

RAPPORT

Waterhuishouding Landgoed Steenenburg

Eindrapport

Klant: Gemeente Heusden

Referentie: WATBF7839R001F02WM

Status: 0.2/Finale versie

Datum: 26 februari 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Waterhuishouding Landgoed Steenenburg

Ondertitel: Waterhuishouding Landgoed Steenenburg
Referentie: WATBF7839R001F02WM
Status: 0.2/Finale versie
Datum: 26 februari 2019
Projectnaam: Waterhuishouding Landgoed Steenenburg
Projectnummer: BF7839
Auteur(s): Herman de Jonge

Opgesteld door: Herman de Jonge

Gecontroleerd door: Herman de Jonge

Datum/Initialen: 26 februari 2019

Goedgekeurd door: Herman de Jonge

Datum/Initialen: 26 februari 2019



Classificatie

Projectgerelateerd



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 integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Beleidskader	2
2.1	Europees en Nationaal Beleid	2
2.2	Beleid gemeente Heusden	2
2.3	Beleid Waterschap Aa en Maas	2
3	Aanpak en uitgangspunten	4
3.1	Gebruikte informatie	4
3.2	Veldbezoek	4
3.3	Proces	4
4	Huidige situatie	5
4.1	Hoogteligging	5
4.2	Bodemopbouw	6
4.3	Grondwater	6
4.4	Grondwateroverlast	7
4.5	Wateroverlast	7
4.6	Watergangen	7
4.7	Waterveiligheid	8
4.8	Riolering en Afvalwaterketen	8
4.9	Flora en Fauna	10
4.10	Recreatie	11
4.11	Cultuurhistorie	11
5	Toekomstige situatie	13
5.1	Toekomstig watersysteem	15
5.2	Peilen en maaiveldhoogtes	16
5.3	Compenserende waterberging	16
5.3.1	Wateropgave Kamer 1 en 2	17
5.3.2	Wateropgave Kamer 3 a en b	17
5.3.3	Wateropgave Kamer 4	17
5.3.4	Wateropgave Kamer 5	17
5.3.5	Wateropgave Kamer 6	18
5.3.6	Wateropgave Kamer 7a en 7b	18
5.3.7	Wateropgave openbare verharding	18
5.4	Inrichting en Beheer	18

6 Conclusies en aanbevelingen

19

Bijlagen

1. Resultaten Waterbezwaar berekeningen

1 Inleiding

In de gemeente Heusden bevindt zich het landgoed van het voormalig kasteel d'Oultremont, ook wel bekend als kasteel Steenenburg (Figuur 1-1).

De gemeente Heusden heeft een ontwikkelingsplan opgemaakt dat als leidraad gaat dienen voor de ontwikkeling van landgoed Steenenburg en de Keldersgroep en de Arec-DBM Groep is in samenspraak met de gemeente Heusden voornemens om op landgoed Steenenburg een onderzoeks- en research centrum en woningbouw te realiseren.

Gemeente Heusden heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om de waterbergingsopgave in beeld te brengen voor de ontwikkeling. In dit rapport gaan we daar verder op in, waarbij de huidige en toekomstige situatie is beschreven ten aanzien van de waterhuishouding en zijn waterbezwaar berekeningen gedaan om de toekomstige reservering voor waterberging inzichtelijk te maken.

Figuur 1-1 Ligging Landgoed Steenenburg



Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het beleidskader. Hoofdstuk 3 beschrijft de aanpak en uitgangspunten. Hoofdstuk 4 geeft de huidige situatie weer. Hoofdstuk 5 beschrijft de toekomstige situatie. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies opgenomen.

2 Beleidskader

2.1 Europees en Nationaal Beleid

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in het Nationaal Waterplan en de Waterwet van de rijksoverheid, Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 van de provincie Noord-Brabant en uitgangspunten Watertoets van Waterschap Aa en Maas.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het Nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (geen verdere achteruitgang in de huidige (referentiejaar 2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee 'drietrapsstrategieën' die zijn vastgelegd in het Nationaal Waterplan:

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren).
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur ter plekke wordt vastgehouden en in de bodem geïnfiltreerd. Als vasthouden en infiltratie in de bodem niet mogelijk is, wordt de neerslag binnen het plangebied tijdelijk geborgen voordat het wordt afgevoerd conform de geldende afvoer normen.

De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigen van het schone hemelwater. Als het schoonhouden van het hemelwater niet mogelijk is, worden het schone en het vuile hemelwater gescheiden. Voor het schone hemelwater geldt vervolgens de trits voor waterkwantiteit. Voor het vervuilde hemelwater geldt dat eerst een zuiveringsstap noodzakelijk is.

2.2 Beleid gemeente Heusden

Het beleid van de gemeente Heusden staat beschreven in het waterplan Heusden. Gemeente streeft naar een klimaatrobuust watersysteem, waarbij wegen en panden voldoende hoog liggen ten tijde van hevige regenval.

2.3 Beleid Waterschap Aa en Maas

In het document "uitgangspunten Watertoets" van Waterschap Aa en Maas staat het beleid van het waterschap beschreven bij ruimtelijk ontwikkelingen. Hieronder volgen in het kort de belangrijkste aandachtspunten ten aanzien van duurzaam omgaan met water die in het geval van Landgoed Steenenburg van belang zijn voor de initiatiefnemer en de waterbeheerders (o.a. gemeente Heusden).

Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient de initiatiefnemer hier invulling aan te geven:

1. Wateroverlastvrij bestemmen.

Bij de locatiekeuze voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient rekening te worden gehouden met de norm uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).

2. Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater.

Het streefbeeld is het afvoeren van het vuile water via de riolering en het binnen het plangebied verwerken van het schone hemelwater.

3. Doorlopen van de afwegingsstappen: "hergebruik - infiltratie - buffering -afvoer".

Binnen grondwaterbeschermingsgebieden kunnen door de grondwaterbeheerder (provincie) aanvullende kwalitatieve eisen gesteld worden in de Provinciale Milieu Verordening. Ook kan een vergunning nodig zijn van de grondwaterbeheerder.

4. Hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Nieuwe ontwikkelingen dienen te voldoen aan het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen, waarbij de hydrologische situatie minimaal gelijk moet blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de natuurlijke GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) niet verlaagd worden en mag bijvoorbeeld bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied de oorspronkelijke landelijke afvoer in de normale situatie niet overschreden worden. Het waterpeil sluit aan bij optimale grondwaterstanden en in poldergebieden worden seizoensfluctuaties toegestaan.

5. Water als kans.

“Water” wordt door stedenbouwkundigen bij inrichtingsvraagstukken vaak benaderd als een probleem (“er moet ook ruimte voor water gecreëerd worden, en m² zijn duur”).

6. Meervoudig ruimtegebruik.

“Er moet ruimte voor water gecreëerd worden, en m² zijn duur”. Maar door bij de inrichting van een plangebied ruimte voor twee of meer doeleinden te gebruiken, is het “verlies” van m² als gevolg van de toegenomen ruimtevraag vanuit water te beperken.

7. Voorkomen van vervuiling.

Bij de inrichting, het bouwen en het beheer van gebieden wordt het milieu belast. Vanuit zijn wettelijke taak ten aanzien van het waterkwaliteitsbeheer streeft het waterschap ernaar om nieuwe bronnen van verontreiniging zoveel mogelijk te voorkomen. Deze bronaanpak is ook verwoord in het Emissiebeheersplan. Het waterschap besteedt hier reeds aandacht aan in de fase van de watertoets, zodat dit aspect als randvoorwaarde kan worden meegenomen in het verdere ontwerpproces.

8. Waterschapsbelangen.

Er zijn waterschapsbelangen met een ruimtelijke component. Dit betreft het volgende:

- a) ruimteclaims voor waterberging
- b) ruimteclaims voor de aanleg van natte EVZ's en beekherstel
- c) aanwezigheid en ligging watersysteem
- d) aanwezigheid en ligging waterkeringen
- e) aanwezigheid en ligging van infrastructuur en ruimteclaims ten behoeve van de afvalwaterketen in beheer van het waterschap.

Indien deze belangen een rol spelen in het ruimtelijke plan dan zou hieraan in de toelichting, de voorschriften en de plankaart aandacht besteed moeten.

3 Aanpak en uitgangspunten

3.1 Gebruikte informatie

- Uitgangspunten Watertoets Aa en Maas.
- Waterplan Heusden.
- Stedelijke wateropgave Heusden.
- Schetsplan en ruimtegebruik Landgoed Steenenburg, Wissing 14-12-2017.
- Informatie veldbezoek.

3.2 Veldbezoek

Op 18 december 2017 vond een veldbezoek plaats op het Landgoed, waarbij de gemeente Heusden aanwezig was. Het bestaande watersysteem is grondig bekeken en besproken. De belangrijkste aandachtspunten zijn verder verwerkt in hoofdstuk 4

3.3 Proces

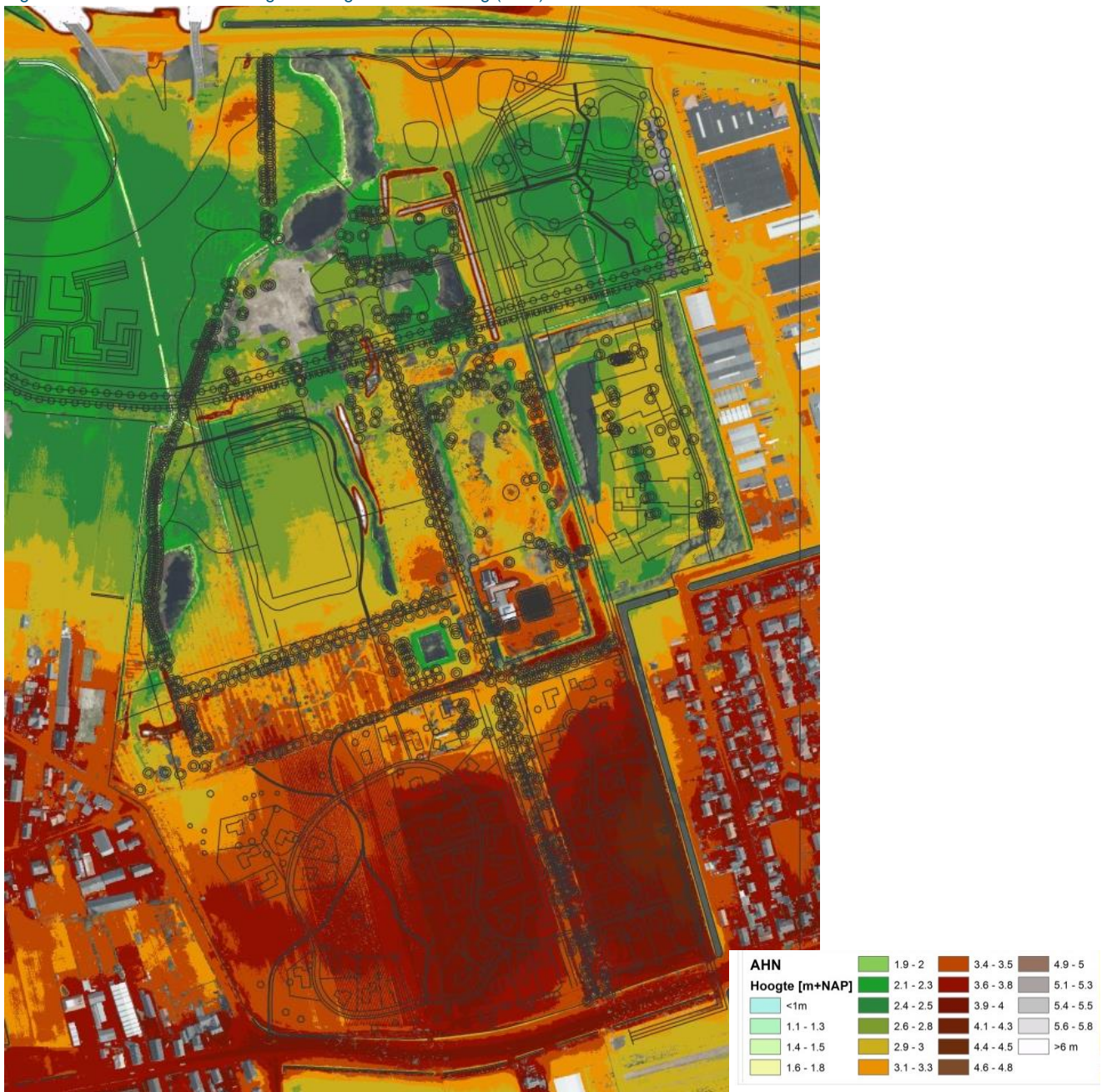
Dit rapport is gereed gekomen in samenspraak met de gemeente en waterschap en geeft een globale inschatting van de benodigde ruimtereservering in het plan om hydrologisch neutraal te ontwikkelen. In de vervolgfase dient de waterhuishouding verder in detail te worden uitgewerkt in samenspraak met de waterbeheerders en initiatiefnemer volgens de watertoetsprocedure.

