder aantoonbare, integrale afweging van alle belangen betrokken bij de ontgronding via een openbare inspraakprocedure. Gelet op artikel 9a is voor de herinrichting van de Tongelreep geen ontgrondingsvergunning nodig. Wel is sprake van een meldingsplicht.

6.9 Waterschapsbeleid

Waterbeheerplan Dommel

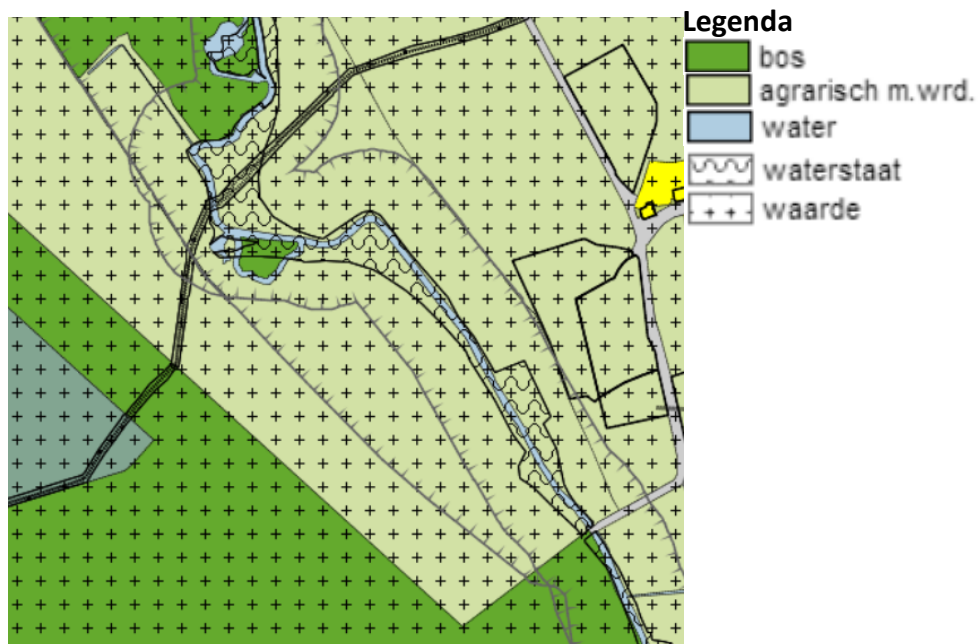
Met de uitwerking van het Waterbeheerplan 2016-2021, 'Waardevol Water' wil Waterschap de Dommel invulling geven aan Europees, nationaal en provinciaal waterbeleid. In dit beheerplan worden de volgende doelen voor de Tongelreep geformuleerd: verbetering van de waterkwaliteit en realiseren van vismigratie door het uitvoeren van beekdalontwikkeling maatregelen. Concreet betekent dit dat het Waterschap als primaire doelstelling heeft om de functie waternatuur te herstellen. Hierbij dient aangesloten te worden bij een aantal overige bestaande functies.

Om het onderhoud en de daarvoor noodzakelijke toegang te waarborgen blijft de keur beschermingszone van 5 meter langs beide zijdes van de watergang gehandhaafd. Tenzij afwijkende afspraken zijn gemaakt. In dit geval zal voor onderhoudsmachines met name de oostelijk van de beek gelegen strook gebruikt worden. Hiermee wordt de (potentieel) ecologisch hoogwaardigere westelijk natuurzone ontzien. In deze beschermingszone mogen enkel eenjarige gewassen geteeld worden. Het waterschap streeft er naar het reguliere onderhoud voor of na het teeltseizoen uit te voeren. Mocht dit niet lukken, bijvoorbeeld door calamiteiten, dan wordt de aangedane schade vergoed.

6.10 Gemeentelijk beleid

Ter plaatse van het plangebied geldt het bestemmingsplan buitengebied Waalre vastgesteld op vastgesteld op 25 Juni 2013 (NL.IMRO.0866.BP00164-0301).

