



RAPPORT

Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw

Voorontwerp

Klant: Hoogheemraadschap van Delfland

Verwijzing: RDCOR_BD8095_905872_d1

Herziening: 01/Final

Datum: 14 juli 2015

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Netherlands
Rivers, Deltas & Coasts
Trade registration number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw

Ondertitel: Voorontwerp
Verwijzing: RDCOR_BD8095_905872_d1
Herziening: 01/Final
Datum: 14 juli 2015
Projectnaam: Voorontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw
Projectnummer: BD8095
Auteur(s): Jeroen Winkelhorst

Opgesteld door: J. Winkelhorst

Gecontroleerd door: R. Nieuwhof

Datum/Initialen: 14 juli 2014

Goedgekeurd door: H. van Leeuwen

Datum/Initialen:

b/a Mll 

Classificatie

Definitief rapport



Disclaimer

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

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Documenten	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Objecten	3
2.1	Objectenboom	3
2.2	Locatie objecten	3
3	Ontwerp	5
3.1	Watergangen (Ww)	5
3.2	Kaden (Wk)	8
3.3	Waterhuishoudkundige constructies (Wc)	11
3.3.1	Onderliggende documenten	12
3.3.2	Inlaatwerk (Wc1)	12
3.3.3	Uitlaatwerk (Wc2)	15
3.3.4	Gemaal (Wc3)	17
3.3.5	Waterhuishoudkundige verbinding 'midden' (Wc4)	20
3.3.6	Waterhuishoudkundige verbinding 'zuid' en overkluizing 25 kV (Wc5)	21
3.4	Objecten t.b.v. beheer en onderhoud (Wbo)	23
3.5	Recreatie (Rp/Rc)	25
3.6	Kabels en leidingen	28
4	Uitvoeringsplan	31
4.1	Uitgangspunten en randvoorwaarden	31
4.2	Fasering	31
4.3	Omgeving	33
4.4	Planning	34

5	Kostenraming	35
6	Afsluitend	35
	Referenties	36

Bijlagen

A Ontwerpnotitie constructies

B Ontwerpnotitie geotechniek

C Ruimtebeslagtekening

D Constructietekeningen

E Kostenraming

F Visualisaties

G Hydraulische onderbouwing

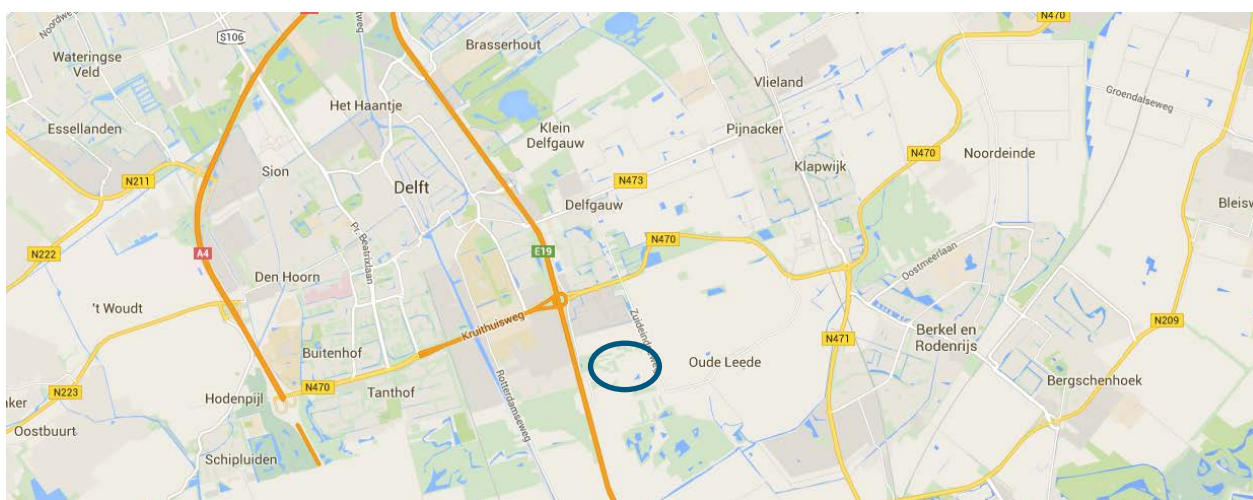
H Projectplan ontheffing Flora & Fauna

I Voorstel beeldkwaliteitseisen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Hoogheemraadschap van Delfland (in het vervolg HHD) heeft tot doel de Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw (in het vervolg BZvD) geschikt te maken voor het bergen van 100.000 m³ water. Figuur 1 toont de locatie van de polder (blauwe cirkel).



Figuur 1 Locatie Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw (bron: Google maps)

Voor het inrichten van de Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw dienen bestaande kaden te worden versterkt en nieuwe kaden te worden aangelegd. Daarnaast dienen bestaande watergangen te worden verbreed en nieuwe watergangen te worden gegraven. Waterhuishoudkundige constructies moeten worden aangelegd om het watersysteem te laten functioneren. Naast de bergingsopgave zal het gebied op initiatief van de gemeente Pijnacker-Nootdorp voorzien worden van recreatieve elementen als fiets- en ruitersporen en bijbehorende duikers en bruggen.

De Noord-Zuidverbinding dient te worden vergraven om de inlaat van de vereiste hoeveelheid water in de bergboezem mogelijk te maken. Langs deze watergang wordt tevens een padenstructuur aangelegd.

Inzet van de berging vindt waarschijnlijk minimaal één keer per jaar plaats. Tijdens deze jaarlijkse inzet wordt niet de volledige capaciteit van de berging ingezet. Statistisch gezien wordt de berging eens per 10 tot 25 jaar geheel gevuld. Het huidige gebruik en beheer wordt zoveel mogelijk gecontinueerd.

1.2 Doel

Door RHDHV is een schetsontwerp voor de BZvD opgesteld [2]. Dit schetsontwerp wordt met het oog op een UAV-gc contract uitgewerkt tot een Voorontwerp (in het vervolg VO), met als primair doel het bepalen van het ruimtebeslag. Het opgestelde VO is nadrukkelijk geen referentieontwerp.

De basis voor het VO zijn het schetsontwerp [2] en het bijbehorende Programma Van Eisen van februari 2015 (PVE)[1]. De inpassing van de waterhuishoudkundige en recreatieve voorzieningen heeft plaatsgevonden in overleg met HHD en Gemeente Pijnacker-Nootdorp.

Deze overall ontwerprapportage beschrijft het VO en geeft een overzicht van de ontwerpkeuzes. Deze rapportage veronderstelt kennis van de voorgeschiedenis van dit project verondersteld.

1.3 Documenten

Het VO bestaat naast deze overall rapportage uit de volgende onderliggende documenten:

Geotechnisch ontwerp kaden	Bijlage A
Voorontwerp constructies	Bijlage B
Ruimtebeslag tekeningen	Bijlage C
Constructietekeningen	Bijlage D
Kostenraming	Bijlage E
Landschappelijke Visualisaties	Bijlage F
Hydraulische onderbouwing	Bijlage G
Projectplan ontheffing Flora en Fauna*	Bijlage H
Voorstel beeldkwaliteitseisen constructies	Bijlage I

*Het projectplan ontheffing Flora en Fauna wordt nagezonden wanneer deze definitief is.

Voor het ontwerp is gebruik gemaakt van de volgende conditionerende onderzoeken:

Nr.	Titel	Datum/ versie	organisatie
C1	'Verkennd bodem- en waterbodemonderzoek Bergboezem Zuidpolder Delfgauw en Noord-Zuidverbinding'	januari 2015 definitief	RHDHV
C2	'Flora en faunaonderzoek Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw en Noord-Zuidverbinding'	januari 2015 definitief	RHDHV
C3	Grondmechanica, Boezemkade Zuidpolder te Oude Leede, resultaten terrein- en laboratoriumonderzoek (incl. fase 2)	januari, september 2006	Tjaden
C4	Grondmechanica, Boezemkade Zuidpolder te Oude Leede, fase 3 gemaal,	September 2006.	Tjaden
C5	Uitgevoerde handboringen van 5 meter –mv ter plaatse van nieuwe bergingskaden, VCMI 2014.	januari 2015 definitief	VCMI, RHDHV
C6	Uitgevoerde inmeting en inventarisatie objecten (tekeningnr: BD1619-102-104, 106	januari 2015 definitief	RHDHV
C7	Kabels en leidingeninventarisatie, tekening BD1619-101	januari 2015 definitief	RHDHV
C8	Vooronderzoek Conventionele Explosieven Bergboezem Zuid polder Delfgauw, kenmerk 14S091-VO-01	9 oktober 2014 Definitief	Saricon
C9	Bergboezem Zuidpolder en Noord-Zuidverbinding, Oude Leede (gemeente Pijnacker-Nootdorp), Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek, kenmerk 3690	20 november 2014 Definitief	ADC Archeoprojecten

1.4 Leeswijzer

Deze rapportage is een overkoepelend document dat samen met de bijlagen het gehele VO vormt. Deze hoofd rapportage beschrijft de hoofdlijn en samenhang van het ontwerp. De bijlagen bevatten verdiepende documenten.

In hoofdstuk 2 is de objectenboom opgenomen en wordt in figuren weergegeven waar de objecten zijn gelegen in het hoofdsysteem. In hoofdstuk 3 wordt het ontwerp toegelicht, waarbij zoveel mogelijk de objectenstructuur is gevolgd. In hoofdstuk 4 wordt het uitvoeringsplan besproken en in hoofdstuk 5 is de kostenraming toegelicht.

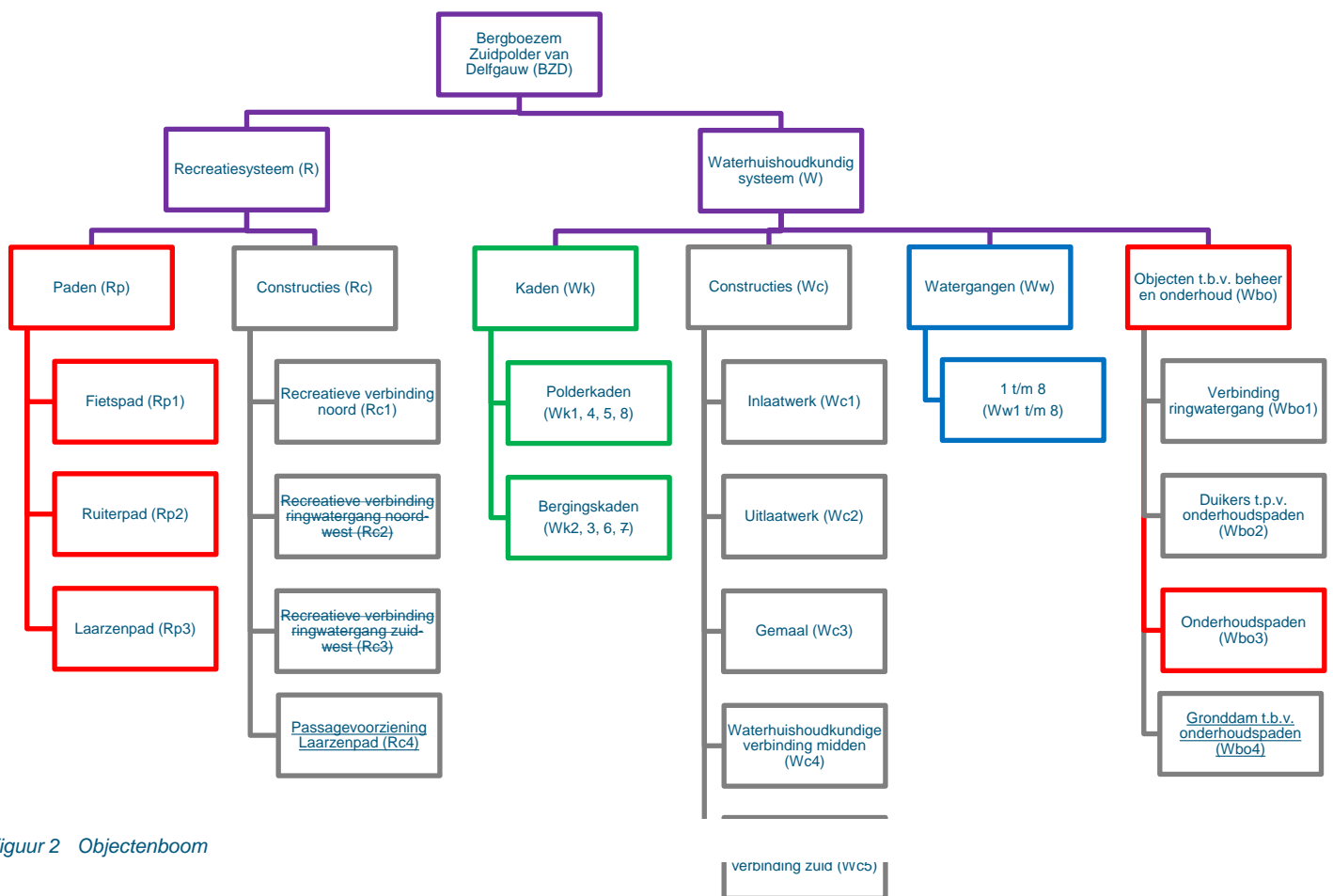
2 Objecten

2.1 Objectenboom

De objectenboom waarvoor de basis is gelegd in het PVE [1] is weergegeven in Figuur 1. De Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw (BZD) vormt het hoofdsysteem. Binnen dit systeem (plangebied) is een onderverdeling gemaakt in een recreatief (R) en waterhuishoudkundig systeem (W). Op basis van de hoofdfunctie zijn de objecten verdeeld over beide systemen.

De objecten zijn voorzien van een unieke codering (bv. Wk1, Rp3). De kaders met gelijke kleuren zijn objecten van hetzelfde soort (paars de hoofdstructuur, in rood de paden, in grijs de constructies, in groen de kaden, in blauw de watergangen).