4 Huidige situatie

4.1 Hoogteligging

De hoogte van het maaiveld in het plangebied varieert volgens het Algemene Hoogtebestand Nederland (AHN.nl) tussen +4,0 m NAP in het noorden en +2,0m in het noorden van het plangebied (zie figuur 4-1). Het maaiveldverloop is aanzienlijk met plaatselijke verschillen van ongeveer een halve meter.

Figuur 4-1 Maaiveldhoogtes Landgoed Steenenburg (AHN)



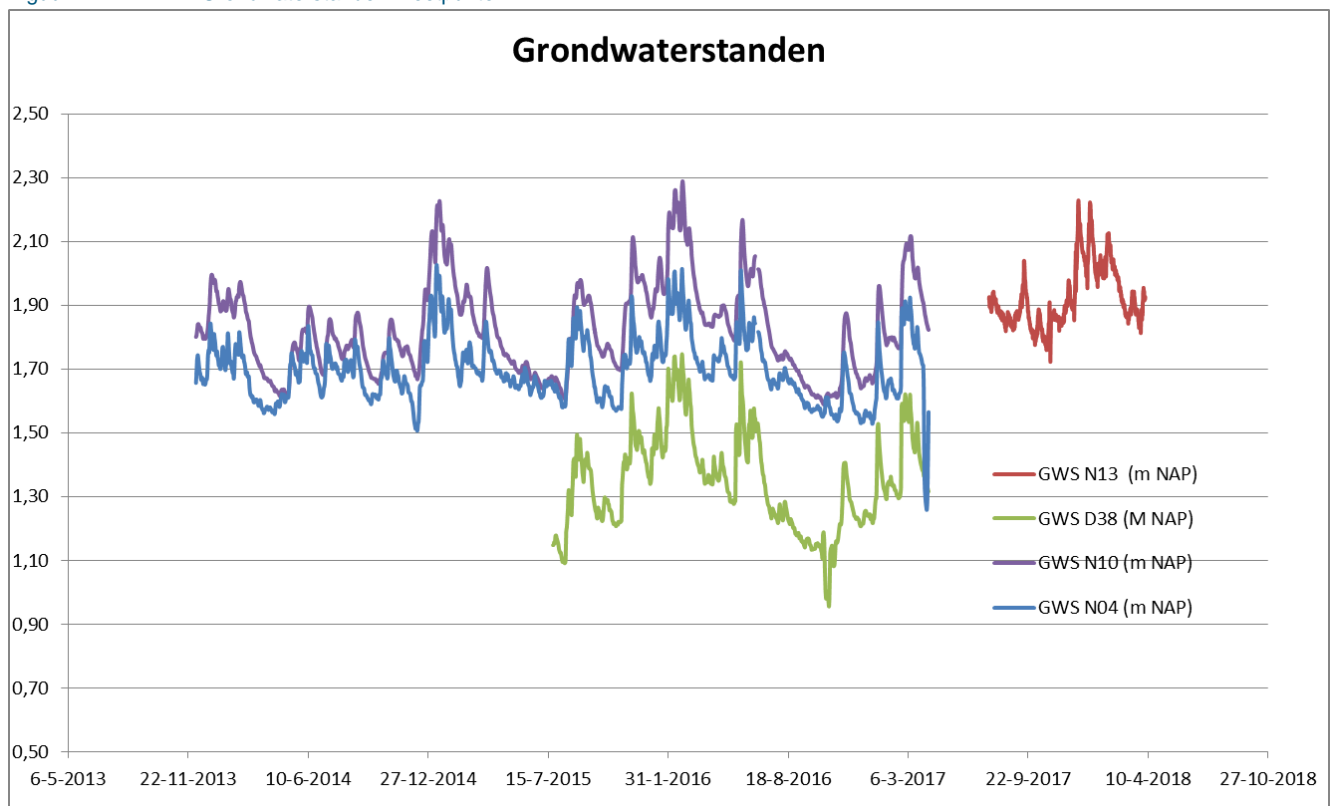
4.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat hoofdzakelijk uit een zandige afzetting waarbij de situatie in het zuidelijk deel geschikt is om water te infiltreren.

4.3 Grondwater

In het gebied is een peilbuis geplaatst op 18 juli 2017, de gegevens van meetpunt N13 zijn ontsloten via de website <https://www.diver-hub.com> (zie figuur 4-3). Het peilverloop van dit meetpunt en omliggende meetpunten zijn weergegeven in figuur 4-2 waarin is te zien dat er een verschil is tussen het noordelijk deel (D38) en het zuidelijk deel (N04, N10 en N13).

Figuur 4-2 Grondwaterstanden meetpunten



De grondwaterstand varieert in het gebied tussen NAP +0,90 en NAP 1,70m in het noordelijk deel (met een geschat GHG van NAP +1,65) en tussen NAP +1,50 en NAP +2,30 m in het zuidelijk deel (met een geschat GHG van NAP +2,20).

Figuur 4-3 Locaties meetpunten



4.4 Grondwateroverlast

Er is geen grondwateroverlast bekend in het gebied.