De watergang heeft de bestemming 'Water' met als dubbelbestemming waarde archeologie, attentiegebied EHS en waterstaat waterberging. De zone langs de watergang heeft de bestemming agrarische met waarden natuur met als dubbelbestemming waarde archeologie, attentiegebied EHS en waterstaat waterberging. De overige delen hebben de bestemming agrarisch met waarden natuur en de dubbelbestemming waarde archeologie, attentiegebied EHS. Het private bos in het noordelijk deel van het plangebied heeft de bestemming bos met als dubbelbestemming waarde archeologie en attentiegebied EHS, zie figuur 14. Het nieuwe bestemmingsplan 'buitengebied Waalre' is in voorbereiding (NL.IMRO.0866.BP00170).



Figuur 14: Geografisch overzicht van de bestemming (Ruimtelijke plannen, 2016).

6.11 Gebiedsvisies en gerelateerde plannen

Ontwerp – Herinrichting Tongelreep

In 2008 is door Royal Haskoning, in opdracht van Waterschap De Dommel een herinrichtingsplan voor Herinrichting van de Tongelreep, tussen de Achtereindsestraat en de Burgemeester Mollaan, opgesteld. Voorliggend plan maakt deel uit van dit plan en betreft een verdere uitwerking van het traject Tongelreep Achtereind.

7 GEVOLGEN VAN BEEKHERSTEL

In dit hoofdstuk zijn de gevolgen en eventuele mitigerende maatregelen beschreven die teweeg worden gebracht door het de beekherstelmaatregelen.

7.1 Ecologie

De ecologische gevolgen van de herinrichtingsmaatregelen zijn op te splitsen in tijdelijk en permanente. Tijdelijke gevolgen worden vaak teweeg gebracht door uitvoeringswerkzaamheden. Permanente gevolgen zijn de uiteindelijke resultaten van de maatregelen.

Tijdelijke gevolgen

- Een AERIUS Calculator berekening is uitgevoerd om de emissie van stikstof als gevolg van economische activiteiten en de depositie op Natura 2000-gebieden te berekend. De economische activiteit in dit project bestaan uit het uitvoeren van graafwerkzaamheden. Uit de berekening blijkt dat het geen significant effect heeft op de stikstofgevoelige habitat. De resultaten worden getoond in bijlage 5.
- Voor het traject Tongelreep Achtereind is een quickscan uitgevoerd waarbij op planniveau de effecten van uitvoering zijn beoordeel (bijlage 2). Door toepassing van mitigerende maatregelen worden nadelige gevolgen door uitvoering voor flora en fauna voorkomen. Dit houdt vooral in dat de werkzaamheden buiten de voor planten en dieren kwetsbare perioden (zoals voortplanting- en overwinteringsperiode) zullen worden uitgevoerd.¹ Door te werken volgens een goedgekeurde gedragscode van de unie van Waterschappen kan hier invulling aan worden gegeven. De mitigerende maatregelen worden in tabel 8 per soortgroep samengevat.

Tabel 8: Mitigerende die getroffen worden bij de uitvoering van de maatregelen.

Soort(groep)	Werkzaamheden	Mitigerende Maatregel	Aanwijzing wet natuurbescherming
Vleermuizen	Vergraven watergang, verwijderen bovengrond en kappen van bomen.	1. Werkzaamheden overdag, zonder aanvullende verlichting uitvoeren 2. Bomen worden gecontroleerd voor eventuele kapwerkzaamheden 3. Niet verstoren van laanstructuren, i.v.m. vluchtroute.	Provincie NB /ODZOB

¹ Bij reguliere beheer- en onderhoudsmaatregelen kan gewerkt worden conform Goedgekeurde Gedragscodes zoals Gedragscode voor Unie van Waterschappen, Gedragscode voor bosbeheer en Gedragscode voor natuurbeheer. Bij inrichtingsmaatregelen is, indien verstoring of vernietiging kan optreden van zwaar beschermde soorten (tabel 3), ontheffing nodig. De uitvoerder dient vervolgens een ecologisch werkprotocol op te stellen.

