



Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie 2019-2021

Voorkeursvariant voor vismigratieknelpunten bij stuwen

Waterschap Brabantse Delta

11 oktober 2019



Project
Opdrachtgever
Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie 2019-2021
Waterschap Brabantse Delta

Document
Status
Datum
Referentie
Voorkeursvariant voor vismigratieknelpunten bij stuwen
Definitief
11 oktober 2019
115586/19-016.412

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur
115586
ir. T.M. Worm
ir. H.J. Mondeel

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door
dr. G. Kruitwagen, E.H.J. Kuppen MSc
ir. H.J. Mondeel
ir. H.J. Mondeel

Paraaf



Adres
Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING EN DOEL	5
2	VALIDATIE VAN GEMAAKTE KEUZES	6
2.1	Keuzemodel type vispassage	6
2.2	Nieuwe ontwikkelingen/niet beschouwde varianten - locaties stuwen	7
2.2.1	‘Natuurlijke’ vispassages	7
2.2.2	‘Technische’ vispassages	8
2.3	Overzicht vispassages	11
3	VALIDATIE VAN DE ONDERWERPEN	13
3.1	Ecologisch functioneren	13
3.2	Hydrologisch functioneren	18
3.3	Kostenraming - Bouwkosten	18
3.4	Overige aspecten	18
3.5	Input vanuit de KES-gesprekken	20
4	VALIDATIE VAN VOORKEURSVARIANTEN	21
4.1	Stuw Dongedijk	21
4.2	Stuw Groenedijk	22
4.3	Stuw Witte Brug	22
4.4	Stuw Rekken	22
4.5	Stuw Zuidlangeweg	23
4.6	Stuw Rolafseweg	23
4.7	Terugslagklep Langewater	23
4.8	Stuw Tichelrijt	24
4.9	Overzicht voorkeursvarianten	25
	Laatste pagina	25

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Schetsontwerpen ruimtebeslag	7
II	Notitie Hydrologische uitgangspunten met referentie 115586/19-016.419 d.d. 11 oktober 2019	10
III	Afwegingsmatrixen	7
IV	SSK-raming	20

1

INLEIDING EN DOEL

In een eerste analyse zijn door Arcadis de voorkeursoplossingen bepaald voor de tien vismigratieknelpunten. Waterschap Brabantse Delta heeft verzocht om voor elke locatie een verdere doordenking, toetsing en beoordeling van de voorkeursoplossing te doen en daarbij een schetsontwerp te maken.

Het doel van deze notitie is per object de **gemaakte keuzes te valideren** en daarmee tot een onderbouwd **advies voor de voorkeursvarianten van het type vispassage** te komen. In bijlage I is per object een schetsontwerp opgenomen dat inzicht geeft in het ruimtebeslag en inpassing binnen de perceelbegrenzing. In bijlage II is een overzicht opgenomen van de hydrologische uitgangspunten.

Middels dit document wordt voor alle locaties, met uitzondering van de gemalen, het type vispassage vastgesteld. Na vaststelling van het type vispassage wordt een voorlopig ontwerp (product VO) van de vispassages opgesteld.

2

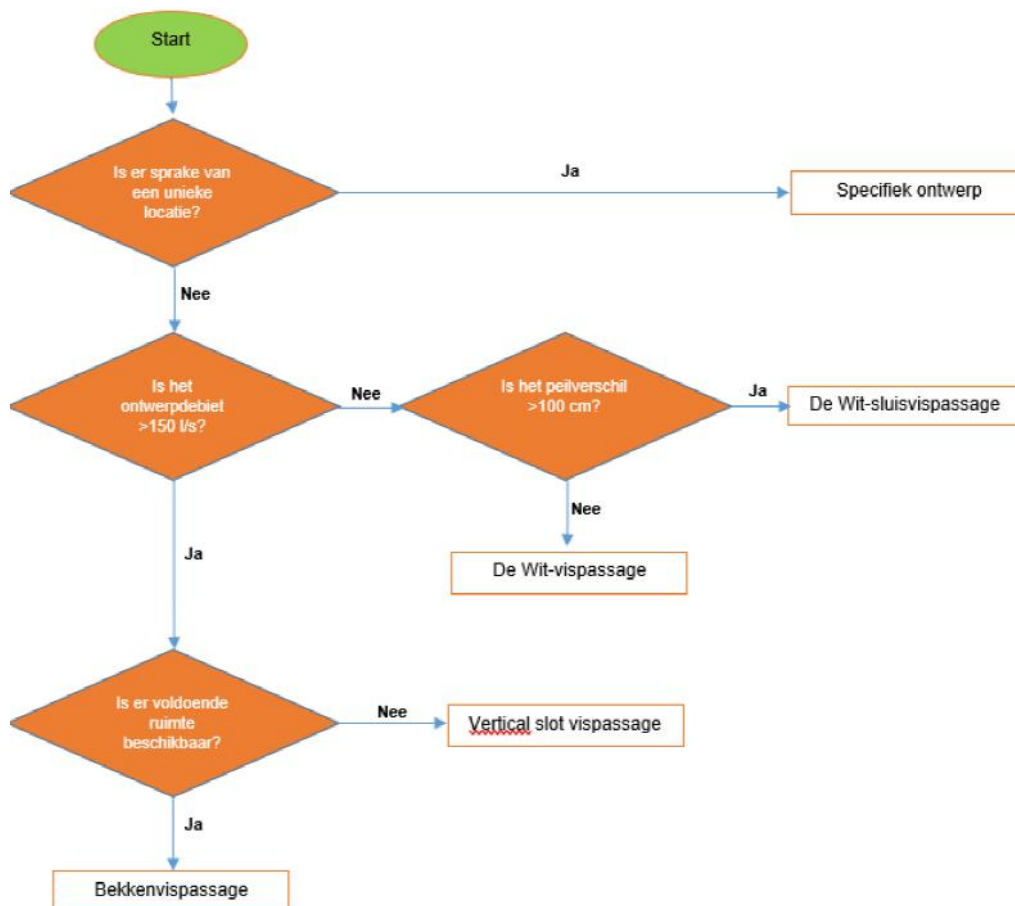
VALIDATIE VAN GEMAAKTE KEUZES

2.1 Keuzemodel type vispassage

Voorkeursoplossingen zijn ontwikkeld door Arcadis [Aanpak vismigratie - 27 september 2018]. Hiervoor is een keuzemodel, zie afbeelding 2.1, gebruikt dat het ontwerpdebiet als leidend principe stelt.

Het ontwerpdebiet dat gebruikt is door Arcadis is in veel gevallen hoger dan de afvoer die minimaal 90 % van de tijd beschikbaar is. Dit is echter wel nodig om te kunnen voldoen aan de eis dat de vispassage minimaal 90 % van de tijd binnen het migratieseizoen werkt. In overleg met de hydroloog van waterschap Brabantse Delta is daar vastgesteld welk debiet minimaal 90 % van de tijd gehaald wordt.

Afbeelding 2.1 Keuzemodel. Bron; Arcadis (Aanpak vismigratie)



Validatie van keuzemodel

Het keuzemodel stelt het ontwerpdebiet als leidend principe voor de keuze van het type vispassage. Dit is een eenzijdige benadering en gaat niet in op ecologische en hydrologische (systeem)eisen. Een belangrijk thema als beschikbaarheid van water/waterverbruik van de vispassage, in het kader van verdroging, is niet in de beschouwing meegenomen. Ook overige aspecten als kosten (efficiëntie), beheer en onderhoud en landschappelijke inpassing zijn niet meegenomen in het keuzeschema.

2.2 Nieuwe ontwikkelingen/niet beschouwde varianten - locaties stuwen

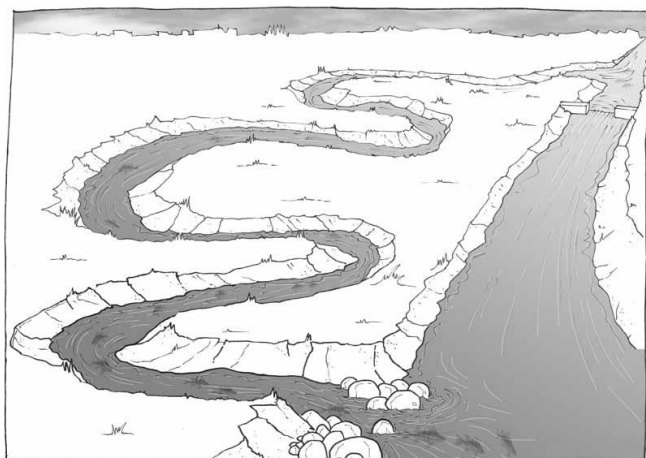
Zoals te zien is in het keuzemodel van afbeelding 2.1 zijn er slechts een beperkt aantal verschillende typen vispassages in opgenomen. Voor de definitieve keuze van het voorkeursalternatief zijn er echter meerdere vispassages vergeleken. In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de verschillende vispassages die opgenomen zijn in de 'Handreiking vispassages in Noord-Brabant, 2014'. Daarnaast is dit aangevuld met een aantal passages die nog niet in het handboek zijn opgenomen, maar wel zijn meegenomen in dit rapport.

2.2.1 'Natuurlijke' vispassages

Traploze nevenbeek

Bij de traploze nevenbeek wordt er een aparte, kleinere beek gegraven om het knelpunt heen. Deze meanderende beek overbrugt het peilverschil over een langere afstand door een meanderende beek met relatief veel weerstand. Hierdoor blijft de stroomsnelheid beperkt en kunnen de doelsoorten op een natuurlijke wijze migreren.

Afbeelding 2.2 Voorbeeld traploze nevenbeek. Bron; Handreiking vispassages in Noord-Brabant



Bekkenvispassage

Bij de bekkenvispassage wordt er een nevengeul gegraven met daarin drempels om het peilverschil te overbruggen. Op deze manier wordt op een relatief natuurlijke wijze het peilverschil overbrugt en kunnen de doelsoorten via kleine sprongen migreren. De bekkens kunnen niet alleen aangelegd worden in een nevengeul, maar ook in de hoofdstroom.

Afbeelding 2.3 Impressie van de vispassage in de Kaweise Loop Bron; Handreiking vispassages in Noord-Brabant



Hellingvispassage

Is de laatste natuurlijke oplossing waarbij het peilverschil in de hoofdloop wordt overbrugd door het aanbrengen van obstakels in de hoofdloop, op een hellende bodem. Door deze obstakels (doorgaans grote stenen) neemt de weerstand toe en ontstaat er verhang in het water. Door de beperkte stroomsnelheid kunnen de doelsoorten zich door de passage verplaatsen.

Afbeelding 2.4 Voorbeeld van een stenen hellingvispassage in de Strijbeekse Beek Bron; Handreiking vispassages in Noord-Brabant



2.2.2 'Technische' vispassages

Vertical slot passage

Een vertical slot passage is een technische oplossing waarbij de migratie verloopt via een constructie met schotten. In deze schotten zitten verticale openingen waardoor migratie mogelijk is. Door de peilsprongen per schot kan er in een relatief kleine ruimte een peilverschil worden overbrugd. Het debiet en de waterstand worden direct beïnvloed door de situatie in de watergang. Om deze reden wordt deze passage vaak gekozen in watergangen met een relatief hoog en stabiel debiet.

Afbeelding 2.5 Schotten in een vertical slot passage. Bron: Handreiking vispassages in Noord-Brabant



De Wit-passage

De Wit-passage is een variant op de vertical slot alleen door het toepassen van (kleine) luiken in de schotten in plaats van verticale openingen is het benodigde debiet beperkt. Het ruimtebeslag van de passage is beperkt waardoor deze eenvoudig is in te passen.

Afbeelding 2.6 De Wit vispassage. Bron Handreiking vispassages in Noord-Brabant



Schutte-passage

De Schutte-passage is een variant van een De Wit-passage waarbij de passage in het landhoofd/de wang van een stuw wordt opgenomen. Hiervoor wordt een schot achter het landhoofd geplaatst, waarna middels tussenschotten een De Wit-passage wordt vormgegeven. Door de beperkte hoeveelheid ruimte is het peilverschil dat overbrugt kan worden ook klein (afhankelijk van de beschikbare ruimte tot maximaal 60 cm).

Afbeelding 2.7 Schutte-passage (zonder afdekplaat) (foto's: waterschap Groot Salland)



Meyberg-passage

De Meyberg-passage is een andere variant op een De Wit-passage. In deze variant is de passage vormgegeven als een bak die aan een klepstuw kan worden gehangen. Hierdoor wordt het water dat over de stuwklep stroomt voor de vispassage benut. De vispassage zorgt wel voor een flinke capaciteitsafname van de stuw waardoor de waterstanden bovenstrooms hoger kunnen worden. Ook moet per stuw gekeken worden of het mogelijk is om de hoogte van de klep te verstellen wanneer de vispassage hier aan hangt.

Afbeelding 2.8 Meyberg-passage (foto: Jansen Venneboer)



Vislift

'Smart Vislift' biedt vismigratie op basis van door kunstmatige intelligentie aangepaste stroomsnelheid. Waarbij rekening gehouden wordt met de verschillende weersomstandigheden, waterkwaliteit, temperatuur en vismigratiegedrag c.q. migrerende vissoort. Het gaat uit van een automatische aansturing en daarmee de aanpassing van waterstroomsnelheid. [www.vislift.nl].

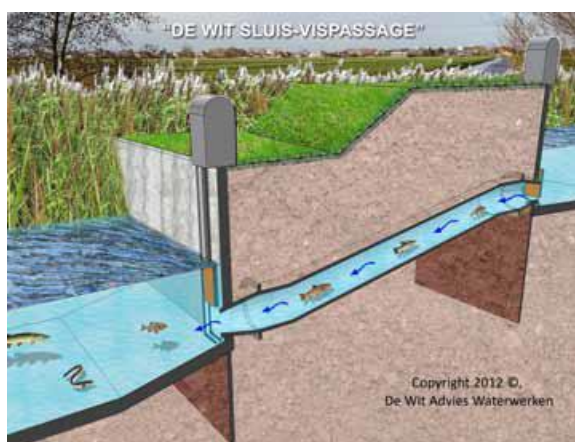
De Vislift is enkel in Almkerk toegepast. Er is dus nog weinig ervaring met dit type en de werking is nog niet bewezen over het migratieseizoen(en). De vispassage is een afgesloten technische installatie met verschillende leidingen en kamers. Dit brengt het risico op verstopping met zich mee. Daarnaast is het een risico dat het beheer en onderhoud mogelijk uitbesteed moet worden omdat de werking van de vislift niet bekend is bij alle beheerders. Om de vislift te laten werken is elektriciteit nodig. De visliften die zijn geplaatst zijn voorzien van zonnepanelen en daardoor is het niet nodig om een aansluiting aan de netstroom te maken.

Vissluis

De vissluis (bijvoorbeeld een De Wit sluis-vispassage) bestaat uit een buis die aan beide zijden afgesloten kan worden. De sluisen gaan afwisselend open en dicht waardoor de vissen zicht stroomopwaarts kunnen

verplaatsen. De bediening van de passage gaat elektrisch. Met de sluis kunnen grote peilverschillen worden overbrugt, ook bij een beperkt debiet. Een voorbeeld van de vissluis is te zien in afbeelding 2.9.