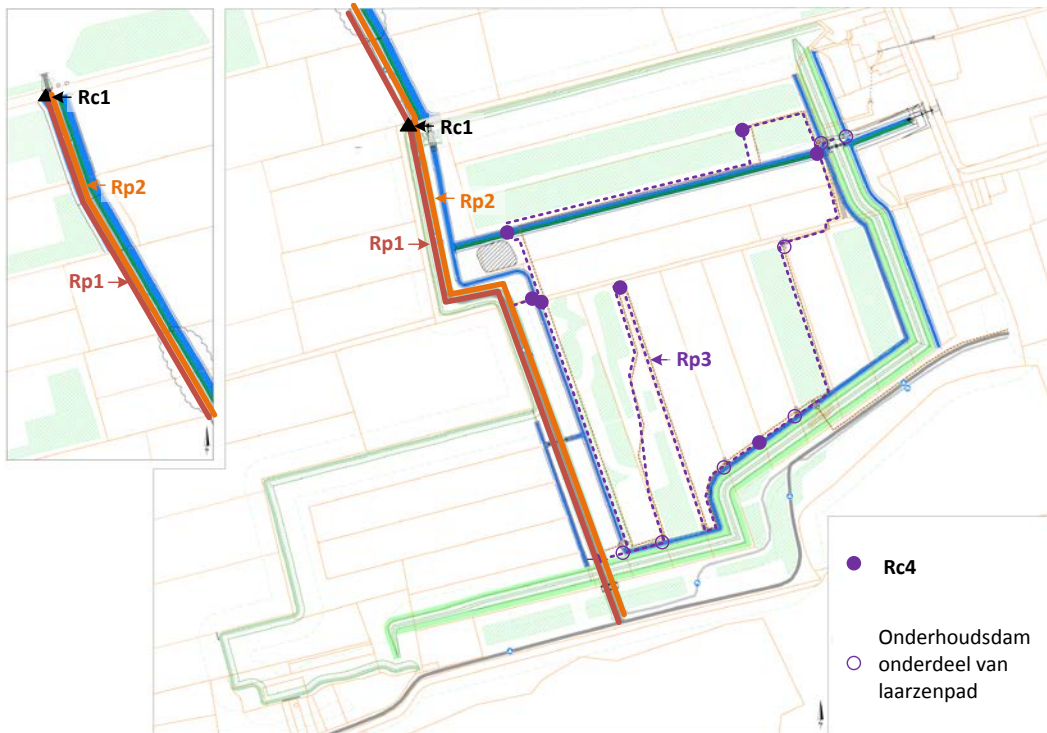
De objecten die ten opzichte van het PVE van februari 2015 [1] zijn vervallen zijn doorgehaald. De nieuwe objecten zijn onderstreept.



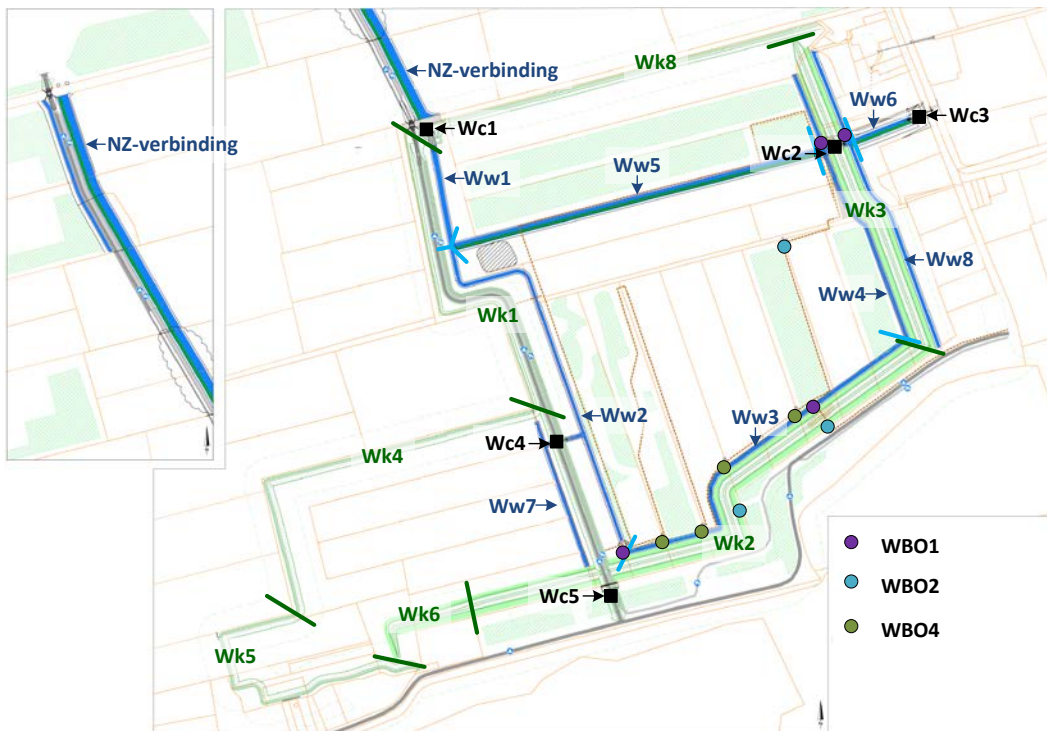
Figuur 2 Objectenboom

2.2 Locatie objecten

De volgende figuren tonen de locatie van de objecten, onderverdeeld in recreatief en waterhuishoudkundig systeem.



Figuur 3 Ligging objecten recreatief systeem



Figuur 4 Ligging objecten waterhuishoudkundig systeem

3 Ontwerp

Het VO is opgesteld met als doel het bepalen van het ruimtebeslag, waarbij de meest risicovolle objecten nader zijn uitgewerkt. Een belangrijk uitgangspunt is dat de realisatie van Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw met een UAV-gc contract op de markt gezet wordt. Dit houdt onder andere in dat de definitieve rekenkundige onderbouwingen door de aannemer van het werk moeten worden opgesteld. Het ruimtebeslag van het VO is vastgelegd in een situatie- en dwarsprofieltekening (Bijlage C). Het ruimtebeslag wordt voornamelijk bepaald door de watergangen, kaden, constructies, recreatieve en onderhoudsvoorzieningen. Het ruimtebeslag van de objecten zoals weergegeven op de tekening is in dit hoofdstuk nader uitgewerkt.

De opbouw van de paragrafen in dit hoofdstuk is als volgt:

- | | |
|----------------------------|--|
| - Onderliggende documenten | Beschrijft documenten die ten grondslag liggen aan ontwerp |
| - Beschrijving ontwerp | Beschrijft de inpassing/integrale samenhang van het ontwerp |
| - Technische onderbouwing | Technische onderbouwing bij het ontwerp, deels uit bijlagen. |
| - Ontwerpkeuzes | Overzicht van gemaakte ontwerpkeuzes |

3.1 Watergangen (Ww)

Door de aanleg van bergingskaden moet het watersysteem opnieuw worden ingericht. Op basis van studies naar de waterhuishouding is het systeem met watergangen heringericht.

Onderliggende documenten

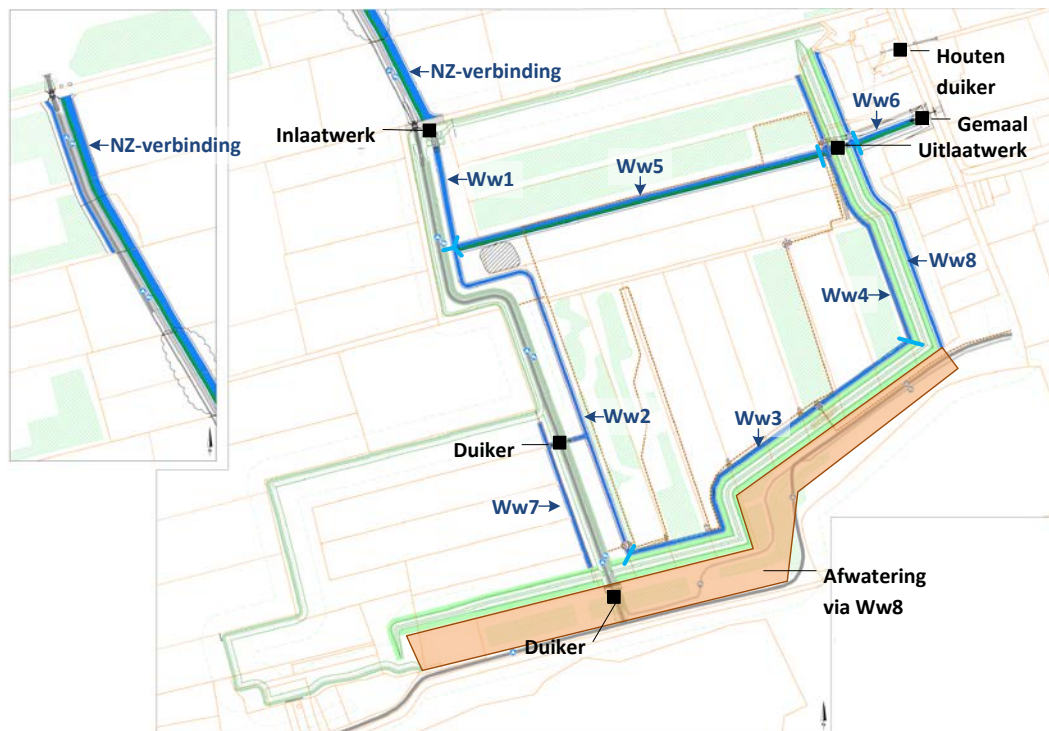
De volgende documenten liggen ten grondslag aan de inrichting van het watersysteem:

Ref.	Omschrijving	Bijlage
[7]	Bergingsgebied Droogmaking Zuidpolder van Delfgauw (memo), Martijn Heinhuis, 13 februari 2014.	
[8]	WSA Zuidpolder van Delfgauw – eindrapport, kenmerk DMS1117179, Hoogheemraadschap van Delfland, januari 2014 Hydraulische onderbouwing	 G
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	
[2]	Schetsontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, BD1619, RDHVH, 2014	

Beschrijving ontwerp

Voor het inrichten van de BZvD als bergingsgebied is het watersysteem gewijzigd. Er worden nieuwe watergangen gegraven, nieuwe waterhuishoudkundige constructies geplaatst en het watersysteem wordt ontkoppeld van de naastgelegen polder (droogmaking in de Zuidpolder van Delfgauw).

De volgende figuur toont de ligging van de watergangen en belangrijkste waterhuishoudkundige constructies.



Figuur 5 Ligging watergangen met objecten belangrijk voor waterhuishouding

Door de aanleg van de bergingskaden en het verhoogde fietspad worden bestaande watergangen onderbroken, waardoor het watersysteem zonder aanpassing niet meer functioneert. De watergangen Ww2, Ww3, Ww4, Ww7 en Ww8 (secundaire watergangen) vervangen de functie van de gedempte watergangen. Het gebied dat in de Figuur 5 oranje is gemarkeerd watert na aanleg van de bergingskade af via Ww8. In het verhoogde fietspad (parallel aan Ww2) zijn twee duikers geplaatst om de watergangen aan beide zijden van de ophoging te verbinden.

De watergangen Ww1, Ww5 en Ww6 (primaire watergangen) verbinden het watersysteem in de polder met het inlaatwerk, uitlaatwerk en gemaal. Onder dagelijkse omstandigheden staat het uitlaatwerk open en wordt het peilbeheer geregeld door de inlaat en het gemaal. Bij inzet van de berging wordt het uitlaatwerk gesloten en water via het inlaatwerk ingelaten. Na inzet wordt via het uitlaatwerk maximaal een debiet van $10 \text{ m}^3/\text{min}$ gespuid op Ww6, dat via het gemaal naar de boezem wordt gepompt. Tevens worden bij het inlaatwerk trekkerpompen geplaatst om het leegpompen van de berging te versnellen (2 pompen à $20 \text{ m}^3/\text{min}$).

De Noord-Zuid verbinding verbindt het inlaatwerk met de Karitaatmolensloot en zorgt voor voldoende aanvoer van water bij inzet van de berging. Langs een gedeelte van de Noord-Zuid verbinding wordt een sloot geplaatst als afscheiding tussen het fietspad en het naastgelegen bosje.

De BZvD is in de huidige situatie via een houten duiker onder de Toetocht verbonden met de oostelijk gelegen polder Droogmaking. Deze verbinding via de houten duiker wordt afgesloten. De polder aan de westzijde van de Toetocht wordt voorzien van een nieuw inlaatwerk.

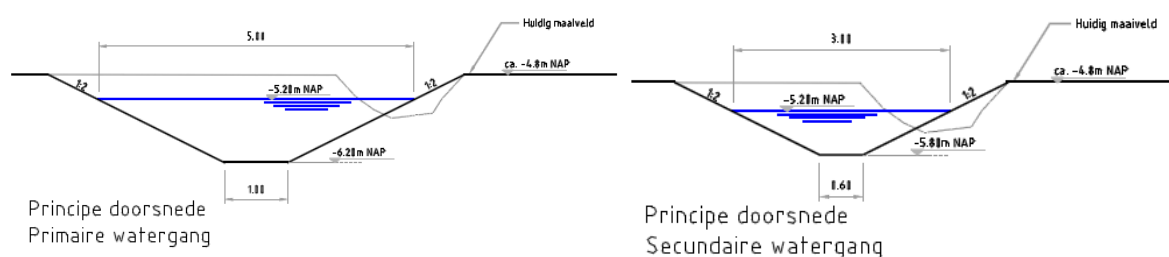
Langs de watergangen Ww5, Ww6 en de Noord Zuid verbinding worden natuurvriendelijke oevers aangebracht.

Technische onderbouwing

De volgende tabel toont de hydraulische capaciteit van de watergangen en de voor de waterhuishouding relevante constructies. De capaciteit is vastgesteld in het PVE [1] en/of onderbouwd in bijlage G. Het profiel van de primaire en secundaire watergangen is weergegeven in Figuur 5.

Tabel 1 Capaciteit watergangen en waterhuishoudkundige objecten

	Typering	Capaciteit
Ww1, Ww5, Ww6	Primaire watergang	10 m ³ /min
Ww2, Ww3, Ww4, Ww7, Ww8	Secundaire watergang	5 m ³ /min
Noord-Zuidverbinding	Watergang	66 m ³ /min [8]
Inlaatwerk (Wc1)	Klepstuw	90 m ³ /min (inlaat) 40 m ³ /min (capaciteit trekkerpompen)
Uitlaatwerk (Wc2)	Spindelschuif	10 m ³ /min
Gemaal (Wc3)	Gemaal	10 m ³ /min
Waterhuishoudkundige verbinding Midden (Wc4)	Duiker vierkant 1*1m ²	21,6 m ³ /min
Waterhuishoudkundige verbinding Zuid (Wc5)	Duiker rond 600mm	> normdebiet 0,2 m ³ /min



Figuur 6 Principe doorsnede primaire en secundaire watergang

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

- Parallel aan het noordelijk deel van de Noord-Zuid verbinding is een sloot ingepast om het fietspad fysiek te scheiden van de naastgelegen bossage;
- Langs de watergangen Ww5 en Ww6 worden, buiten het doorstroomprofiel, natuurvriendelijke oevers aangebracht met een breedte van 2,4 meter;
- De extra pompcapaciteit voor het leegpompen van de berging vindt plaats bij het inlaatwerk*;
- De capaciteit van Ww6 is 10 m³/min*;
- De plaatsing van Ww1 en Ww2 is vanuit landschappelijk oogpunt aangepast en houdt geen rekening met de ligging van kabels en leidingen in de ondergrond (afwijkend van schetsontwerp). Ww2 betreft een verbreding van de bestaande watergang;

- De belijning van de Noord-Zuid verbinding is aangepast vanuit landschappelijk oogpunt ('knik' uit schetsontwerp is 'rechtgetrokken'). Door deze aanpassing valt het ontwerp gedeeltelijk buiten de contouren van het bestemmingsplan*;
- De dimensies van de Ww1 (capaciteit 10 m³/min onder normale omstandigheden) voldoen voor de kortstondige hogere debieten gedurende inzet van de berging (afgestemd met HDD)*.