Soort(groep)	Werkzaamheden	Mitigerende Maatregel	Aanwijzing wet natuurbescherming
Bermpje	Vergraven watergang en verwijderen bovengrond	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorgplicht wegvangen voor vergraven en dempen waterloop tussen 15 juli - 1 november. 2. Graaf en dempwerkzaamheden uitvoeren in stromingsrichting. 3. Gedragscode van Unie van Waterschappen. 	Provincie NB /ODZOB
Bittervoorn <i>(nooit waargenomen in traject Tongelreep Achtereind), wel bovenstrooms)</i>	Vergraven watergang en verwijderen bovengrond	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zorgplicht wegvangen voor vergraven en dempen waterloop tussen 15 juli - 1 november. 2. Graaf en dempwerkzaamheden uitvoeren in stromingsrichting. 3. Gedragscode van Unie van Waterschappen. 	Provincie NB /ODZOB
Broedvogels	Rooien van bomen, verwijderen van vegetatie, graafwerkzaamheden	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aansluiten bij gedragscode voor Waterschappen 2. Werkzaamheden uitvoeren gedurende 15 juli-15 maart (buiten broed periode) 3. Bomen worden gecontroleerd voor eventuele kapwerkzaamheden maar er zijn geen jaarrond beschermde nesten aangetroffen. 	Provincie NB /ODZOB
Vlottende waterranonkel	Vergraven watergang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekende staanplekken worden ontzien. 2. Voorafgaand uitvoeringswerkzaamheden controle voor (nieuwe) staanplekken. 	Provincie NB /ODZOB
Bosbeekjuffer en beekrombout	Vergraven watergang	n.v.t. (zie paragraaf 6.5)	Provincie NB /ODZOB

Permanente gevolgen

- De Vlottende waterranonkel (habitatype) komt voornamelijk voor in snelstromende wateren. In Nederland zijn er maar weinig snelstromende wateren. De verwachting is dat door de beekherstelmaatregelen de variantie in stroomsnelheden groter wordt met hogere gemiddelde stroomsnelheid en dat plaatselijk de stroomsnelheden van $\geq 0,20$ m/s worden bereikt. Hierdoor wordt dit traject van de Tongelreep geschikter als habitat voor de Vlottende waterranonkel.
- Het habitat van de kamsalamander (habitatsoort) is op vele plekken in Nederland verslechterd. Enerzijds komt dit door verdwijning van habitatten, anderzijds door de verslechterende kwaliteit van bestaande habitat. Door de aanleg en de bijhorende dimensionering van de poel wordt het leefgebied van de kamsalamander in het plangebied vergroot. Daarnaast zijn de kwalitatieve parameters in dit gebied geschikt voor kolonisatie.
- De Tongelreep is in de afgelopen jaren volledig vispasseerbaar gemaakt. Het traject Tongelreep Achtereind wordt door het creëren van stromingsvariatie en door de aanbreng van grindbanken op zonnige en ondiepere delen van de beek een geschikt leef- en voorplantingshabitat voor de beekprik.
- De beekrombout en bosbeekjuffer komen sporadisch voor in het plangebied. De herstelmaatregelen zullen het habitat van de soorten in het plangebied verbeteren. Door het creëren van stromingsvariatie en op termijn ook meer beschaduwning op de beek zal het verspreidingsgebied vergroten.
- De maaiveldverlaging bevordert de kolonisatie van soorten die goed gedijen op voedselarme vochtig tot natte schrale gronden. Daarnaast wordt er invulling gegeven aan de natuurbeheertypen 'vochtig hooiland en ruigteveld' en draagt het bij aan de doelstelling Natte Natuurparel Tongelreep
- De kleinschalige landschapselementen (steilrand, landschappelijke gradiënt, etc.) die aangelegd worden in dit plangebied zorgen voor een afwisseling in biotopen/habitatten. Op termijn zal dit de soortrijkdom verhogen. Daarnaast is het gebied geschikter om een volledige levenscyclus (leef, foerageer en voorplanting) te voltooien.
- De aanplant van struweel draagt bij aan een ecologische ontwikkeling. Het struweel functioneert als leef- en foerageerhabitat voor diverse soorten. Ook draagt het struweel bij aan meer beschaduwning op de beek waardoor de vegetatieontwikkeling in de beek wordt geremd. Tenminste 50% van de beek moet begeleid/ beschaduwd worden met een smal boslint op basis van de bouwsteen open cultuurland. De Tongelreep voldoet al aan de beschaduwingsnorm van de Kaderrichtlijn Water. Voor de ontwikkeling van een duurzaam beekdal ziet het waterschap kansen om de heterogene stroomsnelheden (a.g.v. hermeanderen) te combineren met plaatselijke beschaduwning wat een geschikt habitat vormt voor o.a. de bosbeekjuffer. Daarnaast wordt invulling gegeven aan de ruimtelijke ontwikkeling van het Natuur Netwerk Brabant.