4.5 Wateroverlast

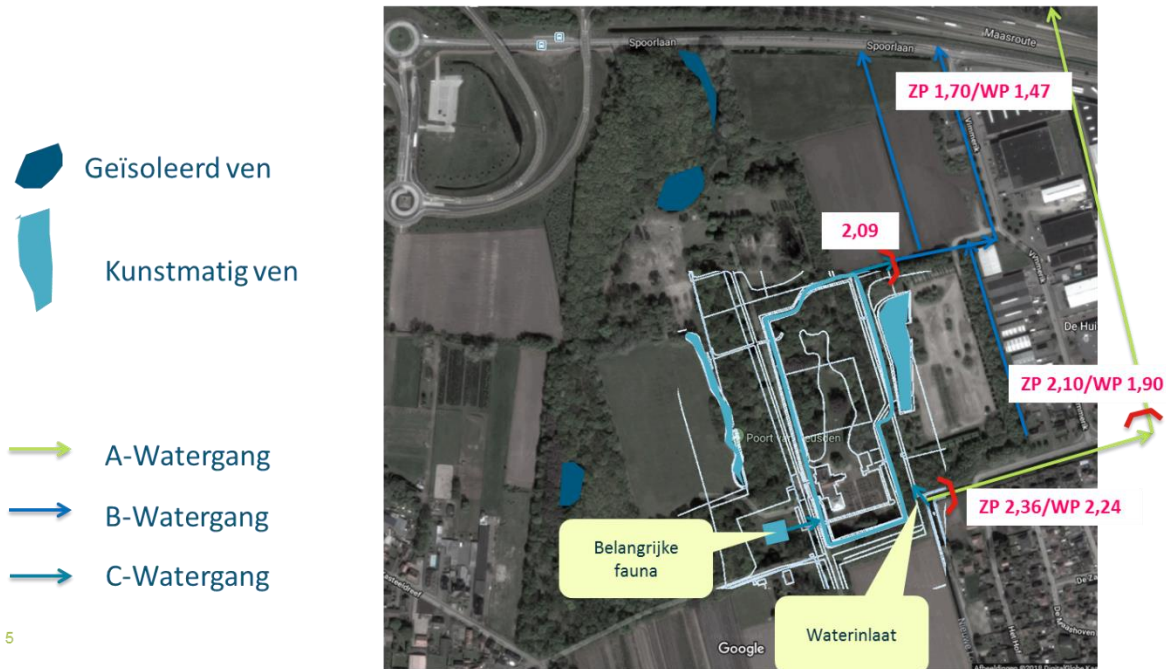
Er is aan de oostzijde in de hoek tussen de Spoorlaan en de Vimmerik wateroverlast bekend volgens het Basis Rioleringsplan (BRP, Kragten 2017) van de gemeente Heusden. Tijdens extreem natte omstandigheden ($>T=10$) verzamelt overtollig hemelwater op maaiveld waar nieuwbouw is gepland. Hiervoor is in de toekomstige situatie rekening mee gehouden zodat het water opgevangen kan worden en niet voor wateroverlast zorgt.

4.6 Watergangen

In Figuur 4-4 is het watersysteem weergegeven zoals die tijdens het veldbezoek is waargenomen. In en rondom het plangebied bevinden zich watergangen die in beheer zijn bij de gemeente Heusden (intern systeem aangegeven met licht blauwe lijnen) en het waterschap (regionaal systeem aangegeven met lichtgroene lijnen). Het interne systeem op het voormalig Land van Ooit bevindt zich in een beschermingsgebied.

De afwatering is gericht naar het noorden waarbij het overtollige water onder de Rijksweg A59 via het Koningvliet wordt uitgeslagen op de Maas.

Figuur 4-4 Huidig watersysteem



Het interne systeem (C-Watergangen) wordt op peil gehouden door een stuw (kruinhoogte NAP +2,09 m). Het waterpeil zakt naar verwachting vaak onder dit peil gezien de grondwaterstandsmetingen (wordt bevestigd door de gemeente). Hierdoor worden in droge perioden water ingelaten vanuit de oostelijk gelegen watergang (zomerpeil NAP +2,36 m en winterpeil NAP +2,24 m). Enkele watergangen zijn erg ondiep door de aanwezigheid van een baggerlaag. De afwatering vindt plaats op het interne systeem dat via de stuw (NAP 2,09 m) afwatert op de B-watergang (zomerpeil NAP +1,70 m en winterpeil NAP 1,47 m). In het gebied vinden zich ook enkel geïsoleerde vennen met een hoge kwaliteit. De waterstand volgt het grondwaterregime.

4.7 Waterveiligheid

In en nabij het plangebied zijn geen waterkeringen of waterbergingsgebieden aanwezig. De Ontwikkeling van het gebied heeft dan ook geen invloed op de waterveiligheid.

4.8 Riolering en Afvalwaterketen

In de huidige situatie wordt er geen afstromend hemelwater afgevoerd via de gemeentelijke riolering. Informatie over het afvalwatersysteem is niet bekend. Voor toekomstige situatie verkennen gemeente en waterschap waar het afvalwater van dit gebied het beste naartoe kan worden afgevoerd.

In het plangebied is een bestaande persleiding van het waterschap aanwezig (blauwe lijn in



Figuur 4-5). De gemeente heeft een principe goedkeuring voor het verleggen van deze persleiding parallel aan de watergangen rondom het kasteel ten behoeve van de ontwikkeling. Het principe tracé is met een dubbele stippellijn weergegeven. Planologisch wordt hier rekening mee gehouden.

Figuur 4-5 Ligging bestaand tracé en voorgesteld tracé persleiding waterschap Aa en Maas (tekening 09-10-2017, gemeente Heusden)



4.9 Flora en Fauna

In het plangebied zijn veel bomen grondwaterstandsafhankelijk. Verder wijst het onderzoek van de Wageningen Environmental Research (december 2017) uit dat in enkele waterpartijen bijzondere soorten voorkomen zoals de Bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Dit geldt met name voor de “Slag bij Waterloo” (zie foto 4-6). Het kunstmatig ingestelde waterpeil (NAP +2,09 m) dient vanuit dit oogpunt te worden gehandhaafd waarbij wordt geadviseerd om de bestaande handmatige inlaatvoorziening (zie figuur 4-4) te automatiseren om het waterpeil optimaal op peil te houden en minder afhankelijk te zijn van de onderhoudsdienst.

In het regionale watersysteem komen exoten voor (met name de plant Grote waternavel). Bij een geautomatiseerde inlaatvoorziening moet voorkomen worden dat deze exoten het plangebied instromen.

4.10 Recreatie

Het gebied wordt door zijn gesoleerde ligging beperkt voor recreatieve doeleinden. In het plangebied liggen geen actieve recreatieve voorzieningen waar rekening mee gehouden moet worden.