*Afwijkend van PVE februari 2015 [1]

3.2 Kaden (Wk)

Onderliggende documenten

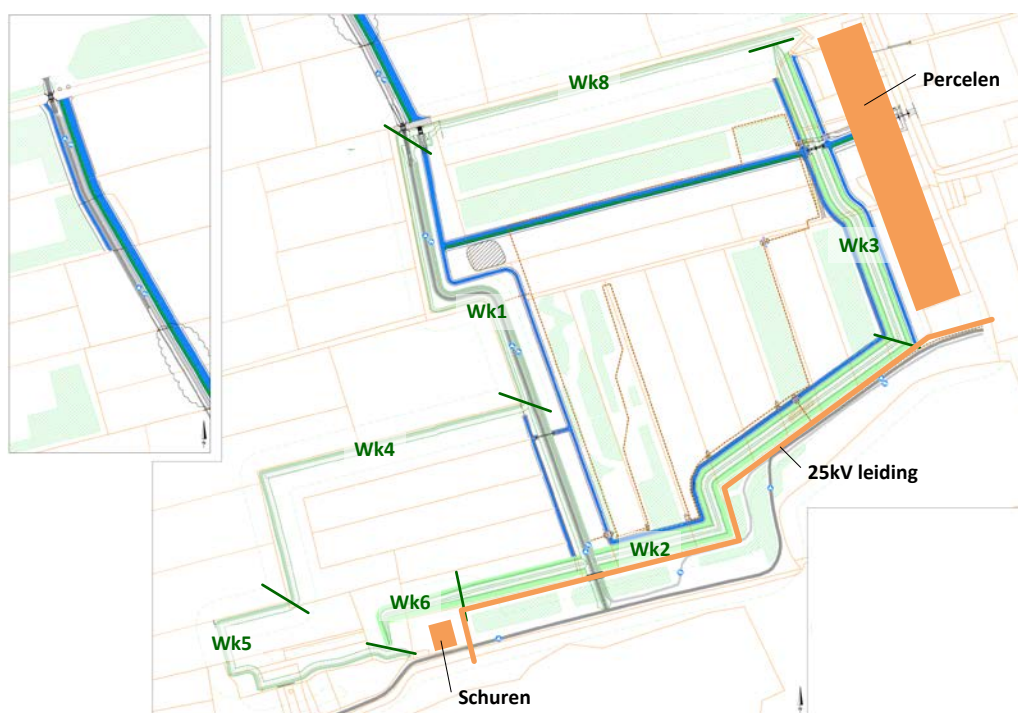
De volgende documenten liggen ten grondslag aan het kadeontwerp:

Ref.	Omschrijving	Bijlage
[3]	Definitief Ontwerp Kaden 'Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, maart 2012 Ontwerpnootie bergboezem Zuidpolder – Geotechnisch ontwerp kaden	A
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	
[2]	Schetsontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, BD1619, RDHVH, 2014	

Beschrijving ontwerp

Voor de inrichting van het bergingsgebied worden nieuwe bergingskaden (Wk2, Wk3, Wk6) aangebracht, en bestaande polderkaden (Wk1, Wk4, Wk5, Wk8) versterkt.

De volgende figuur toont de ligging van de kaden en de objecten (in oranje) die bepalend zijn voor de plaatsing van de kaden.



Figuur 7 Polder- en bergingskaden met objecten die bepalend zijn voor de inpassing

De bergingskaden worden aan de oost- en zuidzijde van de polder aangebracht. De kade aan de oostzijde van de polder (Wk3) is op deze locatie geplaatst zodat de particuliere percelen aan de Zuideindseweg buiten het bergingsgebied vallen. De kade Wk3 eindigt aan de noordkant in hoge grond (nabij polderkade Wk8). De bergingskade aan de zuidzijde (Wk2) is parallel aan de polderkade geplaatst zodat een 25kV hoogspanningskabel buiten het bergingsgebied valt. De aansluitende bergingskade (Wk6) beschermt een perceel aan de Akerdijkseweg en eindigt in hoge grond. De bergingskaden zijn aan weerszijden voorzien van een onderhoudsstrook van 5 meter (sloten in deze strook worden gedempt).

De polderkaden die het bergingsgebied begrenzen worden versterkt. De kaden worden voor een planperiode van 10 jaar op hoogte gebracht (polderpeil maatgevend boven bergingspeil) en versterkt.

Het fietspad met ruitpad (Rp1, Rp2) doorkruist de polder in het verlengde van Wk1 op een verhoging. Deze verhoging heeft geen waterkerende functie.

Langs de Noord-Zuid verbinding worden geen kaden aangebracht.

Technische onderbouwing

De technische onderbouwing van de kaden is een samenvatting van de geotechnische rapportage welke is bijgevoegd in bijlage A.

Voor het bepalen van het ruimtebeslag van de kaden moet de opleverhoogte bepaald worden, en moet worden gecontroleerd of aan de zettings- en stabiliteitseisen wordt voldaan. De berekende te verwachten (rest)zettingen van de kaden zijn in de volgende tabel gepresenteerd:

Tabel 2 Berekende verwachte (rest)zettingen ondergrond als gevolg van voorgenomen ophogingen kaden Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw

Dijktraject	Locatie	Eindhoogte (m+NAP) kruin	Maaiveld/ huidig kruin-niveau (m+NAP)	Bruto ophoging ²⁾ (m)	Verwachte zetting tijdens bouwfase op t = 365 dg (m)	Restzetting na oplevering, excl. autonome bodemdaling (m)	Aanleghoogte bij oplevering ³⁾ (m+NAP)
Wk1	kruin	-2,42	-2,92	0,84	0,19	0,05	-2,27
Wk1	fietspad	-3,60	-4,20	1,20	0,43	0,07	-3,43
Wk2	kruin	-3,60	-4,86	2,29	0,85	0,08	-3,42
Wk3	kruin	-3,60	-4,90	2,33	0,48	0,45	-3,05
Wk4	kruin	-2,42	-2,92	0,74	0,12	0,02	-2,30
Wk5	kruin	-2,42	-3,22	1,08	0,15	0,03	-2,29
Wk6	kruin	-3,60	-4,50	1,47	0,42	0,05	-3,45
Wk8	kruin	-2,42	-2,67	0,45	0,05	0,05	-2,27
Ophoging fietspad	kruin = fietspad	-3,60	-4,80	2,24	0,83	0,11	-3,39

Toelichting bij de tabel:

- 1) netto ophoging = eindhoogte – maaiveldhoogte c.q. huidige kruinhoogte
- 2) bruto ophoging = netto ophoging + hoogte voor compensatie van de te verwachten zettingen gedurende de planperiode van de kade + compensatie voor autonome bodemdaling (t.w. 0,10 m.
- 3) aanleghoogte bij oplevering = eindhoogte + verwachte restzetting na oplevering + autonome bodemdaling (0,10 m)
- 4) geschat, geen berekening uitgevoerd i.v.m. zeer beperkte ophoging

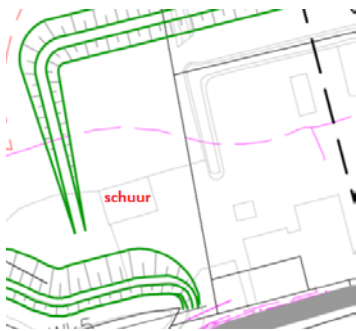
De macrostabiliteit bij oplevering van de kaden is geverifieerd in het geotechnisch ontwerp, bijgevoegd in Bijlage 1. De berekeningen tonen aan dat de opleverstabiliteit van alle kaden voldoet aan de gestelde eisen. Bij bergingskade Wk2 is een aanberming van 1:10 voorzien t.b.v. van stabiliteit.

De tekening met de dwarsprofielen van de kaden is bijgevoegd in Bijlage C. In deze tekening is zowel de hoogte bij oplevering als de hoogte in de eindsituatie weergegeven. Vanwege onzekerheid in verwachte zettingen is voor bergingskaden Wk2 en Wk6 extra ruimtebeslag opgenomen (2 meter voor Wk2 en 1 meter voor Wk6).

Omgevingsbeïnvloeding

Ten aanzien van de omgeving is gekeken naar de invloed van het ophogen van de kaden op:

- de parallelle ligging van de 25 kV leiding (over het traject ten zuiden van wk2);
- de kruising met de 25 kV leiding en de ophoging voor het fietspad (net ten zuiden van de bergboezem);
- de opstellen (schuur) ter hoogte van aansluiting wk6 op hooggelegen grond en wk5, zie tevens volgende figuur.



Figuur 8 locatie schuur t.h.v. wk5 en wk6

De met DSettlement berekende zettingen ter hoogte van de 25 kV leiding en schuur zijn als volgt:

Tabel 3 Berekende zettingen ter hoogte van kritieke omgevingselementen

Dijktraject	Omgevingselement	Afstand tot teen kade (m)	Verwachte zetting (m)	Oordeel
Wk2	Parallele ligging 25 kV leiding	5 m + slootbreedte + ligging in leidingbed (?)	0,003 – 0,006	Toelaatbaar
Wk5 en Wk6	Schuur	5 m	0,010 – 0,015	Toelaatbaar
Ophoging fietspad	Kruising 25 kV leiding	n.v.t.	0,88	Niet toelaatbaar

De berekende verwachte zettingen ter hoogte van de parallelle ligging van de 25 kV leiding en schuur zijn dusdanig beperkt dat geen schade te verwachten is. Horizontale grondvervormingen zullen door de aanwezigheid van de sloot niet of nauwelijks invloed hebben op de leiding. Dit geldt niet voor de kruising van 'ophoging fietspad' met de 25 kV leiding. Er is hier in overleg met de opdrachtgever gekozen voor een overkluizingsconstructie, welke is uitgewerkt in paragraaf 3.3.6.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het kade ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

Polderkaden (Wk1, Wk4, Wk5, Wk8)

- Fiets- en ruitepad zijn geplaatst op binnenberm waterkering Wk1;
- Talud polderzijde Wk1 bij oplevering 1:2,2*;
- De ophoging bestaat volledig uit klei (geen zandlichaam)*;
- De kade Wk1 is voorzien van een kleikist aan de bergingszijde;
- Afstand van insteek primaire watergang tot teen kade Wk1 bedraagt minimaal 5 meter (volgt uit ontwerpberekeningen).

*Afwijkend van PVE februari 2015 [1]

Bergingskaden (Wk2, Wk3, Wk6)

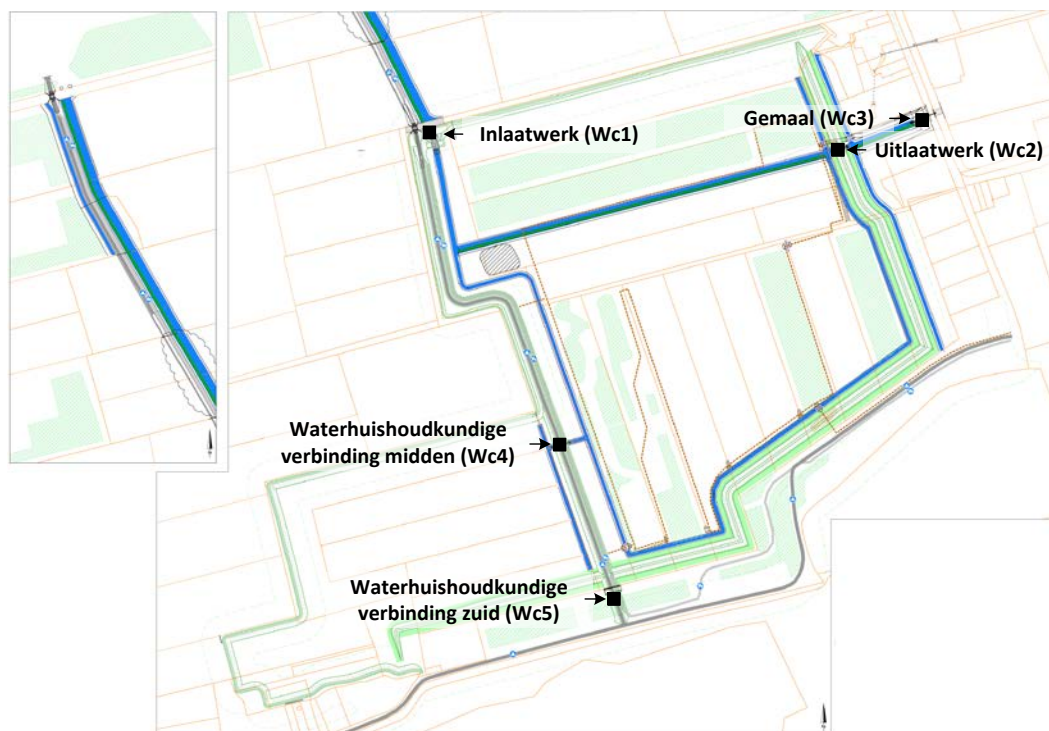
- Afstand van teen kaden tot 25kV kabel bedraagt minimaal 5 meter plus breedte insteek bestaande watergang tot 25kV kabel;
- Aan weerszijden van de kaden is een onderhoudsstrook voorzien met een breedte van 5 meter;
- De bergingskaden zijn voorzien van een kleikist aan de bergingszijde;
- Ten behoeve van de afwatering is het maaiveld aan weerszijden van Wk3 en aan de polderzijde van Wk6 onder afschot gezet (1:40);
- Vanwege onzekerheid in verwachte zettingen is voor bergingskaden Wk2 en Wk6 extra ruimtebeslag opgenomen (2 meter voor Wk2 en 1 meter voor Wk6). Voor Wk3 is 2 meter extra ruimtebeslag opgenomen om maaiveldhoogtevariatie op te vangen.

Ophoging fietspad

- De ophoging bestaat uit een kern van zand afgedekt met een laag klei (dikte 0,3m);
- Ter plaatse van de 25kV leiding wordt onder de ophoging voor het fietspad een overkluizingsconstructie (Wc5) aangebracht.

3.3 Waterhuishoudkundige constructies (Wc)

Voor het functioneren van de berging zijn een aantal waterhuishoudkundige constructies noodzakelijk. De volgende figuur toont de locatie van de constructies.



Figuur 9 Ligging waterhuishoudkundige objecten

Het ontwerp van elk de constructies wordt in een aparte subparagraaf toegelicht. De constructies zijn uitgewerkt in de ontwerpnote constructies (Bijlage B) en constructietekeningen (Bijlage D). De hydraulische onderbouwing is te vinden in bijlage G.