Afbeelding 2.9 Vissluis Bron Handreiking vispassages in Noord-Brabant



2.3 Overzicht vispassages

In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de voor- en nadelen van de verschillende migratievoorzieningen. Bij de beoordeling van de passages is meegenomen dat waterschap Brabantse Delta heeft aangegeven dat de alternatieven 'sober maar doelmatig' moeten zijn. Daarbij is het uitgangspunt dat de oplossingen binnen de perceelsgrenzen van het waterschap gecreëerd kunnen worden en de kosten laag blijven.

Tabel 2.1 Voor- en nadelen van de beschreven vispassages voor stuwen

Migratievoorzieningen	Voordelen	Nadelen
Traploze Nevenbeek	- natuurlijke oplossing met ecologische waarden; - toegevoegde landschappelijke waarde; - geen obstakels in de watergang; - toepasbaar bij lage debieten (indien veel ruimte beschikbaar is voor meanders) - bewezen techniek.	- zeer groot ruimtegebruik; - niet geschikt voor variatie in waterpeilen (bv zomer- en winterpeil); - duur in zowel uitvoering als beheer en onderhoud.
Bekkenvispassage	- natuurlijke oplossing met ecologische waarden; - geen extra ruimtebeslag bij bekkens in de hoofdloop; - toegevoegde landschappelijke waarde; - werkend lage lage debieten, maar wel groter dan De Wilt; - bewezen techniek.	- groot ruimtegebruik wanneer gekozen wordt voor een nevengeul; - niet geschikt voor dynamische peilen; - duur in aanleg bij grotere waterlopen en behoeft veel onderhoud en beheer.
Hellingvispassage	- relatief natuurlijke oplossing met ecologische waarden; - geen ruimtegebruik door aanleg in bestaande loop.	- alleen mogelijk bij beperkt afvoer en peilverschillen; - vooral geschikt voor goede zwemmers.
Vertical slot	- compact; - werkzaam bij dynamische peilen; - bewezen techniek;	- beperkte lokstroom.

Migratievoorzieningen	Voordelen	Nadelen
	- eenvoudig te beheren en onderhouden door af te dekken met rooster (en af te sluiten); - vis kan over de gehele waterkolom migreren.	
De Wit	- compact; - functioneert bij lage debieten; - bewezen effectief; - constante stroomsnelheden; - eenvoudig te beheren en onderhouden door af te dekken met rooster (en af te sluiten).	- beperkte lokstroom (kleiner dan vertical slot); - niet geschikt voor grote hoeveelheden vis en grote vissen; - vis moet over de bodem migreren.
Schutte-passage	- compact; - constante stroomsnelheden; - functioneert bij lage debieten; - inpasbaar in stuwen.	- alleen geschikt voor kleinere vervallen; - ongeschikt bij grote turbulente zone achter de stuw.
Meyberg-passage	- eenvoudig te verwijderen; - constante stroomsnelheden; - verplaatsbaar.	- onderhoudsgevoelig; - aanpassen van de stuwhoogtes niet eenvoudig; - gevoelig voor bovenstroomse peilfluctuatie.
Vislift	- eenvoudig te plaatsen; - constante stroomsnelheden; - compact, maar vanwege de vorm niet altijd goed inpasbaar; - te integreren met monitoring van waterkwaliteit.	- geen bewezen techniek, maar er zijn wel onderzoeken bekend; - werking middels 'zelfsturend besturingssysteem' onduidelijk; - minder hufteerproof; - elektriciteit nodig; - risico beheer- en onderhoud vanwege complexiteit constructie.
Vissluis	- grote peilverschillen; - werkt bij lage debieten; - klein ruimtegebruik.	- elektriciteit nodig; - minder hufteerproof; - onderhoudsgevoelig vanwege bewegende delen.

VALIDATIE VAN DE ONDERWERPEN

3.1 Ecologisch functioneren

Doelsoorten

Vanuit de analyse van de watersystemen waar de vismigratieknelpunten zich bevinden is onderscheid te maken in de volgende doelsoort-groepen:

- 1 zoet-zout migranten, zoals de aal;
- 2 stroming minnende soorten, zoals de bermpje en winde;
- 3 slechte zwemmers (behorende bij KRW-watertypes R6 en M14), zoals stekelbaars.

Bovenstaande laat een breed spectrum, zowel groot als klein, aan doelsoorten zien; dit is gezien de nabijheid van de Haringvliet ook noodzakelijk. Met bovengenoemde doelsoort-groepen wordt ook vismigratie van andere soorten gefaciliteerd.

Door de ecologen van waterschap Brabantse Delta zijn, tijdens de KES-dag van 27 augustus 2019, de doelsoorten gespecificeerd voor de verschillende waterlopen:

- doelsoorten Beneden Donge, Witte Brug, Tichelrijt en De Rekken: aal, beekprik, bermpje, kopvoorn, rivierdonderpad, riviergrondel, rivierprik, serpeling, snoek en winde;
- doelsoorten Beneden Donge, Dongedijk en Groenedijk: aal, bermpje, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, kopvoorn, kroeskarper, rivierdonderpad, riviergrondel, rivierprik, serpeling, ruisvoorn, snoek, tiendoornige stekelbaars, vetje, winde en zeelt;
- doelsoorten Tonnenkreek en Rietkreek-Langewater: aal, bittervoorn, tiendoornige stekelbaars, vetje, kleine modderkruiper, snoek, grote modderkruiper, zeelt, ruisvoorn en kroeskarper.

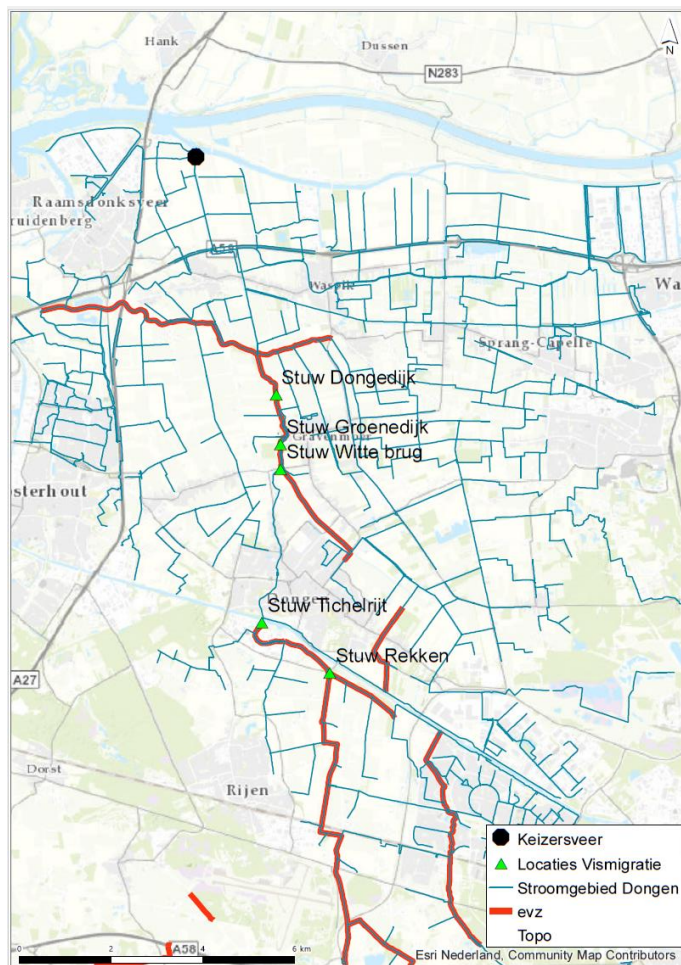
Voor alle wateren geldt dat er zowel zwemmende als bodemsoorten tussen de doelsoorten zitten.

Effectiviteit van oplossen van barrières

Het oplossen van knelpunten is enkel (kosten)effectief als er daarmee een geschikt paaigebied wordt ontsloten voor de vis. In de afbeeldingen 3.1, 3.2 en 3.3 is de locatie van de objecten in het watersysteem weergegeven. Voor alle locaties is vastgesteld dat deze binnen een Ecologische Verbindingszone (EVZ) liggen en er dus paaigebieden zijn. In de Donge zijn in totaal vijf knelpunten aanwezig. Dit zijn benedenstrooms de eerste locaties die op dit moment een barrière vormen voor vismigratie. Door het opheffen van de knelpunten kunnen de vissen veel verder door het systeem migreren.

Voor de locaties aan de Rolafseweg en de terugslagklep geldt dat dit de eerste obstakels zijn na het gemaal. Wanneer de gemalen vispasseerbaar worden is het daarmee ook effectief om de achterliggende barrières vispasseerbaar te maken.

Afbeelding 3.1 Locaties in de Beneden Donge



Afbeelding 3.2 Locaties in Rietkreek Langewater



Afbeelding 3.3 Locatie in de Tonnekreek



KRW-vismigratiedoelen

Het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Brabantse Delta benadrukt het belang van het KRW-doel vismigratie bevorderen. Om dit te realiseren stelt het waterschap het doel op om vismigratieknelpunten weg te nemen. Vijf van deze vismigratieknelpunten liggen in de Benedenloop van de Donge, dit zijn de stuwen Dongedijk, Groenedijk, Witte Brug, Tichelrijt en Rekken. In de bijlage van het Waterbeheerplan zijn KRW-factsheets opgenomen. Hierin wordt de huidige biologische situatie in de benedenloop van de Donge beschreven en de doelen die gesteld zijn voor 2021 en 2027. In de tabel hieronder is dit opgenomen, de gewenste Ecologische Kwaliteitsratio (EKR, ligt tussen 0-1) voor vissen in 2027 is groter dan 0,33 EKR.

Afbeelding 3.4 Ecologische toestand in de benedenloop van de Donge (waterschap Brabantse Delta, 2015)

Ecologische toestand

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,55	Oranje *	Oranje	Geel	Groen
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,45	Oranje *	Geel	Geel	Geel
Vis (EKR)	≥ 0,33	Oranje *	Oranje	Geel	Geel
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Legenda: ■ blauw = zeer goed / voldoet ■ groen = goed ■ geel = matig ■ oranje = ontoereikend
■ rood = slecht / voldoet niet ■ leeg = geen gegevens

De tabel hieronder geeft de maatregelen weer die waterschap Brabantse Delta wil uitvoeren om het ecologische vismigratiedoel te bereiken. Dit houdt voor de periode 2016 tot 2021 in dat zes kunstwerken vispasseerbaar gemaakt dienen te worden. Dit project geeft hier invulling aan het oplossen van vijf bestaande knelpunten in de Beneden Dongen; Dongedijk, Groenedijk, Witte Brug, Tichelrijt en Rekken. Daarmee draagt het project bij aan de KRW-doelstellingen die gedefinieerd zijn voor de Dongen.

Afbeelding 3.5 Maatregelen gepland voor de periode 2016-2021 (waterschap Brabantse Delta, 2015)

Oorspronkelijke naam:	Aanleg vispassages	Omvang:	6 stuks
SGBP omschrijving:	vispasseerbaar maken kunstwerken		
Initiatiefnemer:	Waterschap Brabantse Delta		
Andere richtlijn:			
Toelichting:	Direct positief effect op vismigratie.		

Stuw Rolafseweg en Terugslagklep Lange Water bevinden zich in het waterlichaam Rietkreek - Lange Water. Hier is de vistoestand in 2009, 2015 en in de prognose voor 2021 nog matig geclassificeerd. In 2027 moet dit worden verbeterd tot $\geq 0,40$ EKR. Hiervoor zal voor 2021 één waterkunstwerk vispasseerbaar gemaakt worden en voor 2027 nog 7. Het visvriendelijk maken van de stuw en terugslagklep draagt bij aan het behalen van dit doel.

Afbeelding 3.6 Ecologische toestand in Rietkreek - Lange Water (waterschap Brabantse Delta, 2015)

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	$\geq 0,55$	 *			
Overige waterflora (EKR)	$\geq 0,50$	 *			
Vis (EKR)	$\geq 0,40$	 *			
Fytoplankton (EKR)	$\geq 0,60$	 *			

Ook stuw Zuidlange Weg zal vispasseerbaar gemaakt worden. Deze stuw ligt in het waterlichaam Tonnekreek Complex. Hier is de vistoestand tussen 2009 en 2015 erg verslechterd, van matig naar ontoereikend. De prognose is dat dit in 2021 weer zal bevorderen naar matig en in 2027 zelfs tot goed. Het waterschap wil dit realiseren door drie waterkunstwerken in 2021 vispasseerbaar te maken en de overige obstakels (elf stuks) voor 2027 weg te nemen. Het realiseren van een vispassage bij stuw Zuidlange Weg draagt hieraan bij.

Afbeelding 3.7 Ecologische toestand in Tonnekreek Complex (waterschap Brabantse Delta, 2015)

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	$\geq 0,55$	 *			
Overige waterflora (EKR)	$\geq 0,50$	 *			
Vis (EKR)	$\geq 0,40$	 *			
Fytoplankton (EKR)	$\geq 0,60$	 *			

3.2 Hydrologisch functioneren

Afvoercapaciteit

Voor de stuwen Dongedijk en Groenedijk is onderzocht wat het effect is op de waterstand wanneer één van de drie stuwkleppen wordt dichtgezet om hier de vispassage te realiseren. Door middel van het aangeleverde SOBEK-model zijn de waterstanden bovenstrooms berekend bij de huidige overstortbreedte en de overstortbreedte bij een situatie met twee kleppen. In dit geval is het debiet dat over de stuwen stroomt ruim 6,5 m³/sec. Met het SOBEK-model is berekend dat de maximale extra opstuwing voor beide locaties 13 cm is als er gebruik wordt gemaakt van twee in plaats van drie kleppen. In de praktijk zal dit echter kleiner zijn omdat er ook water door de vispassage kan stromen. Daarnaast zullen de beheerders van het waterschap de klep van de stuw handmatig plat leggen bij degelijke afvoersituaties.

De berekende verschil van maximaal 13 cm extra peilopzet is voorgelegd aan de hydroloog van waterschap Brabantse Delta. Vastgesteld is dat de berekende effecten geen negatieve effecten hebben. De Donge ligt op dit traject tussen keringen en de peilverschillen zijn minder groot dan het vast peilverschil tussen de opeenvolgende stuwen. De extra opstuwing zorgt daardoor niet voor extra opstuwing van het water bovenstrooms.

Beschikbaarheid van water

Voor de vispassages moet een minimale debiet beschikbaar zijn. Als dit niet beschikbaar is dan zal vanuit waterbeheer de vispassage afgesloten moeten worden en is er geen vismigratie mogelijk. Ook is het mogelijk dat de waterstanden zo ver zakken dat er geen water meer door de passage kan stromen. Zoals is vastgesteld in de eisen moet de stuw binnen het paaiseizoen minimaal 90 % van de tijd werkzaam zijn. Om dit te realiseren wordt het ontwerp gebaseerd op de 90 % afvoer. Dit is de afvoer die 90 % van de tijd wordt overschreden. Deze is voor alle stuwen opgenomen in de 'Hydrologische Uitgangspunten' in bijlage II. Deze debieten zijn aangeleverd door de hydroloog van waterschap Brabantse Delta en verschillen in een aantal gevallen van de ontwerpdebieten in de Arcadis-studie. Dit is een belangrijke reden voor het heroverwegen van sommige voorkeursalternatieven uit de studie van Arcadis.