4.11 Cultuurhistorie

In het gebied was het voormalige Land van Ooit gevestigd. Hierdoor zijn elementen bewaard gebleven die in takt moeten worden gehouden. Dit zijn onder andere het roze kasteel (figuur 4-5) en de “Slag bij Waterloo” (Figuur 4-6)

Figuur 4-6 Kasteel “Land van Ooit” met op de voorgrond de Kasteelgracht



Figuur 4-7 "Slag bij Waterloo" kunstmatig op peil gehouden

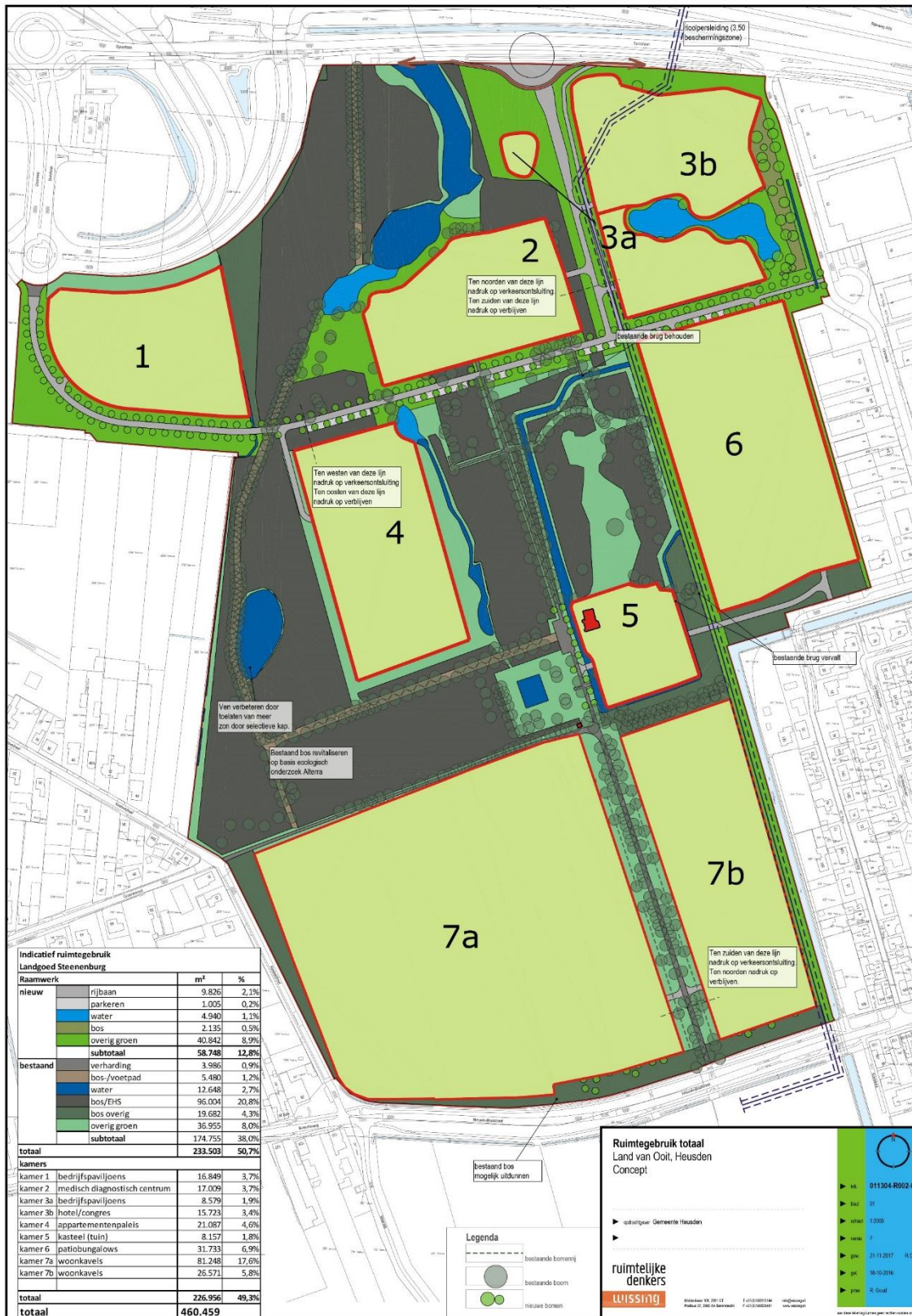


5 Toekomstige situatie

In figuur 5-1 wordt de voorgenomen ontwikkeling weergegeven zoals door Wissing is aangeleverd (14 december 2017). Het indicatief ruimtegebruik is weergegeven per kamer zoals deze zijn gedefinieerd door Wissing in figuur 5-2. Het gebied is onderverdeeld in verschillende kamers waarbij de nadruk op bedrijven in de kamers 1-3 en woningbouw in de kamers 4-7, waarbij kamer 5 het huidige kasteel betreft met omliggende tuinen en groen.



Figuur 5-1 Voorgenomen ontwikkeling van landgoed Steenenburg. Bron: ruimtelijke denkers Wissing en gemeente Heusden