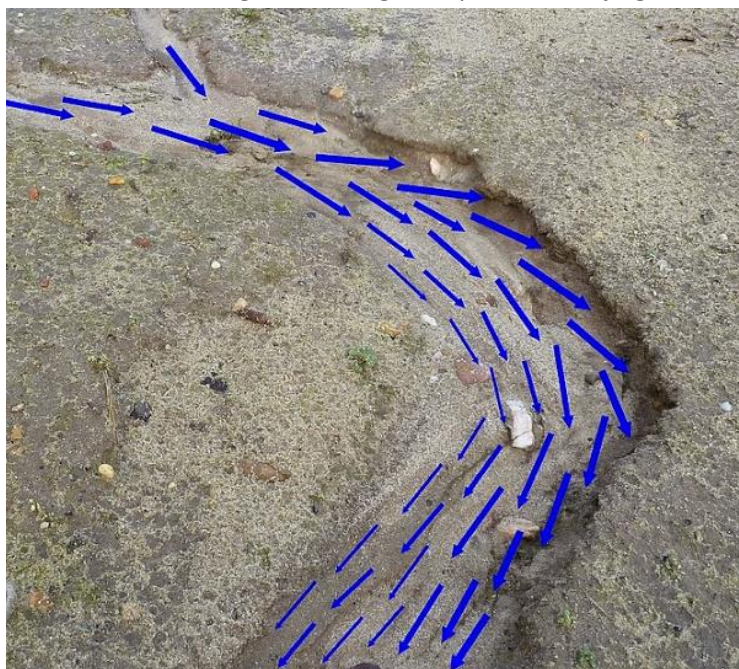
7.2 Hydrologie

De waterstaatswerken in dit projectplan zijn getoetst op hydrologische werking en effecten. Deze paragraaf beschrijft beknopt de verwachte effecten van het herinrichtingsplan. Zie bijlage 6 voor het volledig hydraulisch onderzoek.

In het model is de huidige situatie geschematiseerd, waarna voor de vier seizoenen (stationair) de waterstanden, afvoeren en stroomsnelheden zijn berekend. Naast de stationaire afvoeren zijn ook een vijftal afvoergolven doorgerekend met herhalingstijden van 1 keer per jaar, 1 keer per 10, 25, 50 en 100 jaar, dit noemt men de dynamische berekening.

Effectbeschrijving inrichtingsmaatregelen (stationair)

Gezien de kleinschalige aard van het project, zijn de effecten minimaal en zeer lokaal. De stroomsnelheid in de huidige zomersituatie varieert van 0 m/s in de bosmeander tot 0,24 m/s bij het bruggetje gelegen tussen perceel 2987 en 3810. Gemiddeld komt de stroomsnelheid op $\pm 0,18$ m/s. De stroomsnelheden in de nieuwe situatie zijn ongeveer gelijk aan de huidige situatie. Door de aanleg van de meanders worden gevarieerde stroomsnelheid gecreëerd waarbij de laagste stroomsnelheden optreedt in de binnenbocht en de hoogste in de buitenbocht. Figuur 15 geeft een voorbeeld hiervan. Mogelijk dat er door hogere stroomsnelheden erosie ontstaat in de buitenbocht, sedimentatie vindt dan plaats in de binnenbocht. Deze geomorfologische processen zijn gewenst.



Figuur 16: Stromingspatroon in een meander. De peilen weerspiegelen de stroomsnelheid. Hoe dikker de peil, hoe hoger de stroomsnelheid (natura, 2015).