3.3 Kostenraming - Bouwkosten

Om inzicht te krijgen in de kosten van de verschillende vispassage is er een SSK-raming opgesteld. Deze is opgenomen in bijlage IV. In totaal zijn de bouwkosten voor alle passages samen geraamd op circa 1,5 miljoen. Dit is minder dan de totale kosten uit de raming van Arcadis. Dit komt door de keuze van de vertical slot oplossing in plaats van de bekkenpassage. De totale kosten liggen wel hoger dan omdat hier kosten zoals engineering nog niet bijzitten. Dit zijn uitsluitend bouwkosten.

3.4 Overige aspecten

Beleefbaarheid

Bekkentrappen en andere 'natuurlijke' vispassages hebben een natuurlijker karakter dan technische vispassages. Vanuit beleefbaarheid en landschappelijke inpassing kan daardoor een voorkeur voor natuurlijke vispassages zijn op bepaalde locaties. De Donge stroomt voornamelijk door agrarisch gebied en is enkel bij kruisende bruggen 'beleefbaar'. Dit geldt voor de locatie Witte Brug. Er bevinden zich bij stuw Dongedijk en Groenedijk wandel- en/of fietspaden langs de Donge. Het aspect beleefbaarheid en natuurlijk karakter kan voor deze locaties dan ook een criterium zijn dat van invloed is op de keuze voor de voorkeursvariant. Bij de overige locaties geldt dit niet.

Omgevingseisen/vergunningen

De vergunningsinventarisatie is opgenomen in een apart rapport (conform productbeschrijving 202), De omgevingseisen zijn opgehaald tijdens de KES-gesprekken. Voor zover mogelijk is dit op dit moment meegenomen in de afwegingen van het VKA.

3.5 Input vanuit de KES-gesprekken

Uit de reeds gevoerde KES-gesprekken zijn een aantal belangrijke eisen naar voren gekomen. Van ecologie is aangegeven dat de voorgestelde maatregelen bewezen effectief moeten zijn. Zoals ook aangegeven in de 'Handreiking vispassages in Noord-Brabant' is er van de types Hellingpassage en Meyberg-Vispassage weinig onderzoek over de werking van de passage. Ook voor de vislift geldt dat er nog maar weinig onderzoek is over het effect van de ingreep.

Verder is de Handreiking vispassages in Noord-Brabant de basis voor het ontwerp en moeten de eisen en uitgangspunten die hierin staan gevolgd worden. Deze vormen de basis voor het uiteindelijke VO.

Vanuit beheer en onderhoud is aangegeven dat de passages veilig en eenvoudig onderhouden en bediend moeten kunnen worden. Daarom heeft het de voorkeur om een compacte technische oplossing te kiezen die dicht bij de stuw ligt.

Hermeandering watersysteem

Zoals tijdens de KES-gesprekken is aangegeven zijn er voor de Donge ideeën over grootschalige herinrichting van watersystemen. Op dit moment is niet duidelijk op welke termijn hiermee gestart wordt en dit is daarom ook niet meegenomen als zwaarwegend in de afweging. Voor stuw Rekken geldt dat er al wel concretere plannen zijn voor hermeander van de waterloop. Ook de planning en scope van dit project zijn echter nog onzeker en daarom wordt er een oplossing voor het bestaande knelpunt geadviseerd.

4

VALIDATIE VAN VOORKEURSARIANTEN

De validatie van de voorkeursvarianten is uitgevoerd op basis van afwegingsmatrixen die per stuw zijn opgesteld. Hierin is terug te vinden welk type passages mogelijk zijn voor een bepaalde locatie. Uit de toepasbare typen vispassages is vervolgens een voorkeursvariant bepaald, op basis van aspecten beleefbaarheid, beheer en onderhoud en overige eisen en wensen. In bijlage III zijn de volledige afwegingsmatrixen per locatie opgenomen. Alleen voor stuw Tichelrijt is dit niet gedaan omdat hier geen fysieke maatregel nodig is. Hieronder is een toelichting op de voorkeursvariant gegeven.

4.1 Stuw Dongedijk

Stuw Dongedijk is een van de grotere stuwen in het project, met een minimaal debiet van circa 200 l/sec. Vanwege het effluent dat geloosd wordt op de Donge is er een relatief constante afvoer die niet lager wordt dan deze waarde.

Uit de afwegingsmatrix blijkt dat er een aantal mogelijke oplossingen zijn om de stuw vispasseerbaar te maken. De natuurlijke oplossingen die goed scoren op beleefbaarheid zoals de nevengeul, bekkenpassage en hellingpassage hebben het nadeel dat het handhaven van de bestaande peilverschillen (zomer en winter) niet goed aansluiten bij de oplossing. Dit is alleen mogelijk wanneer er meerdere openingen worden gemaakt, waarbij het water door een 'zomer- en winteropening' kan stromen. Dit zorgt echter weer voor extra ruimtegebruik en beheer. Voor de hellingpassage geldt ook dat deze met name geschikt is voor smalle watergangen. Dat is de Donge op deze locatie niet. In de studie van Arcadis is aangegeven dat het toepassen van een Bekkenpassage in de hoofdloop een mogelijke oplossing is. Dit sluit echter niet aan bij het handhaven van verschillende zomer- en winterpeilen. Uit de kostenraming van Arcadis blijkt ook dat deze oplossing hoge kosten met zich meebrengt. Deze oplossing zou betekenen dat de bestaande, goed werkende, stuw moet worden afgebroken en hiervoor een groot aantal vaste overlaten geplaatst moeten worden. Naast de hoge kosten gaat dit ook in tegen de duurzaamheidsprincipes om zo min mogelijk materiaal te gebruiken en het behoud van goed werkende objecten.

De oplossingen die wel toegepast kunnen worden zijn de De Wit vispassage, de Vertical Slot passage en de Vissluis. De laatste optie valt echter af omdat deze niet constant passeerbaar is, wat een groot nadeel is ten opzichte van de andere passages. Uit de gesprekken die gevoerd zijn in het kader van de KES is besproken dat een Vertical Slot passage de voorkeur heeft boven een De Wit wanneer het debiet groter is dan 150 l/sec, omdat deze over de volledige hoogte passeerbaar is. Deze oplossing is daarmee effectiever. Ook heeft de Vertical Slot een grotere lokstroom waardoor de passage beter te vinden is. Er is daarom voor deze locatie gekozen om een Vertical Slot toe te passen.

Uit de flora en fauna studie die in het kader van dit project is opgesteld is aangegeven dat de voorkeurslocatie voor Dongedijk aan de westzijde is. Om op het terrein van het waterschap te blijven en de over zo veel mogelijk intact te laten is ervoor gekozen om de Vertical slot passage door de westelijke klep aan te leggen. Zoals eerder beschreven wordt de afvoercapaciteit van de stuw hierdoor lager, maar dit is geen probleem. Dit is ook weergegeven in de tekeningen in bijlage I waarop het ruimtebeslag is weergegeven.

4.2 Stuw Groenedijk

Stuw Groenedijk ligt bovenstrooms van Dongedijk, met nagenoeg dezelfde afmetingen en een vergelijkbaar debiet. Het grootste verschil tussen de stuwen is dat het bovenstroomse peil bij Groenedijk constant is gedurende het jaar. Hierdoor zijn er meer verschillende oplossingen mogelijk. Dit is ook terug te zien in de afwegingsmatrix. Om dezelfde reden als genoemd voor de Dongedijk vallen de opties Hellingpassage, De Wit en Vissluis af.

Zoals ook al benoemd bij de Dongedijk is een bekkenpassage in de hoofdloop een erg kostbare en niet duurzame oplossing. Het graven van een nevengeul, zowel met als zonder bekkens, vraagt om een groot ruimtegebruik. Mede hierdoor brengen deze oplossingen relatief hoge kosten met zich mee. Dit sluit niet aan bij de doelstellingen van het project die gesteld zijn door waterschap Brabantse Delta. om een sobere en doelmatige oplossing uit te werken. Daarom is ook voor Stuw Groenedijk gekozen voor de Vertical Slot.

Uit de flora en fauna studie die in het kader van dit project is opgesteld is aangegeven dat de voorkeurslocatie voor Groenedijk aan de westzijde is. Om op het terrein van het waterschap te blijven en de over zo veel mogelijk intact te laten is ervoor gekozen om de Vertical slot passage door de westelijke klep aan te leggen. Dit is ook weergegeven in de tekeningen in bijlage I waarop het ruimtebeslag is weergegeven.

4.3 Stuw Witte Brug

Stuw Witte Brug is de derde stuw in de Dongen, bovenstrooms van stuw Groenedijk. Ook hier is het minimale debiet circa 200 l/sec vanwege het effluent van de rwzi. Net als bij stuw Groenedijk is hier geen verschil tussen het zomer en winterpeil. Voor deze stuw geldt dit zowel boven als benedenstrooms.

De afwegingsmatrix is identiek aan de matrix van Groenedijk, en de voorkeursvariant daarom ook. Ook voor deze locatie is ervoor gekozen om een Vertical slot passage toe te passen. Uit het flora en fauna onderzoek is naar voren gekomen dat deze bij voorkeur aan de zuidoost zijde geplaatst kan worden. Dit ook zo opgenomen in de tekening van het ruimtegebruik in bijlage I.

4.4 Stuw Rekken

Stuw Rekken is de meest bovenstroomse stuw in de Dongen en heeft een minimaal debiet van 90 l/sec. Uit de afwegingsmatrix blijkt dat er voor deze stuw drie mogelijke opties zijn die passen bij het debiet en de peilverschillen die wenselijk zijn. De mogelijke opties zijn een De Wit passage, een Vislift of een Vissluis.

Op basis van de voor en nadelen per passage zou de voorkeur gaan naar een De Wit passage. Voor deze locatie geldt echter dat hier plannen zijn voor een hermeanderingsproject waarbij de stuw komt te vervallen. Het is de verwachting dat dit plan over een aantal jaar gerealiseerd gaan worden, waardoor het knelpunt opgelost wordt. De herbruikbaarheid van de oplossing is in dit geval daardoor extra zwaar meegewogen.

Het waterschap heeft aangegeven dat dit een geschikte locatie is om als pilotproject een Vislift toe te passen. Dit is een innovatieve vispassage waarbij de vis door een ronde constructie van het lage naar het hoge peil zwemt. De vislift is geen bewezen techniek en sluit daarom niet aan bij een van de belangrijkste KES-eisen. Het is echter ook wenselijk om innovatieve oplossingen te testen, waarvoor dit de perfecte locatie is. De vislift is relatief mobiel waardoor deze over een aantal jaar op een andere locatie gebruikt kan worden.

Uit het flora en fauna onderzoek is naar voren gekomen dat het de voorkeur heeft om de passage aan de zuidwestkant te plaatsen. Dit is ook overgenomen in de tekeningen van het ruimtegebruik in bijlage I.

4.5 Stuw Zuidlangeweg

Stuw Zuidlangeweg ligt tegen een doorgaande weg in een duiker die onder de weg door gaat. Het minimale debiet over de stuw is 80 l/sec. In de afwegingsmatrix is te zien dat er drie mogelijke oplossingen zijn voor deze locatie: een De Wit passage, Vislift of Vissluis.

Het nadeel bij zowel de vislift als de vissluis is dat deze elektriciteit nodig hebben en veel kleine onderdelen bevatten. Hierdoor zijn deze gevoelig voor storing en verstopping. Er is gekozen om op deze locatie een De Wit passage toe te passen omdat dit een effectieve oplossing is bij lage debieten. Daarnaast is dit een oplossing die veelvuldig onderzocht en toegepast is.

De stuw ligt in de berm van de weg, waar ook kabels en leidingen liggen. Hiermee moet rekening gehouden worden tijdens de uitvoering. Het voorstel is om de De Wit passage aan te sluiten op de bestaande duiker onder de weg door. Dit is ook weergegeven op de tekening met het ruimtegebruik in bijlage I.

4.6 Stuw Rolafseweg

De stuw nabij de Rolafseweg heeft een minimaal debiet van 25 l/sec. Zoals ook te zien is in de afwegingsmatrix betekent dit dat er niet veel oplossingen mogelijk zijn. Voor de meeste oplossingen is een groter debiet nodig. De opties die voor deze locatie overblijven zijn de Vislift of de Vissluis. Deze typen vispassages blijven beide werken bij lage debieten.

Zoals ook al aangegeven bij locatie Rekken is de Vislift een nieuwe oplossing waarvan nog niet veel onderzoek bekend is. Voor de vissluis is dit niet het geval en deze is al op verschillende locaties bij verschillende waterschappen geïnstalleerd. Een nadeel dat geldt voor beide opties is dat deze gevoelig zijn voor storingen en elektriciteit nodig hebben. Op basis van de KLIC-melding is vastgesteld dat er geen netstroom aanwezig is nabij de stuw. Voor beide oplossingen is het echter mogelijk om deze te reguleren met zonne-energie.

Het grootste verschil tussen de Vislift en de Vissluis is de vorm. De Vissluis is langwerpig en kan eenvoudig worden ingepast tussen de klep van de stuw en het talud. De Vislift is breder, waardoor dit niet mogelijk is. Wanneer deze geplaatst moet worden betekent dit dat er grond aangekocht moet worden. De eigenaar van de grond heeft aangegeven dat dit niet wenselijk is. Er is daarom gekozen voor een Vissluis.

De vissluis wordt ingepast aan de zuidzijde van de watergang, tussen de klep en het talud. Zoals gezegd kan de vissluis aangedreven worden op zonne-energie. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van een Green Box.

4.7 Terugslagklep Langewater

De terugslagklep bij Langewater is geen peilscheiding maar in de praktijk veroorzaakt de terugslagklep wel een peilverschil. De terugslagklep is geplaatst om te voorkomen dat effluent uit de rwzi verder het watersysteem instroomt. De klep zorgt echter voor een obstakel. Er is gekeken naar de oplossing waarbij de huidige functie van de klep zo veel mogelijk gehandhaafd blijft, maar dat deze wel passeerbaar is.

In de afwegingsmatrix zijn vier oplossingen opgenomen; een kattenluik, een handmatige schuif, een bypass en een schotbalk. Hieronder is per optie kort aangegeven welke afweging gemaakt is:

- schotbalk: om zo veel mogelijk effluent tegen te houden is het een optie om de terugslagklep te verwijderen en een vast overstort te maken op 5 cm boven het streefpeil. Hiermee is het echter niet voor alle doelsoorten mogelijk om te passeren. Daarom valt deze oplossing af;
- bypass: tijdens de KES-gesprekken is aangegeven dat de terugslag klep goed functioneert en dat deze het liefst behouden worden in de huidige vorm. Dit kan gedaan worden door een bypass aan te leggen, alleen heeft de terugslagklep dan geen functie meer. Door de opening naast de klep zal het water deze route volgen. Een ander risico van de bypass is dat deze verstopt kan raken. Ook kan het zo zijn dat

vervuild effluent water alsnog de verkeerde kant in stroomt wanneer het peil benedenstrooms hoger komt. Om deze redenen is niet gekozen voor een bypass;

- schuif in de klep: bij deze optie wordt er een schuif in de terugslagklep geplaatst die in principe open staat om vis te laten passeren. Tijdens droge periodes kan de schuif gesloten worden om extra water vast te houden. In deze gevallen blijft de terugslagklep werken zoals in de huidige situatie. Het nadeel van deze oplossing is dat het effluent water door de schuif kan wanneer deze open staat. Wanneer het peil benedenstrooms hoger is kan het water alsnog door de schuif stromen, ook als de terugslagklep gesloten is. Daarom is er niet gekozen voor een handmatige schuif;
- kattenluik: de optie die gekozen is, is het kattenluik. Dit is ook een opening in de terugslagklep, maar een die automatisch sluit wanneer het peil benedenstrooms omhoog gaat. Het kattenluik werkt hetzelfde als de terugslagklep waardoor de functie gehandhaafd blijft. Ook is het luik voor alle doelsoorten geschikt.