3.3.1 Onderliggende documenten

De volgende documenten liggen ten grondslag aan het ontwerp van de constructies:

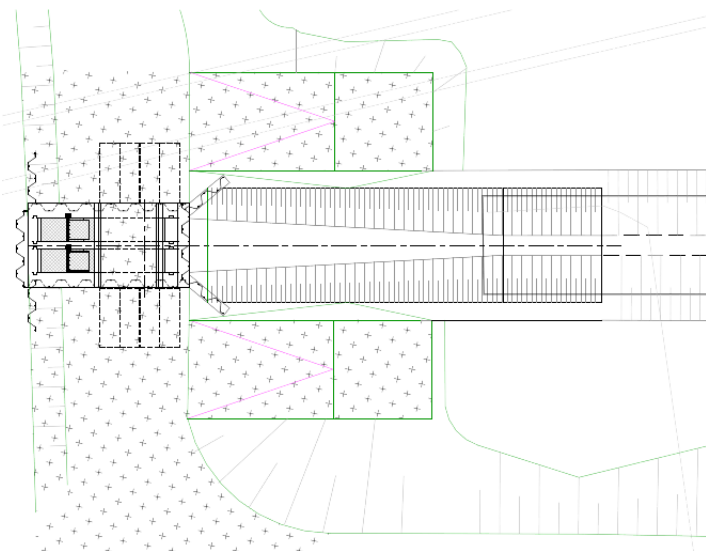
Ref.	Omschrijving	Bijlage
	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw – voorontwerp constructies	B
	Hydraulische onderbouwing constructies	G
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	

3.3.2 Inlaatwerk (Wc1)

De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

Beschrijving ontwerp

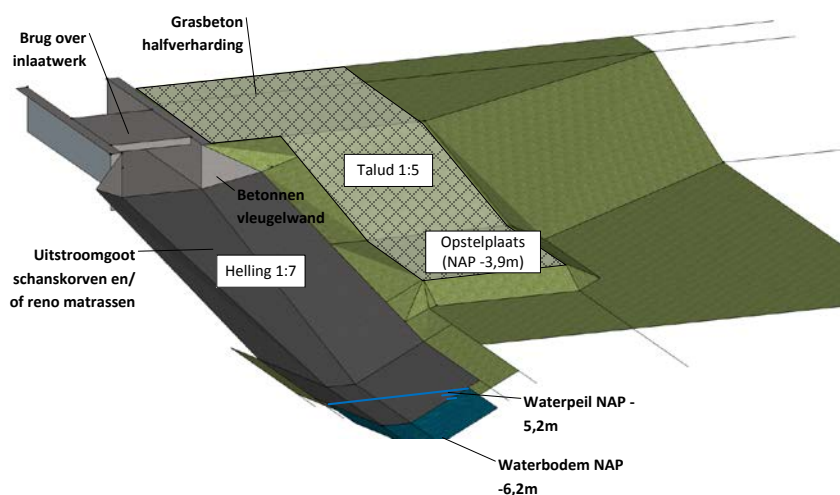
Het inlaatwerk is gelegen in de (huidige) noordelijke kade (Wk8) van de bergboezem in het verlengde van de toekomstige Noord-Zuidverbinding. De functie is vullen van de Bergboezem vanuit het hoofdpeilvak en het keren van polderwater (hoofdpeilvak) in normale omstandigheden. De volgende figuur toont het inpassing van het inlaatwerk met pompopstelplaatsen.



Figuur 10 Inpassing inlaatwerk met pompopstelplaats

Het inlaatwerk is uitgevoerd als een klepstuw. Aan de bergboezem-zijde is vanwege een hoogteverschil tussen inlaatwerk en de aangrenzende watergang een uitstroomgoot toegepast waarvan de bodem onder een helling van 1:7 doorloopt tot de bodem van de watergang. Aan beide zijden van de uitstroomgoot is een vlakke opstelplaats voor trekkerpompen voorzien ten behoeve van het leegpompen van het gebied na inzet van de berging. De opstelplaats en toegang hiernaartoe zijn voorzien van een halfverharding. Het ruimtebeslag van de bodem- en oeverbescherming is in de figuur indicatief weergegeven met een arcering.

De volgende figuur geeft de inpassing van de uitstroomgoot en pompopstelplaats weer. Aan beide zijden van de uitstroomgoot wordt op vergelijkbare wijze een pompopstelplaats ingepast (niet in de figuur weergegeven).



Figuur 11 Principe uitstroomgoot en pompopstelplaats inlaatwerk

Vormgevingsconcept

Het inlaatwerk wordt zoveel mogelijk in de dijk ingesneden, waarbij voorkomen wordt dat elementen op de dijk geplaatst worden. Het inlaatwerk is een verdikking van de dijk. Alle elementen van het inlaatwerk zijn qua uitwerking en kleur zodanig uitgewerkt dat een samenhangend, bescheiden en rustig beeld ontstaat.

In bijlage I is een voorstel voor beeldkwaliteitseisen voor het inlaatwerk bijgevoegd.

Technische onderbouwing

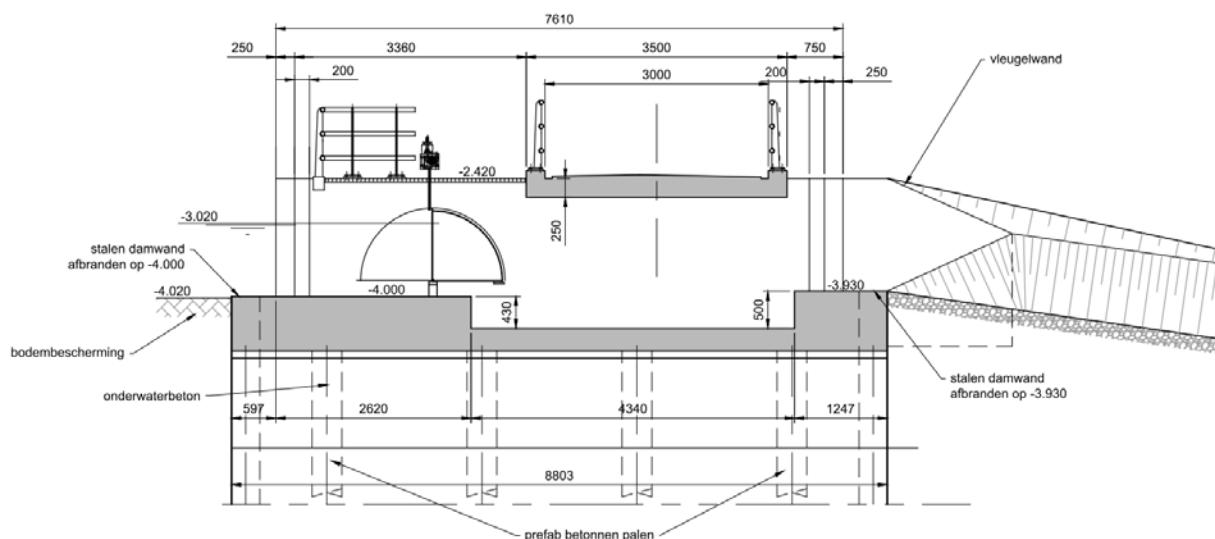
De technische uitwerking van het inlaatwerk is te vinden in de ontwerpnotitie constructies (Bijlage B) en constructietekening (Bijlage D). De hydraulische onderbouwing is te vinden in bijlage G. Deze technische onderbouwing is een samenvatting van voorgenoemde documenten.

Constructie

Het principe van de constructie is gebaseerd op het toegepaste inlaatwerk bij bergboezem Berkel kade Bovenvaart. De inlaatconstructie wordt uitgevoerd als een klepstuw met twee automatische kleppen met een breedte van 1 m. De bovenkant van de klep ligt 0,2m boven het buitenpeil van de overslagmolensloot. Aan voor- en achterzijde van de inlaatconstructie zijn schotbalkspanningen voorzien ten behoeve van onderhoud. Achter de klepstuw is een woelbak voorzien. De constructie heeft een totale lengte van 8,80m en een breedte van 4,3m.

Aan beide zijden van de inlaatconstructie is een opstelplaats (5,0x5,0 m²) voor een trekkerpomp voorzien om de berging leeg te pompen. De inlaat is via het fietspad aan de westzijde bereikbaar voor materieel. De inlaatconstructie is daarom voorzien van een brugdek zodat de oostelijke opstelplaats toegankelijk is. Het dek heeft een totale breedte van 3,50m (rijdek 3,0m + 2*0,25 schampkant).. Aan de voor- en achterzijde van het dek worden stootplaten toegepast.

Beide zijden van het brugdek zijn voorzien van een leuning. Ter plaatse van de kleppen bestaat het dek uit stalen roosters. De inlaatconstructie is gefundeerd op prefab palen.



Figuur 12 Maatvoering inlaatwerk

Stuwen

Het inlaatwerk wordt uitgevoerd met twee klepstuwen (dubbelkerende kantelstuwen) vervaardigd van RVS. Nabij de kantelstuwen wordt op het terrein de schakelkast (buitenopstellingskast) geplaatst voor de elektrische en besturingstechnische installatie van de stuwen. De stuwen zijn voorzien van een lokaal besturingssysteem en peilmeting aan de in- en uitroomzijde. Om de stuwen op afstand te besturen vanuit de hoofdpst wordt een telemetriesysteem voorzien. Storingen worden automatisch doorgegeven aan de hoofdpst.

Hydraulica

Achter de klepstuw is een woelbak aangebracht om een watersprong te forceren. De uitstroombuis is voorzien van bodem- en oeverbescherming (schanskorven en/of renomatten), die op de horizontale waterbodembodem enkele meters zijn doorgezet. Voor de instroomopening is bodem- en oeverbescherming toegepast.

Om achter/onderloopsheid te voorkomen is een kort kwelscherm rondom de constructie aangebracht, uitgaande van een ondoorlatende ondergrond.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

- Het inlaatwerk heeft twee kleppen, elk gedimensioneerd op 50% van het normdebiet ($2 \cdot 0,75$ m/s);
- De toegepaste stuw is een fabricaat van KWT-waterbeheersing bv. te Biddingshuizen
- De overslagmolensloot is voor het inlaatwerk en onder de fietsbrug is lokaal verdiept tot NAP - 4,02 meter en voorzien van bodembescherming;
- De loopvlakbreedte van de brug over het inlaatwerk bedraagt 3 meter vanwege toegankelijkheid van de pompopstelplaats voor trekkerpompen*;
- De pompopstelplaatsen zijn geplaatst aan beide zijden van de uitstroombuis van het inlaatwerk;
- De toegang tot de pompopstelplaatsen is gedimensioneerd onderhoudsvoertuigen (bochtstaal van 5 meter);
- De bovenzijde van het inlaatwerk is gelijk aan NAP -2,42;
- Het profiel van de uitstroombuis verloopt van bodembreedte 2,8 meter met taluds van 1:1,5 (inlaatwerk) naar een bodembreedte van 1 meter met taluds van 1:2;
- De opstelplaatsen en toegang hiertoe zijn uitgevoerd in grasbetonverharding;
- De uitstroombuis is bekleed met schanskorven en/of renomatten.

*afwijkend van PVE februari 2015 [1]

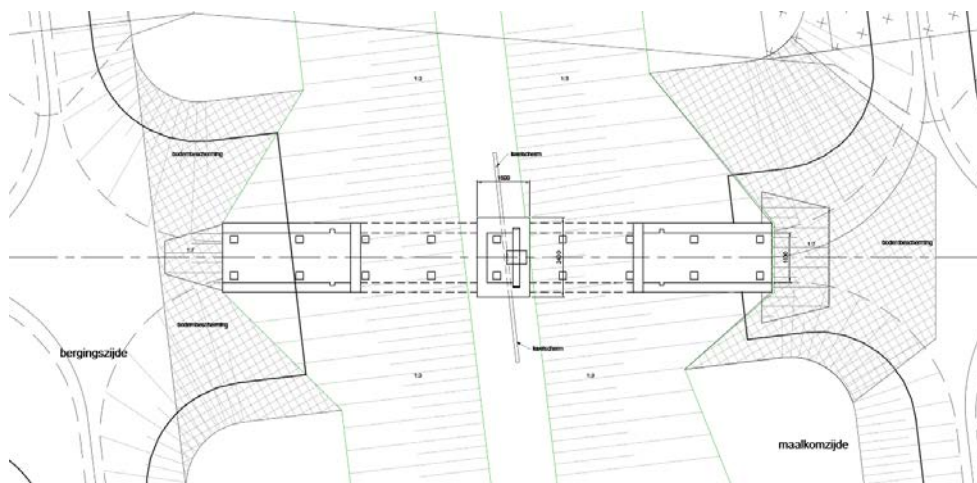
3.3.3 Uitlaatwerk (Wc2)

De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

Beschrijving ontwerp

Het uitlaatwerk is gelegen in de nieuwe te realiseren oostelijke kade van bergingsgebied (Wk3) in het verlengde van de ringwatergang (Ww5) en maalkom (Ww6). Het uitlaatwerk is in normale omstandigheden een open verbinding tussen de watergangen. Bij inzet van de berging wordt het uitlaaterk gesloten. Bij het leegpompen van de berging wordt door het uitlaatwerk een beperkt debiet doorgelaten dat vervolgens via het gemaal in de Toetocht wordt gepompt. .

De volgende figuur toont de inpassing van het uitlaatwerk.



Figuur 13 Bovenaanzicht uitlaatwerk (Wc4)

Het uitlaatwerk is gedraaid in de kade geplaatst omdat de watergangen aan weerszijde van de kade niet in elkaars verlengde liggen. Het uitlaatwerk bestaat uit een rechthoekige betonnen duiker met aan beide zijden een uitstroombak. Ter plaatse van het hart van de kade is de duiker voorzien van een schacht met een schuifafsluiter. Bij de instroom- en uitstroombak is bodembescherming voorzien, welke in de figuur indicatief is aangegeven met een arcering.

Technische onderbouwing

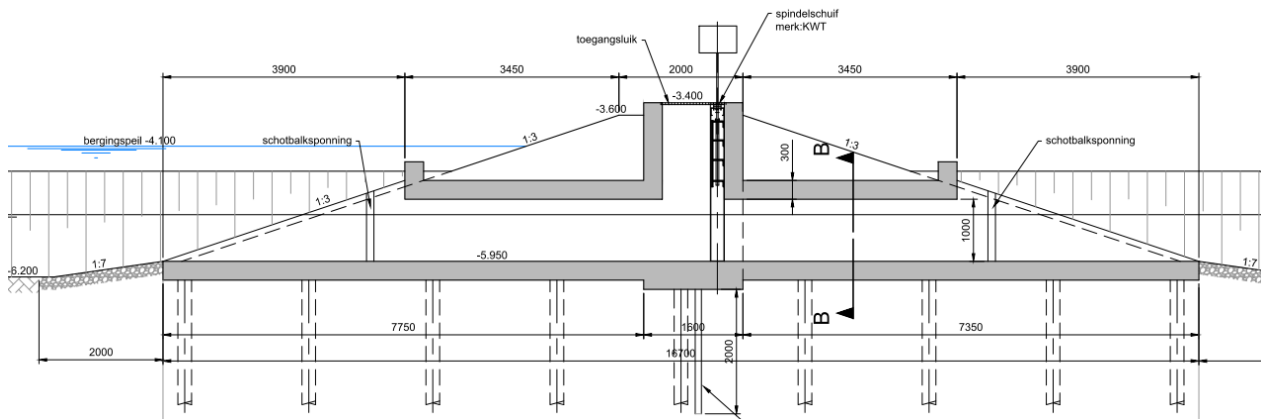
De technische uitwerking van het inlaatwerk is te vinden in de ontwerpnotitie constructies (Bijlage B) en constructietekening (Bijlage D). Deze technische onderbouwing is een samenvatting van voorgenoemde documenten. De hydraulische onderbouwing is te vinden in bijlage G.