De waterstanden in de nieuwe situatie zijn vergeleken met de waterstanden in de huidige situatie. In figuur 16 is aangegeven op welke locaties de waterstanden zijn vergeleken. Een geringe en structurele verhoging zal plaatsvinden als gevolg van de herinrichting. Dit leidt niet tot frequenterende inundatie.



Figuur 17: Op de numerieke locaties worden de waterstanden vergeleken. De nummers correleren met de nummering in tabel 9 en 10.

Tabel 9: Stationaire zomerpeil voor- en na de herinrichting.

Zomer	1	2	3	4	5	6	7
Voor herinrichting (mNAP)	19,02	18,82	18,65	18,45	18,39	18,34	18,34
Na herinrichting (mNAP)	19,03	18,87	18,77	18,55	18,51	18,43	18,43
Vershil (m)	0,02	0,05	0,12	0,10	0,12	0,09	0,09

Tabel 10: Stationaire winterpeil voor- en na de herinrichting.

Winter	1	2	3	4	5	6	7
Voor herinrichting (mNAP)	19,00	18,83	18,70	18,51	18,47	18,44	18,44
Na herinrichting (mNAP)	19,03	18,88	18,79	18,64	18,61	18,50	18,50
Vershil (m)	0,03	0,05	0,09	0,13	0,14	0,06	0,06

In de hydrologische modelstudie is ervoor kozen om de bosmeander te laten functioneren als hoofdwater. Met de betreffende particuliere eigenaar is er geen overeenstemming bereikt over de aansluiting van de bosmeander. De hydrologische situatie ter plekke veranderd dus niet. Mocht er tijdens de zienswijzeperiode overeenstemming bereikt worden over de aansluiting van de bosmeander dan is het volgende van toepassing:

1. Aanleg vaste drempel na haakse bocht. Bovenstrooms van de drempel wordt de bosmeander aangesloten.
2. Bij de aansluiting van de bosmeander zal de stroomsnelheid toenemen tot maximaal 0,50 m/s.
3. Oeververdediging ter voorkomen van afkalving wordt vanwege het herstel van het natuurkarakter alleen toegepast in de eerste bocht van de bosmeander, waar stroomsnelheden tussen de 0,40 m/s en 0,50 m/s gemoduleerd zijn.
4. Onderzoeken ophogen van particuliere brug.

Effectbeschrijving inrichtingsmaatregelen (dynamisch)

De hoogwatergolf T=1, T=10 en T=100 jaar worden hieronder verder toegelicht deze geven een goed beeld van hoogwatersituaties. In onderstaande tabellen zijn de effecten van de hoogwatergolven voor- en na de herinrichting weergegeven. In het traject waar het herinrichting zal plaatsvinden zal de waterstand maximaal 10 cm toenemen. De grootste toename vindplaats bovenstrooms het plangebied. Hier zal de maximale waterstand toenemen met 10 a 15 cm.

Tabel 11: Neerslaggebeurtenis die statistische 1x per jaar voorkomt, voor- en na de herinrichting.

T=1	1	2	3	4	5	6	7
Huidig waterstand (mNAP)	19,73	19,55	19,48	19,24	19,18	19,15	19,15
Waterstand scenario (mNAP)	19,77	19,59	19,56	19,25	19,19	19,16	19,15
Vershil (m)	0,04	0,04	0,08	0,01	0,02	0,01	0,00

Tabel 12: Neerslaggebeurtenis die statistische 10x per jaar voorkomt, voor- en na de herinrichting.

T=10	1	2	3	4	5	6	7
Huidig waterstand (mNAP)	19,99	19,71	19,73	19,46	19,38	19,38	19,37
Waterstand scenario (mNAP)	20,03	19,85	19,77	19,47	19,38	19,39	19,37
Vershil (m)	0,04	0,14	0,04	0,01	0,00	0,01	0,00

Tabel 13: Neerslaggebeurtenis die statistische 100x per jaar voorkomt, voor- en na de herinrichting.