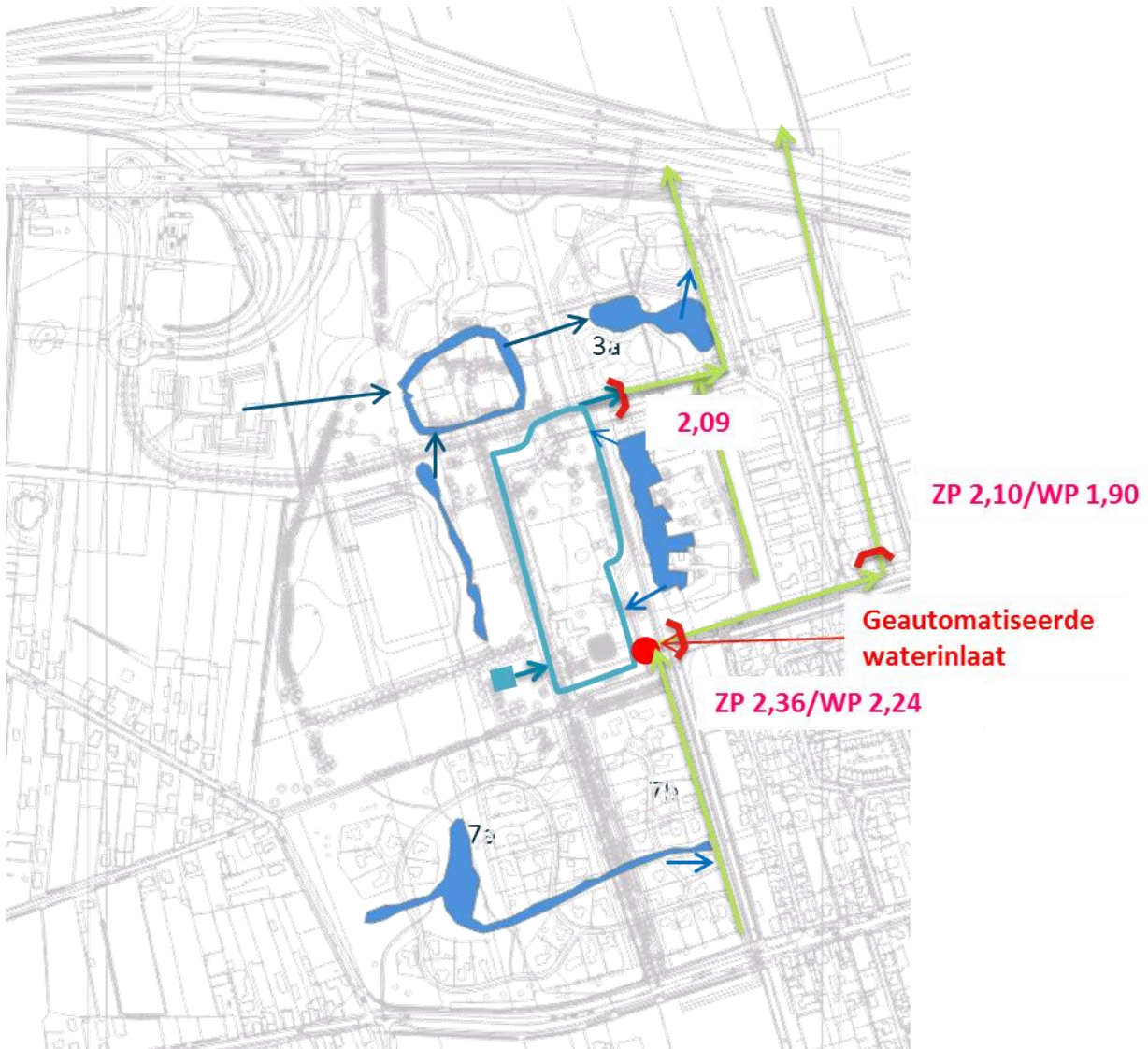


011304-R002-00.DWG

Figuur 5-2 Indicatief ruimtegebruik Landgoed Steenburg. Bron: ruimtelijke denkers Wissing

5.1 Toekomstig watersysteem

Het toekomstige watersysteem bestaat voornamelijk uit permanent open water in het noordelijke deel en droogvallende waterberging in het zuiden (kamers 7a en 7b), zie ook Figuur 5-3. De waterpartijen lozen vertraagd op de A watergangen van het waterschap (groene lijnen in Figuur 5-3). In een vervolgfase zal de verdere uitwerking van het watersysteem plaatsvinden.



Figuur 5-3 Toekomstig watersysteem

5.2 Peilen en maaiveldhoogtes

Tabel 5-1 geven een overzicht van de uitgangspunten met betrekking tot de gekozen droogleggingseisen, de aangenomen oppervlaktewater- en grondwaterpeilen en de bestaande en nieuwe maaiveldhoogtes.

Kamer	Droog- leggings- eis open water	Droog- leggings- eis Wadi	Streefpeil oppervlakt ewater	GHG (gem. hoogste grond- waterstand)	Maaiveld hoogte huidig	Minimaal straatpeil
	m	m	m+NAP	m+NAP	m+NAP	m+NAP
Kamer 1	0,1	n.v.t.	1,7	1,7	2,4	2,4
Kamer 2	0,1	n.v.t.	1,7	1,7	2,4	2,4
Kamer 3a	0,1	n.v.t.	1,77*	1,77*	2,4	2,6
Kamer 3b	0,1	n.v.t.	1,77*	1,77*	2,4	2,6
Kamer 4	0,1	n.v.t.	2,09	2,09	2,8	2,8
Kamer 5	0,1	n.v.t.	2,09	2,09	3,4	3,4
Kamer 6	0,1	n.v.t.	2,09	2,09	2,6	2,9
Kamer 7a	n.v.t.	0,25	2,75	2,75	3,5	3,5
Kamer 7b	n.v.t.	0,25	2,75	2,75	3,9	3,9
Openbare ruimte	n.v.t.	0,25	2,36	2,09	2,8	2,8

Tabel 5-1 Peilen en maaiveldhoogtes per kamer

* rekening gehouden met een bergingsschijf van 7 cm voor opvang van bestaande wateropgave

5.3 Compenserende waterberging

Als gevolg van de aanleg van de ontwikkeling in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe. Vanuit het waterschap zijn eisen opgesteld om bij een toename van verhard oppervlak in stedelijk gebied wateroverlast te voorkomen.

Wanneer er sprake is van een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² of het afkoppelen van verhard oppervlak groter dan 10.000 m², zoals dat voor Landgoed Steenenburg het geval is, is de Beleidsregel van Aa en Maas van toepassing. In dit geval wordt de benodigde berging door middel van een bakjesmodel (Hydro Neutraal, RHDHV) uitgerekend. Het bakjesmodel houdt rekening met de neerslag input (74mm in 12 uur voor T=100), afvoer coëfficiënt (2 l/s/ha) en het model geeft de vrijheid om water te bergen op particulier terrein (bijv. infiltratiekoffer, vegetatiedak, straat). Voor nu is het uitgangspunt om alle water te bergen op openbaar terrein. Daarnaast wordt de waterberging uitgerekend met werkelijke waterpeilen en taluds, en wordt de neerslag op open water meegenomen.