Constructiebeschrijving

Het principe van de constructie is gebaseerd op het toegepaste uitlaatwerk bij de calamiteitenberging Woudsepolder. De constructie bestaat uit een prefab betonnen duiker met in- en uitstroombak. De duiker kruist kade wk3 aan de oostzijde van het bergingsgebied en heeft een lengte van 16,7m. De inwendige afmetingen zijn 1,5x1,0m. Ter plaatse van het hart van de kade is de duiker voorzien van een schacht met een schuifafsluiter. Met deze schuif wordt het debiet van de uitlaat gestuurd. Indien de berging in gebruik is heeft de schuif een waterkerende functie. Om trekkrachten in de duiker te voorkomen wordt de afsluiter aan de maalkomzijde van de schacht geplaatst.

De bovenzijde van de schacht is voorzien van een afneembaar veiligheidsrooster. De bovenkant van de schacht ligt 0,2m boven de uiteindelijke kruinhoogte van de aansluitende kade. Aan beide zijden van de duiker zijn schotbalkspanningen voorzien ten behoeve van het onderhoud van de duiker.

Ter plaatse van de afsluitschuif is een kwelscherm onder de duiker toegepast.



Figuur 14 Langsdoorsnede voorontwerp uitlaatwerk (Wc4)

Schuif

Het uitlaatwerk wordt uitgevoerd met automatische schuifafsluiters, vervaardigd van RVS. De RVS schuiven zijn dubbelkerend en opgenomen in een RVS frameconstructie. Het inlaatwerk wordt aangestuurd via de schakelkast van het gemaal.

Hydraulica

Het is de verwachting dat de eventuele watersprong binnen de constructie plaatsvindt. Aan de oostzijde (uistroomzijde) is een bodem- en oever bescherming tot 5 meter uit de constructie voorzien. Aan de instroomzijde is een korte bodem en oeverbescherming voorzien (2 meter).

Om achter/onderloopsheid te voorkomen wordt een kort kwelscherm rondom de constructie aangebracht, uitgaande van een ondoorlatende ondergrond.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

- De bovenkant van de schacht ligt 0,2m boven de uiteindelijke kruinhoogte van de aansluitende kade (-3,6 + 0,2 = -3,4m NAP);
- De roosters op de schacht van het uitlaatwerk moeten hanteerbaar zijn;
- Het uitlaatwerk wordt uitgevoerd met een enkele schuif;
- Aan instroom- en uitstroomzijde wordt bodembescherming en oeverbeschoeiing geplaatst;
- Het uitlaatwerk is gedimensioneerd op een ontwerpdebiet van 10 m³/s vanwege het verplaatsen van de pompstelplaats naar het inlaatwerk*;
- Het uitlaatwerk is gedraaid in de kade geplaatst uitgelijnd op de assen van de watergangen Ww5 en Ww6.

*Afwijken van PVE februari 2015 [1]

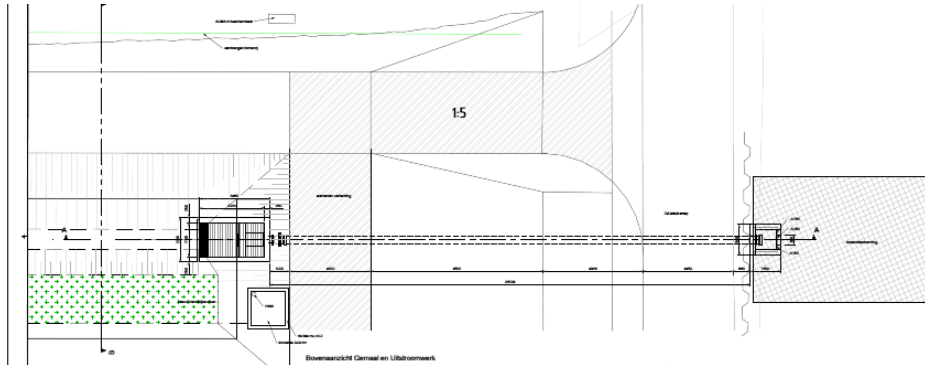
3.3.4 Gemaal (Wc3)

De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

Beschrijving ontwerp

De maalvoorziening is gelegen tussen de nieuw te realiseren oostelijke kade van het bergingsgebied (Wk4) / maalkom (Ww6) en de huidige kade van de Toetocht. De primaire functie van het gemaal is het

peilbeheer bij normale omstandigheden. Het gemaal wordt tevens ingezet voor leegmalen van het bergingsgebied na inzet van de waterberging.



Figuur 15 Inpassing gemaal

Het gemaal is geplaatst in de watergang Ww6. Het dek van de constructie is gelijk aan maaiveldniveau. Het gemaal pompt via een persleiding water door de kade naar de Toetocht, waar het water via een uitstroombak wordt geloosd op de Toetocht. Bij de uitstroombak is langs beide oevers een damwand toegepast als beschoeiing, en is de bodem voorzien van bescherming. In de kade is een kwelscherm rondom de persleiding aangebracht. Naast het gemaal is een kroosbak geplaatst

Vormgevingsconcept

Het ontwerpconcept van de inrichting van het terrein rond het gemaal is het zo ver mogelijk doortrekken van de kwaliteiten en elementen uit de Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw naar het gemaal. Vanaf de Zuideindseweg kan dan optimaal over het gemaal en de watergang de polder worden ingekeken. Dit is uitgewerkt door het maaiveld rond de watergang en het gemaal op gelijke hoogte te brengen als het maaiveld in de BZvD. De Zuideindseweg komt hierbij ook weer duidelijk op een kade te liggen. Langs de toeleidende watergang naar het gemaal wordt aan de zuidzijde de natuurvriendelijke oever, die in het verlengde van de natuurvriendelijke oever in het bergingsgebied ligt, doorgetrokken tot aan het gemaal. De grens van het terrein aan de noordzijde wordt ingeplant met bomen waardoor het bosperceel in het bergingsgebied visueel doorloopt. Alle elementen van het gemaal zijn qua locatie en kleur zodanig uitgewerkt dat een samenhangend, bescheiden en rustig beeld ontstaat.

In bijlage I is een voorstel voor beeldkwaliteitseisen voor het gemaal bijgevoegd.

Technische onderbouwing

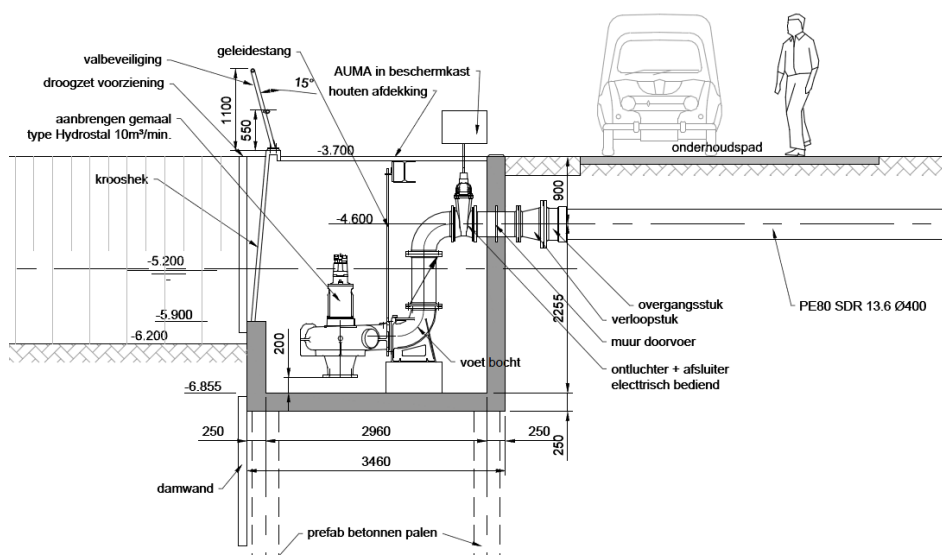
De technische uitwerking van het inlaatwerk is te vinden in de ontwerpnotitie constructies (Bijlage B) en constructietekening (Bijlage D). Deze technische onderbouwing is een samenvatting van voorgenoemde documenten en niet volledig. De hydraulische onderbouwing is te vinden in bijlage G.

Constructiebeschrijving

Het gemaal bestaat uit een op palen gefundeerde ondergrondse betonnen bak waarin een pompruimte met pomp en terugstroombeveiliging is voorzien. Het water wordt via een persleiding afgevoerd naar de Toetocht. Het gemaal wordt naast de teen van het talud geplaatst. Ter plaatse van de inlaat is een krooshek met valbescherming voorzien. Het krooshek wordt handmatig geschoond.

Voor de pomp is een ruimte voorzien van 3,0m lang, 1,9m breed en 2,5m hoog. Het totale ruimtebeslag van het gemaal inclusief bediening en verharding bedraagt minimaal 3,5 x 5,5m

Achter het gemaal is een kroosbak voorzien voor de tijdelijke opslag van kroos. Deze constructie bestaat uit een open betonnen bak. De bak steekt 0,2m boven het maaiveld uit en is voorzien van een hemelwaterafvoer-voorziening. De bak is gefundeerd op staal.



Figuur 16- Doorsnede VO gemaal

De benodigde pompcapaciteit is met 10 m³/min beperkt. Het betreft een nat opgestelde onderwaterpomp (conform gemaal Dijkpolder Poeldrik) voorzien van een persleiding.

Besturing

Nabij de pomp wordt op het terrein een schakelkast (buitenopstellingskast) geplaatst voor de elektrische en besturingstechnische installatie van het gemaal en het uitlaatwerk. Het gemaal is voorzien van een lokaal besturingssysteem en peilmeting aan de in- en uitstroomzijde. Om het gemaal op afstand te besturen vanuit de hoofdpост wordt een telemetrie systeem voorzien. Storingen worden automatisch doorgegeven aan de hoofdpост.

Voor het ontwerp wordt van het volgende uitgegaan:

- capaciteit : 10 m³/min
- laagste waterpeil in de berging : -5,20 m NAP
- buitenwaterpeil (Toetocht) : -3,02 m NAP

Hydraulica

De stroomsnelheid bij de instroomopening is laag, daarom is rondom de instroomopening alleen oeverbeschoeiing voorzien. Aan de uitlaatzijde wordt aan weerszijden van de Toetocht een damwand geplaatst, en over de hele breedte van de Toetocht bodembescherming.

De oeverbescherming damwand langs de Toetocht doet tevens dienst als kwelscherm voor de persleiding.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

- Het gemaal is voorzien van een valbeveiliging;

- De oever bij instroomopening van het gemaal is voorzien van een oeverbeschoeiing;
- De oever aan weerszijden van de Toetocht t.p.v. de uitstroombak is voorzien van een damwand als oeverbescherming. De bodem is voorzien van bodembescherming;
- Het gemaal is 'ondergronds' aangelegd. Het dek van het gemaal is gelijk aan maaiveld;
- Het gemaal is voorzien van een open betonnen kroosbak met afmetingen 2 x 2 x 1m. De bak steekt 0,2m boven het maaiveld uit en is voorzien van een hemelwaterafvoer voorziening;
- Langs de Zuideindseweg t.p.v. de uitstroombak wordt wegbebakening geplaatst;
- Het gemaal is voorzien van een visvriendelijke pomp;
- De schakelkast bij het gemaal stuurt tevens het uitlaatwerk aan;
- De schakelkast is aan de rand van de kavel gepositioneerd;
- De toegangsweg naar het gemaal is uitgevoerd in elementenverharding.

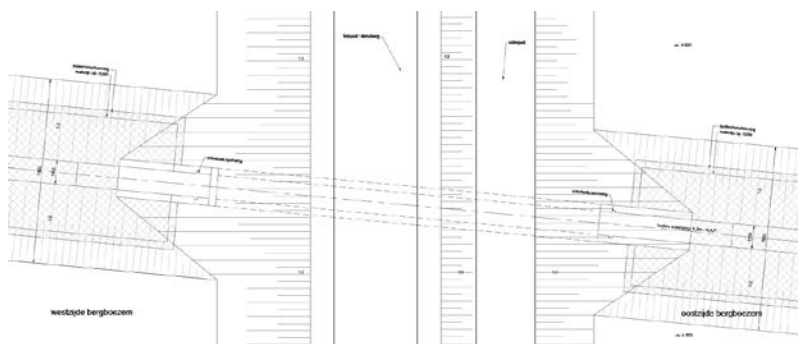
3.3.5 Waterhuishoudkundige verbinding 'midden' (Wc4)

De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

Beschrijving ontwerp

Ten behoeve van het vullen en ledigen van het westelijk deel van de bergboezem wordt een duikerconstructie onder het opgehoogde fietspad aangebracht. De duiker kruist de fiets- en ruiterspaden (Rp1 en Rp2).

De volgende figuur toont de inpassing van de duiker in het grondlichaam.



Figuur 17 Bovenaanzicht duiker Wc4

De duiker kruist de ophoging onder een hoek en ligt in lijn met de as van de watergang. De betonnen duiker is aan weerszijden voorzien van een uitstroombak. Vanwege de stroomsnelheden worden oeverbeschoeiing en bodembescherming geplaatst.

Technische onderbouwing

Het fietspad dat de duiker kruist is toegankelijk voor onderhoudsvoertuigen van het Hoogheemraadschap van Delfland. Voor de duikerconstructie dient rekening te worden gehouden met twee aslasten van 12 ton op een afstand van 1,0m die aangrijpen op het fietspad. De duiker is aan weerszijden voorzien van een uitstroombak. De binnenafmetingen van de duiker bedragen 1m x 1m conform de hydraulische berekening in bijlage G.

Tijdens de voorbelastingsfase zal in verband met de hoge te verwachten zettingen een tijdelijke duiker worden toegepast. De definitieve duiker zal voor oplevering aangebracht worden

Aan weerszijden van de duiker bodembescherming en oeverbeschoeiing geplaatst.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

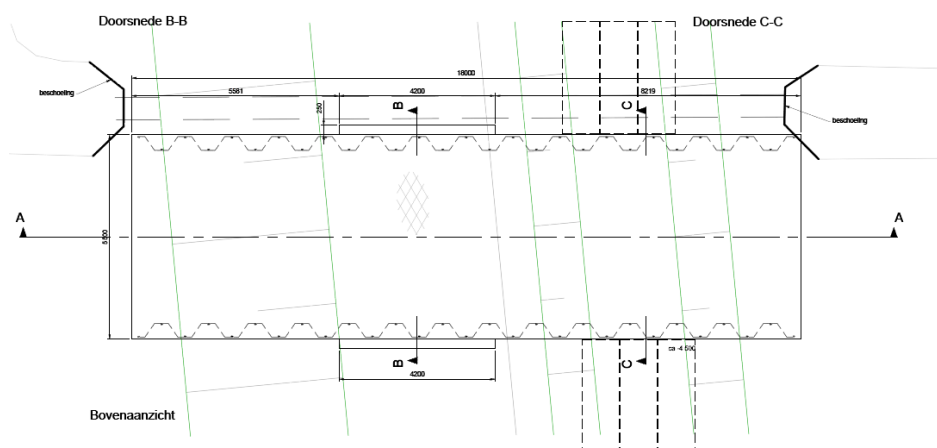
- De duiker is gedraaid in de kade geplaatst in lijn met de as van de watergang.