T=100	1	2	3	4	5	6	7
Huidig waterstand (mNAP)	20,15	19,85	19,86	19,57	19,48	19,52	19,52
Waterstand scenario (mNAP)	20,20	20,00	19,91	19,61	19,53	19,54	19,52
Vershil (m)	0,05	0,15	0,05	0,04	0,05	0,02	0,00

Door de verlaging zal de zone frequenter inunderen. De nutriënten concentratie in de Tongelreep zijn de laatste jaren zodanig gedaald dat frequentere inundatie niet leidt tot eutrofiëring van de afgegraven grond. Daarnaast zorgt de maaiveldverlaging ervoor dat vaak voorkomende hogere winter en voorjaarspeilen (meerdere keren per jaar) in eerste instantie in de natuurzone optreden en niet daarbuiten.

Overige hydrologische aspecten

De perceelsafwatering van omliggende landbouwpercelen worden gegarandeerd en waar nodig hersteld. Het is daarom niet aannemelijk dat structurele vernatting op zal treden bij deze landbouwpercelen. Indien de particuliere eigenaren van perceel 3963 en 2990 toestemmen worden delen van het maaiveld geherprofileerd om een betere afwatering te creëren.

7.3 Geprioriteerd alluviaal bos

Dit plan creëert een kleine peilstijging in de bossen bovenstrooms (buiten) het plangebied. Een gedeelte daarvan is aangewezen als prioritair alluviaal bos in de PAS. De verwachting is dat de peilstijging een positieve bijdrage levert aan de instandhouding van het bos. Mogelijk blijkt uit nader onderzoek (reeds in gang gezet) dat er nog aanvullende maatregelen t.b.v. het bos nodig zijn. De verwachting is dat eventuele maatregelen beperkt en lokaal van aard zullen zijn. Zonodig worden deze maatregelen in een apart project uitgewerkt.

7.4 Omwonenden

Tijdens de uitvoeringsperiode zal rekening worden gehouden met de ligging van aan- en afvoerroutes en werktijden om overlast door geluid en/of verkeersroutes te beperken. Er bevinden zich geen woonhuizen direct in of nabij het plangebied. Er zijn geen speciale maatregelen nodig.

Waterschap De Dommel heeft alle direct omwonenden en overige belanghebbenden en organisaties zoals de heemkundekring en IVN Valkenswaard-Waalre voorafgaand aan besluitvorming met individuele gesprekken geïnformeerd over het voorliggend plan. De belanghebbenden hebben daarbij de gelegenheid gehad om mondeling en indien gewenst schriftelijk hun mening over het plan kenbaar te maken. Vanwege privacy redenen wordt enkel het perceelnummer of de naam van het instituut genoemd.

Perceel 2961

Het perceel ligt bovenstrooms het plangebied en wordt momenteel gebruikt als grasland. Het hydrologische onderzoek (zie paragraaf 7.2) toont de uitstralingseffecten die teweeg worden gebracht door de herinrichtingsmaatregelen. Het perceel 2961 zal volgens het model bij hevige neerslag (dynamische afvoer) eerder overstromen, door hogere waterstanden bovenstrooms het plangebied. De hydrologische effecten zijn besproken met de desbetreffende eigenaar. Het waterschap heeft aangeboden om technische maatregelen te treffen, in de zin van maaiveldverhoging of plaatsen van duiker met gronddam. De eigenaar reageerde afwijzend op de aangeboden maatregelen. Dit vanwege het minimaal effect. Het waterschap neemt dan ook geen mitigerende maatregelen.

Perceel 3990 en 3987

De perceeleigenaar heeft veel waardering voor de projecten van het waterschap. Desondanks gaf de eigenaar schriftelijk aan dat hij afwijzend reageert op de aansluiting van de bosmeander. Hij heeft zijn medewerking afhankelijk gesteld van een aantal door hem geformuleerde wensen. Over drie technische maatregelen is geen discussie. Alle andere wensen hebben geen juridische basis en zijn deels strijdig met het waterschapbeleid, waardoor er geen reden is hieraan tegemoet te komen. In het voorliggende plan wordt de bosmeander dus niet aangesloten. Tijdens de zienswijzeperiode kan de eigenaar op zijn standpunt terug kunnen komen. Het plan is dan eenvoudig aan te passen.