In Tabel 5-2 is een overzicht weergegeven van de compenserende waterbergingsopgave per deelgebied. Ook zijn de benodigde oppervlaktes van de waterbergingen weergegeven. In bijlage 1 is een uitgebreider overzicht weergegeven met bijhorende waterpeilen en (voorgestelde) maaiveldhoogtes.

		Totaal opp		Verhard opp		Berging	Oppervlakte	m2 beschikbaar	Opmerking
		m2	% plan	%	m2	m3	m2 nodig		
kamer 1	bedrijfspaviljoens	16.849	3,7%	75%	12636	878	1911	0	Berging in Kamer 2
kamer 2	Onderzoeks- en research centrum	17.009	3,7%	50%	8504	595	1350	5000	In geplande ring vijver
kamer 3a	bedrijfspaviljoens	8.579	1,9%	50%	4290	285	436	2000	In geplande vijver, rest is voor SWO
kamer 3b	Bedrijfspaviljoen	15.723	3,4%	50%	7861	521	777	2000	In geplande vijver, rest is voor SWO
kamer 4	appartementenpaleis	21.087	4,6%	60%	12652	869	1742	1600	Berging in bestaand ven
kamer 5	kasteel (tuin)	8.157	1,8%	25%	2039	136	211	2500	Berging in bestaand watersysteem
kamer 6	patiobungalows	31.733	6,9%	60%	19040	1260	1839	5000	Berging in bestaand ven
kamer 7a	woonkavels	81.248	17,6%	30%	24375	1774	5013	6000	Gecombineerd berging/infiltratie
kamer 7b	woonkavels	26.571	5,8%	30%	7971	559	1293	500	Gecombineerd berging/infiltratie
Openbare ruimte		6.845	1,5%	100%	6845	518	1737		Verspreid over het gebied te bergen
totaal		233.801	50,8%		106.214	7394	16309	24600	

Tabel 5-2 Bergingsopgave per kamer/deelgebied

Per kamer (deelgebied) is hieronder nader omschreven op welke manier met deze eisen wordt omgegaan. De deelgebieden zijn weergegeven in Figuur 5-1

5.3.1 Wateropgave Kamer 1 en 2

Kamer 1 is intensief bebouwd bedrijventerrein met een hoog percentage verhard oppervlak. In dit gebied is geen ruimte voor waterberging en geadviseerd wordt om het water af te voeren naar de geplande waterpartij in Kamer 2. Deze waterpartij heeft een oppervlak van maximaal ongeveer 5.000 m². Volgens de berekeningen is in totaal 3.260 m² (incl. taluds) om het water uit kamer 1 en 2 te bergen. Geadviseerd wordt om het waterpeil in de kamer te reguleren op het waterpeil in de omgeving (NAP +1,70m). Verwacht wordt dat het water kan uitzakken tot een peil van NAP 1,40 m. Vanuit waterkwaliteitsoogpunt adviseren we een waterkolom van minimaal 1,0 m.

5.3.2 Wateropgave Kamer 3 a en b

Het verhard oppervlak in deze kamer verzamelt zich in de centraal geplande waterpartij. Dit is echter een locatie waar zich ook water verzamelt van het oostelijk gelegen bedrijventerrein gedurende hevige neerslag (Stedelijke Wateropgave Heusden). Aangenomen wordt dat een waterschijf van 7 cm moet worden gereserveerd hiervoor en dus niet beschikbaar is voor waterberging vanuit de Kamers.

Het benodigde areaal is in totaal 1.214 m², er is 4.000 m² beschikbaar. Daarmee is het dus mogelijk om water vanuit de kamers en de bestaande wateropgave te bergen.

Voor dit gebied wordt geadviseerd om voor het behalen van een minimale drooglegging van 0,70 m, van een minimale hoogte van NAP 2,60 m uit te gaan. Uit veiligheidsoverweging door de aanwezigheid van een bestaande wateropgave adviseren wij om uit te gaan van dezelfde hoogte als de omgeving (NAP +2,95 m).

Geadviseerd wordt om het waterpeil in de kamer te reguleren op het waterpeil in de omgeving (NAP +1,70 m). Verwacht wordt dat het water kan uitzakken tot een peil van NAP 1,40 m. Vanuit waterkwaliteitsoogpunt adviseren we een waterkolom van minimaal 1,0m.

5.3.3 Wateropgave Kamer 4

Water uit Kamer 4 wordt geborgen in de bestaande vijverpartij oostelijk hiervan. Het areaal is ongeveer 1.600 m². De benodigde waterberging is 1.742 m². Daarmee is er dus een klein tekort. Geadviseerd wordt om de bestaande waterpartij aan de noordzijde iets uit te breiden en te koppelen aan de waterberging in Kamer 5 en 6.

5.3.4 Wateropgave Kamer 5

Het verhard oppervlak verandert hierdoor sloop en minimale ontwikkeling nauwelijks. Het waterbezwaar van 136 m³ berging (211 m² areaal aan open water) kan ruimschoots worden geborgen in de bestaande gracht (ruim 2.500 m² beschikbaar).

5.3.5 Wateropgave Kamer 6

De patiobungalows in Kamer 6 zijn gelegen aan een nieuw geplande bergingsvijver die eigenlijk een aanpassing is van de bestaande berging. Het areaal is ongeveer 5.000 m² en is tevens verbonden met de waterpartijen in Kamer 5 (interne systeem). Het benodigde areaal aan open water is 1.839 m².

Een aandachtspunt in deze zone is de hoge grondwaterstand en kleine drooglegging zoals die tijdens het veldbezoek is waargenomen. Wij adviseren om een minimale bouwpeilhoogte van NAP +2,90 m aan te houden.

5.3.6 Wateropgave Kamer 7a en 7b

Kamer 7a en 7b is in een hoger gelegen deel van het plangebied gelegen. Het gebied is geschikt om het water te bergen in droogvallende zones (wadi's) waarna het water kan infiltreren of vertraagd worden afgevoerd naar de leggerwatergang aan de oostzijde. Uitgaande van berging vanaf NAP +2,75 m is er ongeveer 6.306 m² aan bergingszone nodig. De verwachting is dat dit kan worden ingepast in het plan aangezien er naar schatting 6.500 m² aanwezig is.