3.3.6 Waterhuishoudkundige verbinding 'zuid' en overkluizing 25 kV (Wc5)

De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

Beschrijving ontwerp

Aan de zuidkant van het bergingsgebied kruisen het fiets- en ruiterspad (Rp1 en Rp2) een bestaand 25 kV tracé en een watergang. Gezien de slappe ondergrond worden grote zettingen verwacht ten gevolge van de aanleg van de ophoging waarover de fiets- en ruiterspaden worden aangelegd. Grote zettingen zijn onacceptabel bij een dergelijk leidingtracé. Om een zettingsvrije kruising te creëren wordt daarom een overkluizingsconstructie toegepast.



Figuur 18 Bovenaanzicht overkluizingsconstructie

De overkluizingsconstructie bestaat uit 2 damwanden met een betonnen dek die onder de ophoging t.b.v. het fiets- en ruiterspad geplaatst wordt. Naast de overkluizingsconstructie is een betonnen duiker (rond 600mm) t.b.v. de waterhuishouding voorzien.

Technische onderbouwing

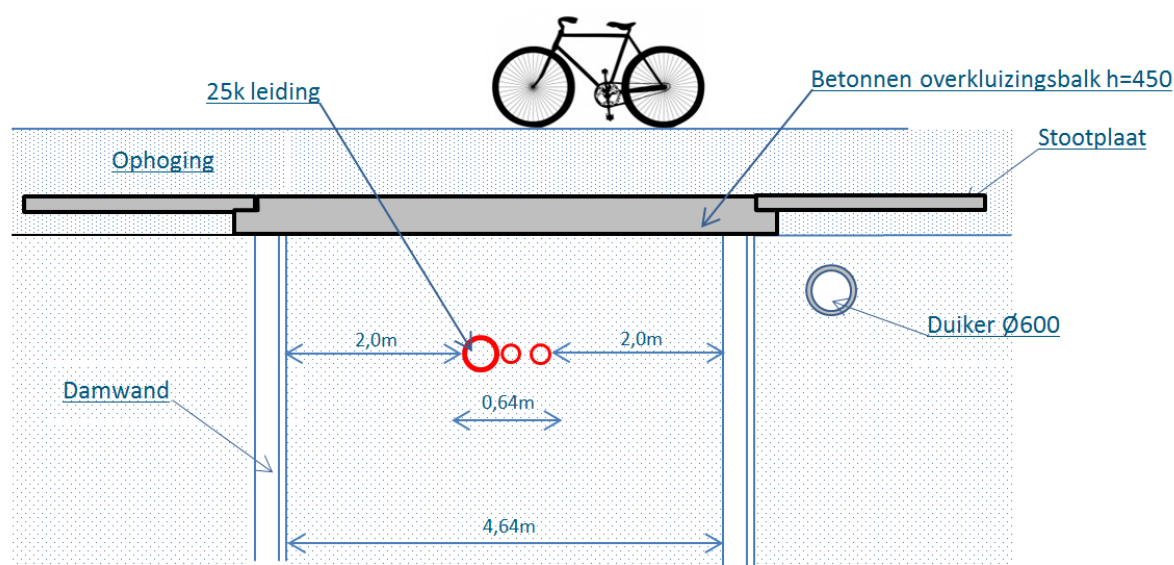
Aan weerszijden van het kabeltracé worden damwanden tot in de draagkrachtige zandlaag aangebracht. Bij het aanbrengen van de damwanden dient rekening te worden gehouden dat er geen zettingen ter plaatse van het kabeltracé toelaatbaar zijn.

Constructiebeschrijving

Op de damwanden wordt een betonnen plaat aangebracht. De wanden hebben een minimale tussenafstand van 4,64m. De plaat heeft een lengte van ca. 6m en een breedte gelijk aan het opgebrachte grondophoging ten behoeve van het fietspad. Om grote zettingsverschillen te voorkomen worden over een lengte van ca. 3,5m ter plaatse van het fiets- en ruiterspad stootplaten op de overkluizingsbalk aangebracht.

Naast de overkluizingsconstructie wordt een prefab duiker toegepast om de watergangen aan beide zijden van de fietspad te verbinden. De duiker heeft een lengte gelijk van 18 meter en een binnendiameter van 600mm.

Na het aanbrengen van polderkade wk3 worden hoge zettingen verwacht. Daarom wordt tijdens de voorbelastingsfase gebruik gemaakt van een tijdelijke duiker. Voor oplevering van het project zal de definitieve duiker samen met de stootplaten aangebracht worden.



Figuur 19 – Overkluizingsconstructie 25kV leiding

Vervorming grond

De overkluizingsconstructie voorkomt dat door belastingen vanuit de ophoging zettingen ter plaatse van het leidingtracé ontstaan. Eventuele grondvervormingen blijven beperkt tot uitvoeringszettingen als gevolg van de bouw van de constructie, zoals inbrengen van de damwanden, eventueel in situ storten van de betonnen plaat en het dempen van de naastliggende sloot. Aanbevolen wordt om de sloot pas te dempen nadat de overkluizingsconstructie gereed is, teneinde horizontale grondvervormingen te voorkomen, danwel beperken. Naar verwachting blijven de vervormingen van de leiding dan beperkt tot mm's, hooguit enkele cm's. Monitoring van de werkelijke zettingen wordt aanbevolen. Daar waar nodig dienen in de uitvoering aanvullende, c.q. mitigerende maatregelen te worden getroffen.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

- De afstand tussen leidinggoot en damwand is minimaal 2,0 meter [11];
- De damwanden moeten trillingsarm worden ingebracht;
- De constructie is voorzien van stootplaten;
- De lengte van de overkluizingsconstructie is dusdanig dat de invloed van de ophoging op de 25 kV leiding volledig door de constructie wordt opgevangen;
- Naast de overkluizing wordt een duiker rond 600mm geplaatst t.b.v. de waterhuishouding;
- De oever bij de instroom en uitstroom opening van de duiker wordt voorzien van een beschoeiing.

3.4 Objecten t.b.v. beheer en onderhoud (Wbo)

Onderliggende documenten

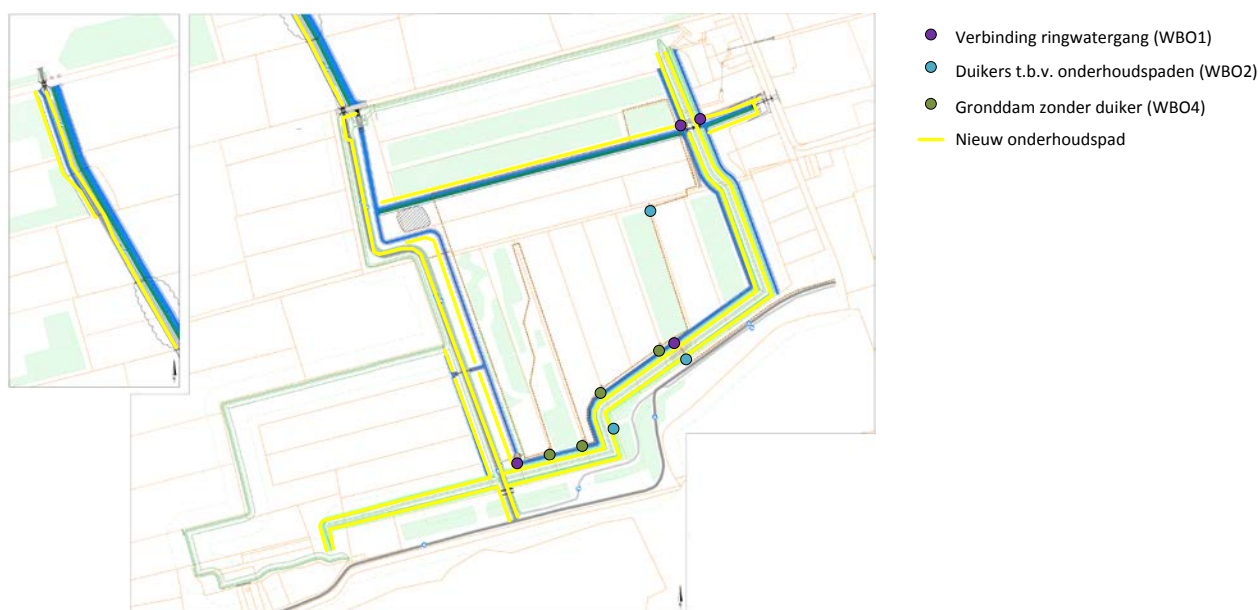
De volgende documenten liggen ten grondslag aan de objecten ten behoeve beheer en onderhoud:

Ref.	Omschrijving	Bijlage
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	
	Hydraulische onderbouwing Bergboezem Zuidpolder	G

Beschrijving ontwerp

Door de herinrichting van de polder worden voor beheer en onderhoud een aantal nieuwe gronddammen geplaatst, waarvan de meeste zijn voorzien van een duiker. Door de dammen zijn alle percelen toegankelijk voor onderhouds- en agrarische voertuigen. Een aantal onderhoudsdammen zijn tevens onderdeel van het laarzenpad.

De volgende figuur toont de ligging van de objecten ten behoeve van beheer en onderhoud.

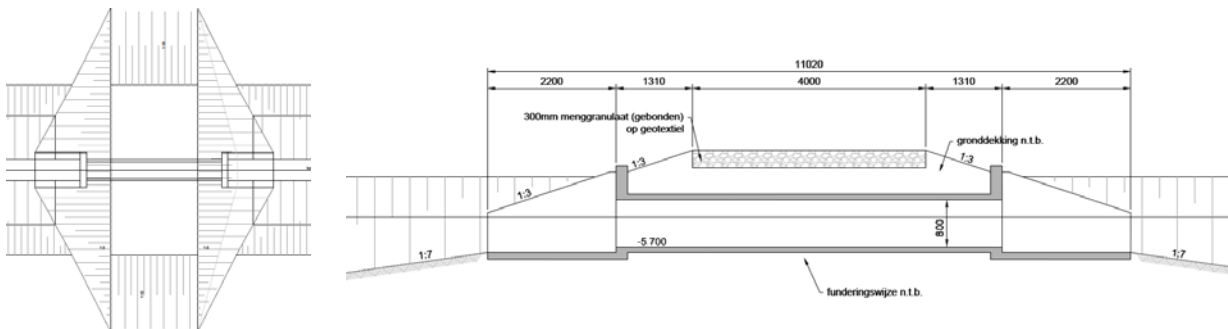


Figuur 20 Ligging objecten ten behoeve van beheer en onderhoud

Voor het onderhoud van de nieuwe kaden en nieuw aan te graven watergangen zijn onderhoudspaden voorzien. Deze zijn in de Figuur 21 weergegeven met gele lijnen.

Technische onderbouwing

De onderhoudsdammen hebben een breedte van 4 meter op maaiveldniveau. De kruin van de dammen met duiker ligt boven maaiveld. Deze dammen hebben een helling van 1:10. De dammen zijn afgewerkt met taluds van 1:3. De onderhoudsdammen zijn voorzien van een puinverharding.



Figuur 21 Bovenaanzicht en langsdoorsnede gronddam met duiker WBO1

Figuur 21 toont het principe van een gronddam met duiker. De duiker is aan beide zijden voorzien van een uitstroombak. Vanwege de lage stroomsnelheden is er geen bodembescherming toegepast.

Tabel 4 Maatvoering gronddammen

Object	WBO1	WBO2	WBO4
Duiker diameter	800mm	600mm	n.v.t.
Binnen onderkant buis	NAP -5,7 meter	NAP -5,6 meter	n.v.t.
Breedte kruin dam	4 meter	4 meter	4 meter
Niveau kruin dam	Ca. NAP -4,2 meter	Ca. NAP -4,3 meter	Gelijk aan maaiveld

De principetekening van gronddam met duiker (uitgewerkt voor WBO1, principe gelijk voor WBO2) is bijgevoegd in bijlage D.

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

Verbinding ringwatergang (Wbo1)

- De duiker is rond en heeft een diameter van 800 mm*;
- De oever is voorzien van een beschoeiing;
- Er wordt geen bodembescherming toegepast vanwege de lage stroomsnelheden.*

*Afwijkend van PVE februari 2015 [1]

Duikers t.b.v. onderhoudspaden (Wbo2)

- De duiker is rond en heeft een diameter van 600 mm*;
- Binnen onderkant buis op NAP -5,6 m te worden aangelegd (1/3 lucht, uitgaande van een polderpeil van NAP -5,20 meter);
- De oever is voorzien van een beschoeiing;
- Er wordt geen bodembescherming toegepast vanwege de lage stroomsnelheden.*

*Afwijkend van PVE februari 2015 [1]

Onderhoudspaden (Wbo3)

- Het onderhoudspad vanaf de Zuideindseweg langs het gemaal tot de kruin van Wk3 is voorzien van grasbeton halfverharding;

- Het onderhoudspad tussen fietspad en inlaatwerk is voorzien van grasbeton halfverharding;
- Overige onderhoudspaden zijn niet voorzien van een (half)verharding en dienen met regelmaat gemaaid te worden.

Grondnam t.b.v. onderhoudspaden (Wbo4)

- Vrije breedte op maaiveldniveau: 4 meter, aansluitend met taluds 1:3 op bestaande watergang.