Brabantslandschap

De herinrichtingmaatregelen zijn meerdere keren afgestemd met Brabantslandschap. Het beekherstel gaat plaatsvinden op percelen in eigendom van Brabantslandschap. Het Brabantslandschap heeft een akkoord gegeven voor de samenwerking en de herinrichtingsmaatregelen. Daarnaast wordt het toekomstig beheer en onderhoud van de landnatuur uitgevoerd door Brabantslandschap.

Waterschap De Dommel stelt dat de voorgestelde maatregelen in dit beekdalontwikkelingsplan op de correcte manier, ruimvoldoende invulling geven aan de KRW en Natura 2000 doelstellingen. Het plan draagt daarnaast bij aan de realisatie van de Natte Natuurparel, de ontwikkeling van het Natuur Netwerk Brabant en accentueert de cultuurhistorische waarde van het gebied.

Het aquatische en aansluitende terrestrische systeem zullen een natuurlijker, robuuster en dynamischer karakter krijgen waardoor mens en dier beter kunnen gedijen in het gebied. De inrichtingsmaatregelen leiden niet tot onacceptabele veranderingen in grond- en oppervlakte waterpeil. Ingaand op het gemoduleerd effect worden er geen negatieve landbouwkundige afwijkingen of belemmeringen geconstateerd na aanleiding van dit plan.

Dit projectplan toont aan dat de ontworpen waterstaatswerken voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving en passen binnen de doelstelling van de het nationale en regionale waterbeleid. Ook is aangetoond dat de ontwerpen passen binnen het geldend omgevingsbeleid.

Samenvattend stelt het waterschap dat de waterstaatswerken uit onderhavig projectplan een juiste invulling zijn van de beleidsvrijheid binnen het boven beschreven kader.

DEEL 3: Rechtsbescherming

10 JURIDISCHE PROCEDURE

Zienswijzen

Als een ontwerp-projectplan is vastgesteld, wordt dit bekend gemaakt. Het waterschap plaatst een advertentie en/of stelt direct belanghebbenden persoonlijk op de hoogte van de inhoud van het plan. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Het plan is te raadplegen op: <http://www.waterschappedommel.nl/gvop>

Voordat het waterschap een definitieve beslissing neemt, kunnen belanghebbenden en ingezetenen hun zienswijze op de waterstaatswerken in dit ontwerp-projectplan kenbaar maken. Dat kan schriftelijk of mondeling. Een reactie moet vóór afloop van de termijn bij het waterschap zijn ingediend.

Uitsluitend degenen die een zienswijze hebben ingediend, kunnen tegen het definitief vastgestelde projectplan beroep instellen.

Beroep

Degenen die tijdig een zienswijze hebben ingediend en belanghebbenden en ingezetenen aan wie redelijkerwijs niet kan worden verweten geen zienswijzen te hebben ingediend, kunnen beroep indienen.

Gedurende zes weken vanaf de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank in 's-Hertogenbosch. Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd.

Op de vaststelling van een projectplan is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbenden in het beroepschrift moeten aangeven welke beroepsgronden zij aanvoeren tegen het besluit. Na afloop van de termijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd. Belanghebbenden worden verzocht in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

Verzoek om voorlopige voorziening

Het projectplan treedt in werking, ook al wordt er een beroepschrift ingediend. Dit betekent dat de maatregelen opgenomen in het projectplan kunnen worden uitgevoerd. Om dit te voorkomen kan gelijktijdig of na het indienen van een beroepschrift een zogenaamd "verzoek voor het treffen van een voorlopige voorziening" worden gevraagd bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank. Ook in dat geval is griffierecht verschuldigd.

Het treffen van een voorlopige voorziening is eigenlijk het nemen van een tijdelijke maatregel, zoals het schorsen van het besluit gedurende de tijd die nodig is om het beroep af te handelen. Als het verzoek wordt toegewezen mag het waterschap het plan niet uitvoeren totdat de rechter op het beroep heeft beslist. Voorwaarde voor het vragen van een voorlopige voorziening is, dat er sprake is van een spoedeisend belang.