Het kattenluik wordt geplaatst in de bestaande terugslagklep. Hier is geen ruimtegebruik voor nodig.

4.8 Stuw Tichelrijt

Stuw Tichelrijt is afwijkend van de andere locaties, omdat hier geen duidelijk knelpunt is. Er bevinden zich twee sifons onder het Wilhelminakanaal waarbij:

- de rechter sifon bepaalde delen van het jaar is afgesloten (en daarmee niet vispasseerbaar is);
- stuw Tichelrijt in linker sifon een drempel heeft (en daarmee voor de doelsoort rivierdonderpad mogelijk niet vispasseerbaar is)

Onderstaande afbeeldingen geven een beeld van de situatie nabij stuw Tichelrijt.

Afbeelding 4.1 Stuw Tichelrijt



In 2013 is er onderzoek gedaan naar de vispasseerbaarheid van de sifons onder het kanaal, wat is gerapporteerd in het rapport 'Rapport_20120498_Def_130214_KF_tichelrijt_sifon' (17 januari 2013 door ATKB-adviseurs). In dit rapport is door middel van monitoring geconcludeerd dat de sifon goed door vis te passeren is voor de gemerkte vissoorten. Een deel van deze gemerkte soorten zijn ook de opgeven doelsoorten voor dit project. Ook hadden de vissen die de sifon passeerden variabele lengtes, waarbij zowel jonge vissen als adulte exemplaren vertegenwoordigd waren.

Op basis van dit onderzoek is geconcludeerd dat het niet nodig is om constructieve aanpassingen te doen aan de stuw of de rest van de constructie. In de VO fase zal op basis van metingen in het veld en overleg met de beheerder worden vastgesteld of het aanstorten van de bodem of het aanpassen van het beheersregime een positieve invloed heeft op de passeerbaarheid. Dit zou de passeerbaarheid voor bodemsoorten nog kunnen vergroten. Deze zijn namelijk niet meegenomen in de studie van ATKB.

4.9 Overzicht voorkeursvarianten

In onderstaande tabel is een overzicht van de voorkeursvarianten opgenomen.

Met name vanuit kostenafweging, beschikbaarheid van water en optimalisatie van beheer zijn wijzigingen in de voorkeursvariant doorgevoerd ten opzichte van de door Arcadis voorgedragen voorkeursvarianten. De voorkeursvarianten bevinden zich binnen de financiële kaders van de voorkeursvariant als beschreven door Arcadis.

Tabel 4.1 Overzicht voorkeursvarianten

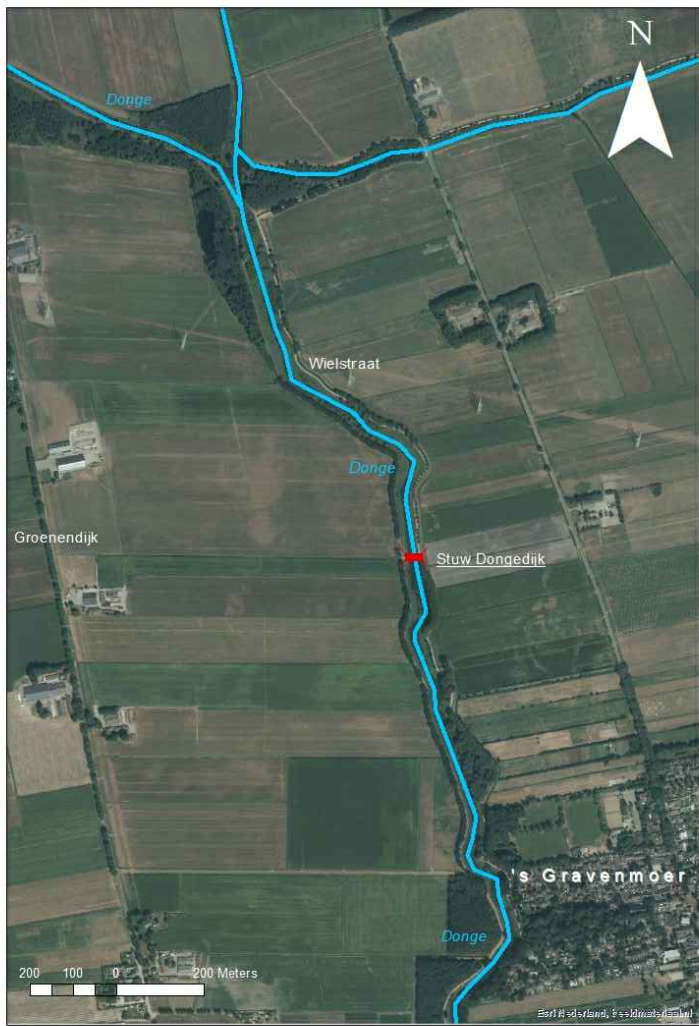
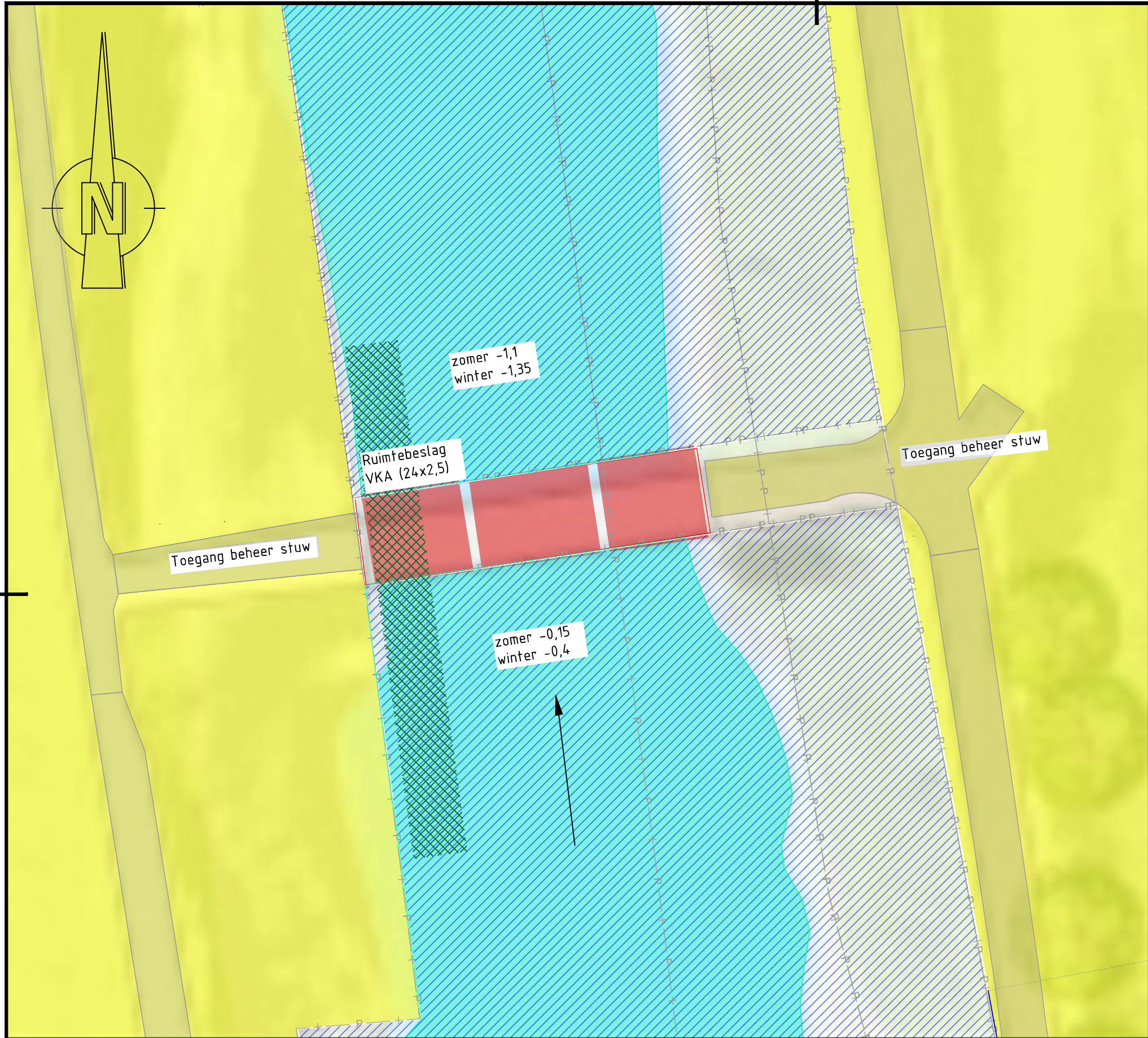
Locatie	Code	Voorkeursvariant Arcadis - productbeschrijving 301	Voorkeursvariant na validatie
stuw Zuidlangeweg/Brede gat	KST01245	De Wit-vispassage	De Wit-vispassage
terugslagklep Langewater	KST01829	terugslagklep d.m.v. kattenluik	terugslagklep d.m.v. kattenluik
stuw Rolafseweg	KST01927	De Wit-vispassage	Vissluis
stuw Dongedijk	KST00420	bekkentrap/vertical slot in hoofdloop	Vertical slot
stuw Groenedijk	KST00421	bekkentrap/vertical slot in hoofdloop	Vertical slot
stuw Witte brug	KST00534	De Wit-vispassage	Vertical slot
stuw Tichelrijt	KST00515	Onderzoek naar noodzaak	beheersmaatregel
stuw Rekken	KST00418	De Wit-vispassage	Vislift

Het ruimtegebruik van de voorkeursvarianten is in bijlage I weergegeven. Op deze schetsontwerpen zijn de perceelbegrenzingsen, eigendomssituatie en overige relevante lokale aspecten weergegeven. Tevens is een ruimtebeslag opgenomen, daarmee is af te leiden dat inpassing binnen de perceelgrenzen van het waterschap blijft.

Bijlage(n)



BIJLAGE: SCHETSONTWERPEN RUIMTEBESLAG



Legenda

Maten zijn in meters

Waterpeilen t.o.v. m NAP

— P — + — Perceelsgrenzen

Stuw

Stuwkleppen

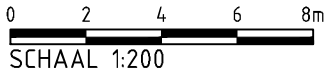
Eigendom gemeente

Eigendom waterschap

Ruimtebeslag VKA

Water

Fietspad



VOORKEURSVARIANT - LOCATIE STUW DONGEDIJK

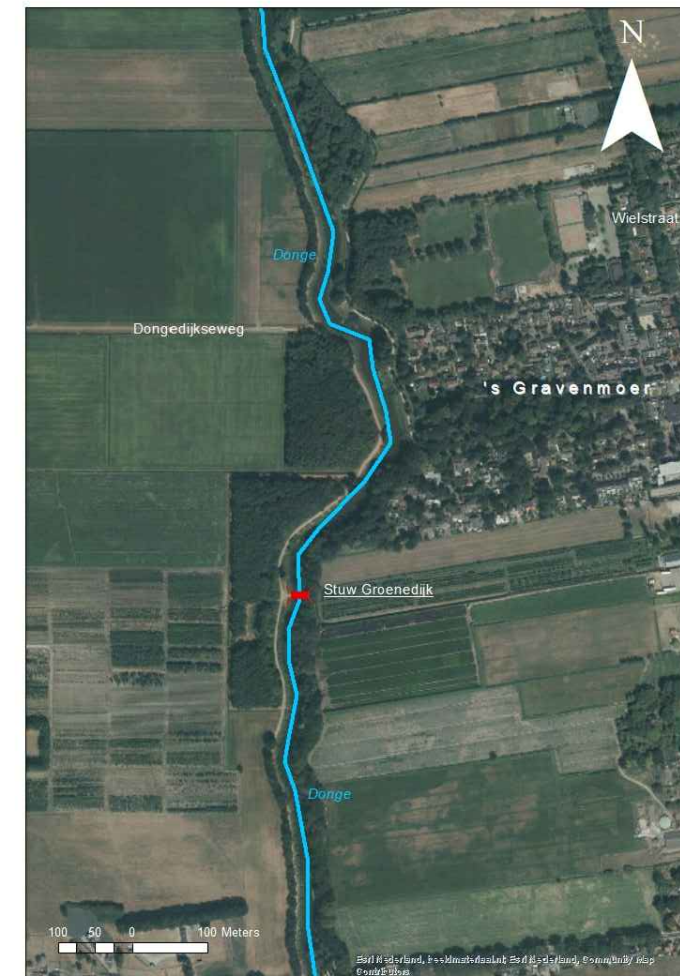
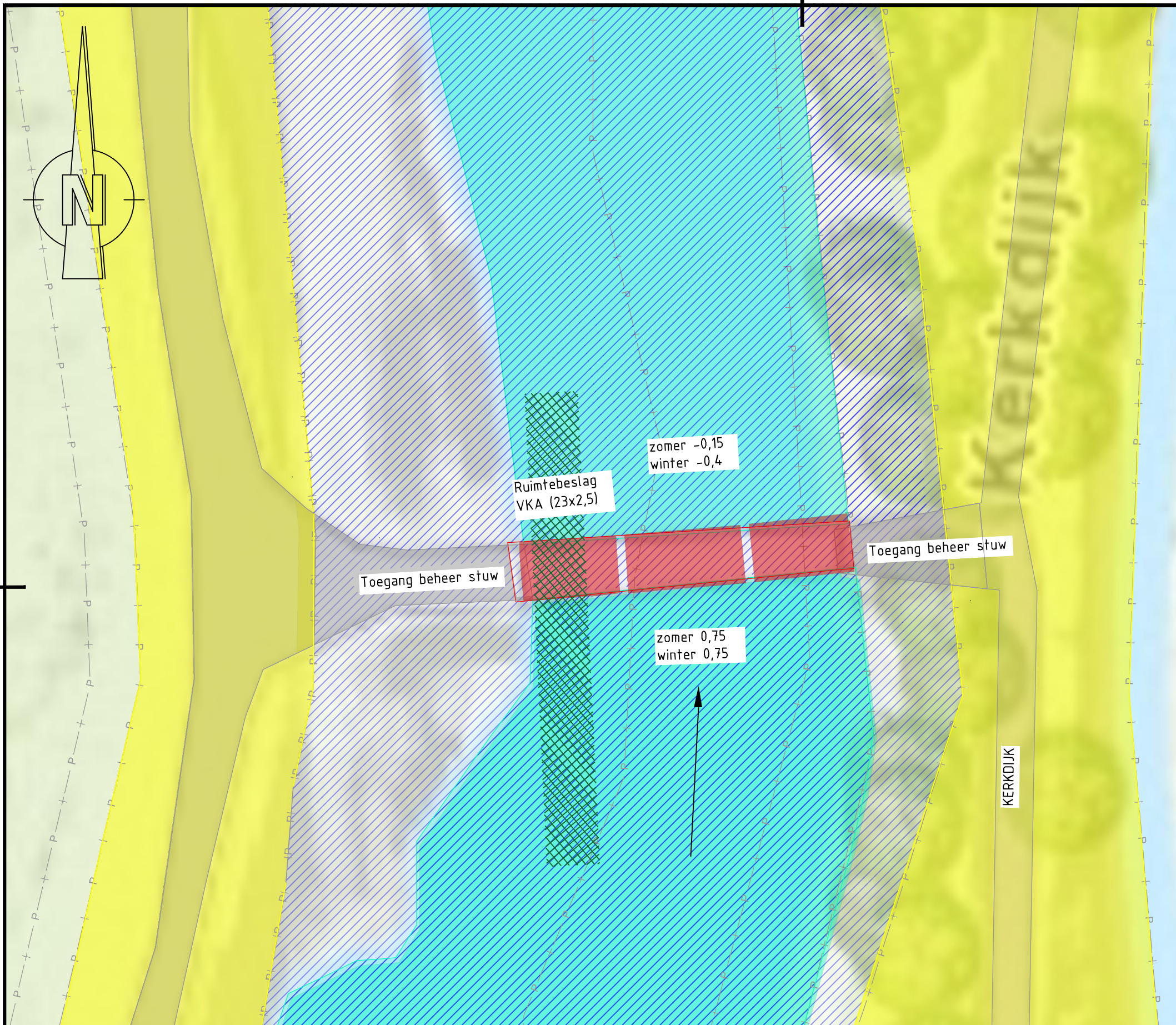
Schaal 1:200