3.5 Recreatie (Rp/Rc)

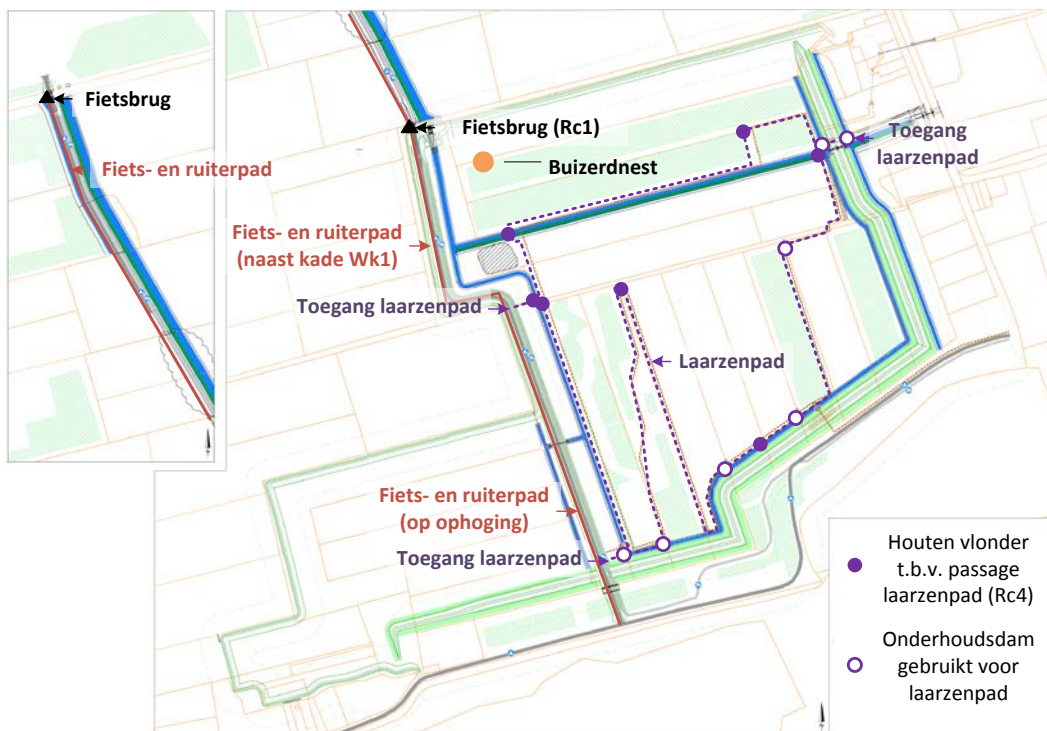
Onderliggende documenten

De volgende documenten liggen ten grondslag aan recreatieve voorzieningen:

Ref.	Omschrijving	Bijlage
	Voorontwerp constructies	B
	Hydraulische onderbouwing Bergboezem Zuidpolder	G
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	
[2]	Schetsontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, BD1619, RDHVH, 2014	

Beschrijving ontwerp

De Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw wordt bij de inrichting als bergingsgebied tevens voorzien van een fiets, ruiter en laarzenpad. Deze recreatieve voorzieningen zijn weergegeven in de volgende figuur.



Figuur 22 Ligging recreatieve objecten

Het fiets- en ruiterspad liggen parallel en doorkruisen de polder in Noord-Zuid richting. Langs de Noord-Zuid verbinding (watergang) liggen de paden op maaiveldniveau. In het bergingsgebied liggen de paden

deels op de berm van de kade Wk1, en deels op een ophoging in het verlengde van Wk1. De paden liggen verhoogd zodat ze ook bij inzet van de berging toegankelijk zijn. Het deel van het fietspad ten zuiden van het inlaatwerk wordt gebruikt voor onderhoud en calamiteiten van inlaatwerk.

Het fietspad bevat twee fietsbruggen, namelijk over de Overslagmolensloot en Karitaatmolensloot. De fietsbruggen hebben een helling van 1:20. Ruiters maken ook gebruik van deze fietsbruggen.

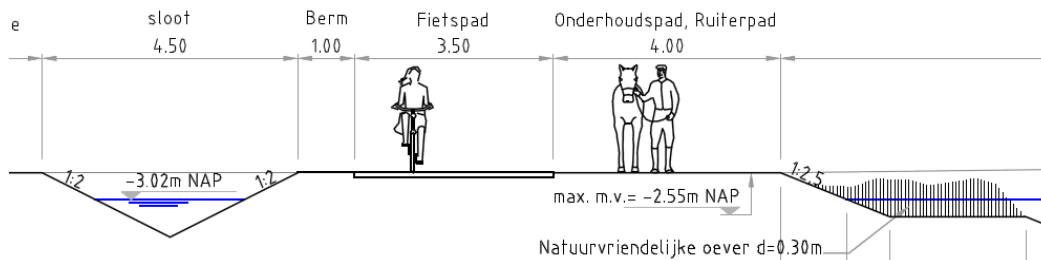
Door de polder loopt een laarzenpad waarvan het tracé is vastgesteld door de gemeente Pijnacker-Nootdorp. Het pad is onverhard, bestaat uit een gemaaide strook gras en wordt gemarkeerd door paaltjes. Watergangen worden gepasseerd via dammen ten behoeve van beheer en onderhoud en houten vlonders. Door de aanwezigheid van een buizerdnest loopt het tracé niet in de Noordwestelijke hoek van de polder (Flora en Fauna wetgeving). Het pad heeft drie toegangen.

Vormgevingsconcept fietsbrug

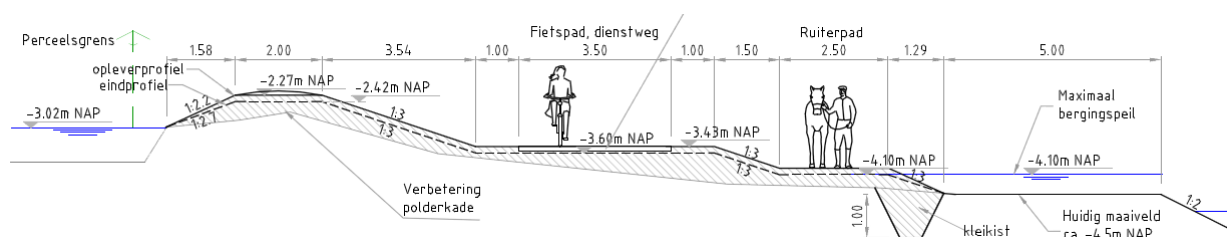
De bruggen zijn terugliggende elementen in het landschap. De vleugelwanden en het dek van de brug vormen één monoliet element met daarop een robuust en verfijnd leuningwerk. In bijlage I is een voorstel voor beeldkwaliteitseisen voor de fietsbrug bijgevoegd.

Technische onderbouwing Paden

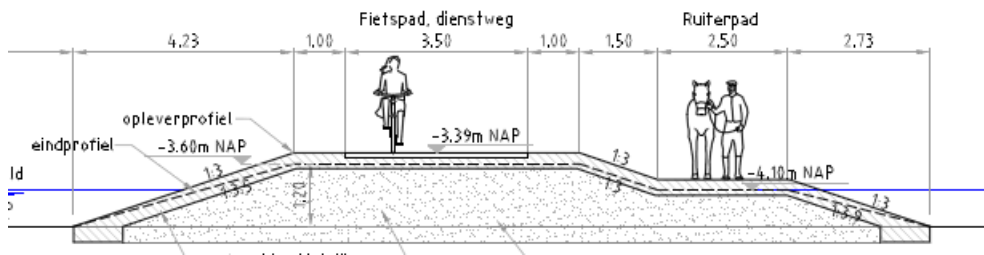
Voor het fiets- en ruiterspad zijn er drie typerende dwarsprofielen welke in de volgende figuren met dimensies zijn weergegeven.



Figuur 23 Profiel fietspad langs Noord-Zuidverbinding



Figuur 24 Profiel fietspad langs kade Wk1



Figuur 25 Profiel fietspad met ruiterspad op ophoging tussen Wk1 en Wk2

Technische onderbouwing fietsbrug

Er worden twee identieke fietsbruggen geplaatst, over de Overslagmolensloot en Karitaatmolensloot. De constructietekening is bijgevoegd in bijlage D.

De primaire functie van de brug is het faciliteren van fiets- wandel- en ruiterverkeer over de bestaande watergang. Incidenteel zal de brug gebruikt worden door onderhoudsvoertuigen van HDD. Secundaire functie is het waarborgen van de aan- en afvoer van water.

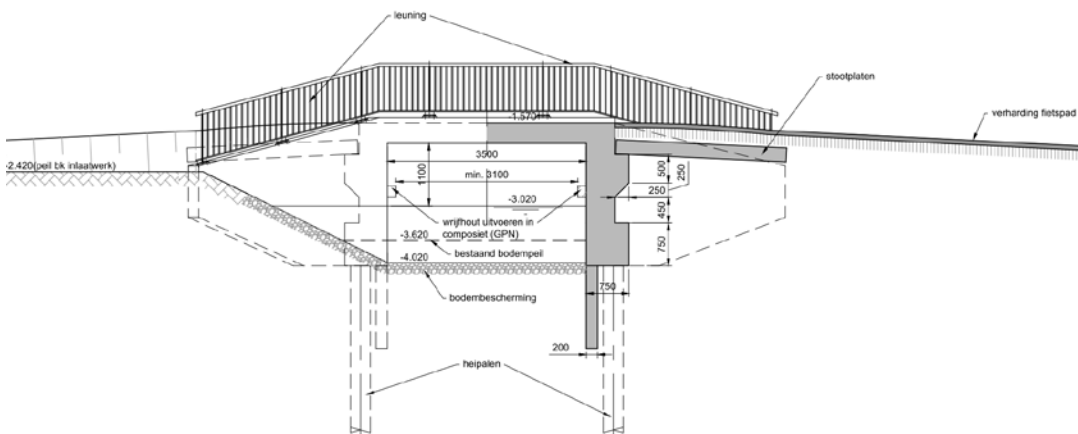
De uitgangspunten staan beschreven in de ontwerpnotitie constructies (bijlage B)

Constructiebeschrijving

In verband met het gewenste onderhoudsvriendelijk karakter en het gebruik van onderhoudsvoertuigen is de brug uitgevoerd als een betonnen integraalconstructie. Het vlakke betondek heeft een lengte van ca. 4,5m en een breedte van 5m. Het dek wordt voorzien van een slijtlaag. Het dek is integraal verbonden met beide landhoofden waardoor geen voegen benodigd zijn. De landhoofden bestaan uit betonnen wanden die zijn gefundeerd op prefab betonnen loodpalen. Aan de waterzijde van de landhoofden zijn wrijfhouten toegepast.

Aan de achterzijde van de landhoofden is een nok toegepast waar de stootplaten op rusten. De grond achter de landhoofden is opgesloten door vleugelwanden. De vleugelwanden lopen onder een hoek van 45 graden naar achter tot de kruin van het talud.

Aan beide zijden van het brugdek wordt een leuning toegepast. De leuning wordt geconserveerd met een duplex systeem bestaande uit thermische verzinking + poedercoating. Om uitspoeling nabij de brug te voorkomen wordt aan weerszijden van de brug een oeverbeschoeiing toegepast.



Figuur 26 - voorontwerp fietsbrug Rc1

Ontwerpkeuzes

De uitgangspunten voor het ontwerp zijn vastgelegd in het Programma van Eisen [1]. In aanvulling daarop zijn de ontwerpkeuzes hieronder weergegeven:

Fietspad (Rp1)

- De helling van het fietspad is niet steiler dan 1:20;
- De bochtstraal van het fietspad is bij voorkeur 20 meter, minimaal 10 meter.

Ruiterpad (Rp2)

- Bij de aansluiting van het ruiterpad op het fietspad is het ruiterpad in halfverharding uitgevoerd t.b.v. uitkloppen hoeven.

Laarzenpad (Rp3)

- Het laarzenpad bevindt zich buiten een straal van 75 meter rondom het buizerdnest.

Recreatieve verbinding Noord (fietsbrug) (Rc1)

- De oeverbeschoeiing en wrijfhout is uitgevoerd in composiet;
- De stootplaten moeten tenminste 1 meter op ongeroerde (of verdichte) grond worden geplaatst;
- De bochtstraal van het fietspad is minimaal 10 meter, bij voorkeur 20 meter;
- De vleugelwanden staan onder een hoek van 45 graden;
- De maximale belasting van het brugdek is gewijzigd naar een aslast van 12 ton met een tussenafstand van 1 meter*;
- Het brugdek wordt uitgevoerd in beton (geen toeg)*;
- vleugelwanden van de brug steken niet uit boven het maaiveld ter weerszijde van de watergang.

*Afwijkend van PVE februari 2015 [1]

Eisen voor de fietsbrug aangeleverd door de gemeente Pijnacker-Nootdorp:

- De fietsbrug is voorzien van een slijtlaag met de volgende eigenschappen:
 - *Reinigen ondergrond met diamantkomschijf en/of hoge druk water*
 - *Betonnen ondergrond voor behandelen met epoxy primer (Grouttech EP MultiUse verbruik ca. 0,5 kg/m²)*
 - *Epoxy instrooi laag aanbrengen (Grouttech EP MultiUse verbruik ca. 3-5 kg/m²)*
 - *Vol en zat instrooien met Nederlandse steenslag 3-5 mm verbruik ca. 10 kg/m²*
 - *Na uitharding overtollig materiaal verwijderen*
- De leuning wordt geconserveerd met een duplex systeem bestaande uit thermische verzinking + poedercoating

Passagevoorziening laarzenpad (Rc4)

- De passagevoorziening wordt uitgevoerd als een houten vlonder (afm. n.t.b.).

3.6 Kabels en leidingen

Onderliggende documenten

De volgende documenten liggen ten grondslag aan het overzicht werkzaamheden kabels en leidingen:

Ref.	Omschrijving	Bijlage
[1]	Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015	

- [9] Gespreksverslag 1^e Overleg Dunea t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 12-02-2015
- [10] Gespreksverslag 2^e Overleg Dunea t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 06-03-2015
- [11] Gespreksverslag 1^e Overleg Stedin t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 19-02-2015
- [12] Gespreksverslag 1^e Overleg Gemeente Pijnacker-Nootdorp t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 26-02-2015
- [13] Vastleggen en afsprakenkader verdieping ligging 380-kV kabel, Hoogheemraadschap van Delfland, 29 januari 2013

Werkzaamheden kabels en leidingen

In het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen. Voor een aantal tracés is verlegging of aanpassing noodzakelijk. De volgende figuur toont de indicatieve ligging van de kabels en leidingen.



Figuur 27 Ligging kabels en leidingen in BZvD

Op basis van gespreksverslagen van gesprekken met beheerders zijn de maatregelen die aan de kabels en leidingen moeten worden uitgevoerd in kaart gebracht. De volgende tabel geeft een overzicht van de te verwachten maatregelen.

Tabel 5 Overzicht van voorlopige maatregelen kabels en leidingen in BZvD

	Type leiding	Beheerder	Maatregelen
1	Waterleiding	Dunea	Aanleg mantelbuis voor gehele tracé leiding in bergingsgebied middels open ontgraving. T.p.v. slootkruisingen worden zinkers toegepast.[9][10]
2	25kV leiding	Stedin	Aanleg overkluisingsconstructie (Wc5) t.p.v. ophoging fietspad om zettingen van de kabel te voorkomen.[11]
3	Hoogspanning	Tennet	Bodem Noord-Zuidverbinding wordt lokaal verhoogd

			aangelegd (waterdiepte 80cm ipv 1,0 meter) voor het creëren van voldoende deklaag over de hoogspanningskabel [13]
4a	Gas	Stedin	Bij de kruising van gasleiding met nieuwe watergang wordt een zinker geplaatst (2x). De zettingen ten gevolge van de (ophoging van de) kades kunnen volgens Stedin door de leing worden opgevangen [11]
4b	Gas	Stedin	De gasleiding is verlaten en wordt verwijderd [11]
5a	Rioolpersleiding	Gemeente Pijnacker-Nootdorp	Aan de rioolpersleidingen binnen het bergingsgebied worden mogelijk verlegd. [12]
5b	Rioolpersleiding	Gemeente Pijnacker-Nootdorp	De rioolpersleiding valt binnen de overkluizingsconstructie.