LITERATUURLIJST

- Aalders, P., Buskens, P., Coenen, D., Dankers, P., Evers, N., Kesselmans, D., Kits, M., en Rens D, van. *Handreiking ontwikkeling waterlopen (HOW)*. Projectnummer 9W7944. Royal Haskoning DHV.
- Berkvens, R. (2011). *Kempisch erfgoed in beeld*. Een regionale erfgoedkaart voor de Kempen- en A2 gemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot, Reusel-De Mierden, Waalre, Valkenswaard, Cranendonck en Heeze-Leende. SRE Milieudienst, Eindhoven.
- Dinoloke, (2016). *Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond*. <https://www.dinoloket.nl/>. Bezoekt op 17 oktober 2016
- Ecogroen (2016). *De nieuwe Wet natuurbescherming. Wat verandert per 1 januari 2017?* Bezoekt op 17 februari 2017. https://ecogroen.nl/thema/wet-natuurbescherming/?gclid=COjy_MzWltlCFcQV0wodVbAFbQ
- Evers, N. en Schipper, M. (2016). *HOW-update 2016*. Referentie WATBE732R001F01. Royal Haskoning DHV.
- Holleman, R. (2008). *Land- en waterbodemonderzoek Tongelreep Aalst*. rapportnr. 9S4214/R00010/501393/DenB. Royal Haskoning DHV
- Keijers, D.M.G. (2007). *Herinrichting van de Tongelreep bij Aalst, gemeente Waalre; archeologisch vooronderzoek: een cultuurhistorische verwachtings- en advieskaart*. ISSN: 0925-6369. RAAP, Weesp.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2015). *Stroomgebiedbeheerplan Maas*. Den Haag.
- Natura, 2015. Afbrokkelbeleid. <http://natura.blogse.nl/log/natuurgebieden/>. Bezoekt op 14 december 2016.
- Possen, B.J.H.M. en Wilde, A.J. de. (2007). *Herinrichting Tongelreep Programma van Eisen*. Referentie: 9S4214/R0004/501672/AH/DenB. Royal Haskoning DHV.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2017). *Overgangsrecht Monumentenwet 1998 naar omgevingswet*. Bezoekt op 6 januari 2017. <http://cultureelerfgoed.nl/dossiers/erfgoedwet/overgangsrecht-monumentenwet-1988-naar-omgevingswet>
- Ruimtelijke plannen Noord-Brabant. (2016). <http://ruimtelijkeplannen.brabant.nl/>. Bezoekt op 18 november 2016.
- Ruijters, M.H.P.M. (2016). *Cultuurhistorische memo deelgebied 5, project Tongelreep Achtereind, gemeente Waalre*. Projectcode: 24900AATO2. RAAP Archeologisch adviesbureau.

Roodhart, C. & Possen, B. (2016). *Quick scan Flora en Fauna*. Referentie: Wat_BE4444_R002.
Royal Haskoning DHV.

Royal Haskoning (2008). *Herinrichting Tongelreep – Voor ontwerp*. rapportnr.
9S4214/R00007/501505/DenB, Royal Haskoning DHV.

Sprengers, N. (2016). *Programma van Eisen Archeologische begeleiding Beekdalen*.
RAAP-PvE 1719.

Waterschap De Dommel. (2015). *Waterbeheerplan Waardevol Water 2016-2021*. Boxtel.

DEEL 4: BIJLAGEN

Hieronder een lijst van rapporten en documenten welke als bijlage bij dit rapport zijn toegevoegd. Deze onderzoeken en rapporten zijn opgesteld ter voorbereiding van dit plan en horen bij het projectplan.

BIJLAGE 1: SLEUTELFACTOREN

BIJLAGE 2: QUICKSCAN FLORA EN FAUNA

BIJLAGE 3: PROGRAMMA VAN EISEN HERINRICHTING TONGELREEP

BIJLAGE 4: MAATREGELENKAART

BIJLAGE 5: AERIUS BEREKENING

BIJLAGE 6: HYDRAULISCH ONDERZOEK