Witteveen **Bos**

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	Martine Slob
Gecontroleerd	Emiel Kuppen
Goedgekeurd	Herman Mondeel
Datum	30-09-2019

Schaal	1:200
	11586-1001
Formaat	A3



Legenda	
Maten zijn in meters	
Waterpeilen t.o.v. m NAP	
— P — + —	Perceelsgrenzen
	Stuw
	Stuwkleppen
	Eigendom gemeente
	Eigendom waterschap
	Ruimtebeslag VKA
	Water
	Fietspad

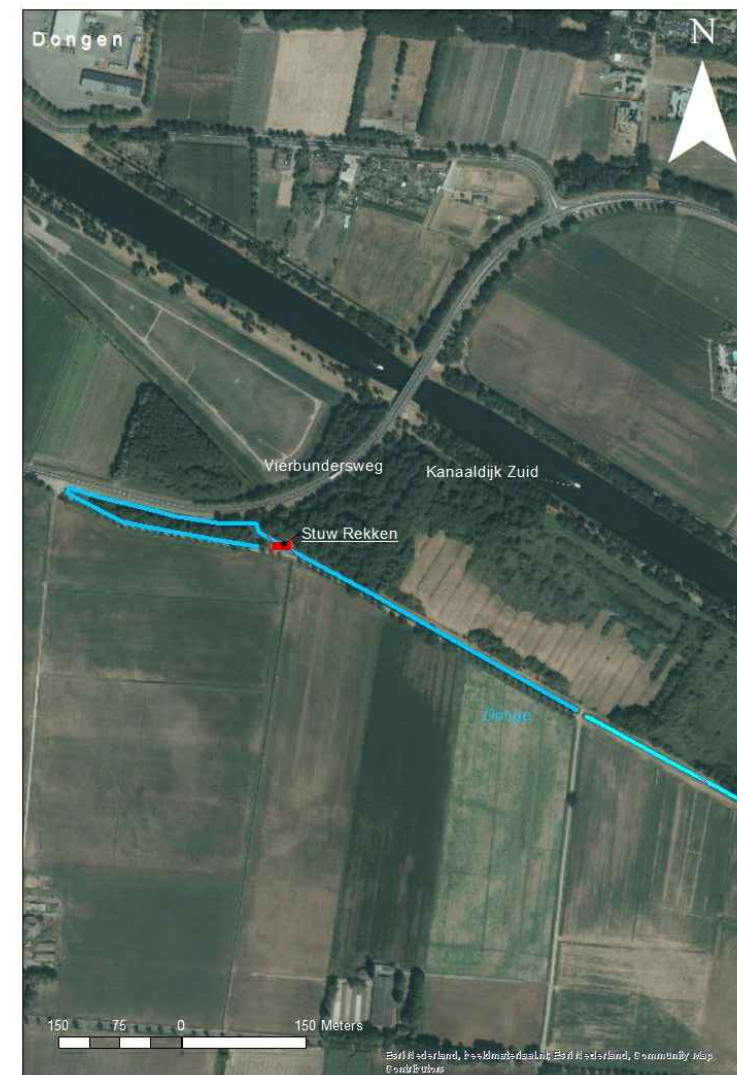
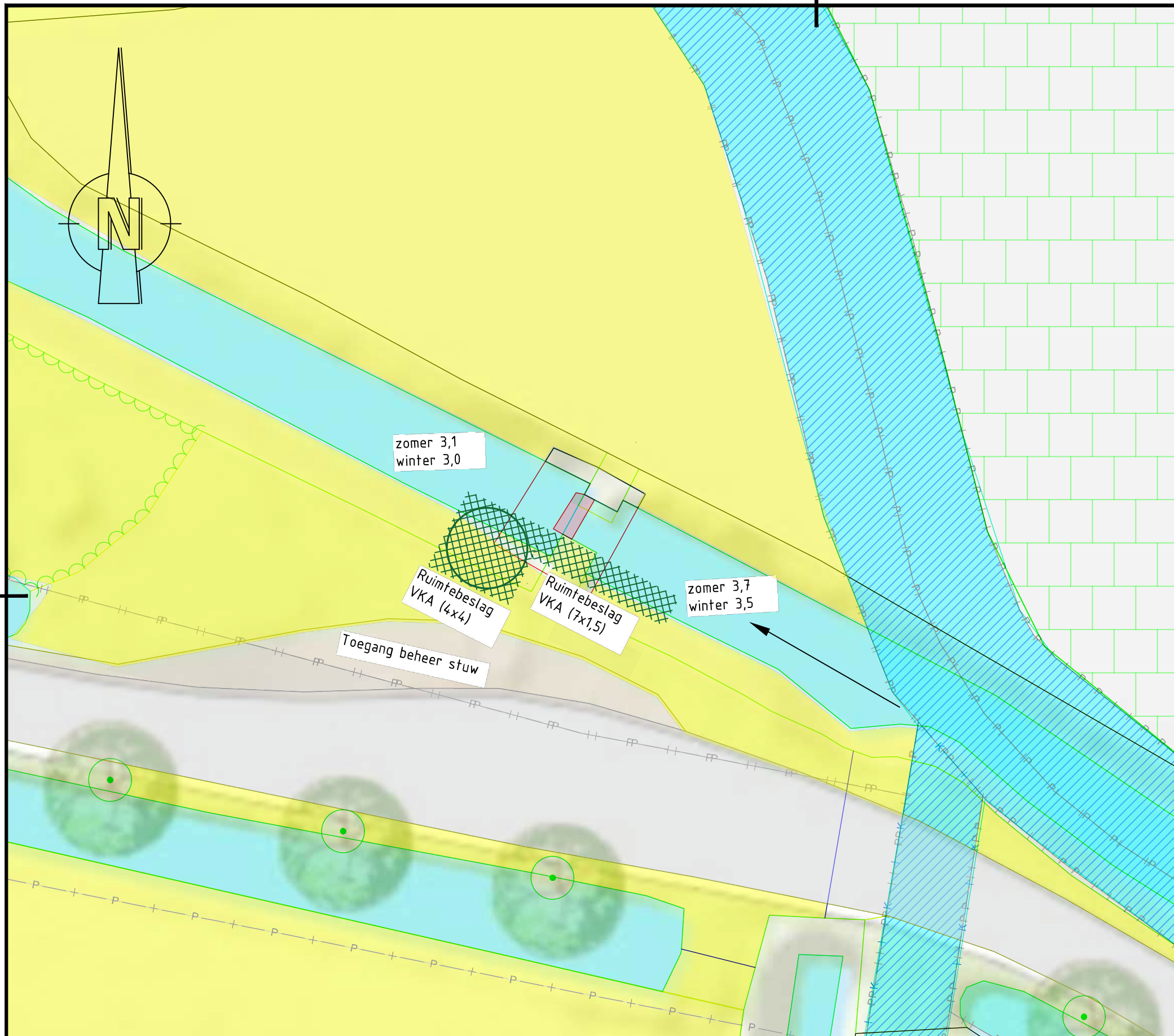
0 2 4 6 8m
SCHAAL 1:200

VOORKEURSVARIANT - LOCATIE STUW GROENEDIJK
Schaal 1:200

Witteveen **Bos**
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	Martine Slob
Gecontroleerd	Emiel Kuppen
Goedgekeurd	Herman Mondeel
Datum	30-09-2019

Schaal	1:200
115586-1002	
Formaat	A3



- Legenda
Maten zijn in meters
Waterpeilen t.o.v. m NAP
- P + Perceelsgrenzen
 - Stuw
 - Stuwkleppen
 - Eigendom gemeente
 - Eigendom waterschap
 - Eigendom Staatbosbeheer
 - Ruimtebeslag VKA
 - Water
 - Wegdek/fietspad

0 2 4 6 8m
SCHAAL 1:200

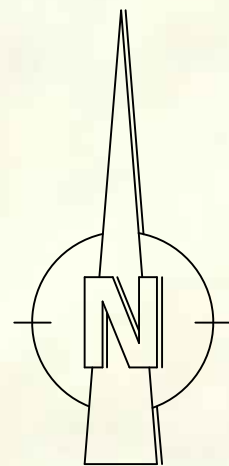
VOORKEURSVARIANT - LOCATIE STUW REKKEN
Schaal 1:200

Witteveen **Bos**

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend Martine Slob
Gecontroleerd Emiel Kuppen
Goedgekeurd Herman Mondeel
Datum 30-09-2019

Schaal 1:200
15586-1007
Formaat A3



VSM02
E 462

zomer -1,2
winter -1,2

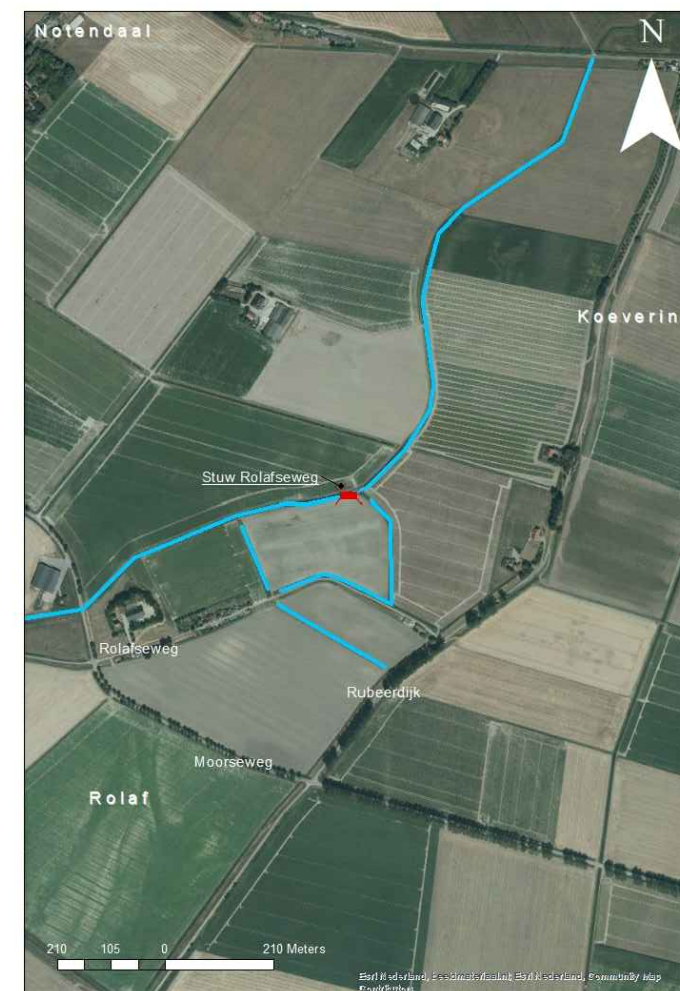
zomer -0,9
winter -1,05

Ruimtebeslag
VKA (12x2,5)

Toegang beheer stuw

VSM02
E 453

VSM02
E 781



Legenda	
Maten zijn in meters	
Waterpeilen t.o.v. m NAP	
— P — + —	Perceelsgrenzen
	Stuw
	Stuwkleppen
	Eigendom waterschap
	Ruimtebeslag VKA
	Water
	Toegangspad onverhard