Deze maatregelen zijn nog niet definitief en kunnen daarom nog veranderen. Bij de uitvoering moet met deze maatregelen rekening worden gehouden. Aanbevolen wordt het VO en de berekende zettingen terug te koppelen aan de leidingbeheerders om zo de definitieve maatregelen vast te stellen.

4 Uitvoeringsplan

Voor het aantonen van de maakbaarheid van Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw is een beknopt uitvoeringsplan opgesteld.

4.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Voor dit uitvoeringsplan zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Peilbeheer en afwatering van percelen kan ongehinderd plaatsvinden
- De waterkerendheid van de polderkaden is gewaarborgd
- De polder is voor bouwverkeer ontsloten via de Rijksstraatweg. Transport voor de Noord-Zuid verbinding vindt zoveel mogelijk over het werk zelf plaats.
- Gedurende de uitvoering is de aannemer de beheerder van de polder
- De eigenaren van de percelen ten oosten van de Noord-Zuid verbinding hebben ongehinderd toegang tot hun perceel
- De hoeveelheid aan te voeren grond bedraagt circa 40000 tot 60000 m³, en de hoeveelheid af te voeren grond bedraagt circa 10000 tot 15000 m³.
- De Flora en Fauna wetgeving wordt in acht genomen

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten zijn de volgende randvoorwaarden voor de fasering bepaald:

- Aanleg van de bergingskaden is mogelijk nadat (een deel van) de nieuwe watergangen zijn gegraven, aangezien de aanleg gepaard gaat met demping van diverse sloten.
- Het 'nieuwe watersysteem' (systeem na graven nieuwe watergangen en dempen overbodige watergangen) is tijdelijk te beheren via de bestaande houten duiker. De bestaande houten duiker kan pas buiten bedrijf genomen worden wanneer het gemaal (Wc3) in werking is.
- Aanleg van de ophoging voor de fietsverbinding net ten zuiden van de bergboezem kan pas voltooid worden na aanleg van de overkluizingsconstructie van de 25kV kabel.
- Gedurende de aanleg van de bergingskaden dient te allen tijde peilbeheer in de bergboezem mogelijk te blijven. Bij aanleg van de oostelijk bergingskade dient het uitlaatwerk (Wc2) of een tijdelijke verbinding te zijn gerealiseerd.
- Aangezien de ophoog- en consolidatie- (oftewel lig)tijd van met name de bergingskaden en ophoging fietspad (deel binnen de bergboezem) van grote invloed is op de planning wordt gebruik gemaakt van tijdelijke duikers t.b.v. beheer van het watersysteem.
- Voorafgaand aan werkzaamheden die raakvlak hebben met de wilde Gagel, zoals ophoging fietspad of aanleg duiker Wc4, wordt de plant binnen het projectgebied verplaatst.
- Werkzaamheden aan boezemzijde van de polderkaden (Wk 1,4,5,8) vinden plaats buiten de voortplantingsperiode van de Kleine Modderkruiper (april t/m augustus). Voorafgaand aan de werkzaamheden worden de oevers en e.v.t. watervegetatie ter hoogte van de te versterken kade kort gemaaid.
- Werkzaamheden aan de watergang Ww2 vindt plaats buiten de voortplantingsperiode van de waterspitsmuis (april t/m september). Voorafgaand de werkzaamheden worden de oevers van de Ww2 in een richting kort gemaaid. Oevers van watergangen waar geen werkzaamheden plaatsvinden niet maaien voorafgaand de werkzaamheden.
-

4.2 Fasering

In de volgende tabel is een mogelijke uitvoeringsfasering voor Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw weergegeven.

Fase	Omschrijving	Activiteiten
1. Voorbereiding	Aanbrengen van noodzakelijke infrastructuur en voorbereiden van het terrein.	<ul style="list-style-type: none"> - Aanleg bouwweg vanaf Rijksweg - Rooien bomen - Opschonen terrein - Verleggen kabels en leidingen - Voorziening treffen zodat waterkerendheid van kade tijdens bouwwerkzaamheden van de inlaat gewaarborgd blijft.
2. Ontgraven Watergangen	<p>Gestart wordt met het ontgraven van watergangen die na aanleg van de bergingskaden noodzakelijk zijn voor beheer van het watersysteem.</p> <p>Vervolgens worden de overige watergangen gegraven.</p> <p>Het waterpeilbeheer vindt plaats via de houten duiker onder de Toetocht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ontgraven Ww 3, 4, 6, 7, 8, welke noodzakelijk zijn voor waterpeilbeheer na aanleg Wk2, Wk3 en ophoging fietspad Rc1. (Ww3 en een deel van Ww8 kunnen evt. na aanleg van Wk2 worden ontgraven indien gebruik wordt gemaakt van tijdelijke duikers in de nieuwe kade) - Plaatsen tijdelijke duikers/dammetjes Wc2 en Wc4 - Ontgraven overige watergangen en Noord-Zuid verbinding - Plaatsen resterende duikers/dammetjes (o.a. Wbo1, Wbo2, Wbo3)
3. Plaatsen en ophogen kaden	<p>Start aanleg bergingskaden en ophoging fietspad (deel binnen bergboezem) zo spoedig mogelijk nadat het watersysteem hierop is aangepast.</p> <p>In de kaden worden vanwege de grote zettingen tijdelijke duikers aangebracht.</p> <p>Na het aanbrengen van de bergingskaden wordt gestart met versterking van de polderkaden .</p> <p>De kade t.p.v. de kruising met de 25 kV leiding wordt opgebracht na oplevering van de overkluizingsconstructie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zo spoedig mogelijk na gunning starten met voorbelasten van de bergingskaden en ophoging fietspad - Dempen watergangen conform ontwerp - Aanbrengen ophoging bergingskade (Wk2, Wk3, Wk6) - Aanbrengen ophoging polderkaden (Wk1, Wk4, Wk5, Wk8) - Aanbrengen verhoging voor fietsverbinding (Rp1/Rp2). De kruising met de 25kV leiding wordt aangebracht na afronding van de overkluizingsconstructie.
4. Bouw Constructies	<p>Bouw van de inlaat, uitlaat, gemaal en overkluizingsconstructie.</p> <p>Na oplevering van de uitlaatconstructie wordt de tijdelijke duiker nabij Wc2 verwijderd.</p> <p>De houten duiker onder de Toetocht wordt afgesloten nadat de bouw van gemaal (Wc3) en uitlaatwerk (Wc2) zijn voltooid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bouw overkluizingsconstructie (Wc5) - Bouw inlaat constructie (Wc1) - Bouw uitlaat constructie (Wc2) en verwijderen tijdelijke duiker - Bouw gemaal en persleiding Toetocht (Wc3) - Afsluiten houten duiker en in werking stellen gemaal (Wc3) en Uitlaatwerk (Wc2)
5. Inrichting	Gedurende de zettingsperiode van de kaden wordt gestart met plaatsen van de brug Rc1, het inrichten van natuurvriendelijke oevers, inrichting laarzenpaden etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Aanbrengen brug (Rc1) - Inrichten NVO - Uitzetten laarzenpaden (Rp3)
6. Afwerking	Na de benodigde consolidatieperiode van de kaden worden de tijdelijke duikers in de kaden vervangen voor definitieve, worden de stootplaten ter plaatse van de overkluizingsconstructie geplaatst , wordt verharding aangebracht en vindt de laatste afwerking plaats.	<ul style="list-style-type: none"> - Tijdelijke duikers Wc4 en Wc5 vervangen door definitieve duikers - Aanbrengen bodem/oeverbewerking - Aanbrengen verharding fietspad - Plaatsen hekwerken, bebording, etc.

De aannemer is vrij een andere bouwfaserings te hanteren zolang aan de gestelde eisen wordt voldaan.

4.3 Omgeving

De werkzaamheden hebben voornamelijk impact op de bewoners van de aangrenzende percelen en Flora en Fauna van het gebied.

De bewoners hebben te maken met circa 3500 grondtransporten. Om de impact op de bewoners van het gebied te minimaliseren is gekozen voor een bouwweg vanaf de Rijksstraatweg, waarmee de Zuideindseweg en Ackersdijkseweg ontlast worden. Verder vindt transport voor de Noord-Zuid verbinding zoveel mogelijk over het werk zelf plaats.

In het projectgebied worden maatregelen getroffen voor de Wilde Gagel, Kleine Modderkruiper en Waterspitsmuis. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het broedseizoen van vogels. De werkzaamheden dienen waar mogelijk buiten het broedseizoen plaats te vinden. Het broedseizoen loopt globaal van half maart t/m half juli. Er zijn echter vogels die eerder beginnen met broeden of nog laat in het seizoen aan een tweede of derde legsel bezig zijn. Voor de wet is het broedseizoen het moment dat vogels broeden, in de periode van 1 maart t/m half oktober dient daarom altijd vooraf gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van broedvogels. Bij aantreffen van broedvogels dient door een deskundig ecoloog beoordeeld te worden welke verstoringafstand gehanteerd moet worden. Tevens kan de ecoloog bepalen wanneer de soort is uitgebroed.

Verder dient rekening gehouden te worden met de wettelijke Zorgplicht (artikel 2 Ffwet).

Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, evenals voor hun directe leefomgeving. De zorg houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora en fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijke handelingen achterwege te laten voor zover dat in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan moet maken.

Aan de zorgplicht kan het best invulling gegeven te worden door te werken buiten het kwetsbare voortplantingsseizoen dat loopt voor de meeste soorten van maart t/m juli. Daarnaast kan rekening gehouden worden met soorten door niet te werken tijdens strenge vorst in de winterperiode.

Hoe invulling dient te worden gegeven aan de ecologische begeleiding en monitoring volgt normaliter na het besluit ontheffing Flora- en faunawet. Hieraan zijn voorwaarden gekoppeld, zoals monitoring en begeleiding.

4.4 Planning

De werkzaamheden moeten eind 2017 gereed zijn. De volgende tabel toont een indicatieve planning van de werkzaamheden.

	2016 Q2	2016 Q3	2016 Q4	2017 Q1	2017 Q2	2017 Q3	2017 Q4
Gunning	X						
1. Voorbereiding	X						
2. Ontgraven watergangen		X					
3. Plaatsen en ophogen kaden*		X	X	X	X	X	X
4. Bouw constructies		X	X			X	
5. Inrichting						X	X
6. Afwerking						X	X
Oplevering							X

* Voor het behalen van de planning moet z.s.m. na gunning worden gestart met voorbelasten van de bergingskaden, of moeten zettingsversnellende maatregelen worden toegepast. Er is gerekend met een ligtijd van 365 dagen.

5 Kostenraming

De raming van het voorontwerp is uitgewerkt in hetzelfde format als de raming bij schetsontwerp (in overleg met de opdrachtgever). De raming is ge-update op basis van de ontwerpwijzigingen die zijn doorgevoerd ten opzichte van het schetsontwerp.

De belangrijkste ontwerpwijzigingen die in de raming zijn doorgevoerd in het VO ten opzichte van het SO zijn:

- Kade Wk7 is vervallen,
- Opstelplaats voor mobiele pompen is verplaatst van het gemaal naar het inlaatwerk
- Het inlaatwerk (Wc1), uitlaatwerk (Wc2), gemaal (wc3), waterhuishoudkundige verbinding-zuid (Wc5) en de fietsbrug (Rc1) zijn nader uitgewerkt,
- Langs watergangen Ww5 en Ww6 zijn natuurvriendelijke oevers ingepast,
- De aansluiting van watergang Ww1 op Ww2 is gewijzigd,
- De belijning en diepte van de Noord-Zuid verbinding is gewijzigd.

De kostenraming met toelichtende notitie is bijgevoegd in bijlage E.

6 Afsluitend

In de voorgaande hoofdstukken is het VO voor Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw beschreven. Tezamen met de tekeningen en onderliggende notities/rapportages in de bijlagen is dit ontwerp klaar voor de volgende fase, het opstellen van contractstukken voor een UAV-gc contract.

Referenties

- [1] Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, Programma van Eisen, kenmerk RDCOR_BD1619-101_R0003_901505_d, Royal HaskoningDHV, februari 2015
- [2] Schetsontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, BD1619, RDHVH, 2014
- [3] Definitief Ontwerp Kaden 'Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, kenmerk 9R6945.A25/R0002/904029/MJANS/Nijm, Royal HaskoningDHV, 13 maart 2012.
- [4] Ontwerpnoot bergboezem Zuidpolder – Geotechnisch ontwerp kaden, kenmerk BD8095-101-101/N0005/902717/Nijm, Royal HaskoningDHV, 12 juni 2015.
- [5] Uitgangspunten kadeontwerp Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw, kenmerk BD8095-101-101/N0002/901505/Nijm, Royal HaskoningDHV, 6 juni 2015.
- [6] Bergboezem Zuidpolder van Delfgauw – voorontwerp constructies, kenmerk INFRA-BD8095-R001, juli 2015
- [7] Bergingsgebied Droogmaking Zuidpolder van Delfgauw (memo), Martijn Heinhuis, 13 februari 2014.
- [8] WSA Zuidpolder van Delfgauw – eindrapport, kenmerk DMS1117179, Hoogheemraadschap van Delfland, januari 2014
- [9] Gespreksverslag 1e Overleg Dunea t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 12-02-2015
- [10] Gespreksverslag 2e Overleg Dunea t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 06-03-2015
- [11] Gespreksverslag 1e Overleg Stedin t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 19-02-2015
- [12] Gespreksverslag 1e Overleg Gemeente Pijnacker-Nootdorp t.b.v. bergboezem Zuidpolder, RPS, 26-02-2015
- [13] Vastleggen en afsprakenkader verdieping ligging 380-kV kabel, Hoogheemraadschap van Delfland, 29 januari 2013

Bijlage

A Geotechnisch ontwerp kades

Bijlage

B Voorontwerp constructies

Bijlage

C Ruimtebeslagtekeningen

BD8095-001 Situatiekening ruimtebeslag
BD8095-002 Doorsneden 1-9

Bijlage

D Constructietekeningen

BD8095-011 VO Inlaatwerk Wc1

BD8095-012 VO Fietsbrug Rc1

BD8095-013 VO Waterhuishoudkundige verbinding zuid
en overkluizing Wc5

BD8095-014 VO Uitlaatwerk Wc2

BD8095-015 VO Gemaal Wc3

BD8095-017 VO Waterhuishoudkundige verbinding
midden Wc4

BD8095-018 VO Principe verbinding watergang Wbo1

Bijlage

E Kostenraming

Bijlage

F Visualisaties

Kade achter Ackerdijkseweg 16
Gemaal aan Zuideindseweg

Bijlage

G Hydraulische onderbouwing

Bijlage

**H Projectplan ontheffing Flora &
Fauna**

Bijlage

**I Voorstel beeldkwaliteitseisen
constructies**