5.3.7 Wateropgave openbare verharding

De wateropgave voor het extra verhard oppervlak in de openbare ruimte (6.845 m²) is 518 m³. Hiervoor is naar schatting ongeveer 1.737 m² aan waterberging nodig die ruimschoots beschikbaar is verspreid binnen de Kamers 1 t/m 6. Aandachtspunt is de Kamer 7a en 7b waar de extra ruimte dient te worden gevonden (grootweg 35% van 518 m³ = 181 m³ = 600 m²) in het stedenbouwkundig plan.

5.4 Inrichting en Beheer

De bergingsgebieden dienen zodanig ingericht te worden dat deze toegankelijk zijn voor onderhoudsmaterieel. Naast een onderhoudsstrook van minimaal 5 meter wordt aanbevolen de taludhellingen van wadi's niet steiler te maken dan 1:4. Hierdoor kunnen taluds eenvoudig op de conventionele manier gemaaid worden.

Vooralsnog is het onduidelijk wie het toekomstig beheer en onderhoud van het watersysteem gaat uitvoeren. Wij adviseren in ieder geval om de huidige watergangen zoveel mogelijk te baggeren vanwege de achterstand. Dit bevordert de waterkwaliteit en doorstroming.

6 Conclusies en aanbevelingen

Het waterhuishoudkundig plan en waterbergingstoets leidt tot de volgende conclusies:

- De totale waterbergingsopgave voor het gebied is 7.394 m³ bij een T=100 situatie. Hiervoor is naar schatting ruim 16.309 m² aan bergingsvoorziening nodig om dit op te vangen. Uit de berekeningen blijkt dit ruimschoots mogelijk te zijn binnen de bestaande en geplande waterbergingsvoorzieningen.
- De benodigde Waterberging van Kamer 1 wordt gevonden in de geplande bergingsvijver in Kamer 2.
- Het waterbezwaar van Kamer 3a en 3b verzamelt zich in de centraal geplande waterpartij waar in de huidige situatie ook water wordt geborgen vanuit het oostelijk gelegen industrieterrein (stedelijke wateropgave). Uit de berekeningen blijkt er voldoende ruimte beschikbaar te zijn om dit water te bergen. Wel dient rekening te worden gehouden met een minimaal straatpeil en adviseren wij om uit te gaan van dezelfde hoogte als de omgeving (NAP +2,95m) of desgewenst nog hoger.
- In Kamer 4 is een klein te kort aan waterberging om het waterbezwaar op te vangen. Geadviseerd wordt om de bestaande waterpartij aan de noordzijde iets uit te breiden en te koppelen aan de waterberging in Kamer 5 en 6 (beschikken over voldoende waterberging).
- In Kamer 6 is voldoende waterberging aanwezig. De minimale bouwhoogte van de patiowoningen is berekend op NAP 2,90 m.
- De wateropgave voor het extra verhard oppervlak in de openbare kan ruimschoots worden geborgen verspreid binnen de Kamers 1 t/m 6. Aandachtspunt is de Kamer 7a en 7b waar de extra ruimte dient te worden gevonden in het stedenbouwkundig plan.
- De bestaande inlaat vanuit de leggerwatergang aan de oostzijde van het plangebied naar het interne systeem is van belang voor de grondwaterstandsafhankelijk aanwezige flora en fauna. Het kunstmatig ingestelde waterpeil (NAP +2,09m) dient vanuit dit oogpunt te worden gehandhaafd waarbij wordt geadviseerd om de bestaande inlaatvoorziening (zie figuur 4-4) te automatiseren.

Bijlage

1. Resultaten Waterbezwaar berekeningen

Hydro Neutraal

Projectgerelateerd



OUTPUT		Kamer 1	Kamer 2	Kamer 3a	Kamer 3b	Kamer 4	Kamer 5	Kamer 6	Kamer 7a	Kamer 7b	Openbare ruimte	
Wateropgave	Te realiseren waterberging	m3	878	595	285	521	869	136	1260	1774	559	518
	Waarvan neerslag	m3	878	595	285	521	869	136	1260	1774	559	518
	Waarvan SWO	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nieuwe maaiveldhoogte	m	2,40	2,40	2,60	2,60	2,80	3,40	2,90	3,50	3,90	2,80
Vegetatiedak	Benodigde vegetatiedaken	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Beschikbare daken	m	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Particulier terrein	Berging per huis	m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Berging per huis gerelateerd aan uitgeefbaar oppervlak	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag	Benodigde groene ruimte	ha	0,19	0,14	0,05	0,08	0,18	0,03	0,19	0,50	0,13	0,18
	Benodigde groene ruimte	%	46%	16%	11%	10%	21%	5%	15%	9%	7%	#DIV/0!
Gerealiseerde berging in m3	Berging op vegetatiedak	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging op particulier terrein	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging op straat	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging in rioolstelsel	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging in openbaar, verhard, ongerioleerd gebied	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging in openbaar onverhard gebied	m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Berging in wadi	m3	0	0	0	0	0	0	0	1774	559	0
	Berging in open water	m3	878	595	285	521	869	136	1260	0	0	518
	Totaal	m3	878	595	285	521	869	136	1260	1774	559	518
	Gerealiseerde berging in %	Vegetatiedak	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Particulier terrein		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Berging op Straat		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Berging riool en afvoer RWZI		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Openb. Verh. Ongerioleerd gebied		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Openbaar onverhard gebied		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Wadi		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Open Water		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Totaal			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Open water		Beschikbare bergingsschijf	m	0,6	0,6	0,73	0,73	0,61	1,21	0,71	0,65	1,05
	Benodigd Areaal incl. talud	m2	1911	1350	436	777	1742	211	1839	0	0	1737
	min. Lengte op streefpeil	m	280	224	43	60	196	35	103	0	0	198
	min. Breedte op streefpeil	m	4,0	3,2	7,6	10,5	6,0	0,8	15,8	0,0	0,0	7,0
Wadi	Beschikbare bergingsschijf	m	0,45	0,45	0,58	0,58	0,46	1,06	0,56	0,5	0,9	0,46
	Benodigd Areaal incl talud	m2	31	31	44	44	32	110	42	5013	1293	32
	min. Lengte op GHG	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	349,4	102,5	0,0
	min. Breedte op GHG	m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	2,4	0,0