0 2 4 6 8m
SCHAAL 1:200

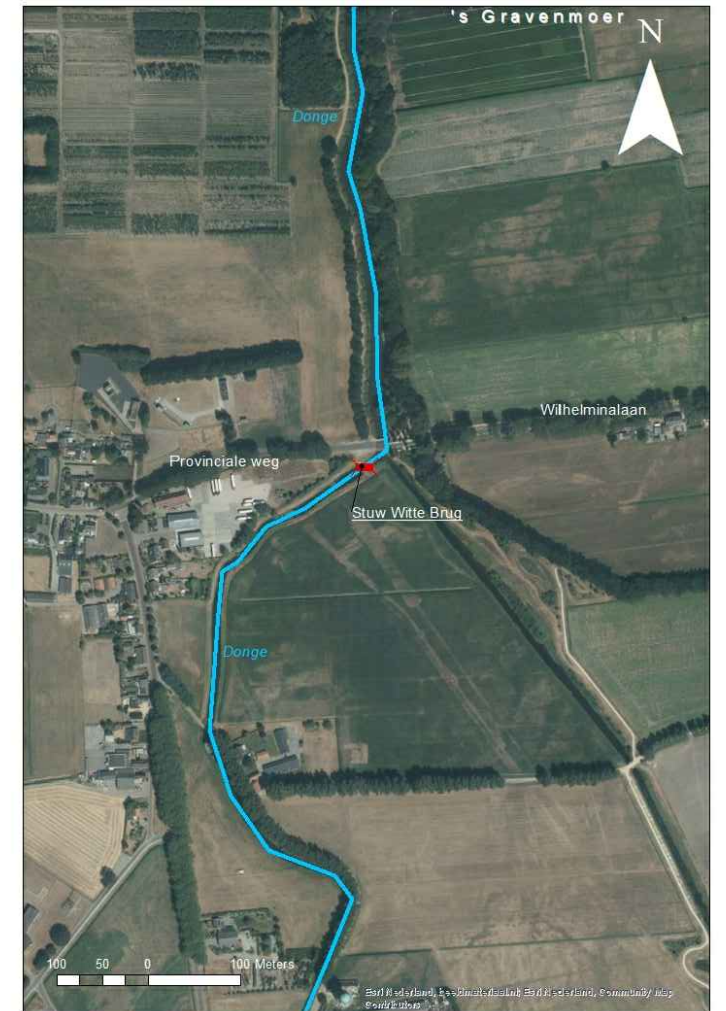
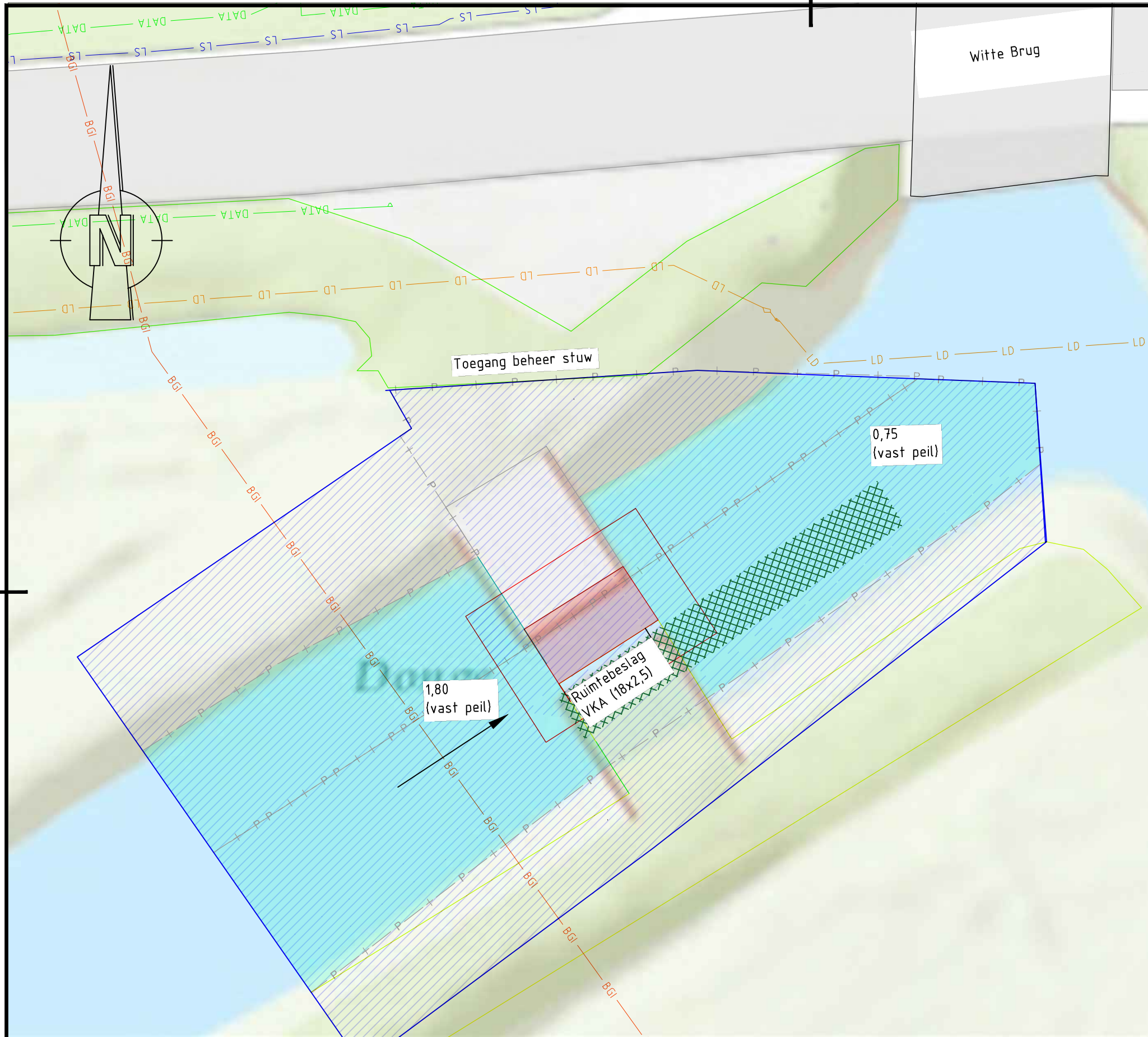
VOORKEURSVARIANT – LOCATIE STUW ROLAFSEWEG
Schaal 1:200

Witteveen **Bos**

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	Martine Slob
Gecontroleerd	Emiel Kuppen
Goedgekeurd	Herman Mondeel
Datum	30-09-2019

Schaal	1:200
15586-1005	
Formaat	A3



Legenda	
Maten zijn in meters	
Waterpeilen t.o.v. m NAP	
— P — + —	Perceelsgrenzen
— LD —	Enexis netbeheer gas
— BGI —	Leiding Nederlandse GasUnie
— DATA —	Data KPN
[Red box]	Stuw
[Red hatched box]	Stuwkleppen
[Yellow box]	Eigendom gemeente
[Blue hatched box]	Eigendom waterschap
[Green hatched box]	Ruimtebeslag VKA
[Blue box]	Water
[Grey box]	Wegdek

0 2 4 6 8m
SCHAAL 1:200

VOORKEURSVARIANT - LOCATIE STUW WITTE BRUG
Schaal 1:200

Witteveen **Bos**

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend	Martine Slob
Gecontroleerd	Emiel Kuppen
Goedgekeurd	Herman Mondeel
Datum	30-09-2019

Schaal	1:200
115586-1003	
Formaat	A3



**BIJLAGE: NOTITIE HYDROLOGISCHE UITGANGSPUNTEN MET REFERENTIE
115586/19-016.419 D.D. 11 OKTOBER 2019**

NOTITIE

Onderwerp Overzicht hydrologische uitgangspunten
Project Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie 2019-2021
Opdrachtgever Waterschap Brabantse Delta
Projectcode 115586
Status Definitief
Datum 11 oktober 2019
Referentie 115586/19-016.419
Auteur(s) mevrouw M.A.T. Slob BSc

Gecontroleerd door E.H.J. Kuppen MSc
Goedgekeurd door E.H.J. Kuppen MSc
Paraaf



Bijlage(n) -

Aan Waterschap Brabantse Delta R. Nouws, J.W. Baaijens
Kopie IPM teams Vispassages -

Dit document dient als een van de basisdocumenten voor het project 'Aanpassen kunstwerken ten behoeve van vismigratie 2019-2021'. In deze notitie is per kunstwerk een overzicht gegeven van de hydrologische uitgangspunten. Hiervoor zijn de volgende bronnen gebruikt; de legger, het aangeleverde SOBEK-model, het document 'vismigratieknelpunten debietspecificatie' (19 juli 2019) en de documenten die zijn aangeleverd bij de uitvraag. Daarnaast zijn de hydrologische gegevens aangeleverd door de hydroloog van waterschap Brabantse Delta.

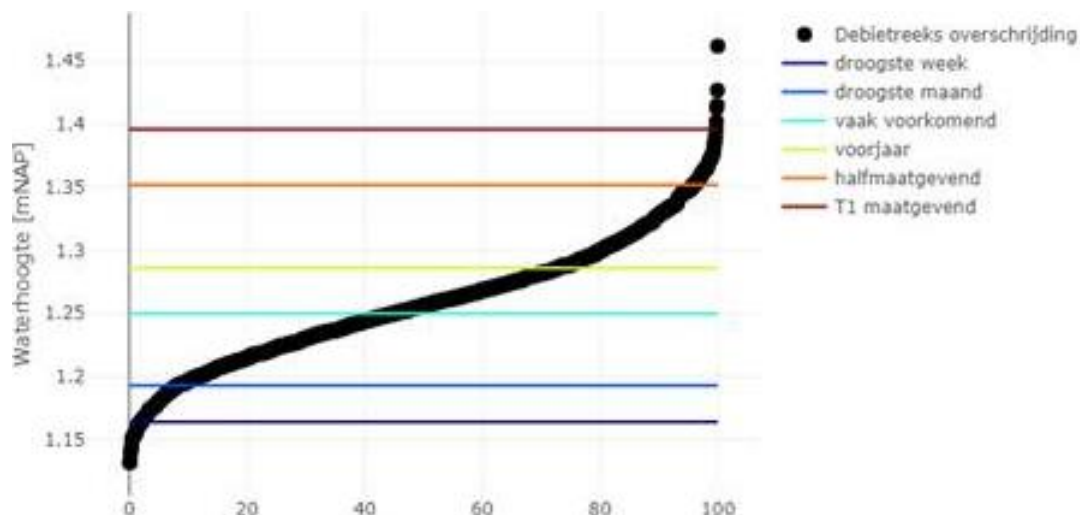
1 GEMAAL DE PALS (KGM00101)

De gegevens die bekend zijn over gemaal De Pals zijn hieronder weergegeven. Het gemaal staat aan het einde van het Langewater:

- peilverschil beneden en bovenstrooms variabel in verband met peil Schelderijnkanaal, maar ligt rond de 1 m. Streefpeil binnendijks NAP -0,85 m (hele jaar);
- maximale debiet van de pomp; 120 m³/min;
- spijlafstand krooshek; 8 cm.

Onderstaande grafiek geeft een overzicht van de minimale tot de maximale waterhoogtes. Uitgegaan wordt van een situatie waarbij de vismigratie in ieder geval mogelijk is bij waterhoogtes tussen de 1,15 en 1,4 m.

Afbeelding 1.1 Overzicht minimale tot maximale waterhoogtes



Zoals aangegeven in het document 'vismigratieknelpunten debietspecificatie' is de gemiddelde afvoer door het gemaal in het voorjaar 0,11 m³/sec. De maatgevende voorjaarsafvoer is 0,15 m³/sec.

Aandachtspunt: water stroomt uit naar een uitstroombak, niet direct naar het Schelderijnkanaal. Bij aanpassing pomp moet worden uitgezocht of vis in deze bak kan komen.

Gedetailleerde info in de volgende documenten:

- tekening gemaal; KGM00101-04-002;
- debiet/pompgegevens; gemaal De Pals en gemaal Zoute Sluis.

2 GEMAAL ZOUTE SLUIT (KGM00137)

De gegevens die bekend zijn over gemaal Zoute Sluis zijn hieronder weergegeven. Het gemaal staat aan het einde van de Rietkreek:

- peilverschil beneden en bovenstrooms variabel in verband met peil Schelderijnkanaal, maar ligt rond de 1 m. Streefpeil binnendijks NAP -0,80 m (hele jaar);
- maximale debiet van de pomp; 150 m³/min;
- spijlafstand krooshek; 8 cm.

Zoals aangegeven in het document 'vismigratieknelpunten debietspecificatie' is de gemiddelde afvoer door het gemaal in het voorjaar 0,11 m³/sec. De maatgevende voorjaarsafvoer is 0,31 m³/sec.

Gedetailleerde info in de volgende documenten:

- debiet/pompgegevens; gemaal De Pals en gemaal Zoute Sluis.

3 STUW ZUIDLANGE WEG (KST01245)

- | | |
|---|---------------------------|
| - watergang | Tonnekreek; |
| - maatgevende afvoer | 1,2 m ³ /sec; |
| - 90 % afvoer (studie Arcadis) ¹ | 0,08 m ³ /sec; |
| - streefpeil bovenstrooms zomer; | NAP -1,4 m; |

¹ De waarde van de 90 % afvoer is overgenomen uit het Arcadis rapport. Voor het opstellen van het VO moet deze waarde nog gevalideerd worden in overleg met de hydroloog van WBD.

- | | |
|------------------------------------|---|
| - streefpeil bovenstrooms winter | NAP -1,65 m; |
| - streefpeil benedenstrooms zomer | NAP -1,9 m; |
| - streefpeil benedenstrooms winter | NAP -2 m; |
| - peilverschil zomer | 0,5 m; |
| - peilverschil winter | 0,35 m; |
| - overstortbreedte | 2,50 m; |
| - oplossing VKA Arcadis | aanbrengen duiker en doorvoer door damwand + De Wit-vispassage; |
| - aandachtspunten | weg direct aan stuw en onderdeel van constructie; |

Afbeelding 3.1 Stuw Zuidlange weg



4 TERUGSLAGKLEP LANGEWATER (KST01829)

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| - watergang | Langewater; |
| - maatgevende afvoer | 0,350 m ³ /sec; |
| - 90 % afvoer (studie Arcadis) | -; |
| - streefpeil bovenstrooms zomer | NAP -0,8 m; |
| - streefpeil bovenstrooms winter | NAP -0,8 m; |
| - streefpeil benedenstrooms zomer | NAP -0,8 m; |
| - streefpeil benedenstrooms winter | NAP -0,8 m; |
| - peilverschil zomer | 0; |
| - peilverschil winter | 0; |
| - overstortbreedte | 2,39 m; |
| - oplossing VKA Arcadis | kattenluik in terugslagklep plaatsen; |
| - aandachtspunten | geen peilverschillen. |

Afbeelding 4.1 Terugslagklep lange water



5 STUW ROLAFSEWEG (KST01927)

- watergang	Rietkreek;
- maatgevende afvoer	0,180 m ³ /sec;
- 90 % afvoer (studie Arcadis)	0,025 m ³ /sec;
- streefpeil bovenstrooms zomer	NAP -0,9 m;
- streefpeil bovenstrooms winter	NAP -1,05 m;
- streefpeil benedenstrooms zomer	NAP -1,2 m;
- streefpeil benedenstrooms winter	NAP -1,2 m;
- peilverschil zomer	0,3 m;
- peilverschil winter	0,15 m;
- overstortbreedte	1,0 m;
- oplossing VKA Arcadis	aanpassen bestaande damwand + De Wit-vispassage;
- aandachtspunten	90 % afvoer is lager dan het minimum voor een De Wit passage. Hier moet dus naar een andere oplossing gezocht worden.

Afbeelding 5.1 Stuw Rolafseweg



6 STUW DONGEDIJK (KST00420)

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| - | watgang | Beneden Dongen; |
| - | maatgevende afvoer | $1,58 + 1,68 = 3,26 \text{ m}^3/\text{sec};$ |
| - | 90 % afvoer (studie Arcadis) | $0,200 \text{ m}^3/\text{sec};$ |
| - | streefpeil bovenstrooms zomer | NAP -0,15 m; |
| - | streefpeil bovenstrooms winter | NAP -0,40 m; |
| - | streefpeil benedenstrooms zomer | NAP -1,1 m; |
| - | streefpeil benedenstrooms winter | NAP -1,2 m; |
| - | peilverschil zomer | 0,95 m; |
| - | peilverschil winter | 0,80 m; |
| - | overstortbreedte | $3 * 4,80 \text{ m};$ |
| - | oplossing VKA Arcadis | nog twee opties open; aanpassen constructie en verwijderen stuwklep + aanbrengen bekkenpassage OF vertical slot in hoofdloop; |
| - | aandachtspunten | extra opstuwing bij afsluiten van een klep is doorgerekend met het SOBEK-model (13 cm bij $T=10$); |
| - | aanvullende info stuw | bouwtekening KST00420. |

Afbeelding 6.1 Stuw Dongedijk



7 STUW GROENEDIJK (KST00421)

- | | |
|------------------------------------|---|
| - watergang | Beneden Dongen; |
| - maatgevende afvoer | $1,58 + 1,68 = 3,26 \text{ m}^3/\text{sec};$ |
| - 90 % afvoer (studie Arcadis) | $0,200 \text{ m}^3/\text{sec};$ |
| - streefpeil bovenstrooms zomer | 0,75 NAP; |
| - streefpeil bovenstrooms winter | 0,75 NAP; |
| - streefpeil benedenstrooms zomer | -0,15 NAP; |
| - streefpeil benedenstrooms winter | -0,4 NAP; |
| - peilverschil zomer | 0,9 m; |
| - peilverschil winter | 1,15 m; |
| - overstortbreedte | $3 \times 4,80 \text{ m};$ |
| - oplossing VKA Arcadis | nog twee opties open; aanpassen constructie en verwijderen stuwklep + aanbrengen bekkenpassage OF vertical slot in hoofdloop; |
| - aandachtspunten | extra opstuwing bij afsluiten van een klep is doorgerekend met het SOBEK-model (13 cm bij $T=10$); |
| - aanvullende info stuw | bouwtekening KST00421. |

Afbeelding 7.1 Stuw Groenedijk



8 STUW WITTE BRUG (KST00534)

- watergang	Beneden Dongen;
- maatgevende afvoer	1,58 m ³ /sec;
- 90 % afvoer (studie Arcadis)	0,200 m ³ /sec;
- streefpeil bovenstrooms zomer	1,8 m;
- streefpeil bovenstrooms winter	1,8 m;
- streefpeil benedenstrooms zomer	NAP 0,75 m;
- streefpeil benedenstrooms winter	NAP 0,75 m;
- peilverschil zomer	NAP 1,05 m;
- peilverschil winter	NAP 1,05 m;
- overstortbreedte	3 x 4,8 m;
- oplossing VKA Arcadis	aanpassen bestaande constructie + De Wit-vispassage;
- aandachtspunten	-;
- aanvullende info stuw	bouwtekening KST00534 (1,2 en 3); bouwtekening schuif KST00534.

Afbeelding 8.1 Stuw Witte brug



9 STUW TICHELRIJT (KST00515)

- watergang	Beneden Dongen;
- maatgevende afvoer	1,8 m ³ /sec;
- 90 % afvoer (studie Arcadis)	0,12 m ³ /sec;
- streefpeil bovenstrooms zomer	-;
- streefpeil bovenstrooms winter	-;
- streefpeil benedenstrooms zomer	-;
- streefpeil benedenstrooms winter	-;
- peilverschil zomer	-;
- peilverschil winter	-;
- overstortbreedte	3,20;
- oplossing	aanpassen stortbed OF openzetten afsluiters;
- aandachtspunten	niet opgenomen in eerder fase studie. Stuw altijd gestreken dus geen knelpunt vismigratie.

Afbeelding 9.1 Stuw Tichelrijt



10 STUW REKKEN (KST00416)

-	watgang	Beneden Dongen;
-	maatgevende afvoer	0,5 m ³ /sec;
-	90 % afvoer (studie Arcadis)	0,090 m ³ /sec;
-	streefpeil bovenstrooms zomer	NAP 3,7 m;
-	streefpeil bovenstrooms winter	NAP 3,5 m;
-	streefpeil benedenstrooms zomer	NAP 3,1 m;
-	streefpeil benedenstrooms winter	NAP 3,0 m;
-	peilverschil zomer	0,6 m;
-	peilverschil winter	0,5 m;
-	overstortbreedte	2 m;
-	oplossing VKA Arcadis	aanpassen damwand/maken doorvoer + De Wit-vispassage
-	aandachtspunten	kleine stuw. Kijken naar mogelijkheden om werkzaamheden te beperken.

Afbeelding 10.1 Stuw Rekken





BIJLAGE: AFWEGINGSMATRIXEN

Stuw Dongedijk	Ruimtegebruik	Debiet Q90%	Peilverschil boven en		Kosten	Onderzoek naar effectiviteit	Beheer en onderhoud	Herbruikbaarheid	Lokstroom	Geschikt voor doelsoorten	Beleving
			bendenstrooms	Variabel peil							
Aanduiding	-- (veel)/++(weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++(weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel ")	--(veel)/++(weinig)	--(niet)/++(wel)	--(zwak)/++(goed)	--(niet)/++(wel)	--(niet zichtbaar)/++(wel zichtbaar)
specificaties		> 200 l/sec	Zomer: 0,95 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie	Aanliggend fietspad
			Winter: 0,80 m								
Natuurlijke vispassages											
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++	++
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+	++
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+	0
Technische vispassages											
Vertical slot	+	> 150 l/sec	< 2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++	+
De Wit	++	42 - 300 l/sec	< 1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	+	0
Schutte	++	42 - 300 l/sec	< 0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0	-
Meyberg	+	30 l/sec	< 0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0	-
Vislift	++	n.v.t.	< 0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++	+
Vissluis	+	n.v.t.	> 0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++	-

Peilverschil boven en											
Stuw Groenedijk	Ruimtegebruik	Debiet Q90%	bendenstrooms	Variabel peil	Kosten	Onderzoek naar effectiviteit	Beheer en onderhoud	Herbruikbaarheid	Lokstroom	Geschied voor doelsoorten	Beleving
Aanduiding	-- (veel)/++ (weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++ (weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel ")	-- (veel)/++ (weinig)	-- (niet)/++ (wel)	-- (zwak)/++ (goed)	-- (niet)/++ (wel)	-- (niet zichtbaar)/++ (wel zichtbaar)
specificaties		> 200 l/sec	Zomer: 0,9 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie	Aanliggend fietspad
			Winter: 1,15 m								
Natuurlijke vispassages											
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++	++
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+	++
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+	0
Technische vispassages											
Vertical slot	+	> 150 l/sec	< 2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++	+
De Wit	++	42 - 300 l/sec	< 1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	+	0
Schutte	++	42 - 300 l/sec	< 0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0	-
Meyberg	+	30 l/sec	< 0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0	-
Vislift	++	n.v.t.	< 0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++	+
Vissluis	+	n.v.t.	> 0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++	-

Stuw Rekken	<i>Ruimtegebruik</i>	<i>Debiet Q90%</i>	<i>Peilverschil boven en bendenstrooms</i>	<i>Variabel peil</i>	<i>Kosten</i>	<i>Onderzoek naar effectiviteit</i>	<i>Beheer en onderhoud</i>	<i>Herbruikbaarheid</i>	<i>Lokstroom</i>	<i>Geschild voor doelsoorten</i>
<i>Aanduiding</i>	-- (veel)/++(weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++(weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel ")	--(veel)/++(weinig)	--(niet)/++(wel)	--(zwak)/++(goed)	--(niet)/++(wel)
<i>specificaties</i>		>90 l/s	Zomer: 0,6 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie
			Winter: 0,5 m							
Natuurlijke vispassages										
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+
Technische vispassages										
Vertical slot	+	> 150 l/sec	< 2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++
De Wit	++	42 - 300 l/sec	< 1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	+
Schutte	++	42 - 300 l/sec	< 0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0
Meyberg	+	30 l/sec	< 0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0
Vislift	++	n.v.t.	< 0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++
Vissluis	+	n.v.t.	> 0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++

Stuw Rolafseweg		Peilverschil boven en bendenstrooms								
Aanduiding	Ruimtegebruik	Debiet Q90%	Peilverschil boven en bendenstrooms	Variabel peil	Kosten	Onderzoek naar effectiviteit	Beheer en onderhoud	Herbruikbaarheid	Lokstroom	Geschied voor doelsoorten
specificaties	-- (veel)/++(weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++(weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel ")	--(veel)/++(weinig)	--(niet)/++(wel)	--(zwak)/++(goed)	--(niet)/++(wel)
		>25 l/s	Zomer: 0,3 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie
			Winter: 0,15 m							
Natuurlijke vispassages										
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+
Technische vispassages										
Vertical slot	+	> 150 l/sec	< 2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++
De Wit	++	42 - 300 l/sec	< 1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	+
Schutte	++	42 - 300 l/sec	< 0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0
Meyberg	+	30 l/sec	< 0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0
Vislift	++	n.v.t.	< 0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++
Vissluis	+	n.v.t.	> 0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++

Stuw Witte Brug	Peilverschil boven en											
	Ruimtegebruik	Debiet Q90%	bendenstrooms	Variabel peil	Kosten	Onderzoek naar effectiviteit	Beheer en onderhoud	Herbruikbaarheid	Lokstroom	Geschied voor doelsoorten	Beleving	
Aanduiding	-- (veel)/++ (weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++ (weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel '')	-- (veel)/++ (weinig)	-- (niet)/++ (wel)	-- (zwak)/++ (goed)	-- (niet)/++ (wel)	-- (niet zichtbaar)/++ (wel zichtbaar)	
specificaties		>200 l/s	Zomer: 1,05 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie	Levendige omgeving (fietspad, autoweg)	
			Winter: 1,05 m									
Natuurlijke vispassages												
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++	++	
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+	++	
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+	0	
Technische vispassages												
Vertical slot	+	> 150l/sec	<2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++	+	
De Wit	++	42 - 300 l/sec	<1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	+	0	
Schutte	++	42 - 300 l/sec	< 0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0	-	
Meyberg	+	30 l/sec	<0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0	-	
Vislift	++	n.v.t.	<0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++	+	
Vissluis	+	n.v.t.	>0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++	-	

Stuw Zuidlangeweg		Peilverschil boven en bendenstrooms								
Ruimtegebruik	Debiet Q90%		Variabel peil	Kosten	Onderzoek naar effectiviteit	Beheer en onderhoud	Herbruikbaarheid	Lokstroom	Geslacht voor doelsoorten	
Aanduiding	-- (veel)/++(weinig)	l/sec	m	wel/niet mogelijk	-- (veel)/++(weinig)	-- (niet effectief)/++ (wel ")	--(veel)/++(weinig)	--(niet)/++(wel)	--(zwak)/++(goed)	--(niet)/++(wel)
specificaties		>80 l/s	Zomer: 0,5 m	wenselijk						zie paragraaf 3.1 notitie
			Winter: 0,35 m							
Natuurlijke vispassages										
Traploze nevenbeek	--	> 100 l/s	afhankelijk van ontwerp	beperkt	--	++	-	--	++	++
Bekken	--	> 100 l/s	0,08 m per bekken	beperkt	--	++	--	--	++	+
Helling	--	> 100 l/sec	< 1,5 m	beperkt	++	-	+	--	++	+
Technische vispassages										
Vertical slot	+	>150l/sec	<2 m	mogelijk	+	++	++	0	+	++
De Wit	++	42 - 300 l/sec	<1,25 m	mogelijk	++	++	++	+	0	++
Schutte	++	42 - 300 l/sec	<0,60 m	niet mogelijk	++	-	+	--	-	0
Meyberg	+	30 l/sec	<0,60 m	mogelijk	+	0	-	++	0	0
Vislift	++	n.v.t.	<0,70 m per lift	mogelijk	-	-	0	++	0	++
Vissluis	+	n.v.t.	>0,1 m	mogelijk	-	+	-	-	0	++

Terugslagklep	<i>Ruimtegebruik</i>	<i>Variabel peil</i>	<i>Behoud terugslagklep</i>	<i>Onderzoek naar effectiviteit</i>	<i>Beheer en onderhoud</i>	<i>Lekwater</i>	<i>Geschikt voor doelsoorten</i>
<i>Aanduiding</i>	-- (veel)/++(weinig)	wel/niet mogelijk	ja/nee	-- (nee)/++ (ja)	--(veel)/++(weinig)	--(veel)/++(weinig)	
<i>specificaties</i>		wenselijk					Zie paragraaf 3.1 notitie
<u>Vispassages</u>							
Kattenluik in stuwklep	++	Wel	ja	-	0	+	++
Schuif in stuwklep	++	Wel	ja	0	-	-	+
By-pass	+	Wel	nee	+	-	-	++
Schotbalk	+	Niet	nee	+	+	0	--

IV

BIJLAGE: SSK-RAMING

PROJECT: AANPASSEN KUNSTWERKEN T.B.V. VISMIGRATIE
PROJECTFASE SCHETSONTWERP

Scopebeschrijving en/of uitgangspunten

Uitgegaan van:

- Deterministische raming van investeringskosten (§ 7.1 lid 2.4 en 2.5)
- Bedrijfseconomische raming (§ 7.1 lid 1.7)
- Variatiecoëfficiënt (geschat) bedraagt +/- 40%
- Uitgangspunt is dat besturingskasten van de gemalen kunnen worden hergebruikt. Er is in de objecten rekening gehouden met het aanpassen van de E-installaties en het opnieuw inregelen van software. Er is geen rekening gehouden met nieuwe besturingskasten.

Maatregelen t.b.v. vismigratie bestaat per locatie uit:

- | | |
|-------------------|---|
| Gemaal de Pals | <ul style="list-style-type: none"> - Vervangen twee pompen met debiet 75 m3/min voor twee visvriendelijke pompen - 1 terugslagklep en 2 vlinderkleppen vervangen door schuiven. - Civieltechnisch aanpassen uitstroomconstructie. |
| Gemaal Zouteluis | <ul style="list-style-type: none"> - Vervangen van een pomp met debiet 60 m3/min voor een visvriendelijke pomp - Vervangen van een pomp met debiet 90 m3/min voor een visvriendelijke pomp - 2 Vlinderkleppen vervangen door schuiven, elektrisch bedienbaar maken bestaande schuif. |
| Stuw Dongedijk | <ul style="list-style-type: none"> - Vertical Slot |
| Stuw Groenedijk | <ul style="list-style-type: none"> - Vertical Slot |
| Stuw Witte brug | <ul style="list-style-type: none"> - Vertical Slot |
| Stuw Zuidlangeweg | <ul style="list-style-type: none"> - De Wit Passage |
| Terugslagklep | <ul style="list-style-type: none"> - Kattenluik plaatsen |
| Stuw Rolafseweg | <ul style="list-style-type: none"> - Vissluis |
| Stuw Rekken | <ul style="list-style-type: none"> - Vislift |

Nader te detailleren omvat o.a. (opsomming niet uitputtend):

- Gebouwgebonden installaties gemalen
- Terreininrichting; verhardingen, hekwerken e.d.

Risico's:

- Risico's niet gekwantificeerd (kans x gevolg), geen risicosessies gehouden (§ 7.1 lid 2.2)
- In de objecten is rekening gehouden met objectgebonden risico's, het betreft een voorziening voor met name technische risico's

Opdrachtgever:	Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil:	2019	Datum:	11-10-2019	
Project:	Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie:	01	Projectcode:	115586	
Colofon		Status:	Concept	Auteur:	ing. J. Sterne	

Niet inbegrepen zijn kosten voor:

Bouwkosten

- Nieuwe besturingskasten
- Saneringen (bodem, grondwater, asbest etc)
- Bodemvreemde materialen / NGE / archeologie

Levensduurkosten (§ 7.1 lid 2.1)

- Beheer en onderhoud
- (grote) vervangingen
- Exploitatiekosten
- Sloopkosten (einde levensduur)
- Rentekosten

Vastgoedkosten

- Grondverwerving
- Planschade
- Nadeelcompensatie

Overige bijkomende kosten

- Landschappelijke inpassingen
- Mitigerende maatregelen

Overige (scope) uitsluitingen

- Onzekerheidsreserve
- Reservering scopewijzigingen
- Kosten voortvloeiende uit EMVI-criteria
- BTW

Colofon

Projectleider:	ir. T.M. Worm
Projectdirecteur:	ir. H.J. Mondeel
Versie SSK:	CROW Publicatie 137 (2010) [genoemde § nummers refereren hiernaar]
Versie ramingmodel:	W+B SSK-2010 Rekenmodel 3.05a (22-06-2017)

code post	omschrijving post					Voorziene kosten	Risico-reservering	Totaal
		Directe kosten Benoemd	Directe kosten Nader te detailleren	Indirecte kosten				

INVESTERINGSKOSTEN (Indeling naar categorie)

BK01	Bouwkosten Gemaal de Pals	€						
BK02	Bouwkosten Gemaal Zoutesluis	€						
BK03	Bouwkosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot	€						
BK04	Bouwkosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot	€						
BK05	Bouwkosten Stuw Witte brug - Vertical Slot	€						
BK06	Bouwkosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage	€						
BK07	Bouwkosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen	€						
BK08	Bouwkosten Stuw Rolafseweg - Vissluis	€						
BK09	Bouwkosten Stuw Rekken - Vislift	€						
BK	TOTAAL BOUWKOSTEN	€						
VK	TOTAAL VASTGOEDKOSTEN	€						
EK	TOTAAL ENGINEERINGSKOSTEN	€						
OBK	TOTAAL OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN	€						

INV	SUBTOTAAL INVESTERINGSKOSTEN	€						
OORINV	Objectoverstijgende risico's						€	
	INVESTERINGSKOSTEN DETERMINISTISCH	€						
BTW	BTW	exclusief		€		-	€	
	INVESTERINGSKOSTEN EXCLUSIEF BTW			€				
	Bandbreedte: met 70% zekerheid liggen de investeringskosten exclusief BTW tussen			€		en	€	
	Variatiecoëfficiënt (geschat)					40%		
	Risico's in relatie tot de voorziene kosten					28%		

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Gemaal de Pals	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
1					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100140	Dichtzetten en droogmaken gemaal t.p.v. in- en uitstroom
100150	Toepassen tijdelijke pompinstallatie
100160	Demontage pompen (2 stuks)
100170	Verwijderen gevel gemaal
100180	Verwijderen dek pompkelder
100190	Slopen beton opstellingsplaats pompen
100200	Demontage appendages (2x vlinderklep en 1x terugslagklep)
100220	Verwijderen krooshekken

Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen

20	Pompen, leidingwerk en appendages
200110	Leveren en monteren 2x pomp type Vision MC 60 inclusief aandrijving en frequentieomvormer
200130	Leveren en monteren schuifafsluiter DN300
200140	Leveren en monteren schuif in sponningen uitstroomconstructie
200150	Aanpassen leidingwerk i.v.m. inbouwmaten pompen en appendages
200160	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
200170	Elektrisch bedienbaar maken schuif/schuifafsluiter
200180	Proef capaciteitsmeting pomp
200190	Proef visveiligheid pomp
200200	SAT - volledige pompstraat

Totaal Pompen, leidingwerk en appendages

30	Aanpassen overige constructies gemaal
300110	Leveren en aanbrengen krooshek
300120	Aanpassen krooshekreiniger
300130	Aanpassen betonconstructie in pomp- en zuigkelder
300140	Aanbrengen betondek pompkelder / vloer machinekamer
300150	Aanbrengen gevel met kozijnen
300160	Aanpassen uitstroomconstructie en vleugelwanden

Totaal Aanpassen overige constructies gemaal

Benoemde directe bouwkosten

NTD011	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK016	Eenmalige kosten
-------	------------------

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Gemaal de Pals	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
1					
IK017	Algemene bouwplaatskosten				
IK019	Uitvoeringskosten				
IK0110	Algemene kosten				
IK0111	Winst				
IK0112	Risico				
	Indirecte bouwkosten				
VZBK	Voorziene bouwkosten				
RBK013	Niet benoemd objectrisico bouwkosten				
BK01	Bouwkosten Gemaal de Pals				
VK01	Vastgoedkosten Gemaal de Pals				
EK011	Engineeringskosten				
EK01	Engineeringskosten Gemaal de Pals				
OK011	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK01	Overige bijkomende kosten Gemaal de Pals				
INV01	Totaal investeringskosten Gemaal de Pals				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Gemaal Zoutesluis	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
2					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100240	Dichtzetten en droogmaken gemaal t.p.v. in- en uitstroom
100250	Toepassen tijdelijke pompinstallatie
100260	Demontage pompen (2 stuks)
100270	Verwijderen gevel gemaal
100280	Verwijderen dek pompkelder
100290	Slopen beton opstellingsplaats pompen
100310	Demontage appendages (1x vlinderklep en 1x terugslagklep)
100320	Verwijderen krooshekken
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
20	Pompen, leidingwerk en appendages
200220	Leveren en monteren pomp type Vision MC 60 & pomp Vision MC 70 inclusief aandrijving en frequentieomvormer
200230	Leveren en monteren schuifafsluiter DN300
200250	Aanpassen leidingwerk i.v.m. inbouwmaten pompen en appendages
200260	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
200270	Elektrisch bedienbaar maken schuif/schuifafsluiter
200280	Proef capaciteitsmeting pomp
200290	Proef visveiligheid pomp
200300	SAT - volledige pompstraat
	Totaal Pompen, leidingwerk en appendages
30	Aanpassen overige constructies gemaal
300210	Leveren en aanbrengen krooshek
300220	Aanpassen krooshekreiniger
300230	Aanpassen betonconstructie in pomp- en zuigkelder
300240	Aanbrengen betondek pompkelder / vloer machinekamer
300250	Aanbrengen gevel met kozijnen
	Totaal Aanpassen overige constructies gemaal

Benoemde directe bouwkosten

NTD021	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK026	Eenmalige kosten
IK027	Algemene bouwplaatskosten
IK029	Uitvoeringskosten

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Gemaal Zoutesluis	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
2					
IK0210	Algemene kosten				
IK0211	Winst				
IK0212	Risico				
	Indirecte bouwkosten				
VZBK	Voorziene bouwkosten				
RBK023	Niet benoemd objectrisico bouwkosten				
BK02	Bouwkosten Gemaal Zoutesluis				
VK02	Vastgoedkosten Gemaal Zoutesluis				
EK021	Engineeringskosten				
EK02	Engineeringskosten Gemaal Zoutesluis				
OK021	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK02	Overige bijkomende kosten Gemaal Zoutesluis				
INV02	Totaal investeringskosten Gemaal Zoutesluis				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Dongedijk - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
3					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100320	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100330	Toepassen bemaling bouwkuip
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
40	Vispassage
400310	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400320	Aanbrengen funderingslaag, zandcement 20,5 x 1,2 m
400330	Aanbrengen vloer vispassage, beton 20,5 x 1,2 m
400340	Aanbrengen wanden vispassage en "sloten", beton 43,4 x 2 m
400360	Aanbrengen afdekking, stalen rooster 20,5 x 1,2 m
	Totaal Vispassage
50	Aanpassen stuw
500320	Aanpassen stuwklep en bewegingswerk
500340	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
	Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD031	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK032	Algemene bouwplaatskosten
IK036	Eenmalige kosten
IK039	Uitvoeringskosten
IK0310	Algemene kosten
IK0311	Winst
IK0312	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK033	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK03 Bouwkosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot

VK03 Vastgoedkosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Dongedijk - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
3					
EK031	Engineeringskosten				
EK03	Engineeringskosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot				
OK031	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK03	Overige bijkomende kosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot				
INV03	Totaal investeringskosten Stuw Dongedijk - Vertical Slot				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Groenedijk - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
4					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100420	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100430	Toepassen bemaling bouwkuip
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
40	Vispassage
400410	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400420	Aanbrengen funderingslaag, zandcement 25 x 1,2 m
400430	Aanbrengen vloer vispassage, beton 25 x 1,2 m
400440	Aanbrengen wanden vispassage en "sloten", beton 52,4 x 2 m
400460	Aanbrengen afdekking, stalen rooster 25 x 1,2 m
	Totaal Vispassage
50	Aanpassen stuw
500420	Aanpassen stuwklep en bewegingswerk
500440	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
	Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD041	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK042	Algemene bouwplaatskosten
IK046	Eenmalige kosten
IK049	Uitvoeringskosten
IK0410	Algemene kosten
IK0411	Winst
IK0412	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK043	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK04 Bouwkosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot

VK04 Vastgoedkosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Groenedijk - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
4					
EK041	Engineeringskosten				
EK04	Engineeringskosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot				
OK041	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK04	Overige bijkomende kosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot				
INV04	Totaal investeringskosten Stuw Groenedijk - Vertical Slot				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Witte brug - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
5					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100520	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100530	Toepassen bemaling bouwkuip
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
40	Vispassage
400510	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400520	Aanbrengen funderingslaag, zandcement 20,5 x 1,2 m
400530	Aanbrengen vloer vispassage, beton 20,5 x 1,2 m
400540	Aanbrengen wanden vispassage en "sloten", beton 43,4 x 2 m
400560	Aanbrengen afdekking, stalen rooster 20,5 x 1,2 m
400570	Aanbrengen betonnen damplanken 5,5 x 1,2 m
	Totaal Vispassage
50	Aanpassen stuw
500510	Aanpassen vaste constructie stuw (maken sparing of doorgang)
500540	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
	Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD051	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK052	Algemene bouwplaatskosten
IK056	Eenmalige kosten
IK059	Uitvoeringskosten
IK0510	Algemene kosten
IK0511	Winst
IK0512	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK053	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK05 Bouwkosten Stuw Witte brug - Vertical Slot

VK05 Vastgoedkosten Stuw Witte brug - Vertical Slot

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Witte brug - Vertical Slot	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
5					

EK051 Engineeringskosten

EK05 Engineeringskosten Stuw Witte brug - Vertical Slot

OK051 Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)

OBK05 Overige bijkomende kosten Stuw Witte brug - Vertical Slot

INV05 Totaal investeringskosten Stuw Witte brug - Vertical Slot

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
6					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100620	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100630	Toepassen bemaling bouwkuip
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
40	Vispassage
400610	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400620	Aanbrengen funderingslaag, zandcement 19 x 1,2 m
400630	Aanbrengen vloer vispassage, beton 19 x 1,2 m
400650	Aanbrengen wanden vispassage, beton 42,8 x 2 m
400660	Aanbrengen afdekking, stalen rooster 19 x 1,2 m
400700	Leveren en aanbrengen schuif, handbediend
	Totaal Vispassage
50	Aanpassen stuw
500610	Aanpassen vaste constructie stuw (maken sparing of doorgang)
500640	Voorziening aanpassen bestaande E-installatie en inregelen software
	Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD061	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK062	Algemene bouwplaatskosten
IK066	Eenmalige kosten
IK069	Uitvoeringskosten
IK0610	Algemene kosten
IK0611	Winst
IK0612	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK063	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK06 Bouwkosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage

VK06 Vastgoedkosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
6					
EK061	Engineeringskosten				
EK06	Engineeringskosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage				
OK061	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK06	Overige bijkomende kosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage				
INV06	Totaal investeringskosten Stuw Zuidlangeweg - De Wit Passage				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Terugslagklep - Kattenluik plaatsen	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
7					

INVESTERINGSKOSTEN

40	Vispassage
400810	Aanbrengen kattenluik in terugslagklep
	Totaal Vispassage

Benoemde directe bouwkosten

NTD071	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK071	Eenmalige kosten
IK072	Algemene bouwplaatskosten
IK079	Uitvoeringskosten
IK0710	Algemene kosten
IK0711	Winst
IK0712	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK073	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK07 Bouwkosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen

VK07 Vastgoedkosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen

EK071	Engineeringskosten
-------	--------------------

EK07 Engineeringskosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen

OK071	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)
-------	--

OBK07 Overige bijkomende kosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen

INV07 Totaal investeringskosten Terugslagklep - Kattenluik plaatsen

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Rolafseweg - Vissluis	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
8					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100820	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100830	Toepassen bemaling bouwkuip
	Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen
40	Vispassage
400810	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400890	Aanbrengen buis Ø315 mm PVC
400920	Leveren en aanbrengen 2 x schuif met elektrische bediening
	Totaal Vispassage
50	Aanpassen stuw
500830	Maken doorvoer door vaste constructie stuw
	Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD081	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK082	Algemene bouwplaatskosten
IK086	Eenmalige kosten
IK089	Uitvoeringskosten
IK0810	Algemene kosten
IK0811	Winst
IK0812	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK083	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK08 Bouwkosten Stuw Rolafseweg - Vissluis

VK08 Vastgoedkosten Stuw Rolafseweg - Vissluis

EK081	Engineeringkosten
-------	-------------------

EK08 Engineeringkosten Stuw Rolafseweg - Vissluis

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Rolafseweg - Vissluis	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
8					
OK081	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK08	Overige bijkomende kosten Stuw Rolafseweg - Vissluis		5%		
INV08	Totaal investeringskosten Stuw Rolafseweg - Vissluis				

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Rekken - Vislift	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
9					

INVESTERINGSKOSTEN

10	Demontage en tijdelijke maatregelen
100920	Maken bouwkuip door volledige of gedeeltelijke afdamming van watergang
100930	Toepassen bemaling bouwkuip

Totaal Demontage en tijdelijke maatregelen

40	Vispassage
400910	Grond ontgraven en afvoeren uit watergang/oever
400920	Aanbrengen funderingslaag, zandcement 3 x 3 m
400980	Leveren en aanbrengen vislift (referentie www.vislift.nl)
400990	Aanbrengen buis Ø315 mm PVC

Totaal Vispassage

50	Aanpassen stuw
500930	Maken doorvoer door vaste constructie stuw

Totaal Aanpassen stuw

Benoemde directe bouwkosten

NTD091	Nader te detailleren bouwkosten
--------	---------------------------------

Directe bouwkosten

IK092	Algemene bouwplaatskosten
IK096	Eenmalige kosten
IK099	Uitvoeringskosten
IK0910	Algemene kosten
IK0911	Winst
IK0912	Risico

Indirecte bouwkosten

VZBK Voorziene bouwkosten

RBK093	Niet benoemd objectrisico bouwkosten
--------	--------------------------------------

BK09 Bouwkosten Stuw Rekken - Vislift

VK09 Vastgoedkosten Stuw Rekken - Vislift

EK091	Engineeringskosten
-------	--------------------

EK09 Engineeringskosten Stuw Rekken - Vislift

Opdrachtgever: Waterschap Brabantse Delta	Prijspeil: 2019	Datum: 11-10-2019
Project: Aanpassen kunstwerken t.b.v. vismigratie	Versie: 01	Projectcode: 115586
(Deel)raming: Stuw Rekken - Vislift	Status: Concept	Auteur: ing. J. Sterne

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
9					
OK091	Overige bijkomende kosten (leges, verzekeringen, e.d.)				
OBK09	Overige bijkomende kosten Stuw Rekken - Vislift				
INV09	Totaal investeringskosten Stuw Rekken - Vislift				

